

Magnificação: o quanto precisamos ver?

Wendel Minor Muniz Shibasaki¹
Marlos Eurípedes de Andrade Loiola²
George Bueno³
Flavio Cotrim-Ferreira³

Introdução

Temos visto uma corrida na área de diagnóstico virtual na Ortodontia, a fim de oferecer mais informações sobre estruturas cada vez menores. As tomografias computadorizadas de feixe cônico foram inseridas no arsenal do ortodontista com a promessa de ser precisa e suas medidas lineares serem absolutamente reais. Dimensões de *voxel* menores fazem imagens nítidas de detalhes antes ignorados das condições fisiológicas e patológicas dos indivíduos. Os modelos digitais oferecem como vantagem a possibilidade de manipulação limpa sem perder a definição real dos modelos do paciente, mesmo com o passar do tempo, além de possuírem a possibilidade de ampliação extraordinária. Mas, durante o exame e procedimentos clínicos, quais foram os avanços ou quais as buscas por melhorias na definição das estruturas, materiais utilizados no dia a dia clínico? A evolução dos tratamentos exigiu que os dentistas melhorassem a acuidade visual do campo operatório, em um esforço para diagnosticar a doença mais cedo, para tratar e manipular áreas com maior precisão. Existem alternativas de ampliação para todos os profissionais, desde sistemas de ampliação introdutórios, como lupas simples, a microscópios odontológicos operacionais de alta potência. Existe uma oportunidade para cada praticante melhorar a sua visão através de ampliação e iluminação¹. Muitos ortodontistas têm usado lupas para melhorar a visão, no entanto, com conhecimento limitado dos princípios óticos fundamentais e da variedade de lupas disponíveis. Este artigo objetivou rever as principais diferenças entre as lupas disponíveis e os princípios

fundamentais do uso da magnificação, além de avaliar suas possibilidades na Ortodontia para que a decisão de comprar mais este acessório não seja feita por pressão da indústria, nem por copiar cegamente um ortodontista mais experiente.

A Odontologia moderna impõe inúmeras demandas rigorosas sobre o dentista. Um atributo necessário para o trabalho clínico é um alto nível de acuidade visual, especialmente para visão de perto. A maneira comum de conseguir uma melhor visão é se mover para mais perto do paciente, de forma eficaz e ampliando a área de interesse. Isto tem dois inconvenientes principais: em primeiro lugar, este movimento pode colocar o clínico em uma postura comprometida, a qual, ao longo do tempo, provoca problemas musculares e ortopédicos. Em segundo lugar, como o dentista atinge a meia-idade, o envelhecimento fisiológico do olho provoca uma incapacidade de focar objetos próximos; *presbiopia*^{2,4}. Um método possível para melhorar a visão clínica é a utilização de ampliação (Figuras 1).



Figuras 1
Campo de visão natural e com magnificação.

¹Mestre em Ortodontia – Unicid; Professor do Curso de Especialização em Ortodontia – Funorte/lappem/BA; Especialista em Ortodontia-Cebeo/BA.

²Mestre em Ortodontia – Unicid; Coordenador dos Cursos de Especialização em Ortodontia – Instituto Lumier/Famosp e do lappem/Funorte-BA; Especialista em Ortodontia – Cebeo/BA; Membro da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPQO.

³Especialista em Ortodontia – Uerj; Mestrando em Ortodontia – Uerj.

⁴Mestre em Ortodontia – Faculdade de Odontologia da USP; Doutor em Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia da USP; Professor associado dos Cursos de Especialização e Mestrado em Ortodontia – Instituto Vellini; Editor científico – Revista OrtodontiaSPO.

Na literatura, é discutida a viabilidade, os benefícios e os critérios para a seleção de um sistema de magnificação na clínica odontológica. Acreditando que os procedimentos odontológicos exigem que seja visto o mais ínfimo detalhe, a acuidade visual é essencial para a prestação de cuidados de qualidade ao paciente. Lupas de aumento são consideradas uma solução viável por autores que apontam os benefícios físicos, como suporte visual para profissionais com presbiopia e melhora da saúde musculoesquelética para todos os clínicos⁵.

Quando olhamos na direção de algum objeto, a imagem atravessa a córnea e chega à íris, que regula a quantidade de luz recebida por meio de uma abertura chamada pupila. Quanto maior a pupila, mais luz entra no olho. Passada a pupila, a imagem chega ao cristalino e é focada sobre a retina. A lente do olho produz uma imagem invertida e o cérebro a converte para a posição correta. Na retina, mais de cem milhões de células fotorreceptoras transformam as ondas luminosas em impulsos eletroquímicos, que são decodificados pelo cérebro.

A acuidade visual é limitada pela precisão com a qual a imagem está focada na retina. Para ver claramente objetos mais próximos do que 6 m, a espessura da lente ocular precisa ser alterada. Isto é chamado de acomodação, e é facilitada pela contração ou relaxamento dos músculos ciliares⁶.

As lupas são os sistemas mais comuns de magnificações usadas em Odontologia. Todas as lupas são feitas de lentes convergentes, colocadas lado a lado e anguladas para focalizar um objeto. Existem três tipos de lupas:

Lupas simples – consistem de duas lentes positivas colocadas lado a lado. Como esse tipo de lupa possui duas superfícies refratárias, a refração ocorre quando a luz penetra na lente e quando a luz deixa a lente, ocasionando uma orla colorida e distorções esféricas. Esse tipo de lente tem o seu potencial de magnificação limitado, a distância de trabalho e a profundidade de campo também são deficientes, mas são as mais baratas e fáceis de comprar⁷.

Lupas compostas (Galileu) – essas lupas produzem maior magnificação por meio da interposição de espaços de ar entre as lentes. Com um maior poder de refração, os espaços entre as



Figura 2
Lupa composta (Galileu).

lentes são capazes de neutralizar a dispersão de cor e distorção cromática da lente adjacente. Portanto, é possível alcançar um composto acromático. A distância de trabalho e a profundidade de campo podem ser ajustadas ao uso clínico, sem necessidade de excessivo aumento de tamanho e peso (Figura 2).

Lupas prismáticas (Kepler) – são os tipos mais avançados de lupas disponíveis no mercado. Essas lupas possuem prismas que alongam a trajetória da luz por meio de uma série de reflexões no seu interior. Elas produzem melhor magnificação, maiores campos de visão, profundidades de campo mais amplas e uma distância de trabalho maior⁸ (Figura 3).



Figura 3
Lupa prismática (Kepler).

O uso das lupas deve ser ajustado para cada usuário, ato tão importante para seu uso quanto as suas propriedades ópticas, pois a convergência dos olhos pode causar dor ou fadiga muscular, quando praticadas por tempo prolongado. Além da propriedade de conferir um aumento visual variando entre duas vezes e meia até quatro vezes, o fato das lupas serem portáteis facilita o seu uso em diferentes locais, sem causar transtornos para o transporte.

Ao comprar uma lupa, o ortodontista se deparará com alguns termos que podem causar confusão, como resolução, campo de visão, profundidade de campo, distância de trabalho, poder de magnificação e ângulo de trabalho.

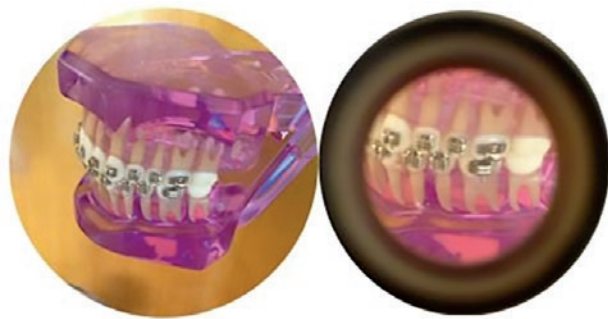
Resolução é a capacidade de visualizar estruturas pequenas. Isso é adquirido pela qualidade do *design* óptico e o uso de lentes de precisão.

Campo de visão é o tamanho da área de trabalho que se vê através da lupa. Está relacionado com o diâmetro do telescópio, do *design* óptico, da distância das lentes aos olhos e do poder de magnificação. Quanto maior o poder de magnificação, menor será o campo de visão.

Profundidade de campo é o intervalo de foco proporcionado pela lupa. Quanto maior a profundidade de campo, mais áreas do campo de visão poderão ser visualizadas com nitidez.

Distância de trabalho é a distância que o operador deve ficar para que o objeto ou a região a ser vista fique dentro do intervalo de distância focal (profundidade de campo).

Poder de magnificação é o aumento, a aproximação que as lentes proporcionam. A maioria das lupas vendidas para a clínica geral odontológica é de 2,5X de aumento. Para Endodontia e Prótese fixa, o aumento entre 3,5X e 4,5X parece ser mais apropriado. Não há uma especificação recomendada para Ortodontia, apesar de parecer razoável a utilização de um aumento entre 2,5X e 3,0X⁶ (Figuras 4).



Figuras 4
Lupa de lentes compostas. Aumento: 2,5X.

Ângulo de trabalho é o ângulo formado pelo sistema de lentes e a face do usuário. Escolher o melhor ângulo de trabalho é fundamental para prevenir dores nas costas e no pescoço durante longo período de uso. Muitos sistemas oferecem ângulos de trabalho ajustáveis, mas, para sistemas fixos, deve-se considerar a altura do usuário e sua posição de trabalho⁷. É interessante ajustar o ângulo de forma que, em posição confortável, possa visualizar o campo operatório através das lentes e seja possível visualizar o ambiente em volta do campo, como a mesa auxiliar, apenas elevando a visão ao plano horizontal sem a necessidade de ajustar a posição dos óculos (Figura 5).



Figura 5
Ajuste do ângulo de trabalho.

Muitos estudos evidenciam os ganhos obtidos com o uso da magnificação em outras áreas da Odontologia, como na Endodontia⁹⁻¹⁰, Dentística¹¹ e Periodontia⁵. Mas, na Ortodontia são raras as evidências científicas sobre o tema.

Um estudo buscou quantificar o nível do uso de magnificação na prática odontológica geral da Escócia e determinar as áreas atuais e potenciais de uso clínico de magnificação por

dentistas em geral. Um questionário foi enviado a todos os dentistas gerais na Escócia e questionava os profissionais sobre a sua experiência de magnificação e as suas opiniões sobre as possíveis áreas para o uso clínico. Apenas 9% dos participantes rotineiramente usavam magnificação. As áreas sugeridas para uso clínico por todos os entrevistados eram prótese fixa, diagnóstico e radiologia. Os usuários da magnificação (rotina) tinham uma visão mais positiva da magnificação do que os não usuários (nunca). Os autores concluíram que o uso rotineiro de magnificação foi associado com o período de tempo em que o praticante tinha sido qualificado, além da participação em um curso em que foi discutida a magnificação. Os usos percebidos de magnificação dependem da experiência do profissional². É interessante notar neste estudo que as áreas sugeridas pelos usuários "rotina", mas contraindicadas pelos usuários "nunca", avaliação de rotina, endodontia, procedimentos cirúrgicos e tratamento periodontal constituem uma grande parcela do trabalho clínico dos dentistas em geral. Isto pode indicar que a falta de experiência com a magnificação pode dificultar a percepção da utilidade na clínica diária.

A colagem dos braquetes pode ser considerada como um grande avanço no tratamento ortodôntico. No entanto, o método de descolagem pode conduzir a diversos problemas, tais como fraturas, perdas ou ranhuras de esmalte. Em um estudo clínico *split-mouth* que teve como objetivo avaliar a influência de usar lupas dentais em danos ao esmalte durante o procedimento de descolagem, 22 pacientes foram distribuídos aleatoriamente em um estudo para avaliar a remoção de adesivo, com e sem o uso de lupas dentais (2,5 X, luz de LED). Réplicas de dentes em resina epóxi foram feitas a partir de impressões de silicone. Imagens de microscopia eletrônica (50X ampliação) de 394 superfícies de esmalte bucais foram avaliadas de acordo com um índice de dano ao esmalte (EDI), linhas angulares das ranhuras (LAG) e resíduos de resina (RC) em dentes anteriores, pré-molares e molares. O EDI revelou vantagens muito significativas para a descolagem com lupas dentais, com os quais o EDI foi significativamente maior para os molares. Constatou-se um número significativamente menor LAG em dentes anteriores descolados com lupas dental. Observou-se menos resíduos de resina no grupo lupas dental. Os autores concluíram que as lupas dentais afetam a qualidade dos procedimentos de descolagem, o que resulta em menos danos do esmalte e resíduos de resina, bem como menos ranhuras em comparação com o grupo de controle. Recomenda-se fortemente o uso de lupas dentais em procedimentos ortodônticos¹² de descolagem.

Muitos autores referem que os braquetes autoligados oferecem a vantagem de substituição mais rápida dos fios ortodônticos, possibilitando um atendimento mais rápido¹³. No entanto, a maioria dos sistemas se baseia em tampas que deslizam sobre o corpo dos braquetes para abrir e fechar¹⁴. Apesar da alegação desses braquetes reterem menos cálculo e serem mais higiênicos¹³, estudos mostram que não houve diferenças significativas quando comparados com as ligações elásticas¹⁵. Resíduos de resina não observados após a colagem e cálculos formados pela higienização deficiente pode impedir o correto funcionamento dos sistemas de fechamento/abertura dos braquetes, o que acarretará em uma grande perda de tempo pelo profissional. O uso da magnificação pode minimizar este problema em dois momentos: no momento da colagem, promovendo melhor visualização do escoamento da resina, favorecendo a melhor limpeza do excesso, e no momento do travamento do dispositivo de abertura/fechamento, possibilitando a análise da causa da falha.

Como escolher uma lupa

Diante de tantos detalhes expostos, o que é necessário para o ortodontista escolher corretamente o acessório óptico para suas necessidades? Inicialmente, é necessário saber se há competência visual sem o uso das lentes. Uma consulta ao oftalmologista é muito indicada, sobretudo se tratar-se de um profissional com mais de 40 anos²⁻⁴.

Nem sempre o maior aumento traduz na melhor qualidade do procedimento. Um estudo analisou de forma retrospectiva o resultado de microcirurgia endodôntica utilizando dois dispositivos diferentes de ampliação por quatro anos. Cento e dois dentes em 65 pacientes foram incluídos de acordo com os critérios de seleção específicos. Endodontia e cirurgia foram realizadas sob microscópio cirúrgico como dispositivo de ampliação em 63 dentes em 36 pacientes, enquanto 39 dentes em 29 pacientes foram tratados com lupas de aumento. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada nos resultados do tratamento relacionados com o tipo de dispositivo de ampliação¹⁶. Portanto, um aumento proporcionado pelas lentes compostas (Galileu) ou prismáticas de 2,5X a 3,0X é sugerido como ideais para a Ortodontia⁶.

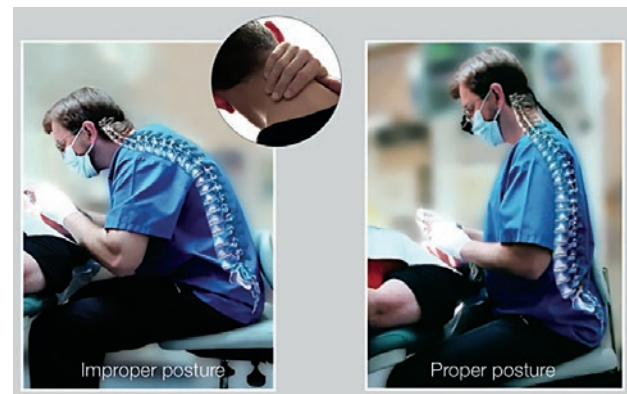
Outra questão a ser considerada é a qualidade dos óculos de proteção que acompanha a lupa. Seu peso, material que é fabricado, possibilidade de trocar suas lentes sem perder a lupa e antiembassamento, além da adaptação deste no rosto e pressão no nariz¹⁷. A possibilidade de compor uma fonte de luz acoplada também pode ser interessante (Figura 6).



Figura 6
Fonte de luz acoplada à lupa.

Vantagens e desvantagens

A mais óbvia vantagem do uso da magnificação é a melhora da visão. Embora a visão normal seja suficiente para ver os detalhes necessários para a confecção de planos de tratamento, o uso de magnificação pode melhorar a acuidade visual no posicionamento dos braquetes (sobretudo dos sistemas menores). Mas, além disso, a ergonomia é apontada como uma grande vantagem por muitos autores^{2,18-20}. Por possuir uma distância de trabalho fixa (em torno de 30 cm)⁴ e oferecer a imagem já ampliada, o uso das lupas dispensa a aproximação do ortodontista ao paciente, favorecendo a permanência na posição mais natural da coluna (Figuras 7).



Figuras 7
Posturas durante o atendimento.

Em um estudo laboratorial, examinou-se a acuidade visual de dentistas em relação à idade e ampliação sob condições clínicas simuladas. Foram realizados testes visuais miniaturizados em dentes posteriores de um simulador odontológico em uma clínica especialmente montada para o estudo (cadeira odontológica, lâmpada de operação, espelho dental). A acuidade visual de 40 dentistas foi medida sob várias condições, variando a idade dos dentistas, a distância de trabalho, o dispositivo óptico e a iluminação. A acuidade visual variou muito entre os indivíduos e foi significativamente menor no grupo ≥ 40 anos de idade ($p < 0,001$). Deficiências visuais podem ser compensadas com dispositivos ópticos auxiliares⁴.

Como benefícios clínicos, incluem a melhora da avaliação dos tecidos duros e moles, cálculo e detecção de bolsa periodontal, além da interpretação radiográfica, sem comprometer o controle da infecção. Lupas de cabeça ou pala, lentes montadas nos óculos de proteção, lupas binoculares cirúrgicas instaladas sobre os óculos de proteção de 2 a 2.6X de poder de ampliação são recomendados. Embora o investimento inicial para eles seja um pouco caro, os retornos de longo prazo são a melhoria da qualidade e conforto. A utilização dos sistemas de ampliação melhora a sua saúde musculoesquelética, a acuidade visual, e favorecem continuar a fornecer assistência ao paciente de qualidade²⁰.

Com o uso prolongado acostuma-se a ver mais detalhes do que com a visão natural, e desenvolve-se um sentimento psicológico de que falta algo quando não está disponível o instrumento óptico. O que é muito desconfortável. No entanto, com o passar do tempo, os olhos se ajustam à nova condição. Aparentemente, quando está sendo utilizada magnificação, os músculos oculares se contraem para permitirem o foco.

Após o uso, os músculos devem relaxar novamente para a condição de normalidade. Para evitar desconforto, sugere-se não utilizar lupas de magnificação durante o tempo integral, e sim eleger procedimentos que requeiram maior atenção e maior acuidade visual¹⁹.

Conclusão

Mesmo com seu custo significativo, curva de aprendizado de seu uso relativamente longa, eventuais frustrações e necessidade de reposição, além do aspecto peculiar ao paciente, as lupas de magnificação auxiliam todos os especialistas clínicos a exercer uma Odontologia de alta qualidade¹⁹.

Ver melhor também pode significar diminuição do tempo de cadeira. As lupas, quando devidamente utilizadas, também podem ajudar na postura durante o atendimento e reduzir as dores musculares nos ombros, pescoço e nas costas. Trabalhar com magnificação é útil e seu uso deve ser fortemente considerado pelos clínicos.

Referências

1. Van As G. Magnification and the alternatives for microdentistry. *Compend Contin Educ Dent* 2001;22(11A):1008-16.
2. Forgie AH, Pine CM, Longbottom C, Pitts NB. The use of magnification in general dental practice in Scotland—a survey report. *Journal of Dentistry* 1999;27(7):497-502.
3. Eichenberger M, Perrin P, Neuhaus KW, Bringolf U, Lussi A. Influence of loupes and age on the near visual acuity of practicing dentists. *J. Biomed. Opt* 2011;16(3):035003.
4. Eichenberger M, Perrin P, Neuhaus KW, Bringolf U, Lussi A. Visual acuity of dentists under simulated clinical conditions. *Clin Oral Investig* 2012;17(3):725-9.
5. Bispo LB. A prática da magnificação na Odontologia contemporânea. *Rev bras odontol* 2009.
6. Juggins KJ. Current Products and Practice: The Bigger The Better: can magnification aid orthodontic clinical practice? *Journal of Orthodontics* 2006;33(1):62-6.
7. Baker JM, Meals RA. A practical guide to surgical loupes. *The Journal of Hand Surgery* 1997;22(6):967-74.
8. Klaus G. Ophthalmic surgical instruments. *Top Companion Anim Med* 2008;23(1):3-9.
9. Puentes CG, Saavedra J. Microscopia em Endodontia. In: *Tratamento de canais radiculares 1st ed.* Sao Paulo, 2008.
10. Del Fabbro M, Taschieri S. Endodontic therapy using magnification devices: A systematic review. *Journal of Dentistry* 2010;38(4):269-75.
11. Worschech CC. Microscopia operatória na Odontologia: como a magnificação pode aprimorar a habilidade técnica e a comunicação do profissional com o paciente. *Revista Dental Press de Estética* 2007;4(3):24-33.
12. Baumann DF, Brauchli DMDL, van Waes H. The influence of dental loupes on the quality of adhesive removal in orthodontic debonding. *J Orofac Orthop* 2011;72(2):125-32.
13. Harradine NWT. Self-ligating brackets: where are we now? *Journal of Orthodontics* 2003;30(3):262-73.
14. Chen SS-H, Greenlee GM, Kim J-E, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(6):726.e1-726.e18.
15. Pandis N, Vlachopoulos K, Polychronopoulou A, Madianos P, Eliades T. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthodontics & Craniofacial Research* 2008;11(4):211-5.
16. Taschieri S, Weinstein T, Tsesis I, Bortolin M, Del Fabbro M. Magnifying loupes versus surgical microscope in endodontic surgery: A four-year retrospective study. *Aust Endod J* 2013;39(2):78-80.
17. Ilie VI, Ilie VG, Lefter M. Loupes in surgical training. *ANZ journal of surgery* 2011.
18. Hoerenz P. Magnification: Loupes and the Operating Microscope. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 1980;23(4):1151.
19. Christensen GJ. Magnification in dentistry. Useful tool or another gimmick? *J AM Dental Assoc*, 2003;134:1647-50.
20. Syme SE, Fried JL, Strassler HE. Enhanced visualization using magnification systems. *J Dent Hyg* 1997;71(5):202-6.