

# **Extrusão ortodôntica lenta com finalidade de ganho ósseo para reabilitação com implante dentário**

## **Slow Orthodontic Extrusion with Bone Gain Purpose for Dental Implant Rehabilitation**

Patrícia Monteiro Ernst<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduada em Implantodontia pela FACSETE - Nova Friburgo / RJ

e-mail: patriciaernst@oi.com.br

Orientador: Alexandre Oliveira Gonçalves

### **Resumo**

A estética sempre foi um desafio para os implantodontistas diante de condições clínicas de fraturas, perfurações radiculares ou problemas periodontais que implicam em extensas perdas ósseas que contraindicam a simples extração seguida de implante. A modificação do periodonto por meio da movimentação dentária é algo bem previsível, levando-se em consideração o caráter de unidade da relação dente-osso-ligamento periodontal, ou seja, sempre que é induzido movimento ao dente o periodonto de proteção e sustentação tende a acompanhá-lo. O movimento de tracionamento radicular é utilizado para reduzir ou eliminar defeitos ósseos verticais, preparar o local para implante providenciando altura óssea e gengival adequada e nivelar a topografia gengival. Revisar a literatura, estabelecer protocolos de tratamento e discutir o assunto baseado na literatura é o objetivo do presente trabalho. Foi feita uma pesquisa detalhada em artigos indexados nas redes de pesquisas científicas (*Pub med, medline, scielo*) do período compreendido de 1967 ao ano de 2016. Com base na revisão de literatura, concluiu-se que a extrusão ortodôntica lenta promove ganho ósseo vertical e gengival, sendo uma técnica viável, conservadora e bem-sucedida quando indicada. A extrusão lenta de dentes anteriores deve ser considerada uma valiosa opção terapêutica para obtenção de leito ósseo e qualidade gengival adequada para a instalação do implante.

**Palavras chaves:** Tracionamento dentário, Extrusão ortodôntica, Erupção forçada, Implante imediato, Carga imediata

### **Abstract**

Aesthetics has always been a challenge for implant dentists in the face of clinical conditions of fractures, root perforations or periodontal problems that imply extensive bone losses that contraindicate simple extraction followed by implantation. The modification of the periodontium through tooth movement is quite predictable, taking into account the unitary character of the tooth-bone-periodontal ligament relationship, that is, whenever the periodontal protection and sustentation period is induced to the tooth tends to accompany it. The root traction movement is used to reduce or eliminate vertical bone defects, to prepare the implant site providing adequate bone and gingival height and to level the

gingival topography. Reviewing the literature, establishing treatment protocols, and discussing the subject based on literature is the purpose of this paper. A detailed research was done on articles indexed in the scientific research networks (Pub med, medline, scielo) of the period between 1967 and 2016. Based on the literature review, it was concluded that slow orthodontic extrusion promotes vertical and gingival bone gain, being a viable, conservative and successful technique when indicated. Slow extrusion of anterior teeth should be considered as a valuable therapeutic option to obtain bone bed and gingival quality suitable for implant installation.

**Keywords:** Orthodontic Extrusion, Forced Eruption, Immediate Implant, Immediate Charge

### **Introdução**

A busca pela estética perfeita aliada à saúde dos tecidos periodontais remete-nos aos primórdios da Odontologia contemporânea, quando a restauração de dentes perdidos deixou de ter caráter meramente funcional para figurar entre os componentes da harmonia facial de maior peso no contexto social. Restaurar um sorriso não implica somente acertar o tamanho, cor e forma dos dentes, componentes estes de grande variabilidade individual, mas sim a relação destes dentes com seus tecidos de sustentação, ou seja, crista óssea, inserção conjuntiva, epitélio juncional e gengiva marginal.<sup>1</sup>

A erupção ortodôntica forçada é uma alternativa não cirúrgica para o desenvolvimento de áreas para futuros implantes. Está baseada no princípio que um dente incorrigível não deva ser considerado inútil, pelo contrário, deve ser explorado por vias ortodônticas para regenerar ossos e tecido mole. Sob o uso de forças ortodônticas controlada, o estresse mecânico do osso alveolar leva a estimulação de fatores angiogênicos responsáveis pela formação óssea. À medida que o dente é extruído, o alongamento simultâneo das fibras periodontais causa a migração coronal da gengiva, resultando na melhoria do perfil de emergência da restauração do implante.<sup>34</sup>

Um correto diagnóstico, com um plano de tratamento adequado, melhorias nas técnicas cirúrgicas e o envolvimento de uma equipe multidisciplinar irá desempenhar um importante papel no sucesso de tratamentos mais complexos.<sup>2</sup> Existem várias opções de tratamento para restabelecer a estética e função de um dente comprometido em região anterior. Diferentes modalidades de tratamento para a manutenção de tecido duro e mole no local da extração podem ser utilizadas, incluindo extrusão ortodôntica.<sup>2</sup>

A reabilitação de dentes perdidos historicamente vinha sendo realizada por próteses fixas ou removíveis. Com a introdução dos implantes osseointegrados, com altas taxas de sucesso a longo prazo, a odontologia adquiriu uma nova ferramenta para a reabilitação bucal, devolvendo ao paciente a função e a estética. A reabilitação de próteses apoiadas sobre implantes, que funcionam como raízes artificiais (de titânio), é hoje a modalidade preferida da reabilitação.<sup>3</sup> No caso de reabilitação de pacientes com periodonto íntegro, que visa substituir eventuais perdas dentárias que ocorreram há pouco tempo, comumente o protesista e implantodontista irão se deparar somente com detalhes referentes às coroas dentárias, pois as margens gengivais e também o tecido ósseo estarão nas posições corretas. O quadro, porém, pode tornar-se cada vez mais complexo na medida em que as perdas dentárias ocorreram há muito tempo, proporcionando atrofia óssea no sentido vestibulo-lingual e vertical, ou se algum dente apresenta fratura, cárie, perfuração iatrogênica ou reabsorção externa subgengivais e também se há comprometimento periodontal em um ou mais dentes que servirão de apoio à prótese, com perdas ósseas acentuadas e recessões gengivais. Todos esses fatores podem contribuir para afetar o relacionamento harmonioso dos dentes com os tecidos gengivais, necessitando deste modo da utilização de técnicas periodontais de enxertos ósseos e/ou gengivais e também de movimentos ortodônticos, os quais vêm a ser o cerne do presente trabalho, para o restabelecimento da estética.<sup>1</sup>

A quantidade de tecido periodontal de suporte é fundamental para o sucesso e prognóstico do tratamento a ser estabelecido nos casos onde os dentes já estão condenados a exodontia. Após a extração o osso alveolar e os tecidos moles se remodelam, com conseqüente redução do seu volume, tanto no sentido vertical como horizontal. Se esse tipo de problema ocorre na região anterior, repercutirá, em comprometimento estético, podendo ser solucionado por intermédio de enxerto ósseo. No entanto essa abordagem terapêutica nem sempre promove, uma quantidade de osso e de tecido periodontal suficiente para suprir a necessidade estética. Dessa forma com o intuito de promover melhoria nessa situação, foi preconizada a técnica erupção ortodôntica forçada, ou extrusão ortodôntica. Ela consiste em um tratamento não cirúrgico e não invasivo no qual o dente é movido em direção gengival por meio da aplicação da força ortodôntica leve e contínua com o objetivo de tentar obter ganho ósseo e de tecidos moles.<sup>38</sup>

A técnica mais eficaz e previsível da Ortodontia para restaurar a arquitetura gengival é a extrusão ortodôntica lenta. Por meio dessa, o tracionamento do dente no sentido oclusal estimula o aumento direcionado do tecido ósseo alveolar, remodelando o tecido gengival nutrido pelo osso em questão e equilibra a altura do colo gengival e da papila. Entre os benefícios obtidos com essa manobra ortodôntica, está a manutenção da papila, não obtido na maior parte das vezes com procedimento cirúrgico.<sup>4</sup>

A posição da margem facial da gengiva e das papilas gengivais são fundamentais para uma aparência estética ideal das coroas de suporte do implante. Após a colocação da coroa final em um implante na maxila anterior, a margem facial da gengiva pode retroceder apicalmente de 0,5 a 1,4mm.<sup>5,6</sup> Este retrocesso geralmente acontece durante os primeiros três a seis meses após a cirurgia.<sup>7</sup>

Se a posição da gengiva está ideal antes do tratamento, ou se for apical à posição ideal planejada, o suposto retrocesso gengival resultará em uma estética assimétrica. Um método usado para mover os tecidos moles na direção da margem incisal é o movimento ortodôntico coronal do dente afetado, que irá mover o tecido mole circundante e resultará na melhoria da morfologia e posicionamento da gengiva, melhorando também a restauração final.<sup>8,9</sup> Ingber 1974,<sup>11</sup> introduziu o conceito de erupção forçada de um dente para tratar defeitos infra-ósseos isolados de 1 e 2 paredes.

Quando uma raiz é extraída ortodônticamente, a gengiva e as estruturas de suporte se moverão com o dente para a posição coronal à margem gengival apresentada pelos dentes adjacentes. Essa terapia pode ser usada para melhorar o resultado estético final.<sup>10</sup>

A metodologia utilizada foi uma busca detalhada em artigos indexados nas redes de pesquisas científicas (*Pub med, medline, scielo*) do período compreendido de 1967 ao ano de 2016. Com os unitermos: Erupção Forçada, Tracionamento dentário, Extrusão ortodôntica, Implante imediato, Carga imediata. Foram incluídos estudos realizados em humanos e animais, bem como revisões sistemáticas.

## **Materiais e Métodos**

### **Extrusão ortodôntica em locais sugeridos para implantes:**

A extrusão ortodôntica, também referida como erupção forçada é indicada nos casos em que não existe a possibilidade de manter o dente de uma maneira funcional na cavidade oral. É constituída por uma técnica não invasiva e não cirúrgica, em que o volume de osso residual e tecido gengival são aumentados, proporcionando um ambiente ideal, para a futura instalação do implante dentário.<sup>12</sup>

Já a erupção forçada é um método não invasivo para aumentar a quantidade de tecido ósseo e gengival queratinizada. Esta abordagem permite a otimização do local receptor ao implante antes da extração do dente. O aumento de volume ósseo e gengival é resultado do alongamento de feixes de fibras periodontais. Quando a tensão é aplicada ao ligamento periodontal por meio do movimento de extrusão ortodôntica, fibras periodontais são alongadas e atividade osteoblástica induz a formação de osso na base do alvéolo. Quando um dente é extruído por meio de forças moderadas, a gengiva segue a formação óssea em direção coronal.<sup>28</sup>

Sobre a extrusão dentária, ela pode melhorar os perfis de tecidos moles e duros antes da colocação do implante e da restauração.<sup>13</sup>

Um dente é conectado a aparelhos ortodônticos e extruído sob condições controladas para movimentar o aparato de ligação e o osso. Isto provê a morfologia em cume necessária para a restauração estética ideal. A formação de osso novo, resultante da extrusão ortodôntica dentária, é viável, conforme evidenciado pela presença de osteócitos dentro da lacuna óssea.<sup>13</sup>

Após a extrusão de um osso, a colocação de um implante no local da remoção do dente pode reduzir o retrocesso da margem facial da gengiva e encurtar o tempo entre remoção dentária e restauração eventual. Na presença do osso labial, a colocação imediata do implante tem alta incidência de sucesso sem efeitos adversos na cicatrização total. Se, após a extrusão dental, o osso labial for deficiente, o tratamento irá requerer enxerto ósseo e um atraso no protocolo de tratamento. Em ensaios clínicos prospectivos bem controlados, o retrocesso gengival ocorre 1mm a menos do que quando o implante é colocado imediatamente após a extração dentária.<sup>13</sup>

Se a margem gengival do dente a ser removido for apical à margem gengival planejada, a extrusão dentária antes de sua remoção é recomendada para fornecer a posição ideal dos tecidos moles. Antes da extração do dente na zona estética, a margem facial gengival deveria estar a pelo menos 2mm coronais à sua posição planejada após a colocação da coroa final. Este requisito antecipa o retrocesso da margem gengival que ocorrerá durante o implante e o processo restaurativo. Se o dente do paciente possuir osso labial ou gengiva finos, provavelmente a margem gengival será movida apicalmente após o final da restauração.<sup>5</sup>

Portanto, quando a extrusão ortodôntica é usada, a supercorreção da margem gengival coronal é um objetivo a ser alcançado.<sup>13</sup>

A tríade osso alveolar, gengiva e restauração e seus relacionamentos com os dentes adjacentes constituem os fundamentos para o perfil estético na odontologia restauradora.<sup>13</sup>

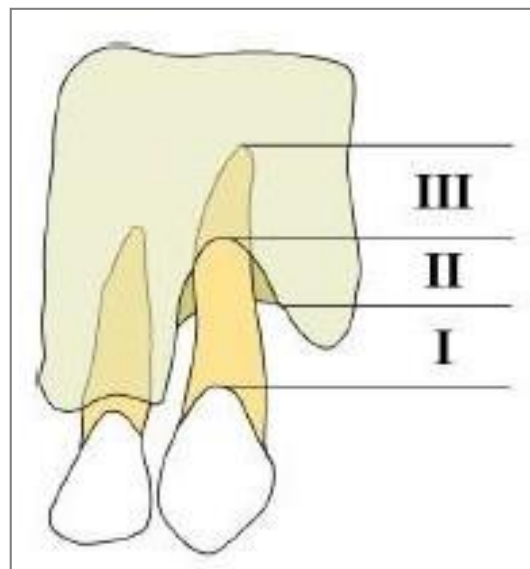
Para o sucesso dos implantes nos quesitos estéticos e biológicos algumas normas de conduta devem ser seguidas, destacando-se a necessidade de posicionar a plataforma do implante em média de 1 a 3mm da junção cimento-esmalte dos dentes vizinhos, para perfil de emergência adequado da restauração sob implante e também manter as roscas dos implantes em posição infra-óssea. Para que estes parâmetros sejam alcançados, a quantidade de osso e gengiva inserida presente no local onde será colocado o implante devem ser suficientes para preencherem estes requisitos.<sup>1</sup>

Um dos desafios com que comumente os implantodontistas se deparam é quando se planeja a substituição de um dente seriamente comprometido periodontalmente por implante. Neste panorama diversas situações podem estar presentes, dependendo do nível ósseo e gengival que o dente em questão apresenta. Os defeitos ósseos variam de acordo com o número de paredes ósseas que apresentam, e quanto menos paredes houver mais grave se torna a situação.<sup>14</sup>

O condicionamento do local do implante pode ser realizado antes, durante ou após a colocação do implante, sendo necessário avaliar os prós e contras de cada alternativa. Nos diagramas são mostrados os tipos de defeitos mais graves e as alternativas de tratamento cabíveis.<sup>1</sup>

Na figura 1, nota-se que o canino apresenta topografia óssea irregular, evidenciando áreas com menor quantidade de osso à medida que se aproxima da coroa. Próximo à coroa praticamente inexistente tecido ósseo, e conforme se aprofunda em direção ao ápice pode-se encontrar áreas de 1 ou 2 paredes (I), 3 paredes (II) ou alvéolo intacto, 4 paredes (III).<sup>1</sup>

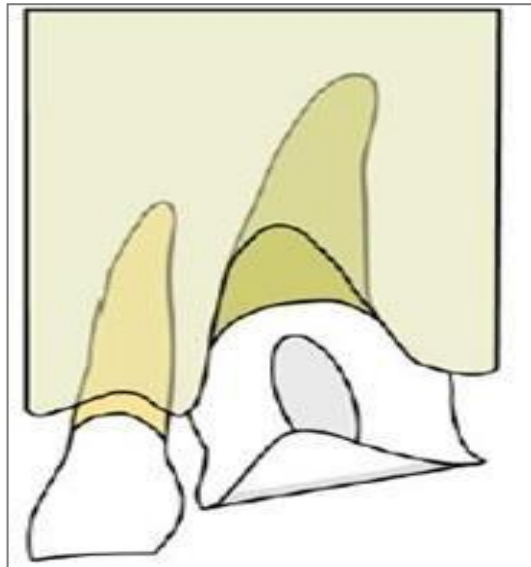
Figura 1 – Dentes com comprometimento periodontal



Frente a esta situação, as alternativas para se realizar o implante seriam:

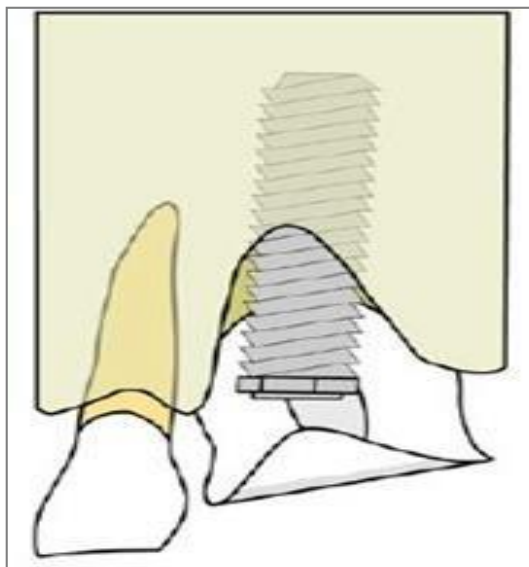
1. Extração imediata do dente e Regeneração Óssea Guiada (ROG) para aumento vertical e horizontal do rebordo ósseo, no preparo do local do implante, como pode-se verificar na figura 2. Esta alternativa é plausível, porém imprevisível, devido ao fato de as técnicas de ROG não produzirem resposta satisfatória quando se trata de aumento vertical em locais que apresentem uma, duas ou nenhuma parede óssea;<sup>1</sup>

Figura 2 – Extração imediata do dente e ROG



2. Colocação do implante no nível correto: plataforma posicionada de 1 a 3mm da junção cemento-esmalte dos dentes vizinhos, exibido na figura 3. Desta forma grande parte das roscas do implante ficariam expostas, necessitando de procedimentos de ROG para formar osso ao redor do implante, tornando o sucesso menos previsível;<sup>1</sup>

Figura 3 – Colocação do implante no nível correto

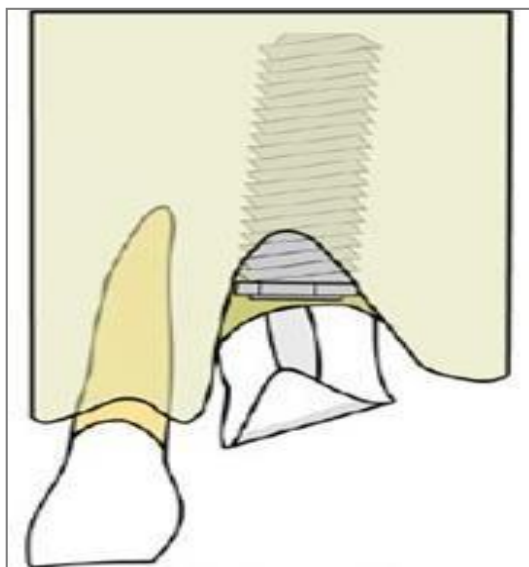


3. Colocação do implante numa posição em que houvesse três paredes, como apresentado na figura 4. Dessa forma as roscas do implante que ficassem expostas poderiam ser recobertas com procedimentos de ROG com grande previsibilidade, dando desta forma condições biológicas adequadas para o implante mas com prejuízo à estética, pois ficando a plataforma do implante



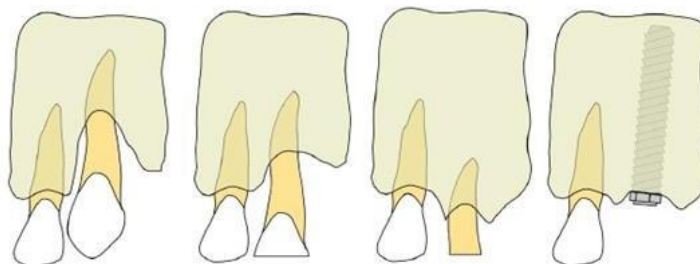
abaixo dos parâmetros adequados será necessária a confecção de coroa muito longa com estética desagradável, isto se a gengiva estiver também posicionada mais apicalmente, pois se o nível gengival estiver normal, a quantidade de tecido mole sobreposta à coroa será excessiva o que não permitirá higienização adequada e portanto poderá ser prejudicial a longo prazo;<sup>1</sup>

Figura 4 – Colocação do implante com três paredes



4. Extração lenta do dente pelo método da tração radicular (Diagr. 9). Com este procedimento aproveita-se a inserção conjuntiva remanescente para realizar crescimento ósseo vertical trazendo áreas de três e quatro paredes mais para coronal e também haverá acompanhamento da gengiva inserida durante todo o movimento, facilitando desta forma os procedimentos cirúrgicos posteriores. Devido às características do tratamento e por ser altamente previsível, desde que haja alguma inserção conjuntiva e ausência de inflamação, poder-se-ia chamá-lo de Regeneração Óssea e Gengival Induzida Ortodônticamente (ROGIO).<sup>1</sup>

Figura 5 – Extração lenta do dente pelo método da tração radicular



A extrusão ortodôntica lenta é a mais utilizada nos casos de perda óssea alveolar, onde há conseqüentemente um desnível gengival comprometendo a

estética. Por meio desse movimento, com forças leves e constantes, de forma bem lenta os feixes de fibras são alongados e os osteoblastos são induzidos a depositar um novo osso nas áreas de alvéolo onde existe a retenção periodontal.<sup>4</sup>

Quando a perda óssea envolve apenas um dente, e esse está condenado, basta que a extrusão seja feita nesse para que se alcance um bom resultado estético na instalação do implante subsequente à sua extração, como demonstrado na figura 6. Para isso, as paredes proximais dos dentes adjacentes ao trauma deverão estar preservadas, com sua inserção periodontal intacta. Esse fato garante a manutenção da papila interdentária, pois o que determina a sua altura quando entre dente e implante é o volume de inserção periodontal das faces proximais das raízes desses dentes naturais.<sup>4</sup>

Figura 6 – Sequência da extrusão ortodôntica quando a perda óssea envolve apenas um dente



Quando o defeito ósseo acomete mais de um dente, assim que o dente for extraído e o implante instalado, a altura gengival acompanhará o defeito do dente vizinho, limitando-se a inserção periodontal do mesmo. Nesse caso, depois que o implante for instalado e toda acomodação tecidual ocorrer, a situação é reavaliada para que o dente natural com perda de inserção do periodonto também possa ser tracionado, porém, apostando em sua maturação. Assim a crista óssea que dá suporte para a papila interdentária será tracionada para uma posição favorável a arquitetura gengival, conforme apresenta a figura 7. O processo de extrusão ortodôntica lenta apresenta um resultado inicial no ápice do dente, onde o primeiro estágio de formação óssea acontece. O segundo estágio acontece na região de crista óssea alveolar, momento em que a papila começa a apresentar sua melhora clínica.<sup>4</sup>

Figura 7 – Sequência da extrusão ortodôntica quando

a perda óssea envolve dois ou mais dentes



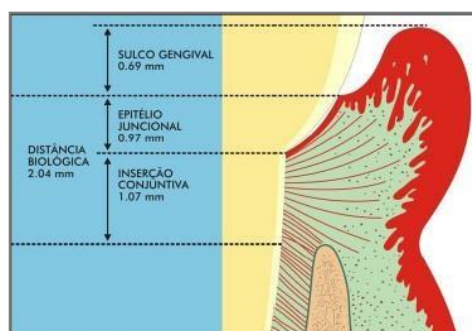
### Dinâmica do movimento:

A melhor definição da extrusão ortodôntica consiste no tracionamento do dente no sentido de sua erupção, o que lhe deu uma primeira denominação: “erupção forçada”.<sup>11</sup>

Diferente de uma movimentação convencional horizontal, dentro do alvéolo, esse é um movimento que não impõe praticamente nenhuma resistência, pois não requer remodelação óssea no que diz respeito à reabsorção, mas sim somente na neoformação óssea.<sup>4</sup>

Na interação da Ortodontia com a Periodontia, o primeiro conceito que deve ser lembrado é o das distâncias biológicas, preconizado por Gargiulo, Wentz e Orban, segundo o qual o periodonto saudável apresenta dimensões médias distribuídas em 1,07mm de inserção conjuntiva e 0,97mm de epitélio juncional num total de 2,04mm acima da crista óssea, sendo estas estruturas constantes nos seres humanos como pode-se analisar na figura 8. O segundo conceito importante é o da unidade dente-osso-ligamento periodontal, que estabelece que quando o periodonto encontra-se sadio, osso e tecido gengival acompanham o movimento ortodôntico do dente em qualquer direção.(1)

Figura 8 – Distância biológica no periodonto sadio



A tensão das fibras periodontais ao redor de todo o dente provoca deposição óssea no fundo e ao longo das paredes do alvéolo à medida que o dente vai sendo extruído. Esta neoformação óssea estaria de acordo com o esforço da natureza de manter a firmeza do dente, que de outro modo tenderia a manter crescente mobilidade à medida que um menor diâmetro da raiz viria a ocupar um espaço mais largo no alvéolo. Desta forma o ligamento periodontal teria a tendência de recuperar sua espessura normal, e às vezes até apresentar-se mais delgado do que antes do movimento.<sup>41</sup>

Os dentes são suportados pelo periodonto de inserção constituído de cimento, ligamento periodontal e osso alveolar.<sup>1</sup>

Quando forças extrusivas atuam numa posição vertical em direção oposta às forças oclusais, a tensão das fibras periodontais provoca uma deposição óssea ao longo das paredes do alvéolo. Esta formação óssea é um mecanismo compensatório para manter o ligamento periodontal no seu comprimento normal.<sup>15</sup>

O alongamento das fibras periodontais é decorrente da aplicação da força ortodôntica extrusiva. Como consequência desse fator, os osteoblastos são induzidos a produzir novo osso nessa região alveolar onde há feixes de inserção periodontal, assim possibilitando uma adequada inserção do implante bem como a obtenção de melhor ganho estético. Além disso a quantidade de gengiva inserida aumenta, uma vez que a margem gengival migra no sentido da coroa durante a extrusão, resultando no aumento em volume dos tecidos moles. A quantidade e qualidade de osso alveolar e tecido gengival nos locais onde serão instalados os implantes são fatores determinantes para um prognóstico favorável e manutenção deles. Assim essa técnica permite melhorar a topografia tridimensional no sítio receptor do implante na etapa anterior à extração permitindo sua melhor inserção, além de promover condições estéticas favoráveis para a confecção da prótese sobre o implante.<sup>38</sup>

Uma força direcionada verticalmente ao longo do eixo do dente tem sido usada para efetuar o movimento do dente, resultando em formação óssea tanto nas regiões apicais quanto marginais, pois uma matriz orgânica não calcificada, formada por tecido osteoide atinge maturação completa em 24 semanas. Estudos experimentais confirmaram que este padrão de aposição óssea é maior na área apical do que na coronal.<sup>34</sup>

Autores recomendaram uma modificação da direção da força para maximizar os benefícios clínicos da extrusão ortodôntica forçada (EOF). Considerando a forma cônica da raiz dentária, eles sugeriram que uma área transversal maior da raiz fosse envolvida através da inclinação do dente na direção do defeito angular conforme for sendo extruído, dessa forma aumentando a quantidade de formação óssea.<sup>35</sup>

A extrusão ortodôntica do dente, provoca a elevação da raiz no alvéolo e alonga as fibras periodontais. Como a força é aplicada no sentido vertical, a raiz geralmente não é comprimida contra o osso nem pressiona o ligamento periodontal entre o osso e o dente. Conseqüentemente, nenhuma reabsorção óssea é esperada. Se a raiz é curva, então alguma reabsorção e neoformação devem ocorrer e um período de tempo mais longo será necessário, para que a raiz se movimente através do osso.<sup>1</sup>

Estudos histológicos de dentes extruídos ortodônticamente, têm mostrado que a gengiva e o osso alveolar acompanham o dente assim que este se movimenta oclusalmente e que ocorre também deposição óssea na região da crista alveolar.<sup>16</sup>

Durante o movimento, a produção de colágeno no ligamento aparentemente se iguala à quantidade de osso depositado ao redor do dente. A nova camada de osso é em primeira instância uma matriz orgânica imatura descalcificada, chamada tecido osteóide. Esta permanece relativamente radiolúcida até começar a calcificar-se. Portanto, a imagem radiográfica do osso neoformado tende a aparecer após 2 a 3 semanas pós movimento.<sup>1</sup>

Estudos realizados em macacos e seres humanos concluíram também, em movimentos de extrusão, que apesar do acompanhamento dos tecidos de sustentação do dente, a junção muco gengival permanece estável, propiciando conseqüentemente um alargamento na zona de gengiva inserida.<sup>1</sup>

Relatos clínicos variam de opinião quanto a esses resultados. Esta resposta parece estar diretamente ligada à rapidez com que é realizado o movimento, a intensidade de força utilizada e a quantidade de movimentação, ou seja, quanto maior a velocidade, menor o acompanhamento dos tecidos periodontais, isto é, osso alveolar e tecido gengival.<sup>1</sup>

Apesar das evidências quanto ao acompanhamento do aparelho de sustentação do dente no movimento extrusivo, vários pesquisadores demonstraram que, na

presença de doença inflamatória periodontal, o movimento dentário pode acarretar um aumento do defeito ósseo.<sup>1</sup>

A principal vantagem desse tipo de tratamento é o fato de ser conservador, pois mantendo a raiz no alvéolo, a reabsorção pós- extração é evitada e o osso alveolar é mantido.<sup>17</sup>

A técnica da extrusão ortodôntica é vantajosa porque melhora a topografia tridimensional da área receptora do implante antes da extração, ganhando não só o componente de tecido duro, mas o tecido mole também.<sup>18</sup>

### **Aparatos ortodônticos:**

Diferentes recursos ortodônticos podem ser utilizados para obtermos a extrusão de um dente. O aparelho removível, tem baixo custo e facilidade de confecção. De forma geral, aparelhos removíveis podem utilizar elásticos como dispositivos de geração de força. São aparelhos fáceis de fabricar, rentáveis e muito eficazes na erupção forçada.<sup>19</sup> Porém, a necessidade de colaboração do paciente é o principal fator de insucesso do tratamento.<sup>20</sup>

Normalmente a técnica de extrusão lenta é realizada de três formas diferentes: com uso de aparelho fixo e fios com memória, onde há reposicionamento dos braquete; com dobras em fio de aço, também no aparelho fixo; e, com uso de placas de acrílico, acessórios e elásticos.<sup>4</sup>

Aparelhos fixos convencionais (Braquetes), por sua vez, requerem um maior conhecimento sobre a mecânica do movimento de extrusão e os efeitos colaterais nos dentes vizinhos, especialmente se fios retangulares são utilizados.<sup>21</sup>

Devido a essas dificuldades tais dispositivos, geralmente são empregados somente pelo ortodontista.<sup>22</sup>

As forças produzidas por esse tipo de aparelho, geralmente são oriundas de arcos de nivelamento, muitos dos quais fabricados com ligas super-elásticas de níquel e titânio, que requerem um conhecimento especializado para obter-se o melhor rendimento desses materiais.<sup>20</sup>

### **Força ortodôntica necessária para extrusão dentária:**

A magnitude e a direção da força ortodôntica variam entre os estudos. Alguns autores relatam 0,5 a 1mm de extrusão ativa por mês.<sup>34</sup>

A quantidade de força necessária para extrair um dente lentamente dependerá da quantidade de osso do dente a ser extruído. *Brackets* são colocados no dente a ser extruído e em dentes adjacentes o suficiente para controlar o movimento extrusivo, com nenhum movimento dos dentes usados para ancoragem.<sup>13</sup>

Para que a força seja considerada leve, a extrusão deve ser realizada com fios leves, sem sobrecarregar o periodonto evitando o total rompimento de suas fibras. Para que seja lenta deve tracionar uma média de 1mm ao mês.<sup>4</sup>

Para a extrusão, as forças necessárias para mover o dente lentamente podem ser tão pequenas quanto 25 a 30g.<sup>23</sup> Dependendo do comprimento da raiz e o nível de anquilose, a força necessária para extrusão pode ser de até 50 a 75g. Estes valores estão dentro do espectro de forças que produzirão uma resposta tecidual ótima, com formação óssea ao redor do dente.<sup>24</sup>

Em geral, são recomendadas forças de baixa magnitude, com relatos de força de ativação variando entre 1mm por mês a 1mm por semana. Forças mais intensas ou movimento mais acelerado pode levar a dano tecidual ou anquilose, limitando a quantidade de formação de osso novo.<sup>34</sup>

Autores demonstraram um tratamento bem-sucedido com uma taxa de ativação de 1mm por semana seguidas de três semanas de inativação.<sup>39</sup>

Quando extruímos um dente que já teve tratamento de canal radicular prévio e com algum grau de anquilose ou com ossos densos ao redor do dente, forças maiores podem ser necessárias e devem ser monitoradas com um indicador de tensão e estresse.<sup>13</sup>

A taxa de extrusão de um dente não tem sido bem descrita em estudos publicados. O movimento lento é recomendado. A extrusão dentária pode ser tão lenta quanto 1mm/mês.<sup>25</sup>

No entanto, a extrusão dentária pode ser tão rápida quanto 1mm/semana sem nenhum dano clínico óbvio ao espaço de ligação periodontal. Um período de 3 a 6 semanas pode ser o suficiente para extrair um dente comprometido em muitos pacientes. Contudo, força excessiva e taxa de movimento muito acelerado podem resultar em risco de dano tecidual e anquilose.<sup>24</sup>

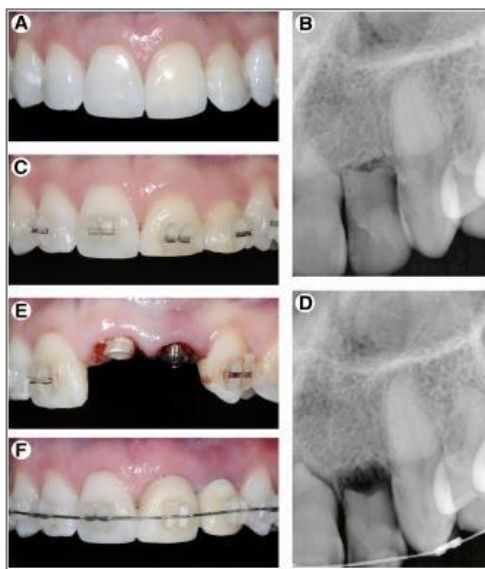
Segundo os autores Brindis e Block,<sup>13</sup> quando restam menos de 5mm de osso na região apical do dente, este pode se mover bem rápido com força ortodôntica mínima, conforme figura 9. Estes pacientes devem ser vistos com frequência, se não diariamente, para modificar o aparelho ortodôntico de forma a evitar

movimento excessivamente rápido do dente, por causa da ancoragem óssea mínima para extrusão dentária.

A taxa de extrusão deve seguir estes princípios gerais:

1. Evitar mover o dente mais rápido que o movimento de acompanhamento da gengiva. A gengiva deve mover-se junto com o dente;
2. Evitar mover o dente rápido demais, o que resultará em instabilidade excessiva do dente;
3. Mover o dente com manutenção da saúde gengival;
4. Mover o dente sem desconforto excessivo para o paciente;
5. Mover o dente com observação constante das bordas incisais, o que requererá modificações para evitar a oclusão traumática conforme o dente irrompe;
6. Mover o dente em uma taxa que não mova os dentes adjacentes usados para ancoragem.

Figura 9 - 5mm de osso na região apical do dente



Janson et al,<sup>1</sup> corroboram que o tracionamento lento a variação decorre da quantidade e intervalo entre as ativações, sendo recomendado extrusão de 1mm a cada 13-15 dias ou mais. O intervalo maior é favorável, porém, se for menor pode haver perda de inserção e os objetivos não serem alcançados. O objetivo do tracionamento lento é promover aumento vertical de tecido ósseo e/ou gengival, ou seja, na redução ou eliminação de defeitos ósseos verticais, modificação de topografia gengival, preparo de locais para implantes e de fraturas ou perfurações antigas onde já ocorreu contaminação do periodonto e o mesmo apresenta reabsorção.



**Estabilização do dente após extrusão:**

Após o dente ter sido extruído, ele deveria ser estabilizado para permitir a maturação óssea. Após o movimento ativo do dente ter sido completado, geralmente são necessárias de 6 a 12 semanas de estabilização e consolidação óssea.<sup>2,12,24</sup>

Em relação a este fator, muitos autores já se pronunciaram a respeito: Lemon recomenda 1 mês de contenção para cada 1mm de extrusão.<sup>42</sup> Simon J, Lythgoe e Torabinejad afirmam que, independentemente da quantidade da extrusão, sete semanas são suficientes para a remodelação completa do ligamento periodontal.<sup>43</sup> Neder recomenda 4 meses de contenção em todos os casos.<sup>44</sup> Geralmente, a duração do tratamento ortodôntico varia de seis a doze meses, seguida por um período de retenção de 2 a 6 meses. A remoção precoce da raiz antes desse período de contenção poderia interferir negativamente no processo de acomodação tecidual.<sup>34</sup>

Autores preconizam que logo após a extrusão deve-se fazer uma estabilização por 2 meses.<sup>38</sup>

De acordo com Romanelli o período de estabilização para a maturação do tecido neoformado é de 3 a 6 meses.<sup>4</sup> O intervalo de estabilização dentária da extrusão até a remoção do dente e colocação do implante variam de 6 a trinta e quatro semanas. A confirmação da consolidação óssea na lacuna criada pela extrusão dentária usando a radiografia é um método objetivo para determinar quando é apropriado começar o próximo passo. Em geral, 12 semanas deveriam ser dadas antes da remoção do dente e colocação do implante, a não ser que o osso tenha se formado mais cedo.<sup>13</sup>

Os aparelhos ortodônticos devem ser removidos o quanto antes, e os dentes estabilizados usando técnicas dentais tradicionais, como o uso de prótese parcial fixa ou colagem. Um tipo de retentor ortodôntico removível e a vácuo pode ser usado para estabilizar o dente, ou fios ortodônticos com um dente ligado a ele por *brackets*.<sup>13</sup>

**Contraindicações para a extrusão dentária:**

As contraindicações para a extrusão dentária incluem:<sup>13</sup>

- ✓ a presença de lesões inflamatórias crônicas e não-controladas, incluindo lesões endodônticas-periodônticas combinadas e raízes fraturadas;

- ✓ uma incapacidade de controlar inflamações e infecções agudas que poderiam afetar adversamente a cicatrização e a resposta ao tratamento de forma geral;
- ✓ a presença de anquilose óssea completa para a extrusão dentária, pois uma tentativa de irromper um dente com anquilose resultaria em intrusão e movimento indesejado dos dentes de ancoragem.

### **Limitações e resultados da extrusão ortodôntica:**

Em casos de retrocesso grave da margem gengival, associada com a perda óssea próxima ao ápice do dente, a posição final da margem da gengiva após a extrusão poderá não ser satisfatória para estabelecer a estética final ideal da coroa. Em casos em que há perda óssea circunferencial grave, a extrusão ortodôntica não irá criar a formação óssea vertical necessária para o posicionamento ideal do implante. A quantidade de formação óssea vertical é de difícil predição em alguns casos. Qualquer deficiência óssea horizontal não será restaurada para a largura normal usando extrusão ortodôntica. Se o processo alveolar estiver em formato protusivo, a perda do osso labial anterior e posterior à extrusão dentária poderia impedir a colocação do implante durante a extração. Finalmente a falta de densidade óssea após a extrusão poderia necessitar de enxerto de tecido duro adicional para preservar a forma de cume labial, pois o osso fino tende a reabsorver após a colocação do implante.<sup>13</sup>

Estudos mostram que pode ser esperada uma eficácia de 69-100% no aumento vertical do osso após EOF, mesmo que menos de um terço do anexo residual permaneça ao redor do dente.<sup>34</sup> Autores relataram eficácia de 69% na formação óssea, e atribuíram a perda de 31% à erupção do dente através da bolsa periodontal.<sup>40</sup> Outros pesquisadores relataram maior quantidade de formação óssea (mais de 100%) a partir da erupção forçada de um dente posterior mais baixo,<sup>36</sup> enquanto que outros notaram uma média de 90% de eficácia no aumento ósseo durante a extrusão de quatro dentes anteriores.<sup>37</sup> Em resumo, para cada 1mm de extrusão dentária vertical, uma média de 0,69 a 1mm de aposição óssea pode ser esperada, dependendo da direção e magnitude da força.<sup>34</sup>

Paciente com dano moderado no tecido mole (junção mucogengival firmemente aderida ao osso, gengiva anexa conectada à raiz dental e ausência de bolsa periodontal), a eficácia do aumento de tecido mole pode ser superior a 65% - o

que significa que para cada 1mm de dente extrudido, a largura da gengiva anexa aumenta por pelo menos 0,65mm. Inversamente, em um caso de dano mais grave( aderência fraca da junção mucogengival ao osso e da gengiva à raiz dental, com bolsa periodontal persistente), não haverá melhoria no desenvolvimento do tecido mole, apenas formação óssea.<sup>34</sup>

Inversamente, em um caso de dano mais grave (aderência fraca da junção mucogengival ao osso e da gengiva à raiz dental, com bolsa periodontal persistente), não haverá melhoria no desenvolvimento de tecido mole, apenas formação óssea.<sup>34</sup>

Autores como Keceli et al,<sup>39</sup> documentaram preservação adequada da altura papilar durante EOF.

Uma ligação periodontal adequada do dente adjacente é um determinante primário da formação papilar. Em outras palavras, EOF de um dente mole não irá melhorar a altura da papila interproximal sem uma ligação periodontal saudável do dente adjacente.<sup>34</sup>

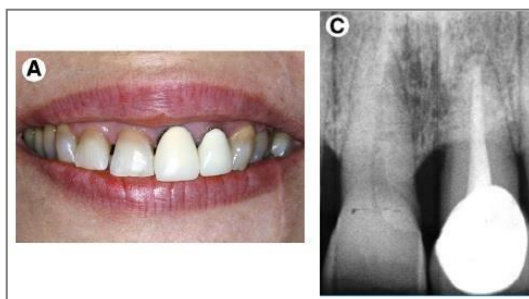
### **A técnica da extrusão ortodôntica:**

#### Avaliação Clínica Pré-Operação

Para avaliar um local de implante numa área estética, 4 fatores devem ser considerados: linha do sorriso, morfologia dos tecidos moles, morfologia dentária e arquitetura óssea.

Uma análise clínica estética, que inclui radiografias, deveria ser feita para identificar a posição correta da borda incisiva e o comprimento correto do incisivo, como demonstrado na figura 10.<sup>13</sup> (figura 3A-C).

Figura 10 - Posição correta da borda incisiva



Estabelecer a referência incisiva é o primeiro passo para um resultado estético previsível.<sup>26,27</sup> Com o lábio do paciente relaxado em posição levemente aberta, a quantidade de incisivo aparecendo é medida e gravada. A quantidade desejada

de incisivo central aparecendo em repouso com os lábios separados é de 3 a 4mm em mulheres e de 2 a 3mm para homens. A linha do sorriso e a exibição da gengiva são gravados para determinar o quão importante é a posição da margem gengival ao final do tratamento. Uma vez que a posição da borda incisal estiver estabelecida, um molde de diagnóstico será montado com esta referência. Em seguida, com o molde montado, a proporção estética do dente deverá ser estabelecida na configuração/enceramento de diagnóstico.<sup>13</sup> (Figura 11).

A proporção do dente é calculada pela divisão da largura da coroa clínica por seu comprimento. Como regra, uma razão largura/comprimento satisfatória para incisivos centrais maxilares vai de 75-80%. O comprimento estético de incisivos centrais geralmente é de 10,5 a 11mm.<sup>24</sup>

Figura 11 – Molde de diagnóstico



Um enceramento diagnóstico é criado para estabelecer o aparecimento ideal do incisivo do paciente e a proporção dentária ideal, ao mesmo tempo que também estabelece o plano gengival ideal. Esta informação é, então, usada para determinar a posição necessária da margem facial da gengiva dos dentes a serem restaurados. Sabendo-se a posição vertical específica da margem gengival planejada, pode-se determinar a posição do implante. Usando os tecidos moles e duros que o paciente possui no momento, a necessidade de extrusão ortodôntica pode ser confirmada. A profundidade do implante na maxila anterior deveria ser de 3mm a partir da margem gengival livre. A profundidade permite o desenvolvimento do perfil de emergência adequado para a coroa final.<sup>29</sup>

### Preparação do dente para a terapia ortodôntica

*Brackets* ortodônticos são necessários à extrusão do dente, utilizando fios ortodônticos convencionais. O estado atual do dente irá definir os passos necessários para assegurar que o *bracket* ortodôntico fique na posição correta no dente.<sup>13</sup>

Por causa da necessidade de reduzir a borda do incisivo durante o processo de extrusão, a terapia de canal radicular antes da erupção dentária pode ser necessária.<sup>13</sup>

A medida que o dente for estruído o *bracket* deve ser novamente reposicionado na mesma forma no sentido do seu ápice e sua face incisal desgastada para que não haja um desconforto estético e nem um risco de contato prematuro, ilustrado na figura 12 a seguir.<sup>4,38</sup>

Figura 12 – Posicionamento do *bracket*



É importante planejar a redução do comprimento do dente para prevenir a inclinação do dente secundária ao contato dentário inadequado conforme o dente irrompe. O plano diagnóstico é usado para determinar a quantidade de extrusão vertical necessária para alcançar o resultado ideal. A colocação de *brackets* deveria considerar a posição final planejada para o dente. A reposição de *brackets* no dente extruído pode ser necessária para que se controle cuidadosamente a taxa de extrusão. Os *brackets* deveriam ser colocados ao longo da margem cervical, planejando seu movimento durante a extrusão.<sup>13</sup>

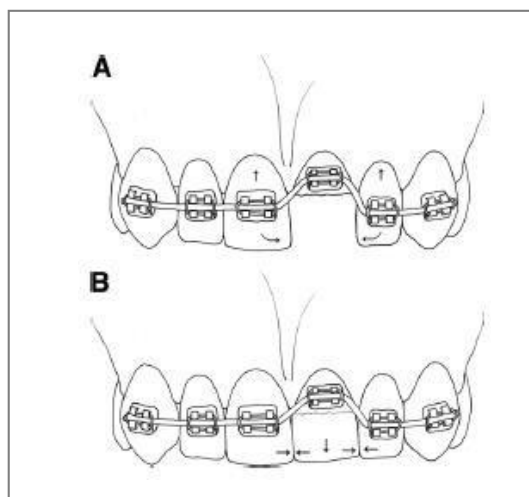
### Considerações de Ancoragem

As considerações mecânicas ortodônticas básicas devem ser seguidas para extrusão dentária. Deve-se estabelecer a ancoragem suficiente para controlar a taxa e direção da extrusão, sem movimento compensatório adverso dos dentes usados como âncoras. Isso pode requerer o uso de 3 ou mais dentes mediais e distais ao dente a ser extruído e pode requerer arco completo de *brackets*.<sup>13</sup>

Uma das indicações da erupção forçada é quando a coroa do dente está fraturada ou tem grave enfraquecimento. Nestes casos, é importante restaurar o

dente temporariamente para que se tenha uma superfície no qual aderir os *brackets*. Esta restauração temporária deverá ser feita no contorno completo do dente a ser restaurado. Isto previne que os dentes de ancoragem inclinem na direção do espaço semi-desdentado e preserva a distância méso-distal, como pode-se observar na figura 13.<sup>13</sup>

Figura 13 - Restauração temporária



#### Posição dos Brackets

Os *brackets* deveriam ser posicionados nos dentes de ancoragem para mantê-los em sua posição original e alinhados. O dente que requer extrusão deve ter *brackets* colocados o mais perto possível da margem gengival. Em casos que requerem extrusão acima de 5mm, o clínico deveria planejar a realocação dos *brackets* durante o período de extrusão, para ajudar no controle cuidadoso da taxa de extrusão. Os *brackets* usados na extrusão são aqueles feitos para a técnica de fios retos.<sup>31</sup>

O tipo do fio é de níquel-titânio arredondado, ativado por calor e superelástico. Este tipo de fio retém sua memória para se endireitar. Quando conectado ao bracket do dente a ser extruído, a memória deste fio funciona para extruí-lo. Para fornecer um movimento lento e controlado, um fio de tamanho de 0,014-0,016 deveria ser usado.<sup>13,31</sup>

#### Considerações Clínicas

O uso de fios de níquel-titânio permitirá o movimento constante do dente a uma taxa inversamente relacionada à ligação do dente ao osso.<sup>13</sup>

As variáveis que fornecem ao clínico a compreensão sobre como o dente irá se mover incluem a quantidade de ligação entre dente e osso, o comprimento da raiz, a idade do paciente e a saúde periodontal do dente a ser extruído.<sup>13</sup>

A idade, gênero, grau de mobilidade dentária e quantidade de destruição de osso aparentemente não causam qualquer limitação a técnica.<sup>34</sup>

É importante que se examine o paciente no dia após a ativação da extrusão ortodôntica para reavaliação da resposta do paciente ao movimento extrusivo, pois cada paciente responderá em um padrão singular.<sup>34</sup>

Um acompanhamento próximo é necessário para evitar uma taxa de movimento dental incomum e contatos prematuros que podem criar ações de inclinações bucais. A taxa de erupção dentária irá variar entre os pacientes. Se for percebido um movimento rápido, a força deverá ser parada e deverá ser permitido que o dente fique na posição de extrusão por um período de cicatrização, conforme determinado pela experiência profissional. Então, após a recuperação das fibras de ligação, a extrusão poderá ser continuada e deverá ser monitorada atentamente. Isto evitará a perda das ligações sulculares que, em última instância, determinam o movimento da margem facial da gengiva. Conforme o dente irrompe e é observado durante as consultas de acompanhamento, o clínico pode precisar criar continuamente espaços incisal e lingualmente, para preservar a força eruptiva vertical. Imediatamente após a força de erupção, as fibras cristalinas permanecem alargadas. A estabilização permitirá a formação de osso cristal na maioria, porém, não em todos os casos como apresentado na figura 14.

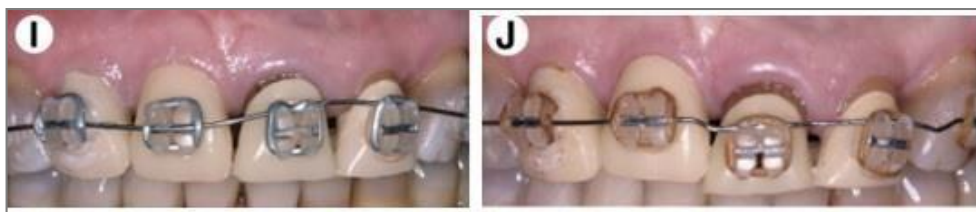
Figura 14 – Formação de osso cristal



Dependendo das necessidades específicas dos pacientes, o tecido mole deficiente deverá ser super-corrigido por 2 a 3mm para a posição final ideal

planejada da margem facial da gengiva, conforme figura 15. Uma vez que os tecidos foram super-corrigidos, é recomendado um período de estabilização de até 12 semanas, dependendo da quantidade de erupção obtida e da velocidade de extrusão do dente.<sup>13</sup>

Figura 15 – Posição final planejada da margem facial da gengiva



### **Colocação do implante após a extrusão dentária:**

Antes da remoção do dente para colocação do implante, uma avaliação dos níveis ósseos deve ser feita. O osso labial pode estar faltando e será necessário reconstruí-lo antes da colocação do implante. Durante a remoção do dente, um enxerto ósseo pode ser colocado (se necessário), com a colocação do implante ocorrendo após 4 meses da remoção do dente. Uma ponte dentária pode ser colocada para dar suporte à papila durante o processo de cicatrização, antes da colocação de implante. Se o osso estiver satisfatório no momento da remoção do dente, é vantajoso colocar o implante durante a remoção do dente.<sup>13</sup>

### **Discussão**

Pesquisadores concordaram que a extrusão ortodôntica lenta é uma alternativa não cirúrgica para obtenção de tecido ósseo e tecidos moles em áreas de futuro implante.<sup>1,2,4,10,11,18,34,38</sup>

De acordo com alguns autores as forças ortodônticas leves geram tensão nas fibras periodontais provocando deposição óssea ao longo da parede do alvéolo.<sup>1,4,15,52</sup> Vários autores relataram a correlação que existe entre rapidez, quantidade do movimento e intensidade de força utilizada, com o grau de acompanhamento do osso e gengiva durante o tracionamento e foi concluído que quanto mais rápido o movimento e maior a força utilizada, menor é o acompanhamento do periodonto. Com base nestas referências pode-se, portanto, estabelecer protocolo de tratamento de acordo com a necessidade de cada caso.<sup>20,24,25,26</sup>



Vários tipos de aparelhos podem ser utilizados para obter a extrusão ortodôntica. Jafarzadeh indica o aparelho removível,<sup>19</sup> porém a falta de colaboração do paciente nesse tipo de aparelho é o principal fator de insucesso.<sup>20</sup> Já Romanelli preconiza a utilização de aparatos fixos.<sup>4</sup>

Alguns autores concordaram que o retrocesso da margem gengival é um fato que ocorre na maioria dos tratamentos, sendo assim é preconizado uma sobrecorreção da margem gengival coronal.<sup>5-13</sup>

As magnitudes da força ortodôntica para que ocorra a extrusão variam entre autores. Essas forças podem ir de 0,5 a 1mm /mês de extrusão<sup>34</sup> a 1mm/semana.<sup>4</sup> Janson et al,<sup>1</sup> recomenda 1mm a cada 13-15 dias. Reitan<sup>23</sup> discorre sobre forças de 25 a 30g,<sup>23</sup> diferente de Proffit<sup>24</sup> que dependendo do comprimento da raiz e do grau de anquilose, preconiza força de 50 a 756g.

Um fator que deve ser ponderado é a recidiva da extrusão obtida. Para que isto não ocorra, após a fase ativa alguns autores recomendaram um período de contenção do dente durante o qual este deve permanecer imóvel na posição alcançada no final da extrusão, para que haja reorganização das fibras do ligamento e também neoformação óssea na região apical.<sup>24</sup>

Segundo diversos autores,<sup>2,12,24</sup> o dente deve ser estabilizado durante 6 a 12 semanas para permitir a consolidação óssea.

Janson et al,<sup>1</sup> também se pronunciaram: Lemon recomenda 1 mês para cada 1mm de extrusão.<sup>42</sup> Já Simon, lythgoe e Torabinejad preconizam 7 semanas.<sup>43</sup> Neder<sup>44</sup> recomenda 4 meses e Somar<sup>34</sup> fala em 2 a 6 meses. De acordo com São José et al,<sup>38</sup> 2 meses para estabilização é o suficiente, podendo levar também de 3 a seis meses.<sup>4</sup>

Respalda Somar<sup>34</sup> que a eficácia do tratamento para aumento de osso vertical é de 69-100%.<sup>34</sup> Amato<sup>40</sup> relata eficácia de 69% e atribuem a perda de 31% devido a bolsa periodontal. Rokn et al,<sup>37</sup> notaram uma média de 90%.

É importante ressaltar que existe algumas limitações para a extrusão ortodôntica seguidas de implante, como no caso de recessão gengival grave e perda óssea próxima ao ápice da raiz e formação óssea insuficiente para o posicionamento ideal do implante no caso de perda óssea horizontal necessitando de enxerto ósseo. A extrusão ortodôntica é uma excelente técnica para aqueles dentes que não podem ser recuperados, sendo então uma alternativa para reconstrução estética e funcional com prótese sobre implante.<sup>12,13,37</sup>

## **Conclusão**

Com base na revisão de literatura, concluiu-se que a extrusão ortodôntica lenta promove ganho ósseo a vertical e gengival, sendo uma técnica viável, conservadora e bem-sucedida quando indicada. A extrusão lenta de dentes anteriores deve ser considerada uma valiosa opção terapêutica para obtenção de leito ósseo e qualidade gengival adequada para a instalação do implante. Avaliações preliminares da ligação da junção mucogengival ao osso, da ligação gengival à raiz dental, da profundidade da bolsa periodontal, a topografia do osso subjacente e do nível de ligação do dente adjacente devem ser feitas antes de se fazer a extrusão vertical do dente comprometido, para se determinar o prognóstico para um tratamento bem-sucedido.

## **Referências Bibliográficas**

- 1- Janson, M; Passanezzi, E; Janson, RRP; Pinzan, A. Tratamento interdisciplinar II: alterações verticais no periodonto induzidas ortodonticamente. Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial, Maringá, v. 7, n. 4, 2002; jul-ago: 85-105.
- 2- Molon, R, et al. Case Report Optimizing Maxillary Aesthetics of a Severe Compromised Tooth through Orthodontic Movement and Dental Implants. Case reports in Dentistry.v.4.p.243-47,Abr. 2014.
- 3- Barbosa E, Carvalho W, Francisco B, Ferreira V. Desempenho Clínico dos Implantes Curtos: Um Estudo Retrospectivo de Seis Anos. R Periodontia. 2007; Dez: 17(4): 98-103
- 4- Romanelli J, Silva RC, Godoy B, Joly JC, Carvalho PFM. A interação da Ortodontia com a Cirurgia de Reconstrução, Implantodontia e Prótese em um tratamento complexo na região anterior. Rev Clín Ortod Dental Press. 2014 ago-set;13(4):98-112.
- 5- Small PN, Tarnow DP: Gingival recession around implants: A 1-year longitudinal prospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 15:527, 2000.
- 6- Kois JC: Esthetic extraction site development: The biologic variables. Contemp Esthet Restorative Pract 1998; 2:10.
- 7- Holst S, Blatz M, Hegenbarth E: Prosthodontic considerations for predictable single-implant esthetics in the anterior maxilla. J Oral Maxillofac Surg. 2005; 63:89, (suppl 2).

- 8- Salama H, Salama M: The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: A systematic approach to the management of extraction site defects. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1993;13:312.
- 9- Ingber JS: Forced eruption: Alteration of soft tissue deformities. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1989; 9:416.
- 10- Ingber JS: Forced eruption. Part II. A method of treating nonrestorable teeth—Periodontal and restorative considerations. *J Periodontol.* 1976; 47:203.
- 11- Ingber JS: Forced eruption: Part I. A method of treating isolated one and two wall infrabony osseous defects—Rationale and case report. *J Periodontol.* 1974; 45:199.
- 12- Esper MA, Albuquerque MTP, Salvia, ACRD, Macedo NL. Orthodontic extrusion and implant site Development: two case reports . *Bras Dent Sci.* v.17,n.14. Out-nov: 2014.
- 13- Brindis MA, Block MS. Orthodontic tooth extrusion to enhance soft tissue implant esthetics. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 49-59.
- 14- Passanezzi ACS, Rezende MOO, Ferraz B, Greggi SLA. Newly Forming Bone Autografts to Treat Periodontal Infrabony pockets. *Clinical and Histological events Intern J Period Rest Dent, Chicago, v.9, no,2, 1989; 141-153.*
- 15- Kokich VG, Spear FM. Guidelines for managing the orthodontic restorative patient. *Semin Orthod, Orlando, v.3, no.1, 1997; 3-20.*
- 16- Mantzikos,T. et al. Forced eruption and implant site development: an osteophysiologic response. *Am J Orthod Dentofacial Orthop, St, Louis,v.115,no.5,583-591,1999.*
- 17- Simon, JHS. Root extrusion rationale and techniques. *Dent Clin North Am, Phyladeelphia, 1984; n.28: 909-921.*
- 18- Nanda RC. Correction of deep overbite in adults. *Dent Clin north Am* 1997 jan;41(1):67-87.
- 19- Jafarzadeh H, Talati A, Basafa M, Noorollahian S. Forced eruption of adjoining maxillary premolars using a removable orthodontic appliance: a case report. *J Oral Sci* 2007 mar; 49(1):75-8,
- 20- Normando ADC, Simone JL, Soares MS, Tortamano N. Orthodontic Extrusion as na Treatment Approach for Invasion of the Biologic Width- Clinical Indications and Divulcation of a Simplified Method of Treatment. *J Bras Ortop facial* 2004; 9(53):502-10.

21- Stein GS, Lian JB, Stein JL. Transcriptional control of osteoblast growth and differentiation. *Ver phisiol* 1996 ap; 76(2):593-629.

22- Morgenstern AP, Feres MAL, Petrelli E. Caminhos e descaminhos da ortodontia no Brasil. *Ver Dent Press Ortodon. Ortop. Facial* 2004 Nov-dez; 9(6):109-21

23- Reitan K: Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1967; 53:721.

24- Proffit WR. *Contemporary Orthodontics* (ed 4). St. Louis: CV Mosby, 2006

25- Buskin R, Castellon P, Hochstedler JL. Orthodontic extrusion and orthodontic extraction in preprosthetic treatment using implant therapy. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 2000; 12:213.

26- Cohen M (ed): *Interdisciplinary Treatment Planning, Principles, Design, Implementation*. Chicago: Quintessence, 2008.

27- Chiche GJ, Pinault A: *Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics*. Chicago: Quintessence, 1994; 13-32.

28- Molon, R, et al. Forced orthodontic eruption for augmentation of soft and hard tissue prior to implant placement, *Contemporary Clin Dent*. V.4,n.2.p.243-47, Jun.2013.

29- Kois JC, Kan JY. Predictable peri-implant gingival aesthetics: Surgical and prosthodontic rationales. *Pract Proced Aesthet Dent*, 2001; 13:691.

30- Ziskind D, Schmidt A. Forced eruption technique: Rationale and clinical report. *J Prosthet Dent*, 1998; 79:246.

31- Tal M. Improving soft tissue form around implants via forced eruption. *Quintessence Dent Technol*, 2005; 28:112.

32- Carvalho HF, Collares CB. Células: uma abordagem individual. Barueri-SP:edmanole, 2005; p.34-49.

33- Roberts WE, Goodwin Jr. WC, Heiner SR. Cellular response to orthodontic force. *Dent Clin North Am* 1981: jan; 25(1):3-17.

34- Somar M, Mohadeb JV, Huang C. Predictability of Orthodontic Forced Eruption in Developing an Implant Site: A Systematic Review. J Clin Orthod. 2016: Aug; 50(8):485-492.

35- Uribe F, Taylor T, Shafer D, & Nanda R.(2010). A novel approach for implant site development through root tipping. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 138(5), 649–655. doi:10.1016/j.ajodo.2010; 1-27

- 36- Chou YH, Du JK, Chou ST, Hu KF, Tsai CC, Ho KY, Wu YM, and Ho YP. An interdisciplinary treatment approach combining orthodontic forced eruption with immediate implant placement to achieve a satisfactory treatment outcome: A case report, *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2013; 15:113-120.
- 37- Rokn AR, Saffarpour A, Sadrimanesh R, Iranparvar K, Saffarpour A, Mahmoudzadeh M, and Soolari A. Implant site development by orthodontic forced eruption of nontreatable teeth: A case report, *Open Dent.* 2012; J. 6:99-104.
- 38- São José GP, Macedo MP, Martins LHNP, Nogueira FF. Extrusão Ortodôntica forçada como recurso para obtenção de osso e gengiva para posterior implante: Relato de caso. *Rev Clin Ortod Dental Press* 2016 Out-Nov;15(5):52-63.
- 39- Keceli HG, Guncu MB, Atalay Z, Evginer MS. Forced eruption and implant site development in the aesthetic zone: A case report *Year : 2014; Vol. 8. Issue: (2): 269-275.*
- 40- Amato F, Mirabella AD, Macca U, and Tarnow DP. Implant site development by orthodontic forced extraction: A preliminary study, *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 2012; 27:411- 420.
41. Oppenheim A. Artificial elongation of teeth. *Am J Orthod Oral Surg.* St. Louis, n 26, 1940; 931-940.
42. Lemon RR. Simplified esthetic root extrusion techniques. *J Oral Surg.* Chicago, v 54, 1982: 93-99.
43. Simon JHS, Lythgoy JB, Torabnejad D. M. Clinical and histological evaluation of extruded endodontically treated teeth in dogs. *Oral Surg* , Chicago, v 50, 1980; 361.
44. Neder JE. Tração Coronal: implicações biológicas e clínicas após 23 anos de estudo retrospectivo, 1996. [Tese Mestrado] Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru (SP) 1996.