

**Ricardo Carneiro Moreira**

**Tracionamento dental precedido ou não de acesso  
cirúrgico periodontal**

**Estudo clínico e radiográfico**

Belo Horizonte, 2003

**Ricardo Carneiro Moreira**

**Tracionamento dental precedido ou não de acesso  
cirúrgico periodontal**

**Estudo clínico e radiográfico**

Dissertação apresentada à  
Faculdade de Odontologia da  
Pontifícia Universidade Católica de  
Minas Gerais como requisito parcial à  
obtenção do título de Mestre em  
Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Éltton G. Zenóbio

Belo Horizonte – Minas Gerais  
2003

**Título: Tracionamento dental precedido ou não de acesso cirúrgico  
periodontal. Estudo clínico e radiográfico**

Dissertação defendida em 24 de março de 2003

Resultado: Aprovado com conceito A

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Éltton Gonçalves Zenóbio (orientador)  
PUC/MG

---

Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli  
UNESP – Araraquara/SP

---

Prof. Dr. Ênio Tonani Mazzeiro  
PUC/MG

## RESUMO

Este estudo avaliou o tracionamento dental com o objetivo de restabelecer o espaço biológico em incisivos centrais e laterais superiores, utilizando uma mesma técnica ortodôntica em dois grupos de estudo similares, sendo que o primeiro grupo foi submetido a uma cirurgia de acesso periodontal prévia ao tratamento e no segundo grupo não houve o acesso cirúrgico prévio ao tracionamento. Os resultados demonstraram que a duração do tratamento tende a ser menor no grupo 1, a profundidade de sondagem das superfícies afetadas diminuiu significativamente nos dois grupos, a faixa de mucosa ceratinizada aumentou com significância estatística no grupo 2 e a quantidade a ser tracionada foi obtida em ambos os grupos. No grupo 2 em todos os dentes tracionados foi necessária uma cirurgia posterior à estabilização para correção do nível ósseo e cervical da gengiva marginal, não sendo este procedimento necessário em nenhum elemento do grupo 1. A partir destes resultados concluímos que o grupo 1 apresentou algumas vantagens, tais como, precisão na medida da extensão da lesão (quantidade a ser tracionada), tendência estatística a um menor tempo de tratamento e melhor previsibilidade do procedimento quanto ao alcance dos objetivos do tratamento.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Espaço biológico	3
FIGURA 2- Processo de tracionamento	6
FIGURA 3- Radiografia inicial	27
FIGURA 4- Medida da profundidade de sondagem	28
FIGURA 5- Medida da extensão da lesão (Grupo 1)	28
FIGURA 6- Medida da camada de mucosa ceratinizada	29
FIGURA 7a- Comparação entre as radiografias inicial e intermediária	30
FIGURA 7b- Comparação entre as radiografias inicial e final	30
FIGURA 8- Medida da extensão da lesão no trans-operatório do Grupo 1	31
FIGURA 9- Sutura do retalho (Grupo 1)	32
FIGURA 10- Marcação da quantidade necessária de desgaste	33
FIGURA 11- Posicionamento dos “brackets” (unidades de ancoragem e dentes a serem tracionados)	34
FIGURA 12- Início do tracionamento	35
FIGURA 13- Estabilização do movimento	36
FIGURA 14a- Paciente do Grupo 2 após o tracionamento	37
FIGURA 14b- Nivelamento ósseo e gengival em paciente do Grupo 2	37
FIGURA 14c- Paciente do Grupo 2 após o nivelamento ósseo e gengival	41

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Identificação dos pacientes da amostra (Grupo 1 e Grupo 2)	40
TABELA 2- Duração do procedimento para cada grupo	41
TABELA 3- Razão entre a duração do tratamento para os dois grupos	42
TABELA 4- Comportamento da mucosa ceratinizada nos dois grupos em T0, T1 e T2	43
TABELA 5- Faixa de mucosa ceratinizada nos dois grupos em T0, T1 e T2	44
TABELA 6- Comparação entre os 2 grupos quanto à profundidade de sondagem das superfícies afetadas em T0, T1 e T2	46
TABELA 7- Avaliação da profundidade de sondagem das superfícies afetadas nos 2 grupos em T0, T1 e T2	47
TABELA 8- Comparação entre os 2 grupos quanto a quantidade a ser tracionada (T0) e a quantidade tracionada (T1 e T2)	48
TABELA 9- Comportamento da quantidade a ser tracionada e da quantidade tracionada em cada grupo	49
TABELA 10- Quantidade de extrusão obtida em cada grupo	50
TABELA 11- Relação entre quantidade a ser tracionada e quantidade de tecido ósseo e gengival removidos (Grupo 2)	51

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1- Comportamento da mucosa ceratinizada nos dois grupos em T0, T1 e T2	44
GRÁFICO 2- Faixa de mucosa ceratinizada nos dois grupos em T0, T1 e T2	45
GRÁFICO 3- Comparação entre os 2 grupos quanto à profundidade de sondagem das superfícies afetadas em T0, T1 e T2	46
GRÁFICO 4- Avaliação da profundidade de sondagem das superfícies afetadas nos 2 grupos em T0, T1 e T2	47
GRÁFICO 5- Comparação entre os 2 grupos quanto a quantidade a ser tracionada e a quantidade tracionada	49
GRÁFICO 6- Comportamento da quantidade a ser tracionada e da Quantidade tracionada em cada grupo	50

## **ANEXOS**

ANEXO 1- Consentimento livre e esclarecido	63
ANEXO 2- Esclarecimentos dos dados da pesquisa aos pacientes	65
ANEXO 3- Ficha elaborada para a coleta de dados pessoais e da pesquisa	67
ANEXO 4- Protocolo com as recomendações pós-operatórias utilizadas na clínica de Periodontia da PUC / MG	68

## SUMÁRIO

Resumo	iv
Lista de figuras	v
Lista de tabelas	vi
Lista de gráficos	vii
Anexos	viii
1- INTRODUÇÃO	1
2- REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1- Espaço biológico	3
2.2- Tracionamento dental	5
2.2.1- Tipos de tracionamento	13
2.2.2- Período de estabilização	14
2.2.3- Indicações para o tracionamento	15
2.2.4- Contra-indicações para o tracionamento	18
2.2.5- Vantagens e desvantagens do tracionamento	19
3- PROPOSIÇÃO	22

4- METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODO)	23
4.1- Amostra	23
4.2- Método de registro	25
4.2.1- Exame clínico inicial / diagnóstico	25
4.2.2- Exames seqüenciais (T1 e T2)	25
4.3- Método de medida	27
4.4- Procedimento cirúrgico (Grupo – 1)	31
4.5- Aparelho fixo / mecânica ortodôntica	33
4.6- Duração do procedimento	36
4.7- Reavaliação do espaço biológico após o tracionamento	37
4.8- Método de análise estatística	39
5- RESULTADOS	40
6- DISCUSSÃO	52
7- CONCLUSÃO	57
8- SUMMARY	59
9- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
10- ANEXOS	63

## 1 - INTRODUÇÃO

Situações clínicas como fraturas dentais, cáries subgengivais, preparos protéticos inadequados, restaurações com margens subgengivais e trepanações no nível cervical promovem a invasão das estruturas que compõem o espaço biológico determinando a necessidade de diferentes modalidades de tratamento. Podemos considerar para essas situações, técnicas como a cirurgia óssea ressectiva ou até mesmo a exodontia do dente envolvido. Dentre as opções de tratamento indicadas de acordo com o nível de invasão e características clínicas de cada paciente, a técnica de tracionamento dental constitui uma opção a ser empregada, pois por meio desse procedimento pode-se restabelecer o espaço biológico, evitar a possível propagação da doença periodontal destrutiva, eliminar o comprometimento relacionado à estética e não causar danos às estruturas periodontais vizinhas, apresentando resultados previsíveis e esteticamente satisfatórios (INGBER, 1976).

A colocação de materiais restauradores além do espaço biológico provoca inflamação e sangramento gengival, causando danos irreversíveis na forma do sítio periodontal, com a perda de inserção e migração apical do epitélio juncional, por isto os procedimentos para aumento de coroa clínica a fim de restabelecer o espaço biológico normal são justificáveis antes das restaurações serem instaladas (PONTORIERO et al., 1987).

LEVINE (1997) adverte que a violação do espaço biológico por meio da cimentação de uma coroa por exemplo, desencadeia uma série de eventos, a começar pela inflamação gengival, formação de bolsa periodontal ao redor do dente e conseqüente perda óssea alveolar.

A presença de suficiente material dentário sadio além da crista alveolar é essencial para satisfazer critérios tais como: colocação adequada das margens da restauração, preservação da distância biológica e estética dentária (VIEIRA et al., 2000).

Para BIGGERSTAFF et al. (1986), o aumento da coroa clínica está diretamente relacionado ao conceito do espaço biológico, podendo ser definido como o conjunto de procedimentos que visem o seu restabelecimento fisiológico, a fim de que trabalhos restauradores a serem realizados sejam compatíveis com a saúde periodontal.

Os procedimentos para aumento da coroa clínica visam a obtenção ou recuperação do espaço biológico invadido, possibilitando a execução dos tratamentos restauradores, endodônticos e prevenindo uma possível instalação da doença periodontal (ZENÓBIO et al., 1998) e de acordo com NAPPEN & KOHLAN (1989) e OESTERLE & WOOD (1991), as técnicas mais utilizadas para corrigir estas situações são:

- a)** Tracionamento ortodôntico do dente ou fragmento radicular envolvido, seguido de procedimento cirúrgico periodontal para a correção dos defeitos ósseos e dos tecidos gengivais.
- b)** Acesso cirúrgico periodontal ao dente ou fragmento radicular envolvido, seguido do tracionamento ortodôntico.
- c)** Posicionamento apical do retalho através de cirurgia óssea ressectiva sobre a área envolvida (conquista de coroa), que geralmente compromete a estética e remove o osso de suporte dos dentes adjacentes.
- c)** Exodontia do dente envolvido com posterior substituição por prótese ou por implante.

## 2- REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Espaço biológico

O espaço biológico foi definido nos estudos de GARGIULO et al. (1961) sobre a anatomia da junção dento-gengival, como sendo uma combinação de dimensões das uniões dos tecidos conjuntivo e epitelial (inserção conjuntiva e epitélio juncional), que mede aproximadamente 2,04 mm, de acordo com a figura 1, que representa esquematicamente a anatomia do periodonto normal sadio.

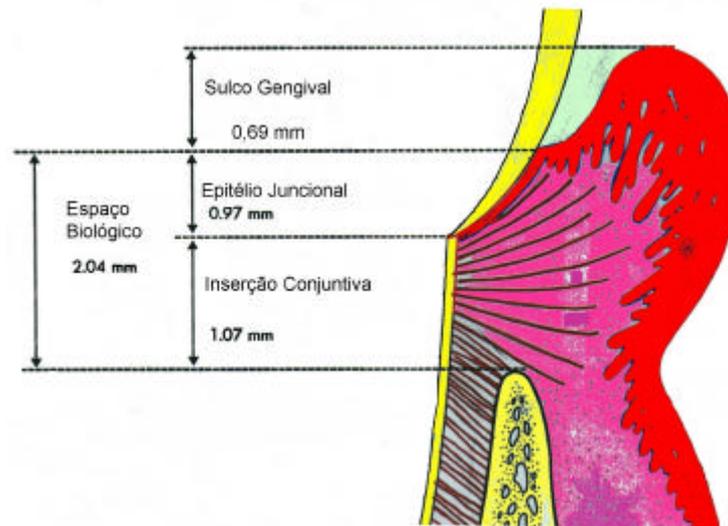


Figura 1: Espaço biológico (Fonte: GARGIULO, 1961)

Autores como STERN & BECKER (1980), POTASHNICK & ROSENBERG (1982), BIGGERSTAFF et al. (1986), JOHNSON & SIVERS (1986) e LEVINE (1988) defendem que as margens de uma restauração devem ocupar estrutura dentária sadia, ou seja, a distância das margens da restauração à crista óssea alveolar de um determinado dente deve apresentar pelo menos 3 a 4 mm, que seriam +/- 2,0 mm referentes ao espaço biológico e +/- 1 a 2 mm de estrutura dental sadia adicional e o desrespeito a estas distâncias pode provocar sérios danos ao periodonto deste dente.

De acordo com a revisão realizada por NGAN & KNOBLOCK em 1993 o espaço biológico é uma parte do periodonto localizada imediatamente coronária à crista óssea do osso alveolar e sua dimensão varia entre os indivíduos, mas normalmente mede cerca de 2 mm. O espaço é ocupado por fibras de tecido conjuntivo na direção coronária da crista óssea alveolar e pela junção epitelial e sua principal função é manter a integridade do periodonto, servindo como uma barreira de defesa entre a atividade da placa bacteriana e a crista óssea subjacente.

Espaço biológico ou distância biológica é uma entidade anatômica que representa a união entre os tecidos gengivais e as superfícies dentais, estendendo-se da crista óssea alveolar até a base do sulco gengival, podendo ser denominado também como união ou junção dento-gengival (ROSENBERG et al., 1992), entretanto, ROSENBERG et al. (1999) advertem que há diferenças entre espaço biológico e junção dento-gengival, ou seja, espaço biológico é um achado clínico e junção dento-gengival é um achado histológico.

## 2.2 Tracionamento dental

REITAN (1967) demonstrou que o arranjo oblíquo das principais fibras do ligamento periodontal permite a extrusão do dente em um apropriado sistema de forças quando estas forças extrusivas são aplicadas. O primeiro movimento que ocorre é o deslocamento no sentido coronário do dente com as principais fibras do ligamento periodontal assumindo uma orientação mais horizontal, seguido por um período de remodelação alveolar durante o qual o processo de reabsorção e aposição óssea restaura o estado de equilíbrio. A aplicação continuada da força resulta no movimento do dente para uma direção mais vertical com a conseqüente remodelação óssea. Baseado nos princípios da movimentação ortodôntica (aposição / reabsorção), ele sugere que o tracionamento dental produz deposição de novo osso nas áreas da crista alveolar quando os feixes de fibras são alongados (estirados), pois o osso segue o movimento oclusal do dente, com o conseqüente aumento da crista óssea alveolar.

HEITHERSAY (1973) foi o primeiro autor a propor a técnica do tracionamento dental utilizando aparelho fixo, a fim de expor raízes que apresentavam fraturas transversais no terço cervical com objetivo restaurador.

A técnica do tracionamento dental vem sendo estudada por vários autores (HEITHERSAY, 1973; STERN & BECKER, 1980; WAGENBERG et al. 1980; CRONIM & WARDLE, 1981; BIGGERSTAFF et al., 1986; MALMGREN et al., 1991) desde 1973, com o intuito de auxiliar as diversas especialidades da odontologia, para restabelecer as distâncias biológicas adequadas.

No seu primeiro estudo sobre a erupção forçada, INBGER (1974) preconiza esta modalidade de tratamento para a correção de defeitos de 1 ou 2 paredes em bolsas infra-ósseas isoladas, salientando que respeitando-se os fundamentos biológicos deste procedimento lesões infra-ósseas podem ser alteradas satisfatoriamente.

Em 1974, REITAN ponderou que este procedimento poderia ser acompanhado de forte recidiva devido ao estiramento das fibras periodontais marginais, sugerindo assim a realização da fibrotomia antes e após o tracionamento, visando a diminuição do risco desta recidiva.

INGBER (1974) descreve o fundamento racional da erupção forçada como terapia para alterar defeitos ósseos, baseado nos princípios da movimentação ortodôntica descrita por REITAN em 1967 (reabsorção óssea no lado que sofre compressão e aposição óssea no lado que sofre tensão). Graficamente, como mostra a figura 2, o autor mostra um defeito ósseo isolado (a), a colocação do aparelho ortodôntico ativado com a força sendo aplicada no sentido coronário, o que provoca uma tensão nas fibras gengivais e nas fibras do ligamento periodontal, resultando no deslocamento coronário do osso alveolar na base do defeito ósseo e na altura da crista do lado não envolvido quando o dente move-se oclusalmente (b). A posição final do dente (c) mostra os pontos A e B deslocados oclusalmente (A' e B'), a superfície oclusal do dente desgastada e a eliminação do defeito ósseo. Observa-se o dente na posição final com a restauração realizada (d), reabilitando assim a sua forma e função.



Figura 2: Etapas do tracionamento dental (Fonte: INGBER, 1974)

INGBER (1976) foi o primeiro autor a desenvolver e conceituar a técnica da fibrotomia precedendo o tracionamento ortodôntico com pacientes, acreditando que assim diminuiria a resistência do dente sob a ação da força extrusiva, através da remoção das fibras gengivais, pois dois efeitos são possíveis de acontecer neste movimento, um na junção mucogengival (aumento da gengiva inserida, que pode ser corrigido por uma gengivoplastia) e outro na margem gengival (deslocamento coronário da margem gengival, que pode ser corrigido com o reposicionamento apical da gengiva).

LANGER & WAGENBERG (1979) sugeriram o tracionamento dental como um método alternativo de modificar os níveis da crista óssea alveolar sem intervenção cirúrgica, alegando que esta técnica modifica a altura e arquitetura dos tecidos duros e moles do periodonto até a crista óssea, porque o aparelho de união gengival acompanha o dente no seu movimento ortodôntico, trazendo vantagens como a distribuição das forças através da inclinação axial mais favorável dos dentes e melhorando a relação coroa-raiz, pois a cada milímetro de extrusão obtido um milímetro de coroa é desgastado.

STERN e BECKER (1980) mostraram a importância do espaço biológico para a restauração de dentes com fraturas abaixo do nível da crista óssea, salientando que o tracionamento ortodôntico para a recuperação deste espaço biológico invadido, constitui-se numa alternativa eficiente de terapia, com a vantagem de poder evitar a extração do dente ou a realização de extensa cirurgia periodontal, além de evitar em longo prazo a continuação da inflamação periodontal, reabsorção óssea e aumento da profundidade da bolsa periodontal.

Para WAGENBERG et al. (1980) os defeitos ósseos que não podem ser tratados pela cirurgia ressectiva convencional ou cirurgia óssea regenerativa podem se beneficiar da combinação do tratamento ortodôntico e periodontal, através do tracionamento dental, com a eliminação ou diminuição de defeitos infra-ósseos. Antes de iniciar este movimento, toda a inflamação deve ser controlada através de cirurgia periodontal, pois uma remodelação óssea positiva não ocorrerá na presença de inflamação e os critérios adotados pelos

autores para finalizarem o movimento de extrusão do dente são a evidência radiográfica do nivelamento da crista óssea e a redução aparente na profundidade da bolsa demonstrada pela sondagem.

De acordo com as observações clínicas de WEINE & POTASHNICK (1982) e POTASHNICK & ROSENBERG (1982), após o tracionamento dental, o tecido gengival acompanha em atraso o movimento do dente, ou seja, o aparelho de união e a gengiva acompanham o dente após o mesmo sair do alvéolo e um procedimento cirúrgico periodontal pode ser necessário no mínimo para nivelar as cristas ósseas e posicionar os tecidos gengivais até o nível coronário harmônico em relação aos dentes adjacentes, reduzindo assim as deformidades estéticas proporcionadas pela cirurgia óssea ressectiva (aumento de coroa clínica).

Para a realização do tracionamento dental é necessário considerarmos alguns aspectos como a estética, relação entre comprimento da raiz e da coroa, proximidade radicular, morfologia radicular, localização das furcas, posição individual do dente no arco, posição dos dentes vizinhos e habilidade para restaurar o dente envolvido (POTASHNICK & ROSENBERG, 1982).

WEISSMAN (1983) acredita que um procedimento clínico importante anterior ao tracionamento dental seja a fibrotomia gengival, pois permitirá o movimento de extrusão do dente sem o acompanhamento do tecido gengival, além de diminuir a resistência do dente a este movimento.

Para BIGGERSTAFF et al. (1986) o tracionamento dental causa uma disparidade no epitélio de união e nível ósseo (altura do contorno gengival) entre os dentes adjacentes e o dente tracionado e a força indicada para a extrusão de dentes unirradiculares deve ser em torno de 20 a 30 g. Estes autores defendem o reposicionamento apical do tecido gengival após o tracionamento dental realizado sem acesso cirúrgico periodontal, fato que possibilitará a confecção de uma restauração adequada e restabelecimento do espaço biológico, demonstrando sua técnica através de uma abordagem multidisciplinar em 3 pacientes.

PONTORIERO et al. (1987) demonstrou com a apresentação de casos clínicos, que o acesso cirúrgico periodontal precedendo o tracionamento dental permite a obtenção da extensão adequada da raiz envolvida para a terapia restauradora, com a vantagem de eliminar o stress da tensão sobre a crista óssea alveolar, prevenindo a remodelação óssea durante a extrusão dentária rápida.

LEVINE (1988) realizou uma cirurgia para aplainamento radicular e remoção de cálculo e tecido granulomatoso aderido a cristas ósseas com defeitos angulares isolados, a fim de melhorar as condições da saúde periodontal e diminuir a profundidade de sondagem, quatro semanas anteriores à colocação do aparelho ortodôntico para após este período iniciar o tracionamento dental em um periodonto mais saudável, acreditando que procedendo desta maneira atingiria o objetivo do tratamento mais rapidamente e com maior estabilidade.

KOZLOVSKY et al. (1988) defendem a fibrotomia durante o tracionamento (quinzenalmente) a fim de prevenir deslocamento coronário da gengiva durante a extrusão, evitando assim, a necessidade de cirurgia óssea ressectiva. Observaram em seu estudo que, nos dentes em que a fibrotomia (incisão intrasulcular) não foi realizada, o deslocamento coronário da margem gengival foi claramente observado e que entre as vantagens, as incisões permitem a inspeção direta da estrutura dentária extruída, enquanto que na extrusão ortodôntica normal, o deslocamento coronário da margem gengival mascara o grau de extrusão do dente, deixando dúvidas quanto ao resultado do tratamento.

Com o intuito de esclarecer as dúvidas sobre o tracionamento dental, INGBER (1989) o define como sendo um processo ortodôntico em que um dente é intencionalmente movido para a direção coronária, através da aplicação de forças leves e contínuas a fim de produzir mudanças nos tecidos moles e ósseos. Este processo eruptivo deve ser mecanicamente diferenciado da erupção fisiológica em que um dente permite sua erupção própria devido a perda do contato oclusal. O tracionamento dental também deve ser

diferenciado do nivelamento que ocorre nos estágios iniciais da terapia ortodôntica de rotina, porque o tracionamento não é parte do tratamento ortodôntico total cujo objetivo é mover os dentes para uma outra posição, sendo portanto um procedimento distinto, cujo produto final é medido pelas mudanças que são produzidas sobre as estruturas de suporte dos dentes (tecidos moles e duros) e não pelas relações espaciais dos dentes dentro dos arcos.

STROSTER (1990) relaciona a duração do procedimento de tracionamento dental a fatores como o alinhamento do dente envolvido no arco, variabilidade periodontal, quantidade de movimento desejado e idade do paciente, podendo este tempo variar de uma a oito semanas.

MALMGREN et al. (1991) estudaram o tracionamento dental em 33 dentes com forças que variaram entre 60 e 70 g e após o final do movimento de extrusão realizaram a fibrotomia a fim de diminuir a recidiva e o recontorno gengival e criar uma ótima relação entre a gengiva e a margem da restauração. Esses autores não encontraram evidências de reabsorções radiculares severas e as forças utilizadas foram suficientes para a realização do movimento desejado.

OESTERLE & WOOD (1991) definem que o tracionamento dental move a raiz do dente ortodonticamente na direção coronária para aumentar clinicamente o comprimento da coroa sendo este método de tratamento efetivo e bem aceito esteticamente para a realização da restauração final, além de confirmarem que diferentes termos são encontrados na literatura para a denominação do tracionamento ortodôntico, tais como, erupção ortodôntica, erupção forçada, extrusão vertical, extrusão dental ou erupção assistida sabendo que todos eles referem-se ao mesmo tratamento que move a raiz do dente ortodonticamente na direção coronária para aumentar clinicamente o comprimento da coroa sendo este método de tratamento efetivo e bem aceito esteticamente para a realização da restauração final.

Para calcular a quantidade de dente que deve ser extruída, OESTERLE & WOOD (1991) recomendam que da distância da margem apical da patologia à crista óssea alveolar (se a patologia está abaixo da crista) devem ser somados 2 mm correspondentes ao espaço biológico mais 1 ou 2 mm a fim de evitar a colocação da restauração na base do sulco gengival.

BERGLUNDH et al. (1991) realizaram o tracionamento dental a fim de estudarem clínica e histologicamente as reações do tecido periodontal à extrusão ortodôntica em cinco cães “Beagles”. No grupo teste realizaram o tracionamento dental associado a fibrotomia parcial e no grupo controle o tracionamento foi realizado sem a fibrotomia e concluíram que, quando o tracionamento dental foi combinado com a fibrotomia o deslocamento radicular foi maior e a crista óssea não acompanhou a região onde foi realizada a fibrotomia, entretanto ocorreu migração coronária do periodonto.

BONGERT (1991) defende o uso de forças pesadas para o tracionamento dental, pois as mesmas quando aplicadas aos dentes move-os para fora do seu sítio sem serem seguidos pelo osso alveolar e uma intervenção cirúrgica subsequente torna-se desnecessária, entretanto estas forças não devem ser tão excessivas a ponto de causarem rompimento e hemorragia dentro do ligamento periodontal. Recomenda forças em torno de 250 g.

MALMGREN et al. (1991) estudaram a recidiva e a reabsorção radicular em 33 dentes submetidos ao tracionamento ortodôntico e encontraram uma extrusão média de 3 mm num período que variou de 3 a 6 semanas, a gengiva deslocou-se coronariamente (a gengivoplastia corrigiu este defeito), a fibrotomia foi realizada imediatamente após o final do tracionamento e antes da estabilização para evitar a recidiva que só foi encontrada em 3 pacientes (0,5 mm) e apenas 1 dente desenvolveu reabsorção radicular severa, que estabilizou-se após o final do tracionamento, conforme observado radiograficamente 44 meses após a terapia.

LOVDAHL (1995) alerta que a fibrotomia durante o tracionamento ortodôntico não apresenta utilidade, porque múltiplas visitas semanais acompanhadas de anestesia para as incisões intrasulculares são inconvenientes para o paciente, demandam tempo do dentista e não resolvem os problemas do volume e contorno do tecido mole.

WEEKS & WONG (1995) estudaram histologicamente em cães "Beagles" os efeitos da extrusão dentária sob forças ortodônticas sobre o ligamento periodontal e concluíram que a sua morfologia é levemente alterada após o movimento, porém mantém-se essencialmente normal. Observaram também que, quando forças pesadas (acima de 100 g) foram aplicadas durante a extrusão dos dentes estes dentes saíram do sítio gengival e quando forças mais leves foram aplicadas (abaixo de 100 g), o tecido gengival acompanhou o movimento do dente. Encontraram também uma pequena recidiva da extrusão dentária após o tracionamento ortodôntico após um período médio de contenção de 12 semanas e o contrário foi observado nos cães em que um retalho mucogengival foi realizado após o tracionamento, ou seja, os dentes neste grupo continuaram a erupção mesmo após o período de contenção, prevenindo assim a recidiva.

Para ROSENBERG et al. (1999), durante o tracionamento dental a junção dento-gengival é recriada a um nível diferente sobre a raiz do dente envolvido (a um nível mais coronário) para acomodar o epitélio juncional e a união do tecido conjuntivo. Estes autores alertam para alguns fatores que devem ser levados em consideração durante o plano de tratamento para os procedimentos que envolvem o aumento de coroa ou o tracionamento dental: achados anatômicos (união do tecido conjuntivo, profundidade do sulco, consistência do tecido conjuntivo e comprimento do dente) e aspectos clínicos (local de colocação da margem da restauração, nitidez da margem da coroa), cujo objetivo é fornecer um complexo dento-gengival saudável e estável.

VIEIRA et al. (2000) preconizam forças de extrusão para os dentes anteriores em torno de 40 g e relatam que os dentes desvitalizados permitem

uma extrusão mais rápida por apresentarem menor tendência à reabsorção radicular.

O tracionamento dental pode ser denominado de tracionamento ortodôntico, tracionamento radicular, extrusão forçada ou erupção forçada (ZENÓBIO et al., 1998), entretanto no nosso trabalho, para a uniformização do conceito, estaremos nos referindo a este procedimento como tracionamento dental, que consiste na exposição de parte da raiz do elemento dentário envolvido no processo de invasão do espaço biológico através de forças ortodônticas extrusivas.

Para ALMEIDA et al. (2001), a duração da fase ativa do tracionamento encontra períodos muito divergentes na literatura, desde 2 semanas até três meses (INGBER, 1976; STERN & BECKER, 1980; BIGGERSTAFF et al. 1986; STROSTER, 1990; ALMEIDA et al., 2001), entretanto esta variabilidade pode ser decorrente da quantidade de raiz a ser tracionada para alcançar os objetivos traçados.

### **2.2.1 Tipos de tracionamento**

Diversos dispositivos ortodônticos têm sido descritos para realizar o tracionamento ortodôntico dos dentes, sendo que o método mais comum são os aparelhos fixos (INGBER, 1974; INGBER, 1976; NAPPEN & KOHLAN, 1989; OESTERLE & WOODO, 1991) e o que indicará se este ou aquele dispositivo será utilizado são as condições individuais de cada dente a ser tracionado. O aparelho fixo é determinado pelo dente a ser tracionado e a partir daí as unidades de ancoragem são definidas, procedendo-se então à montagem do aparelho fixo.

JACOBS et al. (1995) relatam o tracionamento de um incisivo central que sofreu intrusão após um trauma, com um aparelho removível tipo “Hawley”

que apresentava um braço externo para realizar a força de extrusão sobre o dente em torno de 10 g.

BONDEMARK et al. (1997) realizaram o tracionamento de um remanescente radicular fraturado, instalando sobre esta raiz um magneto atrativo e o outro magneto unido a um aparelho removível tipo “Hawley”. A raiz foi extruída cerca de 3 milímetros em 9 semanas, com a força variando entre 50 e 240 g e os autores não encontraram evidências de deiscências nos tecidos moles, nem mobilidade dentária exagerada ou reabsorção radicular.

### **2.2.2 Período de estabilização**

GARGIULO et al. (1961) preconizam como período de estabilização 12 semanas, pois este seria o tempo necessário para o completo reparo da junção dento-gengival após o tracionamento. HEITHERSAY (1973) acredita que um período de estabilização de 2 meses para o movimento de extrusão radicular é um período adequado.

INGBER (1976) relata que a questão da recidiva após o movimento ortodôntico recebe muita atenção na literatura, mas o tempo ideal entre o movimento ativo do dente e a confecção da restauração final é difícil de ser medido, porque a recidiva não ocorre durante o período de estabilização e nem é causada pela restauração final, porém danos severos provocados por cirurgias às fibras gengivais podem interferir neste processo. Conclui dizendo que é bem aceito que o movimento do tipo eruptivo do dente produz a menor quantidade de recidiva ortodôntica e assim sendo, clinicamente a recidiva ortodôntica para este movimento não se constitui numa consideração relevante.

SIMON et al. (1978) preconizam 8 a 12 semanas de estabilização após o movimento de extrusão, porque após este período a remodelação do ligamento

periodontal já está completa. CRONIN & WARDLE (1981) preconizam de 6 a 8 semanas, LEMON (1982) alega que a estabilização pode seguir a seguinte regra: para cada milímetro obtido de extrusão, estabiliza-se o dente por 1 mês. NAPPEN & KOHLAN (1989) sugerem que o período de estabilização deve permitir o completo processo de hialinização, cicatrização e formação de osso maduro.

NGAN & KNOBLOCK (1993) realizaram a extrusão ortodôntica de um dente e aplicaram a fibrotomia após o tracionamento a fim de diminuir a recidiva do movimento, e utilizaram 6 semanas de contenção para permitir a remodelação óssea.

PARLANGE & SIMS (1993) defendem o tracionamento dental, evidenciando os resultados que demonstraram completo restabelecimento morfológico, vascular e nervoso do ligamento periodontal em estudo com macacos, após um período de contenção de 9 semanas, que comparado aos humanos corresponde a um ano.

De acordo com ALMEIDA et al. (2001), a questão do período de estabilização do movimento de extrusão radicular constitui-se em um dado indefinido na literatura, porém a maioria dos autores (GARGIULO et al., 1961; HEITHERSAY, 1973; INGBER, 1976; SIMON et al., 1978; CRONIN & WARDLE, 1981; LEMON, 1982; NAPPEN & KOHLAN, 1989) o determinam entre 1 mês e 6 meses.

### **2.2.3 Indicações para o tracionamento**

A técnica de tracionamento dental foi inicialmente proposta em 1973 por HEITHERSAY, em trabalho realizado com 3 pacientes, a fim de expor raízes que apresentavam fraturas transversais no terço cervical.

INGBER (1974) sugere o tracionamento ortodôntico como um método para eliminar defeitos ósseos de 1 ou mais paredes alterando-as e o indica quando a ressecção óssea para aumento da coroa clínica a fim de corrigir a invasão do espaço biológico puder provocar exposição de furcas, comprometimento dos dentes vizinhos e quando houver grande proximidade ao seio maxilar.

Para INGBER (1976), o tracionamento ortodôntico está indicado para o tratamento isolado de um dente impossibilitado de receber uma restauração, por ter sido afetado por trauma, cárie ou iatrogenia que destruiu a sua coroa clínica, levando a perda de estrutura dentária na margem gengival ou abaixo da crista óssea alveolar, cujos objetivos ideais para restaurá-lo são: colocação das margens da restauração sobre estrutura dental sadia, manutenção do espaço biológico, acesso a técnicas de moldagem, controle de hemorragia, manutenção da saúde periodontal, restauração da função e estética.

CRONIN & WARDLE (1981) consideram a indicação do tracionamento dental para o tratamento de defeitos subalveolares localizados que apresentam suficiente superfície radicular apical que permita a retenção do dente. Fatores locais tais como higiene oral, posição do dente, demanda funcional e aceitação pelo paciente do tratamento ortodôntico são importantes fatores do plano de tratamento. Esta técnica de tratamento que está indicada principalmente para: fraturas radiculares transversas ou horizontais que ocorrem até 6 mm abaixo da crista óssea alveolar, reabsorção interna ou externa, cáries extensas que resultam na perda da coroa clínica ao nível alveolar ou subalveolar e cáries recorrentes ao redor de restaurações profundas, perfurações endodônticas ou iatrogênicas e por fim quando a estética estiver envolvida devido a cirurgia periodontal ou injúria traumática, principalmente em pacientes que apresentam a linha de sorriso alta.

Para KALDAHL (1984), os procedimentos para aumento de coroa clínica estão indicados nos casos de fraturas dentais subgengivais, presença de cáries subgengivais profundas, preparos protéticos inadequados, restaurações que apresentam limites subgengivais, reabsorções radiculares internas ou externas,

coroas clínicas curtas e trepanação radicular no nível cervical, que invadem as estruturas que compõem o espaço biológico.

ARTUN & AAMDAL (1987) relataram um caso clínico com severa reabsorção radicular após o tracionamento ortodôntico de um incisivo lateral superior esquerdo que havia sido fraturado devido a traumatismo e submetido a terapia endodôntica antes da extrusão.

LEVINE (1988), destaca que defeitos infra-ósseos angulares isolados são modificados através do nivelamento promovido pela extrusão do dente e as bolsas periodontais são revertidas mantendo boas condições clínicas dos dentes, além de ser utilizada em conjunto aos procedimentos restauradores dos dentes que apresentam destruição por trauma, perfurações radiculares ou cáries, principalmente quando a estética estiver envolvida e o suporte ósseo adjacente puder ser comprometido.

Para STROSTER (1990), o tracionamento dental está indicado para o tratamento das lesões que invadem o espaço biológico quando a cirurgia periodontal convencional estiver contra-indicada, ou seja, quando os efeitos adversos da mesma comprometerem o resultado (remoção de suporte ósseo sadio dos dentes adjacentes, aumento da sensibilidade dentinária, aumento da susceptibilidade a cáries, abertura dos espaços da embrasura entre os dentes anteriores comprometendo a estética pelo alongamento das coroas clínicas principalmente nos pacientes que apresentam linha de sorriso alta e aumento desfavorável da relação coroa / raiz).

OESTERLE & WOOD (1991) alertam que apesar de aumentar o comprimento clínico da coroa, o tracionamento ortodôntico diminui o comprimento radicular.

MANTZIKOS & SHAMUS (1997) utilizaram o tracionamento ortodôntico em 5 incisivos centrais condenados de 5 diferentes pacientes, a fim de aumentarem o nível ósseo nos rebordos alveolares destes indivíduos, para receberem implantes, baseados nos conceitos da movimentação ortodôntica.

ROSENBERG et al. (1999) indicam o tracionamento dental, quando o comprimento do dente for insuficiente para a retenção ou colocação adequada das margens da restauração e quando o espaço biológico não puder ser mantido para receber uma restauração.

#### **2.2.4 Contra-indicações para o tracionamento**

JOHNSON & SIVERS (1986) contra-indicam o tracionamento dental quando inadequada relação de coroa-raiz for obtida ao final do procedimento (maior que 1:1), quando houver complicações periodontais e quando houver insuficiente espaço livre oclusal para a quantidade de extrusão desejada.

STROSTER (1990) alerta que se o tracionamento dental for iniciado na presença de doença inflamatória ou de trauma oclusal, a doença periodontal será exacerbada e contribuirá para aumentar a profundidade de sondagem e os defeitos ósseos.

Em 1991, ASSIF et al. desenvolveram uma tabela com os valores médios da relação coroa / raiz de incisivos, caninos e pré-molares superiores e inferiores que não devem ser ultrapassados, caso contrário, quando esta relação for maior que 1:1, o procedimento seria contra-indicado.

LOVDHAL (1995) contra-indica o tracionamento ortodôntico para os dentes posteriores que apresentam lesões de furca, raízes curvas, hipercementose, anquilose e fraturas ao nível do terço médio dos dentes além de possuírem maior suporte ósseo, maior superfície radicular e menor comprometimento estético.

JANSON et al. (1995) determinaram que o tracionamento dental está contra-indicado quando o remanescente radicular for insuficiente para alcançar a proporção coroa / raiz 1:1, quando houver complicações periodontais e quando o espaço para o tracionamento for insuficiente.

Para LEVINE (1997) algumas condições devem ser observadas antes de proceder-se ao tracionamento ortodôntico, tais como presença de suficiente comprimento radicular que após o procedimento mantenha adequada taxa coroa / raiz, qualidade da terapia endodôntica do dente envolvido, ausência de comprometimento periapical do dente, motivação do paciente e conhecimento por parte do mesmo que este procedimento irá requerer mais visitas ao consultório.

### **2.2.5 Vantagens e desvantagens do tracionamento**

Para INGBER (1976) o tracionamento ortodôntico está indicado para o controle de fraturas radiculares na região da crista alveolar com a vantagem de não comprometer a estética na região dos dentes anteriores nem ter que remover tecido ósseo e gengival sadio dos dentes adjacentes, quando comparado a outras técnicas.

Para JOHNSON & SIVERS (1986) as principais vantagens obtidas com o tracionamento dental são a conservação do osso alveolar, a estética, a limitação do procedimento restaurador a um único dente e a manutenção ou melhora da relação coroa-raiz se comparada a técnicas cirúrgicas para aumento de coroa.

Para PONTORIERO et al. (1987) a extrusão do dente traz o benefício de que a cirurgia óssea subsequente ao tracionamento, se necessária, estará confinada apenas ao dente envolvido, sem afetar os dentes vizinhos.

PONTORIERO et al. (1987) alegam que após o tracionamento dental a deposição óssea na crista alveolar não é uma formação óssea desejável se o objetivo do tratamento é levar o dente acima da crista óssea alveolar para realizar a restauração subsequente, porque senão haverá a necessidade de realizar uma cirurgia ressectiva do tecido ósseo neoformado, para permitir a

confecção da restauração dentro do espaço biológico num nível mais apical da raiz.

NAPPEN & KOHLAN (1989) citam como principais vantagens do tracionamento dental realizado com aparelho fixo a mínima violação do espaço endodôntico durante o procedimento com conseqüente diminuição do risco de fratura ou perfuração radicular, controle mais preciso da quantidade linear de extrusão, pouca necessidade de cooperação do paciente, o aparelho com suas unidades de ancoragem serve também para a contenção do movimento, as coroas provisórias colocadas antes da colagem do aparelho melhoram a estética durante o processo e a restauração definitiva é realizada com o melhor acesso possível sobre as estruturas dentárias remanescentes.

STROSTER (1990) relata como vantagem do tracionamento dental o aumento da margem de gengiva inserida, o que confere aos tecidos gengivais envolvidos mais saúde ao início do tratamento restaurador.

OESTERLE & WOOD (1991) citam como vantagens do tracionamento ortodôntico a restauração do espaço biológico, a manutenção da saúde periodontal, o acesso para a colocação da restauração final e a estética obtida ao final do procedimento.

JANSON et al. (1995) citam como desvantagens do tracionamento ortodôntico o comprometimento estético durante o procedimento devido ao uso do próprio aparelho, os desgastes freqüentes realizados para permitirem espaço para a extrusão do dente, a necessidade de uma possível cirurgia periodontal posterior ao procedimento para remodelar a anatomia óssea e gengival, o tempo de tratamento que requer cooperação do paciente, dor, desconforto e custo.

De acordo com LEVINE (1997), o tracionamento ortodôntico pode ser considerado como um tratamento conservador, pois mantém a estética anterior sem haver a necessidade de remoção dos tecidos moles e duros dos dentes adjacentes, contrário ao que ocorre quando se realiza a cirurgia para conquista

de coroa clínica, que freqüentemente gera uma deformidade estética com a abertura do espaço interproximal entre os dentes (resultado da perda da papila interproximal) e desnivelamento da margem gengival quando comparada ao dente contralateral, além da sensibilidade radicular pós-operatória.

ZISKIND et al. (2000) citam como desvantagens do tracionamento dental o movimento lateral (inclinação) sofrido pelos dentes durante o procedimento, o aumentado risco de cáries, trauma aos tecidos moles dos dentes adjacentes, comprometimento estético e dificuldade técnica na construção e ativação do aparelho. Quanto à inclinação sofrida pelo dente, se a extrusão for realizada sob um ângulo de 30°, ocorrerá para cada milímetro de extrusão, 0,58 mm de movimento lateral (inclinação), ou seja, esta inclinação que acompanha a extrusão compromete o resultado do tratamento tanto estético quanto funcionalmente.

Para ALMEIDA et al. (2001) a extrusão ortodôntica dentária constitui-se em um tratamento conservador, sem a necessidade de uma intervenção cirúrgica imediata ao contrário da cirurgia óssea ressectiva que é considerada uma terapia radical, entretanto esta técnica envolve conhecimentos multidisciplinares, envolvendo a ortodontia, a periodontia a endodontia e a prótese.

### **3 - PROPOSIÇÃO**

A manutenção da saúde periodontal depende da integridade do espaço biológico, entretanto, quando este é invadido o tracionamento dental constitui-se numa alternativa de tratamento valiosa, mas os relatos encontrados na literatura demonstram inconsistência quando a técnica é descrita, ou seja, alguns autores realizam o tracionamento dental sem obter uma medida precisa da quantidade de dente a ser tracionada, baseando-se em aspectos clínicos e radiográficos anterior ao procedimento enquanto outros autores defendem a cirurgia antes do tracionamento a fim de se obter uma medida precisa da quantidade de dente a ser tracionada. Por causa dessa diversidade de opiniões realizamos este trabalho com o objetivo de observar o comportamento das alterações periodontais no tracionamento dental realizado com a mesma técnica ortodôntica, em dois grupos de estudo similares, em que o primeiro grupo sofreu uma intervenção cirúrgica (acesso periodontal) anterior ao tracionamento para que obtivéssemos a medida precisa da quantidade de dente a ser tracionada e no segundo grupo a medida da quantidade de dente a ser tracionada foi obtida através dos exames clínico (profundidade de sondagem, faixa de mucosa ceratinizada e inspeção clínica) e radiográfico.

## **4- Metodologia (Material e método):**

### **4.1 Amostra**

Foi utilizada uma amostra de 11 pacientes, totalizando 13 dentes tracionados, sendo 7 dentes para o primeiro grupo, denominado Grupo-1, em que foi realizado o acesso cirúrgico periodontal antes de iniciarmos o tracionamento dental e 6 dentes para o segundo grupo, denominado Grupo-2, em que não foi realizado o acesso cirúrgico periodontal antes de iniciarmos o tracionamento dental. Os pacientes foram distribuídos para os dois grupos de trabalho de forma aleatória.

Os pacientes foram selecionados sem distinção de raça, sexo com idade variando entre 12 e 61 anos, com todos os dentes permanentes já erupcionados, à exceção da avaliação da presença ou não dos terceiros molares.

Os pacientes foram selecionados de acordo com a confirmação do diagnóstico que incluía como opção de tratamento o tracionamento dental, ou seja, quando apresentavam invasão do espaço biológico por fraturas dentais, cáries subgingivais profundas, preparos protéticos inadequados, restaurações com limites subgingivais, reabsorções radiculares ou trepanação radicular no nível cervical.

Os pacientes que apresentavam doença periodontal, doença sistêmica que pudessem interferir na cicatrização, hábitos de fumo ou álcool ou que estivessem fazendo uso de medicamentos foram excluídos do estudo.

Os pacientes que compuseram a amostra receberam informações sobre o tipo de tratamento a ser realizado e que seriam tratados por um mesmo

profissional de cirurgia e outro de ortodontia, através de explicações pessoais e de uma ficha de livre consentimento e esclarecido, permitindo a utilização de todos os dados para a pesquisa (Anexos 1 e 2).

Os dentes selecionados para serem tracionados foram os incisivos centrais e laterais superiores, em função da uniformização da amostra, melhor avaliação do quesito estética e por serem os dentes mais acometidos por fraturas radiculares, conforme ANDREASEN (1989).

Posteriormente ao tracionamento dental para a recuperação do espaço biológico, os pacientes foram encaminhados às clínicas de origem para darem seqüência ao tratamento restaurador e / ou cirúrgico.

## 4.2 Método de registro

### 4.2.1 Exame clínico inicial / diagnóstico

Durante o processo de seleção da amostra, os pacientes foram submetidos a um exame clínico e radiográfico inicial (este primeiro estágio do tratamento foi denominado T0) para a confirmação do diagnóstico de invasão do espaço biológico e necessidade do tracionamento dental de acordo com as suas indicações e incluía:

- a) Radiografia periapical com tela milimetrada e técnica do paralelismo para determinar a extensão da lesão, se possível (do seu término à crista óssea alveolar)

T0 → RX 0 – quando do exame clínico inicial

- b) Profundidade de sondagem de todas as superfícies do dente (mésio-vestibular, vestibular, disto-vestibular, mésio-palatina, palatina e disto-palatina) em T0
- d) Faixa de mucosa ceratinizada na superfície vestibular em T0.

#### 4.2.2 Exames seqüenciais (T1 e T2)

Foram então determinados os tempos do estudo:

T0 → Quando da realização do exame clínico e radiográfico inicial (antes de iniciar o tracionamento dental) para confirmação do diagnóstico e necessidade do tratamento.

T1 → Quando da realização do exame clínico e radiográfico intermediário, determinou-se o final do tracionamento dental, quando a distância biológica mínima é aceitável (3 mm acima do nível ósseo → para o grupo 1 e quando a medida presumida {provável} realizada em T0 for alcançada para o grupo 2).

Neste tempo T1 foi realizada uma segunda radiografia (RX 1) para medir a extensão do tracionamento, desde o término da lesão até a crista óssea alveolar e repetidas as mesmas medidas clínicas de T0 (profundidade de sondagem em todas as superfícies do dente e faixa de mucosa ceratinizada na superfície vestibular) .

T2 → Determinado após o período final de estabilização (aproximadamente 90 dias após T1, de acordo com GARGIULO, 1961).

Neste tempo T2, nova radiografia periapical com tela milimetrada foi realizada (RX2) para a medição final da quantidade tracionada (do término da lesão à crista óssea alveolar) e novas medidas da profundidade de sondagem e faixa de mucosa ceratinizada foram realizadas.

Foi idealizada uma ficha contendo os dados do paciente e os registros obtidos pelos exames clínicos e radiográficos realizados nos períodos distintos T0, T1 e T2. (Anexo 3).

#### 4.3 Método de medida

As radiografias periapicais realizadas nos 3 tempos distintos (T0, T1 e T2) utilizaram tela milimetrada e técnica do paralelismo com a finalidade de determinar a extensão da lesão (invasão do espaço biológico), se possível, observando-se a altura da crista óssea alveolar em relação ao término da patologia do dente envolvido para os dois grupos (Figura 3).



Figura 3: RX 0 indicando a extensão da lesão (quantidade a ser tracionada)

A profundidade de sondagem foi medida da margem gengival livre ao fundo da bolsa, com uma sonda periodontal milimetrada de Willians (marca Hu-Friedy) nos tempos T0, T1 e T2 para os dois grupos.



Figura 4: Determinação da profundidade de sondagem com sonda periodontal de Willians.

No grupo cirúrgico, a medida da extensão da lesão (quantidade a ser tracionada) foi medida desde o defeito radicular até o nível ósseo no momento da cirurgia com uma extensão mínima de 3 mm e esta medida foi comparada às medidas obtidas pelos exames clínico e radiográfico (Figura 5).



Figura 5: Extensão da lesão medida no grupo 1 (a linha azul indica a extensão da linha da fratura observada no momento da cirurgia de acesso periodontal medida com sonda periodontal de Willians).

Para calcular a extensão da lesão (quantidade de dente que deve ser extruída) no grupo não cirúrgico, a extensão da lesão foi medida de forma presumida por meio da imagem radiográfica e da profundidade de sondagem de acordo com a recomendação de OESTERLE & WOOD (1991): da distância da margem apical da patologia à crista óssea alveolar (se a patologia está acima da crista) devem ser somados 2 mm correspondentes ao espaço biológico mais 1 ou 2 mm a fim de evitar a colocação da restauração na base do sulco gengival, estas medidas são equivalentes à distância biológica mínima em torno de 3 mm, recomendada por GARGIULO et al. (1961) Ver figuras 3 e 4.

A faixa de mucosa ceratinizada da superfície vestibular dos dentes tracionados foi medida a partir da linha muco-gengival até a margem gengival livre, com uma sonda periodontal milimetrada de Willians (marca Hu-Friedy) nos tempos T0, T1 e T2 para os dois grupos.



Figura 6: Medição da faixa de mucosa ceratinizada.

Em T2 foram comparadas as medidas das radiografias RX0 / RX1 (Figura 7 a) e RX 0 / RX2 (Figura 7 b), a fim de se observar a diferença na altura da crista óssea alveolar em relação ao defeito radicular nos dois grupos (quantidade tracionada).



Figura 7a: Comparação entre RX 0 e RX 1.

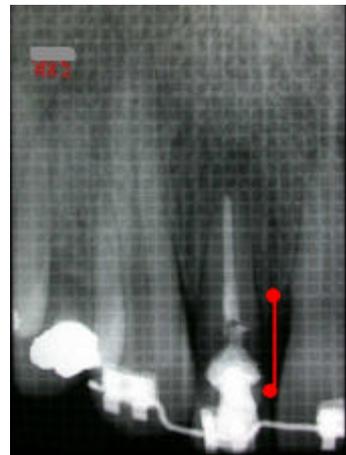
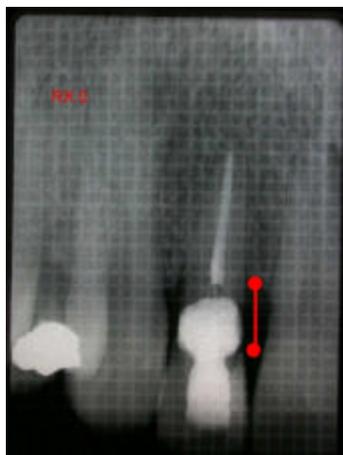


Figura 7b: Comparação entre RX 0 e RX 2.

#### 4.4 Procedimento cirúrgico (Grupo 1)

Acesso cirúrgico periodontal:

Foi realizado pelo mesmo profissional em todos os pacientes, seguindo a seguinte ordem:

- Anti-sepsia do campo operatório
- Anestesia local infiltrativa
- Incisão sulcular até a crista óssea, ficando esta incisão restrita à extensão mesial e distal do dente afetado
- Deslocamento por retalho e debridamento da área operada
- Raspagem e aplainamento da raiz a ser tracionada
- Acesso à área invadida
- Avaliação com sonda milimetrada da extensão da lesão, ou seja, da quantidade de raiz a ser tracionada em relação ao nível ósseo, de acordo com as distâncias biológicas mínimas (Figura 8):



Figura 8: Medindo a extensão da lesão (trans-operatório)

- Quando necessário, confecção e instalação de uma restauração provisória, que se estende até o limite da área de invasão
- Limpeza do campo operatório
- Sutura do retalho (Figura 9):



Figura 9: Sutura do retalho.

- Orientações pós-operatórias, seguindo o protocolo da PUC/MG (Anexo 4).

#### 4.5 Aparelho fixo / mecânica ortodôntica (Grupos 1 e 2)

- Estabelecimento das unidades de ancoragem, de acordo com OESTERLE & WOOD, (1991)
- Pré-estabelecimento da relação coroa / raiz (razão mínima 1:1) após o tracionamento, de acordo com NAPPEN & KOHLAN (1989); OESTERLE & WOOD, 1991 e JANSON et al. (1995)
- Colagem e instalação do aparelho ortodôntico fixo parcial nas unidades de ancoragem determinadas utilizando “brackets” de aço (marca Morelli) com emprego da mecânica tipo “edgewise” (em todos os pacientes o aparelho fixo foi montado de canino a canino)
- Transferência e marcação da medida da quantidade necessária de extrusão para o tracionamento obtida pelos exames clínico e radiográfico (grupo 2) ou durante o período trans-operatório (grupo 1) para o dente ou restauração provisória e marcação da quantidade necessária de desgaste incisal do dente ou restauração provisória para alívio da oclusão e obtenção do espaço necessário ao tracionamento (Figura 10):



Figura 10: Marcação nas restaurações provisórias da quantidade necessária de tracionamento e da quantidade necessária de desgaste incisal, com o aparelho fixo montado nas unidades de ancoragem.

- Colagem do acessório ortodôntico no dente ou na restauração provisória do dente a ser tracionado, de acordo com as medidas e marcações anteriores (Figura 11):



Figura 11: Acessório ortodôntico posicionado de acordo com as medidas realizadas durante a cirurgia (grupo 1) ou durante os exames clínico e radiográfico (grupo 2) e linha demarcando a quantidade necessária de desgaste incisal na restauração provisória.

- Colocação de um fio de aço rígido 0.17 x 0.25" (marca GAC) passando dentro dos "slots" dos "brackets" dos dentes adjacentes ao que será tracionado, servindo como unidades de ancoragem para o movimento de extrusão da raiz
- Colocação de um fio flexível de liga níquel / titânio 0.16" ou 0.18" (nitinol marca GAC) passando por dentro dos "slots" dos "brackets" de todos os dentes, pois estes fios apresentam ampla faixa de trabalho, podendo ser elasticamente deformados de 2 a 5 mm até serem encaixados nos "slots" dos "brackets", e a sua memória elástica fornece a força extrusiva necessária para o dente envolvido a ser tracionado, e após o fio retornar a sua forma reta original a quantidade de extrusão alcançada é medida clínica e radiograficamente (NAPPEN & KOHLAN, 1989)

- Início do tracionamento dental imediatamente após a instalação do aparelho ortodôntico com a força de extrusão da raiz envolvida medida com um dinamômetro calibrado marca ETM, variando em torno de 20 a 70 g, de acordo com OESTERLE & WOOD, 1991; MALMGREN et al., 1991 e VIEIRA et al., 2000 (Figura 12).



Figura 12: Início do tracionamento imediatamente à montagem do aparelho fixo parcial (Fio rígido nos “slots” dos “brackets” das unidades de ancoragem e fio flexível “nitinol” passando nos “slots” dos “brackets” dos dentes a serem tracionados).

- Semanalmente os pacientes dos dois grupos eram examinados, a força era medida e os aparelhos eram ativados a fim de se manter a força de extrusão entre 20 e 70 g
- À medida que ocorria a extrusão do dente envolvido a restauração provisória ou a coroa deste dente era desgastada até o nível incisal do dente homólogo com uma broca “carbide” nº 1557 (marca KGS) e a superfície palatina era aliviada para permitir a continuidade da extrusão com uma broca diamantada em forma de pêra nº 3118 (marca KGS)
- O tracionamento era dado como terminado quando se atingia a distância biológica mínima aceitável, 3 a 4 mm do nível ósseo de acordo com POTASHNICK & ROSENBERG (1982), tendo como referência a medida

presumida da extensão da lesão extraída de RX 0 no grupo-2 ou o estabelecimento da medida prévia obtida durante a cirurgia no grupo-1

- Ao fim do tracionamento, o movimento realizado era estabilizado com um fio de aço rígido 0.18 x 0.25 (marca GAC) por aproximadamente 90 dias (Figura 13)



Figura 13: Estabilização do movimento.

#### 4.6 Duração do procedimento:

Para o período de estabilização (intervalo compreendido entre T1 e T2) foram considerados 90 dias, tempo suficiente para que ocorra o rearranjo dos tecidos e das fibras periodontais, totalizando para todo o procedimento um tempo máximo de 132 dias (VIEIRA et al., 2000).

#### 4.7 Reavaliação do espaço biológico após o tracionamento:

Ao fim do período de estabilização todos os pacientes dos dois grupos foram submetidos a uma reavaliação do procedimento, a fim de determinar a eficácia do diagnóstico inicial (avaliar se foi tracionada a quantidade necessária). Todos os pacientes do grupo 2 foram submetidos a uma cirurgia para correção do nível marginal gengival e ósseo, sendo que este procedimento foi desnecessário nos pacientes do grupo 1 (Figuras 14a, 14b e 14c).



14a) Paciente do grupo 2 após o tracionamento (observar a diferença entre o nível marginal gengival do dente tracionado {21} com o vizinho {11} → pontos em amarelo)



14b) Procedimento cirúrgico no mesmo paciente do grupo 2, após a remoção do aparelho, indicando a quantidade necessária de remoção de tecido ósseo (pontos em amarelo)



14c) mesmo paciente do grupo 2, após a realização da cirurgia para correção do nível marginal gengival e ósseo.

#### **4.8 Método de análise estatística:**

As comparações entre os grupos de pacientes (cirúrgico e não cirúrgico) foram realizadas utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis, que tem como objetivo comparar duas ou mais amostras independentes em relação a uma medida de interesse, além disso, trata-se de um teste não paramétrico, ou seja, não se baseia na média e desvio-padrão e sim nos postos ou posições (posição do indivíduo na amostra) das medidas.

As comparações entre os três períodos avaliados em relação às medidas das variáveis de interesse foram realizadas pelo teste de Friedman, que tem como objetivo comparar medidas realizadas na mesma unidade de amostra (mesmo grupo de estudo ou mesmo paciente), sendo também um teste não paramétrico (não se baseia na média e desvio-padrão e sim nas posições das medidas).

Todos os resultados foram considerados significativos para uma probabilidade de significância inferior a 5% ( $p < 0,05$ ), tendo, portanto pelo menos 95% de confiabilidade nas conclusões apresentadas.

## 5 - RESULTADOS

A Tabela 1 identifica todos os pacientes dos dois grupos com as suas respectivas medidas dos fatores avaliados:

**TABELA 1:** Medidas encontradas para os fatores avaliados em cada paciente

Paciente	Grupo	Dente	EL	RX0	RX1	RX2	PS T0	PS T1	PS T2	MC T0	MC T1	MC T2	Qtd. Trac.	Duração	Cir. Pós- estab.
1	1	11	1	3	4	4	2,5	1,5	2	4	5	4	1	10	
2	1	21	3	3	6	6	3	1,5	1	4	4	3,5	3	30	
3	1	21	3	3	7	7,5	4	4	2,5	9	11	8	3,5	27	
4	1	22	2	2	4	4	3	2	1,5	7	9	9	2	19	
5	1	11	4	3	5	6	6	3	3	7,5	8	8	4	27	
6	1	12	4	4	8	8	3	1,5	2	8	11	11	4	18	
7	1	11	3	2	4,5	5	5	2,5	3	6	7	8	3	36	
1	2	21		2	4	4	3,5	2	1,5	9	13	14	2	32	0,5
2	2	21		2,5	5,5	5,5	3,5	2	2	5	7	8	2,5	29	2
3	2	11		3	6	6	5	3	3	5	6	6	3	14	1
4	2	11		2	4	5	3	3	1,5	7	7	7	2	35	1
5	2	11		1,5	4	3	3	2	2,5	7	8	7	1,5	27	0,5
6	2	12		3	6	5,5	5	1,5	3	5	6	7	2,5	29	1

**LEGENDA:** EL = extensão da lesão medida(G1); RX = medida da extensão da lesão pela radiografia; PS = Profundidade de Sondagem; MC = Faixa de Mucosa Ceratinizada; Qtd. Trac. = quantidade tracionada; Cir. Pós = quantidade de tecido ósseo e gengival marginal removidos após T2 (G2)

Avaliamos os seguintes fatores: duração do tratamento entre os dois grupos, alterações ocorridas nas medidas da mucosa ceratinizada na superfície vestibular de cada dente, profundidade de sondagem nas superfícies afetadas de cada dente envolvido e extensão da lesão (medida no Grupo 1 e presumida no Grupo 2) relacionando-a a quantidade tracionada. Cada dente envolvido foi submetido a três avaliações: antes do tratamento (T0), no momento que o tratamento atingiu o objetivo (T1) e após o período de estabilização (T2).

A duração do procedimento não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos conforme mostra a tabela 2.

**TABELA 2:** Duração do procedimento para cada grupo

Grupo	Medidas descritivas (em dias)					p
	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	D.p.	
Cirúrgico	10,0	36,0	27,0	23,9	8,7	0,388 C = NC
Não cirúrgico	14,0	35,0	29,0	27,7	7,3	

**Nota:** A probabilidade de significância refere-se ao teste Kruskal-Wallis

Quando avaliamos a razão quantidade de dente tracionada / tempo de duração do tracionamento, encontramos no grupo cirúrgico uma média de 2,9 mm de dente tracionado em 23,9 dias, ou seja para cada mm tracionado gastou-se 8,14 dias, enquanto para o grupo não cirúrgico tivemos uma média de 2,3 mm tracionados em 27,7 dias, ou seja, 1 mm para cada 11,88 dias, o que demonstra uma tendência estatística de menor duração do tratamento ativo para o grupo cirúrgico ( $p=0,06$ ). Tabela 3.

**TABELA 3:** Razão entre quantidade tracionada e duração do procedimento entre os grupos.

Grupo	Medidas descritivas					p
	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	D.p.	
Cirúrgico	0,08	0,22	0,11	0,13	0,05	0,063 C = NC
Não cirúrgico	0,06	0,21	0,07	0,09	0,06	

**Nota:** A probabilidade de significância refere-se ao teste Kruskal-Wallis

Em relação à mucosa ceratinizada (aumento ou diminuição com o procedimento), não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nos três períodos da avaliação. No grupo cirúrgico não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes entre os três períodos de avaliação e sim uma tendência ( $p = 0,062$ ) de que tenha ocorrido uma elevação deste índice (aumento da quantidade de mucosa ceratinizada na superfície vestibular) no momento que o tratamento atingiu o objetivo, fato que explica porque não houve a necessidade de uma cirurgia para corrigir o nível gengival marginal após o período de estabilização. Para o grupo não cirúrgico a elevação deste índice apresentou diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,03$ ) entre T0 e T1 e entre T0 e T2, o que significa que o tecido mole acompanhou o movimento do dente. Estes resultados são apresentados nas tabelas 4 e 5 e gráficos 1 e 2

**TABELA 4: Comportamento da mucosa ceratinizada nos grupos cirúrgico (C) e não cirúrgico (NC) em T0, T1 e T2**

Tempo	Grupo	Medidas descritivas (em mm)					p
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	D.p.	
0	C	4,0	9,0	7,0	6,5	1,9	0,828 C = NC
	NC	5,0	9,0	6,0	6,3	1,6	
1	C	4,0	11,0	8,0	7,9	2,7	0,720 C = NC
	NC	6,0	13,0	7,0	7,8	2,6	
2	C	3,5	11,0	8,0	7,4	2,7	0,716 C = NC
	NC	6,0	14,0	7,0	8,2	2,9	

Nota: A probabilidade de significância refere-se ao teste Kruskal-Wallis

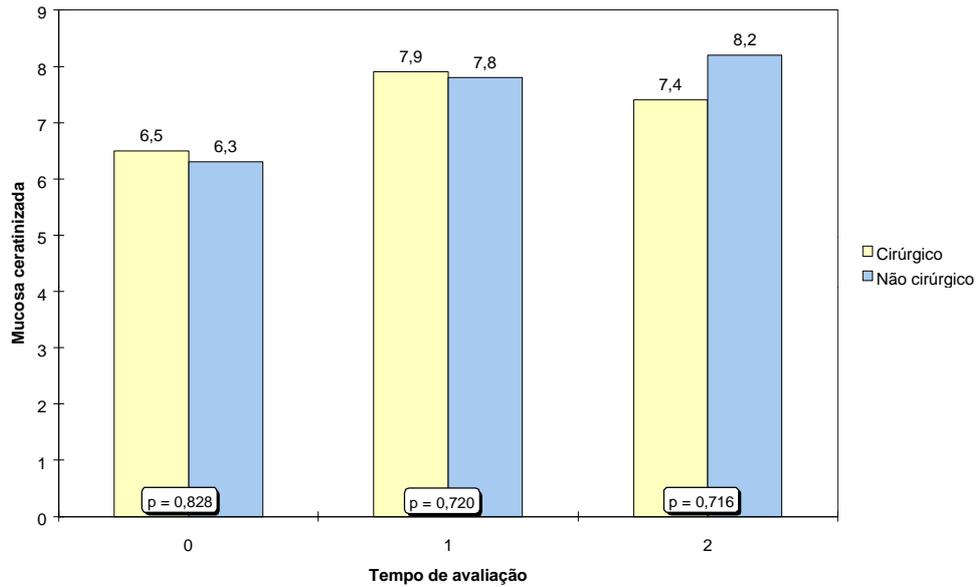


GRÁFICO 1: Comportamento da mucosa ceratinizada nos dois grupos em T0, T1 e T2

TABELA 5: Faixa de mucosa ceratinizada em T0, T1 e T2 para os dois grupos

Grupo	Tempo	Medidas descritivas (em mm)					p
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	D.p.	
C	0	4,0	9,0	7,0	6,5	1,9	0 = 1 = 2
	1	4,0	11,0	8,0	7,9	2,7	
	2	3,5	11,0	8,0	7,4	2,7	
NC	0	5,0	9,0	6,0	6,3	1,6	<b>0,030</b> 0 < (1 = 2)
	1	6,0	13,0	7,0	7,8	2,6	
	2	6,0	14,0	7,0	8,2	2,9	

**Nota:** A probabilidade de significância refere-se ao teste de Friedman

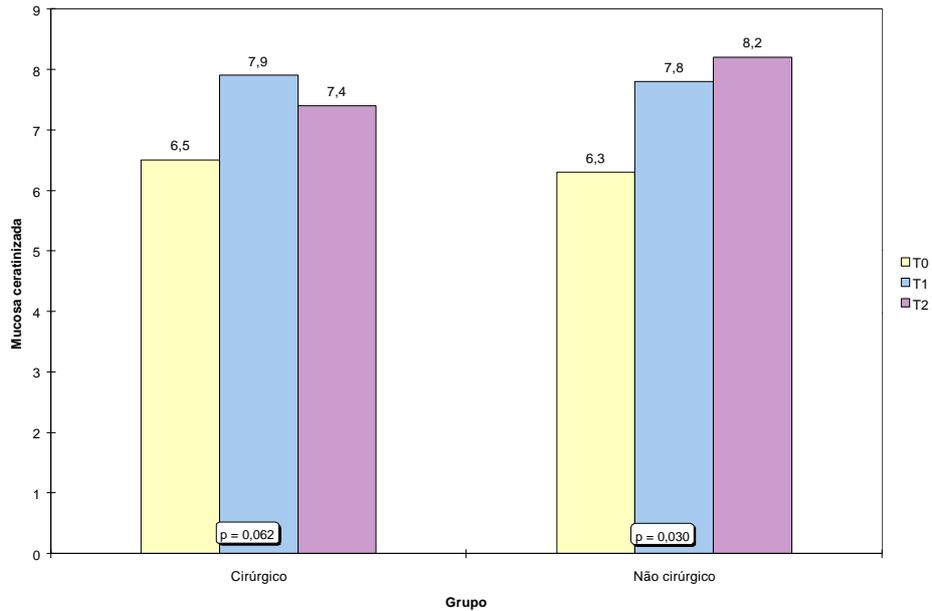


GRÁFICO 2: Faixa de mucosa ceratinizada em T0, T1 e T2 para os dois grupos

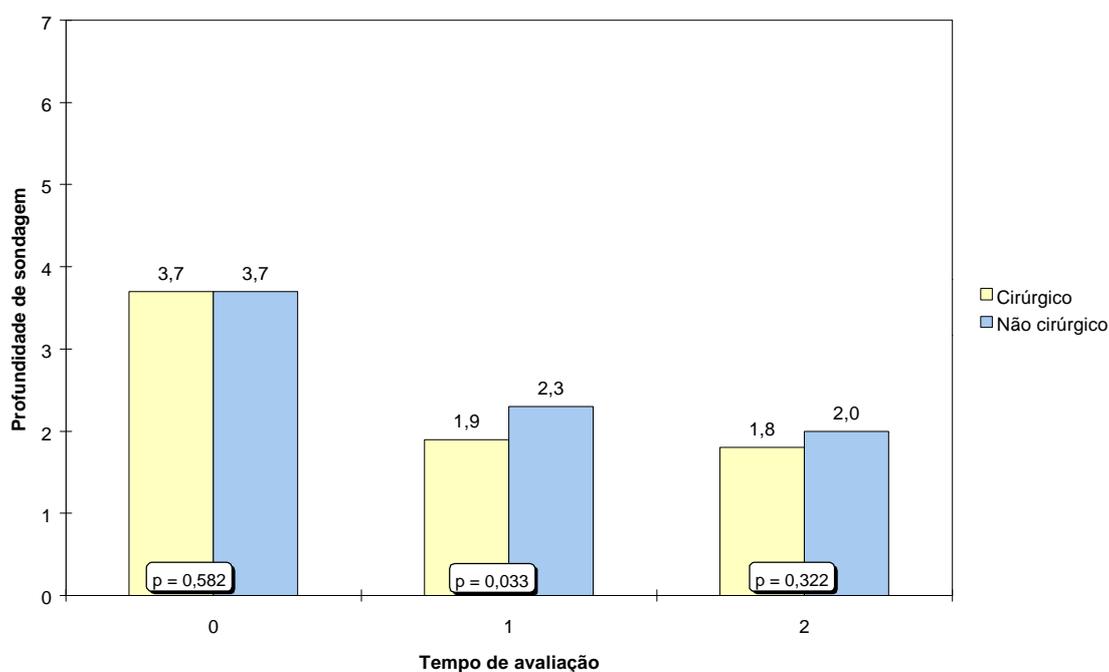
Considerando a profundidade de sondagem sobre as superfícies afetadas observamos uma diferença (redução) significativa para os grupos cirúrgico e não cirúrgico no momento em que o tratamento atingiu o objetivo (T0 para T1). Antes do tratamento e após a estabilização não foram constatadas diferenças estatisticamente significantes para estas medidas entre os grupos.

Ao longo do tratamento, observamos uma redução significativa na profundidade de sondagem no momento que o tracionamento atingiu o objetivo e esta redução manteve-se constante após a estabilização. Esta diminuição significativa foi observada em ambos os grupos, conforme mostram as tabelas 6 e 7 e os gráficos 3 e 4.

**TABELA 6:** Comparação entre os grupos cirúrgico (C) e não cirúrgico (NC) quanto à profundidade de sondagem das superfícies afetadas considerando os três tempos da avaliação

Tempo	Grupo	Medidas descritivas (em mm)					p
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	D.p.	
0	C	2,5	6,0	3,0	3,7	1,1	0,582 C = NC
	NC	3,0	5,0	3,5	3,7	0,8	
1	C	1,5	3,0	1,5	1,9	0,5	<b>0,033</b> C < NC
	NC	2,0	3,0	2,0	2,3	0,5	
2	C	1,0	3,0	1,8	1,8	0,8	0,322 C = NC
	NC	1,5	3,0	2,0	2,0	0,5	

**Nota:** A probabilidade de significância refere-se ao teste Kruskal-Wallis



**GRÁFICO 3:** Comparação entre os grupos cirúrgico e não cirúrgico quanto à profundidade de sondagem das superfícies afetadas considerando os três tempos da avaliação

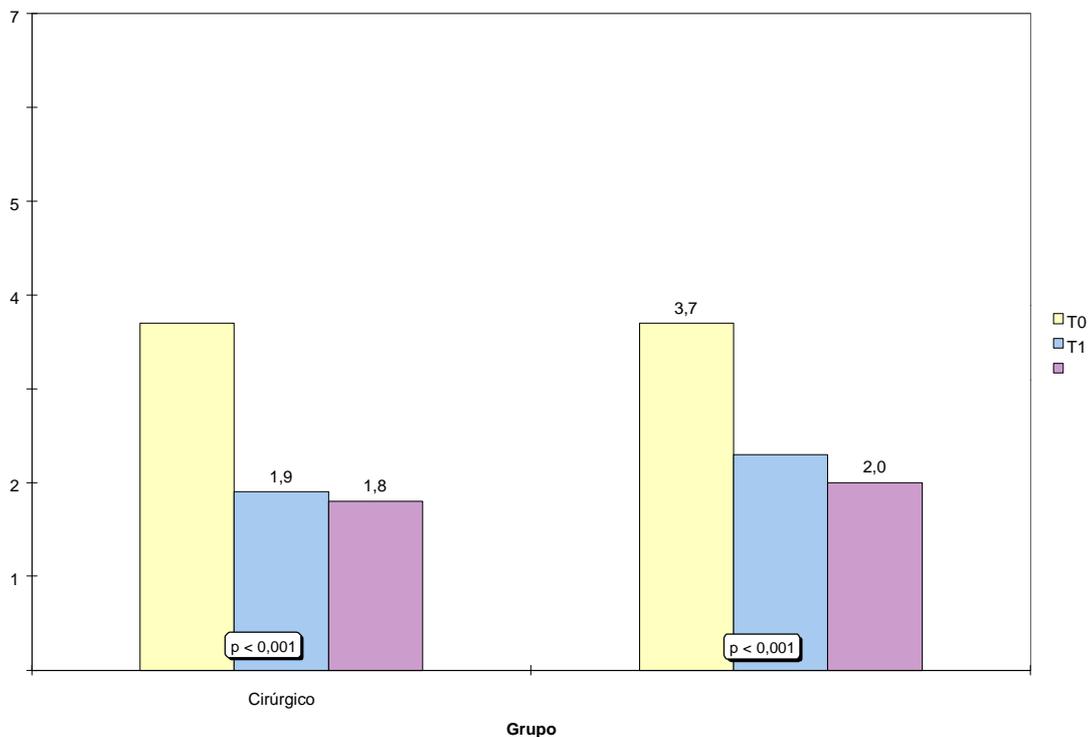
**Nota:** A probabilidade de significância refere-se ao teste Kruskal-Wallis

**TABELA 7:** Avaliação da profundidade de sondagem das superfícies afetadas nos dois grupos em T0, T1 e T2

Grupo	Tempo	Medidas descritivas (em mm)					p
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	D.p.	
C	0	2,5	6,0	3,0	3,7	1,1	< 0,001 0 < (1 = 2)
	1	1,5	3,0	1,5	1,9	0,5	
	2	1,0	3,0	1,8	1,8	0,8	
NC	0	3,0	5,0	3,5	3,7	0,8	< 0,001 0 < (1 = 2)
	1	2,0	3,0	2,0	2,3	0,5	
	2	1,5	3,0	2,0	2,0	0,5	

**Nota:** A probabilidade de significância refere-se ao teste de Friedman

**Legenda:** C → grupo cirúrgico / NC → grupo não cirúrgico



**GRÁFICO 4:** Avaliação da profundidade de sondagem das superfícies afetadas nos dois

**Nota:** A probabilidade de

Friedman

A extensão da lesão para verificar a quantidade grupo cirúrgico (trans-operatório e (radiograficamente) no grupo não cirúrgico. Em T0 são apresentadas estas

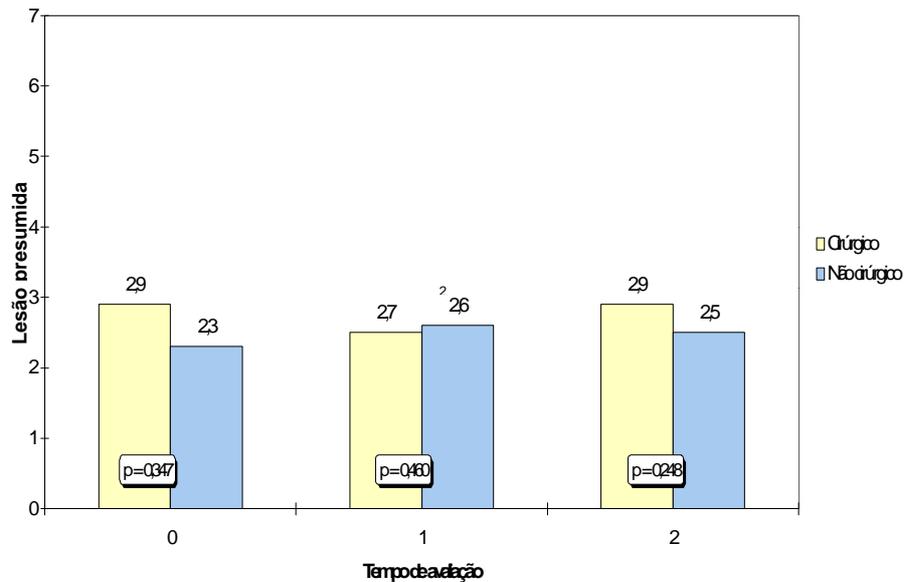
tracionada, medida nas radiografias RX1 e RX2, que se referem à diferença das medidas de RX1 para RX0 e RX2 para estatisticamente significativas nas medidas entre os dois grupos, nos três momentos da avaliação (T0, T1 e T2) encontramos alterações significativas quantidade obtida de tracionamento em T1 e T2 avaliada pelas radiografias ambos os grupos o objetivo do tratamento foi alcançado, conforme mostram as tabelas 8 e 9 e os gráficos 5 e 6.

Comparação entre os dois grupos quanto a quantidade a ser tracionada em T0 tracionada em T1 (ao final do tracionamento) e T2 (após o período de estabilização)

Tempo		em mm)					
		Mínimo	Máximo		Média	D.p.	
0	C	2,0		3,0	2,9		0,347
		1,5	3,0		2,3	0,7	
1	C	1,0		2,5	2,7		0,460
		2,0	3,0		2,6	1,0	
2	C	1,0		3,0	2,9		0,248
		1,5	3,0		2,5	1,1	

**Nota:** A probabilidade de Kruskal-Wallis

**Legenda:** → grupo cirúrgico / NC grupo não cirúrgico



**GRÁFICO 5:** Comparação entre os dois grupos quanto a quantidade a ser tracionada (T0) e quanto a quantidade tracionada (T1 e T2)

**Nota:** A probabilidade de significância refere-se ao teste Kruskal-Wallis

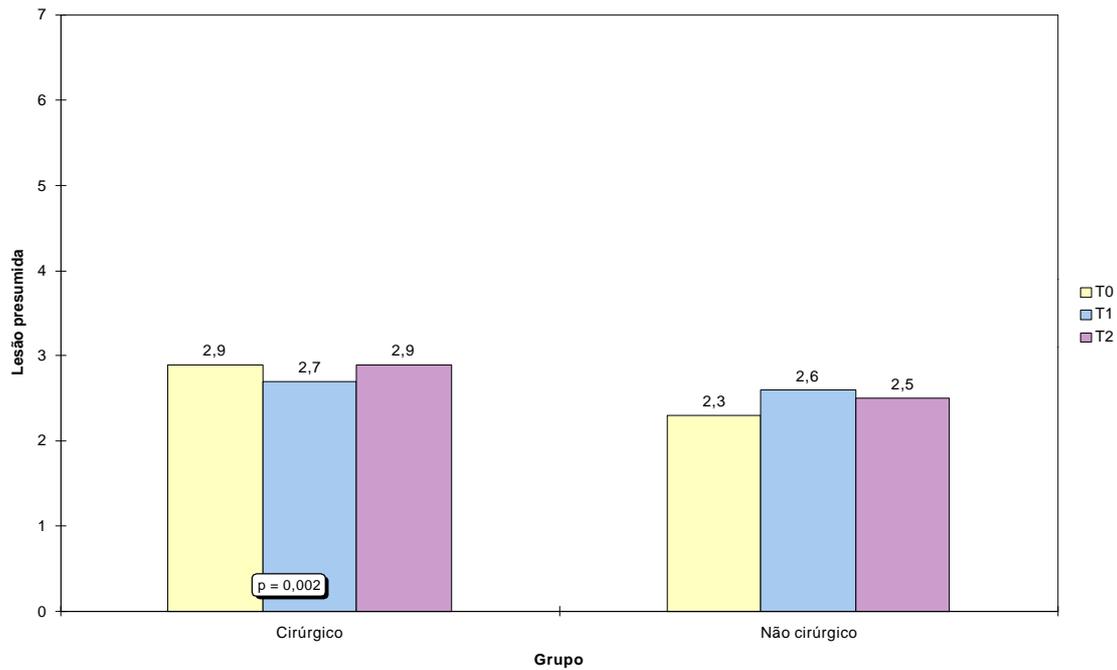
O grupo 1 (cirúrgico) apresentou uma média de 2,9 mm de dente a ser tracionado e o grupo 2 (não cirúrgico) apresentou uma média de 2,3 mm de dente a ser tracionado, porém a quantidade tracionada obtida não mostrou diferença significativa entre os dois grupos, conforme nos mostra a tabela 9 e o gráfico 6:

**TABELA 9:** Comportamento da quantidade a ser tracionada (T0) e da quantidade tracionada (T1 e T2) em cada grupo

Grupo	Tempo	Medidas descritivas (em mm)					p
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	D.p.	
C	0	2,0	4,0	3,0	2,9	0,8	<b>0,002</b> 0 < (1 = 2)
	1	1,0	4,0	2,5	2,7	1,6	
	2	1,0	4,5	3,0	2,9	1,6	
NC	0	1,5	3,0	2,5	2,3	0,7	<b>0,006</b> 0 < (1 = 2)
	1	2,0	3,0	3,0	2,6	1,0	
	2	1,5	3,0	3,0	2,5	1,1	

**Nota:** A probabilidade de significância refere-se ao teste de Friedman

**Legenda:** C → grupo cirúrgico / NC → grupo não cirúrgico



**GRÁFICO 6:** Comportamento da quantidade a ser tracionada (T0) e da quantidade tracionada (T1 e T2) em cada grupo

**Nota:** A probabilidade de significância refere-se ao teste de Friedman

Após o período de estabilização avaliamos clinicamente quais dentes submetidos ao tracionamento necessitavam de uma cirurgia para recontorno gengival e encontramos o seguinte: dos 7 (sete) dentes avaliados no grupo cirúrgico, nenhum apresentou a necessidade deste procedimento cirúrgico, entretanto, no grupo não cirúrgico, 5 (cinco) dos 6 (seis) dentes submetidos ao tracionamento necessitaram de cirurgia para correção do nível gengival marginal e em todos os 6 (seis) dentes houve a necessidade da remoção de tecido ósseo sendo que a quantidade desta correção óssea, variou de 0,5 a 2,0 mm, de acordo com a tabela 10.

tracionada e quantidade de tecido ósseo e gengival

Paciente / grupo 2	tracionada	Quantidade de tecido ósseo	Quantidade de tecido gengival

Geralmente o tracionamento dental é realizado sem a obtenção de uma tracionada, baseando-se somente em aspectos clínicos e acesso cirúrgico prévio ao tracionamento, a fim de se obter uma medida tracionada, sugere uma possibilidade do alcance de precisão na medida e possíveis vantagens relacionadas ao tempo e tracionamento dental, da forma convencional (HEITHERSAY, 1973; LANGER & WAGENBERG, 1979; STERN & BECKER, 1980; BONGERT, 1991 e fibrotomia gengival (INGBER, 1976; periodontal (WAGENBERG et al., 1980; CRONIM & WARDLE, 1981; PONTORIERO et al., 1987; LEVINE, 1988), realizando-se a o tracionamento (KOZLOVSKY et al., 1988) ou realizando a tracionamento (WEINE & POTASHNICK, 1982; BIGGERSTAFF et al., 1986; MALMGREN et al., 1991; BERGLUNDH et al., 1991; NGAN & KNOBLOCK, essa modalidade de tratamento.

A discussão dos resultados desse estudo buscou relacionar os literatura, confrontando as variáveis pertinentes à técnica.

Em relação ao tempo de extrusão desejada, esse estudo obteve em média 23,9 dias para o grupo cirúrgico e 27,7 maioria dos relatos encontrados na literatura, cuja duração varia de 15 a 90 dias (INGBER, 1976; STERN & BECKER, 1980; BIGGERSTAFF et al., 1986; tendência estatística para um menor tempo de movimentação no grupo

cirúrgico. Esta observação foi precedida pelo resultado da não diferença estatística ( $p=0,06$ ) entre os grupos em relação à medida a ser tracionada e o tempo de tracionamento (Tabelas 2 e 3).

Em relação à estabilização após o tracionamento ortodôntico existe uma dificuldade na determinação deste período, pois há relatos de períodos de contenção variando entre duas semanas e seis meses, mas INGBER em 1976 observou que a recidiva deste movimento não é uma constante clínica importante. No entanto este estudo estipulou o tempo de estabilização em 90 dias (12 semanas), baseado nos estudos histológicos de GARGIULO et al. (1961), SIMON et al. (1978) e NAPPEN & KOHLAN (1989) que creditam este período ao completo reparo da junção dento-gengival, remodelação do ligamento periodontal e completa formação de osso maduro, não observando a recidiva em nenhum dos elementos avaliados.

A mecânica ortodôntica empregada foi baseada nos princípios de ancoragem. Os dentes trabalhados na pesquisa foram os incisivos centrais e laterais superiores e em função deles foram determinadas as unidades de ancoragem necessárias para contrapor aos efeitos colaterais da força de extrusão aplicada nos dentes submetidos ao tracionamento. As forças aplicadas não excederam 70 g, portanto para neutralizar o efeito colateral da mesma bastaria ancorar o movimento apenas nos dentes vizinhos, mas para uniformização dos casos e da técnica, utilizamos sempre a montagem do aparelho fixo superior parcial em todos os dentes anteriores, ou seja, de canino a canino, certos de que os efeitos colaterais da força de extrusão estariam sendo anulados.

A utilização de um fio de aço rígido 0.17 x 0.22" passando dentro dos "slots" dos "brackets" das unidades de ancoragem nos permite a certeza da garantia de neutralização dos efeitos adversos nestas unidades de ancoragem quando a força é aplicada aos dentes tracionados para a realização do movimento de extrusão. O fio flexível de liga níquel / titânio ("nitinol") 0.16 ou 0.18" foi utilizado por causa das suas propriedades elásticas, pois eles apresentam ampla faixa de trabalho, podendo ser elasticamente deformados

até mais de 5 mm e a sua memória elástica fornece a força necessária até que ele retorne à sua forma plana original.

Quanto às forças utilizadas nesse estudo, houve uma variação entre 20 por OESTERLE & WOOD (1991); MALMGREN et al. (1991) e VIEIRA et al. (2000) que foi satisfatória para obter tracionamento dental, além de não serem observadas no período experimental reabsorções

Diversos autores na literatura preconizam o tracionamento dental, seja STERN & BECKER, 1980; BONGERT, 1991 e OESTERLE & WOOD, 1991), ou precedido de gengival (INGBER, 1976; WEISSMAN, 1983; BERGLUNDH et al., 1991), ou precedido de cirurgia (WAGENBERG et al., 1980; CRONIM & WARDLE, 1981; PONTORIERO et al., 1987; LEVINE, 1988), ou realizando a tracionamento (KOZLOVSKY et al., 1988) ou realizando a tracionamento (WEINE & POTASHNICK, 1982; BIGGERSTAFF et al., 1986; MALMGREN et principal objetivo é realizar um tratamento conservador para o dente que estiver envolvido iatrogenia, reabsorção ou perfuração, cujas alternativas de tratamento seriam a cirurgia óssea mutiladora) ou a exodontia.

WARDLE, 1981; WEINE & POTASHNICK, 1982; WEISSMAN, 1983; BIGGERSTAFF et al., 1986; PONTORIERO et al., 1987; LEVINE, 1988;

NGAN & KNOBLOCK, 1993, que defendem a realização de uma cirurgia periodontal ou tracionamento, alegam que estes procedimentos em conjunto com a técnica de tracionamento diminuem a probabilidade de recidiva do movimento de e que os tecidos gengivais não acompanhariam o movimento do tecido ósseo,

conclusão do tratamento. Esses fatos foram comprovados nesse estudo pelos resultados apresentados pelo grupo cirúrgico onde não foi necessário procedimento cirúrgico posterior a estabilização e pelo grupo não cirúrgico que mostrou um aumento estatístico significativo ( $p=0,03$ ) da faixa de mucosa ceratinizada (Tabela 5) com a necessidade de remoção de tecido ósseo e gengival posterior a estabilização (Tabela 10).

Os casos relatados na literatura por HEITHERSAY, 1973; LANGER & WAGENBERG, 1979; STERN & BECKER, 1980; BONGERT, 1991 e OESTERLE & WOOD, 1991, em que o tracionamento dental foi realizado sem qualquer tipo de intervenção cirúrgica anterior ou imediatamente posterior ao tratamento, mostraram que junto ao movimento coronário do tecido ósseo, ocorreu também um acompanhamento dos tecidos de inserção, indicando uma cirurgia para a correção do tecido gengival marginal e também do tecido ósseo após o período de estabilização do tratamento. No grupo não cirúrgico pode-se constatar esta mesma situação clínica, pois quando estes dentes foram submetidos à cirurgia para correção do nível gengival marginal houve a necessidade da remoção de tecido gengival e ósseo, que variou de 0,5 a 2,0 mm (Tabela 10). Esse fato deixa dúvidas quanto ao sucesso do tratamento, ou seja, se a extensão da lesão (quantidade de dente a ser tracionada) foi realmente obtida, já que parte da lesão ainda encontrava-se encoberta por tecido ósseo, tornando a avaliação deste grupo menos precisa, contrária aos resultados observados no grupo com acesso cirúrgico prévio, em que a quantidade a ser tracionada foi medida com precisão, anteriormente ao tratamento e facilmente observada posteriormente ao tracionamento, tornando a avaliação do procedimento nestes casos mais precisa e com uma finalização estética e funcional adequada ao final da estabilização.

Esta modalidade de tratamento traz benefícios para a saúde periodontal, como a diminuição da profundidade de sondagem, restabelecimento das distâncias biológicas invadidas, aumento da camada de mucosa ceratinizada, reposicionamento coronário da gengiva e a remodelação de defeitos ósseos, condições que foram comprovadas em nosso estudo tanto clínica quanto radiograficamente.

Além destas alterações acima citadas, constatamos uma dificuldade em obter o tracionamento adequado em alguns pacientes do grupo 2, em função do tecido gengival e ósseo que acompanhou o tracionamento obtido.

O aumento da camada de mucosa dos dentes envolvidos foi maior no grupo não cirúrgico, embora esta diferença tenha se tornado menor a partir do momento em que os dentes que foram submetidos ao tracionamento por esta técnica sofreram posteriormente ao tracionamento gengival marginal, removendo de 0,5 a 2,0 mm de mucosa estético final.

Apesar das considerações clínicas e tendências estatísticas desse estudo, o grupo que recebeu o acesso cirúrgico prévio ao tracionamento; suas limitações e o fato de que a maioria dos dentes não recebeu o tracionamento adequado, a pesquisa indica ainda que novos estudos deverão ser realizados para confirmação da metodologia proposta.

## 7 - CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos pela metodologia empregada e suas limitações podemos concluir que

- 1- A duração média dos tratamentos não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, indicando apenas uma tendência a menor tempo de tratamento na fase ativa do tracionamento dental para o grupo cirúrgico.
- 2- A profundidade de sondagem das superfícies afetadas no início do tratamento foi significativamente reduzida ao final do mesmo, em ambos os grupos.
- 3- A faixa de mucosa ceratinizada aumentou significativamente no grupo 2, no momento em que o tratamento atingiu o objetivo.
- 4- A extensão da lesão (quantidade a ser tracionada) mostrou alterações significativas em ambos os grupos entre T1 e T0 e entre T2 e T0, embora no grupo não cirúrgico tenha sido necessária a remoção de uma certa quantidade de tecido ósseo e gengival após o período de estabilização para correção do nível gengival marginal do dente tracionado ao mesmo nível do dente homólogo.
- 5- No grupo 1, não houve a necessidade de uma cirurgia para acerto do contorno gengival marginal posterior à estabilização, fato que reduz ainda mais o intervalo de tempo para a confecção da restauração final definitiva do dente, embora as duas técnicas tenham alcançado o principal objetivo do tratamento que foi o restabelecimento da distância biológica invadida.
- 6- A quantidade a ser tracionada pôde ser medida com precisão no grupo 1.

Concluimos que, a técnica que realizou a cirurgia de acesso periodontal tracionamento apresentou algumas vantagens, tais como, precisão na medida da extensão da lesão (quantidade a ser previsibilidade do procedimento quanto a quantidade de raiz a ser tracionada e

## 8- SUMMARY

This study evaluated upper central and lateral incisor forced eruption in two similar groups of patients. Only the first group underwent periodontal surgery before treatment. The results showed that treatment time was shorter in group 1 than in group 2. Probing depth of the affected surfaces decreased significantly in both groups. The gingival mucosa increased in group 2. The amount of forced eruption was obtained in both groups. In group 2 all teeth underwent surgery while in group 1 no surgery was needed. We can conclude from the results that (for a given tooth to be forced erupted), a shorter treatment time and a better treatment outcome were easier to obtain in group 1 than in group 2.

## 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIF D., PILO R. & MARSHAK B. Restoring teeth following crown lengthening procedures. J. Prosthet. Dent., 65 (1): 62-4, 1991.

ALMEIDA M. H. et al. Tração ortodôntica com finalidade protética. J. Bras. Ortodon. Ortop. Facial, 34 (6): 277-84, jul/ago, 2001.

ANDREASEN F. M. et al. Prognoses of root fractured permanent incisors – prediction of healing modalities. Endod. Dent. Traumatol., 5 (1):11-22, feb 1989.

ARTUN J. & AAMDAL H. M. A. Severe root resorption of fractured maxillary lateral incisor following endodontic treatment and orthodontic extrusion. Endod. Dent. Traumatol., 3: 263-7, 1987.

BERGLUNDH T. et al. Periodontal tissue reactions to orthodontic extrusion. J. Clin. Periodont., 18 (5): 330-6, 1991.

BIGGERSTAFF R. H.; SINKS J. H. & CARAZOLA J. L. Orthodontic extrusion and biologic width realignment procedures: methods for reclaiming non restorable teeth. J. Am. Dent. Assoc., 112 (3): 345-8, 1986.

BONDEMARK L., KUROL J., HALLONSTEN A-L., & ANDREASEN J. O. Attractive magnets for orthodontic extrusion of crown-root fractured teeth. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 112 (2), 187-93, 1997.

BONGERT J. S. Accelerated forced eruption as a preparatory measure for the restoration of severely damaged maxillary incisors: a case report. Quintessence International, 22 (6), 425-30, 1991.

CRONIN R. J. & WARDLE W. L. Prosthodontic management of vertical root extrusion. J. Prosthet. Dent., 46 (5): 498-504, 1981.

GARGIULO A. W., WENTZ F. M. & ORBAN B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. J. Periodontol. 32: 261-7, 1961.

HEITHERSAY G. S. Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of alveolar crest. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 36: 404-15, 1973.

INGBER J. S. Forced eruption: Part I. A method of treating isolated one and two wall infrabony osseous defects rationale and case report. J. Periodontol., 45 (1): 199-206, 1974.

INGBER J. S. Forced eruption: Part II. A method of treating nonrestaurable teeth – periodontal and restorative considerations. J. Periodontol., 47, 203-16, 1976.

INGBER J. S. Forced eruption: Alteration of soft tissue cosmetic deformities. The Int. J. of Periodontics and Restorative Dentistry, v. 9 (6), 417-25, 1989.

JACOBS S. G. The treatment of traumatized permanent anterior teeth: case report & literature review. Part I – management of intruded incisors. Australian Orthod. J., 13, 213-18, 1995.

JANSON G. R. P. et al. Extrusão dentária com finalidade protética. Rev. Ortodontia, 28 (3), set/out/nov/dez., 1995.

JOHNSON G. K. & SIVERS J. E. Forced eruption in crown-lengthening procedures. The J. of Prosth. Dent., 56 (4), 424-27, oct. 1986.

KALDAHL W. B. et. al. Periodontal surgical preparation for specific problems in restorative dentistry. J. Prosthet. Dent., 51 (1), 36-41, jan. 1984.

KOZLOVSKY A . et al. Forced eruption combined with gingival fibretomy. A technique for clinical crown lengthening. J. Clin. Periodontol., 15 (9): 534-8, oct 1988.

LANGER B. & WAGENBERG B. D. Methods of altering crestal levels. J. Periodontol., 50 (10), 520-32, oct 1979.

LEMON R. R. Simplified esthetic root extrusion techniques. Oral Surg. 54: 93-9, 1982.

LEVINE R. A. Forced eruption, Part I: Periodontal and orthodontic considerations for the treatment of an isolated periodontal angular infrabony defect. Compend. Contin. Educ. dent., 9 (1): 10-19, jan 1988.

LEVINE R. A. Forced eruption, Part II: Esthetic treatment of nonrestorable teeth. Compend. Contin. Educ. dent., 9 (2): 136-40, 1988.

LEVINE R. A. Forced eruption in the esthetic zone. Compendium, 18 (8): 795-803, aug 1997.

LOVDAHL P. E. Periodontal management and root extrusion of traumatized teeth. Dental Clinics of North America, 39 (1), 169-79, jan 1995.

MALMGREN O . et al. Rapid orthodontic extrusion of crown root and cervical root fractured teeth. Endod. Dent. Traumatol., 7 (2): 49-54, apr 1991.

MANTZIKOS T. & SHAMUS I. Forced eruption and implant site development: Soft tissue response. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 112 (6): 596-606, dec 1997.

NAPPEN D. L. & KOHLAN D. J. Orthodontic extrusion of premolar teeth: An improved technique. The J. of Prosth. Dent., 61 (5), 549-54, may 1989.

NGAN P. & KNOBLOCK L. Multidisciplinary and esthetic approach to clinical crown lengthening: Report of a case. Quintessence Int., 24(12): 835-39, 1993.

OESTERLE L. J. & WOOD L. W. Raising the root. A look at orthodontic extrusion. J. Am. Dent. Assoc., 122 (8), 193-98, july 1991.

PARLANGE L. M. & SIMS M. R. A T.E.M. stereological analysis of blood vessels and nerves in marmoset periodontal ligament following endodontics and magnetic incisor extrusion. Eur. J. Orthod., 15 (1): 33-44, feb 1993.

PONTORIERO R. et al. Rapid extrusion with fiber resection: a combined orthodontic-periodontic treatment modality. Int. J. Period. Rest. Dent., 5: 31-43, 1987.

POTASHNICK S. R. & ROSENBERG E. S. Forced eruption: principles in periodontics and restorative dentistry. The J. of Prosthet. Dent., 48 (2): 141-8, aug 1982.

REITAN K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. American Journal of Orthodontics, 53, 721-45, 1967.

REITAN K. Initial tissue behavior during apical root resorption. Angle Orthod., 44: 68-86, 1974.

ROSENBERG M. M. et al. Diagnóstico e tratamento de defeitos ósseos. In: Tratamento protético para casos avançados. Ed. Quintessence, Rio de Janeiro, 4 ed., cap. 4, p. 135-90, 1992.

ROSENBERG E. S., CHO S. C. & GARBER D. A. Crown lengthening revisited. Compendium, 20 (6): 527-42, 1999.

SIMON J. H. S.; KELLY W. H.; GORDON D. G. & ERICKSSEN G.W. Extrusion of endodontically treated teeth. J. Am. Dent. Assoc. 97: 17-21, 1978.

STERN N. & BECKER A. Forced eruption: biological and clinical considerations. J. Oral Rehabil., 7: 395-402, 1980.

STROSTER T. G. Forced eruption: clinical considerations. General dentistry, 36 (5): 376-80, sep / oct 1990.

VIEIRA S. W., TANAKA O. & VIEIRA S. Extrusão ortodôntica na recuperação de dentes extensamente destruídos. Jornal do C.E.O., IV (11), 6-7, dez 2000.

WAGENBERG B. D.; ESKOW R. N. & LANGER B. Orthodontic procedures that improve the periodontal prognosis. J. Am. Dent. Assoc., 100 (3): 370-3, 1980.

WEEKS W. T. & WONG P. D. Extrusion of root-filled incisors in beagles – a light microscope and scanning electron microscope investigation. Australian Dental Journal, 40 (2): 115-20, 1995.

WEINE F. S. & POTASHNICK S. R. Endodontic-orthodontic relationships. C. V. Mosby Company, 3 ed. St. Louis, p. 530-45, 1982.

WEISSMAN J. Orthodontic extrusion of endodontically treated anterior teeth. Can. Dent. Assoc. J., 11: 21-4, 1983.

ZENÓBIO E. G. et al. Tracionamento radicular na recuperação do espaço biológico – Compreensão da técnica, revisão da literatura e relato de casos clínicos. Rev. Periodontia – Sobrape, 7 (2): 81-5, mai / ago 1998.

ZISKIND D.; SHARON E.; HIRSCHFELD Z. & BECKER A. Analysis of lateral tooth movement during forced orthodontic eruption. The J. of Prosth. Dent., 84 (4), 462-66, oct 2000.

## 10- ANEXOS

### Anexo 1: Consentimento livre e esclarecido

#### CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PACIENTES QUE PARTICIPARÃO DA AVALIAÇÃO ENTRE DUAS TÉCNICAS DE TRACIONAMENTO DENTAL PARA RESTABELECIMENTO DO ESPAÇO BIOLÓGICO

Por esse instrumento particular declaro, para os devidos fins éticos e legais, que \_\_\_\_\_ eu \_\_\_\_\_ (nome)

\_\_\_\_\_,  
(nacionalidade) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (profissão)  
\_\_\_\_\_, portador da carteira de identidade nº \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, CIC \_\_\_\_\_,  
residente e \_\_\_\_\_ domiciliado \_\_\_\_\_ à  
\_\_\_\_\_, na  
cidade de \_\_\_\_\_,  
Estado de \_\_\_\_\_ concordo em

absoluta consciência com os procedimentos a que serei submetido durante o tracionamento ortodôntico para restabelecimento do espaço biológico, nos termos abaixo relacionados:

- 1- Esclareço que recebi verbalmente e também por escrito todas as informações sobre a minha participação (ou do meu filho) nesse trabalho científico, possuindo plena liberdade para desistir da referida pesquisa a qualquer momento, sem sofrer nenhuma penalização;
- 2- Esclareço também que fui amplamente informado (a), verbalmente e por escrito, sobre os **BENEFÍCIOS** (diagnóstico e tratamento para o restabelecimento do espaço biológico, prevenindo assim lesões causadas pela doença periodontal, bem como instruções de higiene oral) e **RISCOS** (inexistentes nesse estudo) aos quais estou submetendo-me durante esse trabalho científico, tomando conhecimento de que meu consentimento não exclui a responsabilidade dos profissionais que estão executando o trabalho;
- 3- Autorizo para fins de pesquisa, o uso, a divulgação e a publicação de todos os dados e resultados obtidos do relatório geral da pesquisa, mantendo em absoluto sigilo a minha identidade;
- 4- Fui esclarecido verbalmente e por escrito, pelo aluno do Mestrado em Ortodontia (Ricardo Carneiro Moreira) e por seu orientador (Dr. Élton

Gonçalves Zenóbio) Professor do curso de Odontologia da PUC/MG das vantagens desse tratamento;

- 5- Todas essas normas estão de acordo com o Código de Ética Profissional Odontológico, segundo a resolução do CFO 179/93, com a Declaração de Helsinque de 1964, atualizada em Hong Kong em 1989 e com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Portanto, uma vez lido e entendido tais esclarecimentos, dato e assino esse termo de consentimento, informado e por estar de pleno acordo com o teor do mesmo.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_\_\_\_.

---

**PACIENTE**

---

PROF.: Élton Gonçalves Zenóbio

---

Aluno: Ricardo Carneiro Moreira

## Anexo 2: Esclarecimentos dos dados da pesquisa ao paciente

**Esclarecimentos a respeito da pesquisa, de acordo com as normas estabelecidas pela resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde.**

De acordo com o item IV.1 da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde, ficam os pacientes ou responsáveis cientes da pesquisa a ser realizada que:

- 1- Justificativa da pesquisa: devido a discordância existente na literatura entre os resultados obtidos pelo tracionamento dental precedido ou não de acesso cirúrgico periodontal, iremos comparar a técnica para este procedimento através de dois grupos similares a fim de determinarmos as vantagens e desvantagens entre elas;
- 2- Objetivo da pesquisa: obter resultados que possam distinguir as vantagens e desvantagens entre os grupos, para que se alcance o restabelecimento do espaço biológico invadido, evitando assim, que o processo da doença periodontal se instale no(s) dente(s) envolvido(s), uma vez que depois de atingido o objetivo, uma a restauração adequada e definitiva pode ser instalada;
- 3- Procedimentos: para o grupo cirúrgico será realizado o acesso cirúrgico periodontal na área afetada, seguida das medições que se fizerem necessárias de acordo com a metodologia pré-estabelecida, colagem do aparelho ortodôntico fixo parcial, tracionamento ortodôntico propriamente dito e contenção por um período aproximado de 90 dias (a duração total do procedimento será de aproximadamente 120 dias) e para o grupo não cirúrgico o procedimento será o mesmo à exceção da realização do acesso cirúrgico;
- 4- O desconforto esperado é em função do pós-operatório para o grupo cirúrgico (reduzido pelas recomendações pós-operatórias do protocolo cirúrgico da PUC/MG) e pela instalação do próprio aparelho ortodôntico;
- 5- Não existem riscos ao tratamento (perda do dente ou outra seqüela), uma vez que, se o(s) dente(s) envolvido(s) não for(em) tratado(s) por esta técnica, o prognóstico para o(s) mesmo(s) na cavidade oral é bastante desfavorável, pois irá(ao) permitir o avanço da doença periodontal, inclusive podendo atingir dentes vizinhos não comprometidos e mesmo que algum risco possa vir a existir, o mesmo se justifica pela importância do benefício esperado;
- 6- Os benefícios esperados são totais, pois, uma vez restabelecido o espaço biológico invadido, a lesão que envolve o(s) dente(s) estará tratada e o periodonto readquire as funções normais, tornando-se sadio

novamente e a restauração definitiva poderá ser confeccionada e instalada em um meio adequado e saudável;

- 7- Os métodos alternativos existentes para o tratamento desta situação clínica são a exodontia (extração) do dente envolvido ou a cirurgia para conquista de coroa, que consiste na remoção de tecido ósseo na extensão da lesão do dente envolvido e dos dentes vizinhos, fato que traz danos **estéticos irreversíveis**;
- 8- A assistência pós-operatória é dada pelo cirurgião (periodontista) para o grupo cirúrgico e o acompanhamento ortodôntico, do início ao final do procedimento é realizado pelo ortodontista responsável pela pesquisa (Dr. Ricardo)
- 9- Os sujeitos da pesquisa podem desistir ou retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_\_\_.

---

**Paciente**

---

PROF.: Éltton Gonçalves Zenóbio

---

Aluno: Ricardo Carneiro Moreira

Anexo – 3: Ficha elaborada para anotações dos dados pessoais e das medidas realizadas durante o tratamento

Nome		Número de registro:	
Endereço:		G ____.	
Telefone residencial: ( )		Nascimento: ____/____/____	
Telefone comercial ou celular: ( )		Idade: ____anos ____meses	
Sexo:	<b>T0 = Início do tracionamento</b>	<b>T1 = Fim do tracionamento</b>	<b>T2 = Fim do período de estabilização</b>
Raça:	____/____/____	____/____/____	____/____/____
Profundidade de sondagem			
Faixa de mucosa ceratinizada			
RX 0			
RX 1			
RX 2			
Extensão da lesão (quantidade a ser tracionada)			
Quantidade de tracionamento obtida			
Duração do procedimento (dias)			

Anexo – 4: Protocolo utilizado na PUC / MG para a clínica de pós-graduação a nível de Mestrado em PERIODONTIA, contendo as recomendações para o pós-operatório

### **ORIENTAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS**

- 1) Não escovar a área operada (limpar com cotonete ou algodão embebido em água fria)
- 2) Com escova macia, higienizar suavemente o restante da boca
- 3) Não bochechar na primeira semana
- 4) Não tomar sol na primeira semana
- 5) Não conversar excessivamente para não forçar a musculatura adjacente à cirurgia
- 6) Evitar caminhar, abaixar a cabeça ou qualquer atividade física na primeira semana
- 7) Dormir recostado (2 travesseiros), tendo o cuidado de não deitar sobre o lado operado
- 8) Aplicar compressa de gelo em intervalos de 15 minutos por 3 dias (proteger a pele com um creme apropriado)
- 9) Alimentações líquidas, pastosas e frias nas primeiras 48 horas (não mastigar do lado operado)

- 10) Evitar alimentos sólidos, duros, quentes e muito temperados na primeira semana
- 11) Evitar bebida alcoólica e sucos cítricos na primeira semana
- 12) Evitar fumar na primeira semana
- 13) Não puxar o lábio para ver a área da cirurgia
- 14) Após 48 horas, lavar suavemente a boca com colutório após as refeições (3 x ao dia)
- 15) Tomar a medicação prescrita rigorosamente no horário determinado. Suspende a medicação ao primeiro sinal de erupções cutâneas, náuseas, diarreias e enxaqueca, avisando imediatamente o cirurgião-dentista
- 16) Entrar em contato caso ocorra: sangramento excessivo, dor excessiva não controlada pela medicação prescrita, febre, calafrios, ou queda de grande parte do curativo.

Belo Horizonte, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Cirurgião-dentista