



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
ACADEMIA CEARENSE DE ODONTOLOGIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO CONTINUADA**

MAJA RAQUEL CASTELO FARIAS

**CORREÇÃO DA SOBREMORDIDA PROFUNDA POR
INTRUSÃO DOS INCISIVOS ATRAVÉS DA TÉCNICA DE
BURSTONE**

FORTALEZA

2010

MAJA RAQUEL CASTELO FARIAS

**CORREÇÃO DA SOBREMORDIDA PROFUNDA POR
INTRUSÃO DOS INCISIVOS ATRAVÉS DA TÉCNICA DE
BURSTONE.**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Especialização em Ortodontia do Centro de Educação Continuada da Academia Cearense de Odontologia em convênio com a Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Tarsyla Alencar e Silva Marcos Landim

FORTALEZA

NOVEMBRO-2010

CORREÇÃO DA SOBREMORDIDA PROFUNDA POR INTRUSÃO DOS INCISIVOS ATRAVÉS DA TÉCNICA DE BURSTONE

Esta monografia foi submetida à coordenação do Curso de Especialização em Ortodontia do Centro de Educação Continuada da Academia Cearense de Odontologia, outorgado pela Universidade Estadual do Ceará e encontra-se à disposição dos interessados nas bibliotecas das referidas Entidades.

MAJA RAQUEL CASTELO FARIAS

Defesa em: 22/11/2010

Conceito obtido: _____

Banca Examinadora

Tarsyla Alencar e Silva Marcos Landim (orientadora)
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Mustapha Amad Neto (1º Examinador)
Universidade de São Paulo

Luciana e Silva Nobre (2º Examinador)

A **Deus**, por sua presença e proteção constante em minha vida, tornando este sonho possível.

A meu querido esposo, **Jorge Bergson**, companheiro, amigo e grande incentivador deste tão almejado sonho.

A meus pais: **Expedito** e **Margarida**; Meus irmãos: **João Paulo** e **David**, por todo amor, amizade e confiança depositada em mim e no meu trabalho.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por me permitir chegar até aqui.

Aos **meus pais**, pela educação e incentivo ao meu crescimento profissional.

Ao **meu esposo**, pelo apoio e estímulo nas horas mais difíceis.

Ao professor **Mustapha Amad Neto**, por compartilhar conhecimentos na área profissional e também pessoal, nos engrandecendo também como seres humanos.

A minha orientadora **Tarsyla**, pelo apoio, dedicação e amizade.

A **todos os professores** que não mediram esforços para que todo esse conhecimento fosse transmitido a nós da maneira fácil e completa.

Aos **colegas de turma** pela convivência que nos permitiu o enriquecimento do nosso aprendizado.

A **todos os funcionários da Academia Cearense de Odontologia**, que tanto colaboraram para o sucesso do curso.

"Há três métodos para ganhar sabedoria: primeiro, por reflexão, que é o mais nobre; segundo, por imitação, que é o mais fácil; e terceiro, por experiência, que é o mais amargo"

Confúcio

RESUMO

A sobremordida profunda é uma anomalia que possui além do aspecto antiestético, o potencial de provocar efeitos nocivos na função da articulação temporomandibular, no crescimento mandibular e no periodonto. A correção da sobremordida profunda pode ser realizada por técnicas variadas dependendo do diagnóstico inicial e dos objetivos do tratamento. A intrusão dos incisivos através da técnica preconizada por Burstone tem demonstrado ser eficiente e estável em longo prazo, sendo possível aplicá-la minimizando os efeitos colaterais de extrusão dos dentes posteriores, vestibularização dos incisivos e inclinação do plano oclusal. O objetivo neste trabalho é apresentar uma revisão de literatura sobre a técnica de Burstone na correção da sobremordida profunda, analisando os seus princípios e os possíveis efeitos colaterais associados à intrusão dos incisivos.

Palavras chave: sobremordida, intrusão, Burstone

ABSTRACT

A deep overbite is an anomaly that has besides the unsightly appearance, potential harmful effects on temporomandibular joint function, mandibular growth and periodontium. Correction of deep overbite can be accomplished by various techniques depending on the initial diagnosis and treatment goals. The intrusion of the incisors through the technique advocated by Burstone has proved to be efficient and stable in the long term, it is possible to apply it while minimizing the side effects of extrusion of posterior teeth, flaring of incisors and inclination of the occlusal plane. The aim of this paper is to present a literature review on the Burstone technique in the correction of deep overbite, analyzing their principles and possible side effects associated with the intrusion of the incisors.

Keywords: overbite, intrusion, Burstone

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mecanismo básico de intrusão.....	12
Figura 2	Sistema de forças indeterminado.....	13
Figura 3	Linha de ação de forças.....	14
Figura 4	Arco de intrusão 3 peças.....	14
Figura 5	Inclinação do plano oclusal.....	15
Figura 6	Convergência mesial das raízes dos incisivos.....	15
Figura 7	Tendência de inclinação lingual dos molares.....	16
Figura 8	Arco de intrusão assimétrico.....	20
Figura 9	Força resultante paralela ao longo eixo do dente.....	23
Figura 10	Força paralela ao longo eixo do dente.....	23
Figura 11	Arco de intrusão 3 peças.....	24
Figura 12	Intrusão dos incisivos e inclinação axial.....	27
Figura 13	Distância do CR do primeiro molar ao plano palatino.....	29
Figura 14	Distância entre o ponto de aplicação da força e o CR.....	30
Figura 15	Curva proporção carga-deflexão.....	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3 DISCUSSÃO.....	34
4 CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Em pacientes com dimensão vertical diminuída ou que ainda apresentem bom potencial de crescimento vertical é possível a extrusão dos dentes posteriores como opção de tratamento para correção da sobremordida profunda. Por outro lado, o tratamento de pacientes com face longa ou com uma grande discrepância maxilo-mandibular exige controle crítico da dimensão vertical sem rotação horária da mandíbula. (BURSTONE, 2001) A correção da mordida profunda por intrusão dos dentes anteriores confere um número de vantagens incluindo controle simplificado da dimensão vertical além de permitir a rotação anterior da mandíbula que contribui para a correção de más oclusões Classe II. (BURSTONE, 1977) Além disso, a intrusão dos incisivos superiores em pacientes com exposição excessiva dos mesmos permite melhorar a estética do sorriso. (SHROFF *et al.*, 1997)

A intrusão pura de um dente é definida como o movimento apical do centro de resistência (CR) em relação a um plano de referência. (WEILAND; BANTLEON ; DROSCHL, 1996) Uma força intrusiva com momento anti-horário, aplicado anterior ao CR, tende a intruir e aumentar a inclinação axial dos incisivos. Em situações clínicas onde os incisivos já se encontram vestibularizados a aplicação da força diretamente no braquete tende a piorar esse problema. (SHROFF, 1997)

Ainda mais significativo é o efeito de uma força muito grande nos segmentos posteriores. A extrusão dos segmentos posteriores é causada por uma força de igual magnitude mas em direção oposta à força intrusiva. As alterações na inclinação axial do segmento posterior são causadas por o momento $M = F \times D$, em que F é a força intrusiva e D é a distância do ponto de aplicação da força ao centro de resistência. O momento ou torque irá inclinar o plano oclusal no arco superior e diminuir a inclinação no arco inferior. (BURSTONE, 1977; VAN STEEBERGEN *et al.*, 2005a)

Há um consenso de que grandes deslocamentos dentários, movimentos de torque e forças oscilatórias são responsáveis pela reabsorção radicular. (DERMAUT ; DE MUNCK, 1986) Devido às forças de compressão relativamente altas, a intrusão é uma técnica que pode aumentar o risco de reabsorção radicular apical nos incisivos quando utilizados altos níveis de força.(COSTOPOULOS ; NANDA, 1996)

O arco de intrusão de Burstone dispõe de um índice de carga/deflexão baixo e é capaz de liberar um nível de força constante e sem torque aos incisivos, diminuindo a necessidade de reativações freqüentes e os efeitos de extrusão, inclinação indesejada dos segmentos posteriores e reabsorções radiculares. A possibilidade de aplicação da força próxima ao centro de resistência e o uso de um ponto de contato simples permite um ótimo controle do movimento desejado pelo conhecimento prévio do sistema de forças produzido e seus efeitos colaterais. (BURSTONE, 1977; BURSTONE, 2001; PINTO, 2004)

O objetivo deste estudo é apresentar uma revisão de literatura sobre a intrusão dos incisivos através da técnica de Burstone e suas variações, explorando como tópicos os efeitos colaterais, princípios associados ao uso desta técnica, eficiência e estabilidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Burstone (1977) apresentou uma técnica de intrusão dos dentes anteriores como opção para a correção da mordida profunda. O mecanismo básico de intrusão consiste em três partes: (1) uma unidade de ancoragem posterior, (2) um segmento anterior, e (3) um arco elástico de intrusão. (Figura 1) Os segmentos direito e esquerdo são unidos por meio de um arco transpalatino na maxila e um arco lingual na mandíbula. O arco de intrusão normalmente consiste de um fio de aço 0,018" x 0,025" ou 0,021" X 0,025" com um hélice de 3mm colocada na mesial do tubo auxiliar que permitirá a redução da proporção carga-deflexão. O arco de intrusão é ativado, de modo que a porção incisal fique na gengival dos incisivos centrais. Quando o arco é amarrado para nivelar os incisivos, uma força intrusiva é desenvolvida.

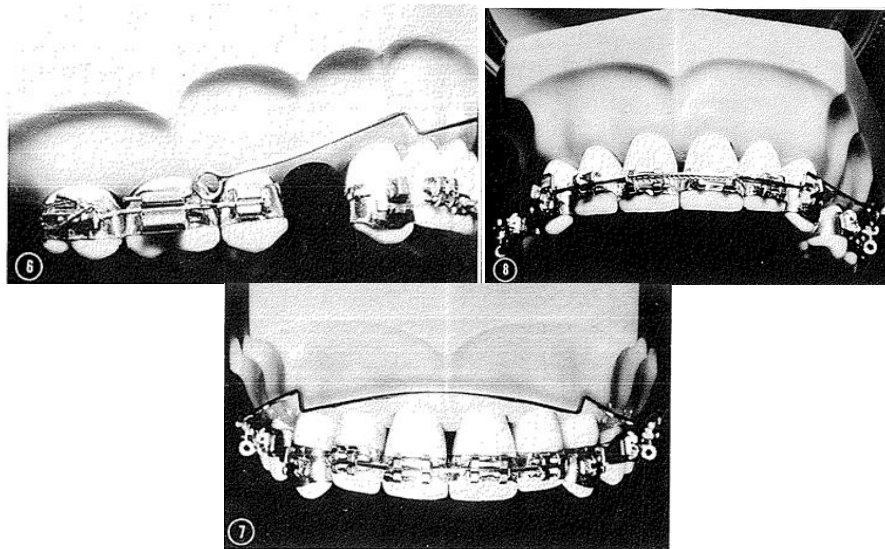


Figura 1: Mecanismo básico de intrusão
Fonte: Burstone (1977)

Os seis princípios da intrusão foram discutidos:

(1) Controle da magnitude e constância da força.

Quando a magnitude de força é muito grande, não há aumento do grau de intrusão mas ocorrerá um aumento da taxa de reabsorção radicular. Nos segmentos posteriores, os efeitos colaterais serão de extrusão dos segmentos posteriores e

inclinação do plano oclusal. Se apenas o molar é ligado ao arco, o efeito será de extrusão e inclinação da coroa para a distal e raiz para a mesial.

Para que aconteça uma liberação constante de forças, é requerido um sistema com baixa proporção carga- deflexão. Em um sistema com alta proporção carga- deflexão, há uma rápida queda da magnitude de força, de modo que uma força ótima somente é atingida por um curto período de tempo.

(2) Ponto de contato anterior simples.

Não é recomendado colocar o arco de intrusão diretamente dentro da canaleta dos braquetes dos dentes anteriores. Caso contrário será produzido um sistema estatisticamente indeterminado que impede que se conheça exatamente o tipo de força liberado. No caso de torque vestibular da raiz, há um aumento da força de intrusão e uma conseqüente perda de ancoragem posterior. Quando há torque lingual de raiz teremos um efeito de redução da magnitude de intrusão dos incisivos. (Figura 2)

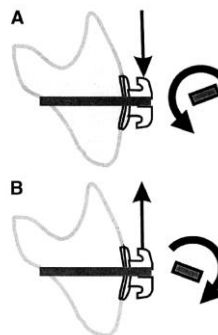


Figura 2: Sistema de forças indeterminado.
Fonte: Burstone (2001)

(3) Ponto de aplicação de força.

Se a linha de ação de força passa através do centro de resistência dos incisivos há intrusão sem produção de rotação labial ou lingual. (Figura 3). Quando os incisivos estão bastante protruídos e não necessitam de nenhum tipo de movimento lingual de raiz, um mecanismo ligeiramente diferente é usado. Um segmento anterior é feito com uma extensão posterior (Figura 4). Molas seccionais retas são construídas com uma amarração que se fixa na extensão posterior de

modo que a força possa ser direcionada através do centro de resistência dos incisivos.

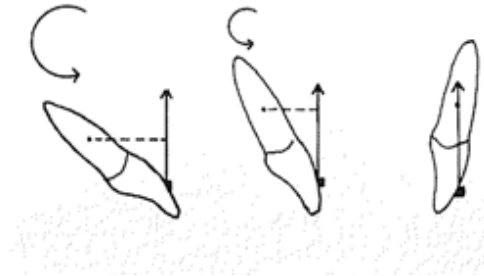


Figura 3: Linha de ação de força aplicada na porção vestibular dos incisivos com diferentes inclinações axiais.
Fonte: Burstone (1977)

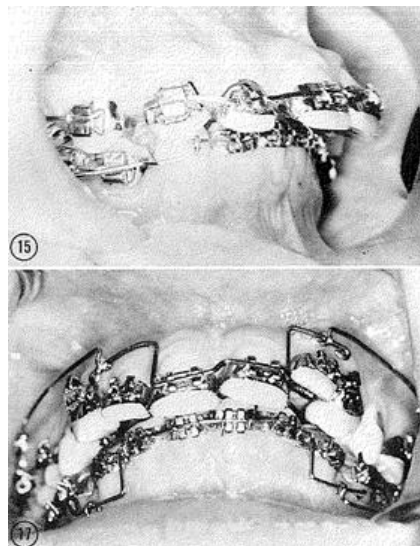


Figura 4: Arco de três peças.
Fonte: Burstone (1977)

(4) Intrusão seletiva.

O nivelamento indiscriminado com arco contínuo ou seccionado pode produzir efeitos indesejados em um paciente com sobremordida profunda. Um arco reto colocado em um caso de Classe II, Divisão 2, em vez de produzir intrusão (linha A), tende a inclinar o plano oclusal (Figura 5) e causar extrusão dos incisivos laterais e convergência das raízes dos incisivos para a mesial.(Figura 6) Quando há um degrau gengivo-oclusal entre os incisivos centrais e os laterais, recomenda-se primeiro a intrusão dos incisivos centrais até o nível dos laterais. Muitas vezes os

caninos que aparecem em infra-oclusão não devem ser extruídos, mas os 4 dentes anteriores devem ser intruídos até se nivelar ao canino.

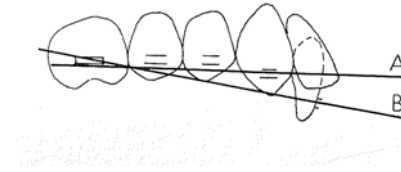


Figura 5: Inclinação do plano oclusal causada por nivelamento com arco contínuo em paciente Classe II, Divisão 2.

Fonte: Burstone (1977)

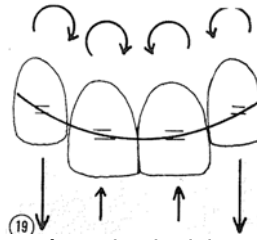


Figura 6: Convergência mesial das raízes dos incisivos causada por nivelamento com arco contínuo em paciente Classe II, Divisão 2.

Fonte: Burstone (1977)

(5) Controle das unidades reativas.

Para aumentar a estabilidade do segmento posterior (unidade reativa), fios de aço 0,018" x 0,0025" ou 0,021" x 0,025" podem ser usados após o alinhamento inicial e depois mantidos no local durante todo o tratamento. A força extrusiva no molar durante a intrusão dos incisivos tende a inclinar a coroa para a lingual (Figura 7). Para prevenir esse efeito, os segmentos direito e esquerdo são unidos com um arco transpalatino na maxila ou arco lingual na mandíbula. Um extra bucal occipital pode ser usado no arco superior, desenvolvido para que sua força seja anterior ao centro de resistência. O extra bucal produz um momento oposto ao produzido pelo arco de intrusão, dessa forma previne a inclinação do plano oclusal maxilar.

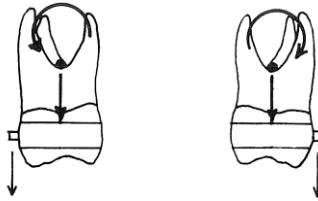


Figura 7: Tendência de inclinação lingual dos molares devido o momento criado pela força aplicada na face vestibular dos molares.

Fonte: Burstone (1977)

(6) Evitando mecânicas extrusivas.

Após a intrusão dos incisivos é preciso cautela com o uso de mecânicas extrusivas pelo o uso de elásticos intermaxilares de Classe II e Classe III, extra-bucal de tração cervical. Em caninos com coroa inclinada para a distal, o uso de fio contínuo através do canino poderá provocar extrusão de incisivos. Neste caso, recomenda-se o uso de “bypass” nos caninos, durante a correção radicular do mesmo.

A utilização da técnica de Burstone para correção de sobremordida permite a intrusão pura dos incisivos com melhor controle vertical, evitando efeitos indesejados como inclinação vestibular dos incisivos, extrusão e inclinação do segmento bucal e plano oclusal, diminuição da largura intermolar , além de permitir a determinação do sistema de forças utilizado.

Dermaut ; De Munck (1986) realizaram um estudo para definir a relação entre reabsorção nos incisivos superiores, intrusão isolada, quantidade de intrusão e duração de tratamento. Um grupo experimental e um grupo controle foram compostos com 20 e 15 pacientes respectivamente. A intrusão foi realizada com um arco de Burstone modificado, confeccionado em fio de aço 0,018” de secção redonda e presença de hélice mesial ao molar, que liberava cerca de 100g para os quatro incisivos. Após um período médio de 29 semanas, foi conseguido 3,6 mm de intrusão media e 18 % de reabsorção radicular. Não houve diferença na quantidade de reabsorção entre incisivos centrais e laterais, a relação entre reabsorção e intrusão foi insignificante e não foi encontrada relação com o tempo de tratamento.

Dermaut ; Vanden Bulcke (1986) avaliaram, através da técnica de reflexão do laser e interferometria holográfica, 20 diferentes sistemas de intrusão baseados no princípio do arco segmentado de Burstone. A variação consistia de segmentos de fios 0,018" x 0,025" com: (1)dois, (2)quatro ou (3) seis dentes anteriores. Cada tipo com pontos de aplicação de força: (a) entre os incisivos, (b) entre os incisivos centrais e laterais, (c) entre os incisivos laterais e caninos e (d) distal ao canino. Os níveis de força utilizados seguiam o proposto por Burstone: 50g para os incisivos centrais, 100g para incisivos centrais e laterais e 200g para os seis dentes anteriores. O controle vertical do sistema foi avaliado como ruim quando apenas dois dentes eram inclusos no segmento, na medida em que eram incorporados mais dentes no arco o controle melhorou. Os autores recomendam o uso de um segmento mais rígido quando houver a necessidade de intrusão de apenas dois incisivos. Houve em alguns sistemas, inclinação lingual dos incisivos centrais e inclinação labial dos incisivos laterais simultâneas que podem ser explicadas por torques imprevistos no fio retangular, gerando movimentos independentes. Quando o ponto de aplicação de força foi localizado distal ao canino, houve movimento de translação vertical ou intrusão pura. Contudo, este ponto de aplicação de força dificulta a ancoragem e não é prático do ponto de vista clínico. O ponto de aplicação de força definido para que seja possível a intrusão pura dos quatro incisivos foi localizado entre incisivos laterais e caninos.

Vanden Bulcke *et al* (1986) investigaram sobre a localização do centro de resistência dos dentes antero-superiores sob forças intrusivas em um crânio humano seco, utilizando a técnica de reflexão do laser e interferometria holográfica. Foram formadas unidades rígidas com os dois incisivos centrais, quatro incisivos e os seis dentes anteriores. A localização dos pontos de aplicação da força foi definida: (a) entre os incisivos centrais, (b) entre os incisivos centrais e laterais, (c) entre os incisivos laterais e caninos, (d) entre caninos e primeiros pré-molares, (e) entre primeiros e segundos pré-molares e (f) distal ao segundo pré-molar. A partir dos dados registrados foi concluído que:

1. Para o bloco composto por incisivos centrais o centro de resistência foi definido em uma projeção paralela ao plano sagital em um ponto situado na metade mesial do canino;

2. Para o bloco composto por incisivos centrais e laterais o centro de resistência foi definido em uma projeção perpendicular ao plano oclusal em um ponto situado entre canino e primeiro pré-molar;
3. Para o bloco composto pelos seis dentes anteriores o centro de resistência foi definido em uma projeção perpendicular ao plano oclusal em um ponto situado distal ao primeiro pré-molar;
4. Não houve deslocamento apreciável do centro de resistência com a variação da magnitude das forças aplicadas dentro de cada unidade.

Melsen; Agenbæk ; Markenstam (1989) realizaram um estudo em 30 pacientes com sobremordida profunda e perda de osso marginal com o objetivo de avaliar as alterações ocorridas à nível de osso marginal e a quantidade de reabsorção radicular após a intrusão dos dentes alongados. Todos os pacientes receberam adequado tratamento periodontal, que foi mantido durante todo o período do tratamento ortodôntico. A intrusão dos incisivos foi realizada utilizando-se a técnica de Burstone em 22 pacientes. Mais três métodos foram aplicados nos pacientes restantes. A força utilizada variou de 10 a 20g por dente dependendo da quantidade de suporte periodontal. Os resultados mostraram que todos os casos apresentaram reabsorção radicular de 1 a 3mm, que a intrusão do centro de resistência variou de 0 a 3,5 mm e que houve uma aumento médio de 6,8% de suporte ósseo periodontal. Os autores concluíram que os níveis de força para a intrusão de incisivos em pacientes com perda óssea periodontal devem ser baixos (5 a 15 g por dente) e que a linha de ação de força deve passar através ou próximo ao centro de resistência.

Burzin ; Nanda (1995) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a estabilidade da intrusão dos incisivos superiores em 26 pacientes com idade média de 14 anos. Os pacientes foram tratados com o arco de intrusão de Burstone, segmentos posteriores fabricados com fio retangular rígido e unidos por uma barra palatina e casquete de tração alta na maioria dos pacientes. O arco de intrusão foi confeccionado com fio TMA 0,017"x 0,025" ou fio de aço 0,016"x 0,022" com hélices mesiais ao tubo. Para a contenção pós-tratamento, foram utilizados aparelhos removíveis. Foram feitas radiografias cefalométricas antes do tratamento (T₁), na remoção do aparelho (T₂) e 2 anos após a finalização (T₃). Para a medição do grau de intrusão foi estabelecido um sistema de coordenadas com origem na Sela(S) e

eixo horizontal (H) a 7° na linha Sela-Násio (SN). O ponto de referência para medição (centróide) foi colocado a 17 mm da borda incisal do incisivo central, ao longo do seu eixo longitudinal. As alterações foram calculadas subtraindo-se o valor em T_2 e T_1 depois em T_3 e T_2 . A sobremordida foi reduzida em média 3,31 mm (57,36%) e recidivou 0,80mm (24,17%). O molar sofreu extrusão desprezível (0,03mm). Não houve diferença no grau de recidiva entre os grupos com extração e sem extração, no entanto houve maior intrusão no grupo sem extração. O grau de intrusão foi diretamente correlacionado ao grau de recidiva.

Vários tipos de assimetrias dentais foram descritas por Van Steenbergem ; Nanda (1995). A aplicação de forças intrusivas unilaterais foi indicada para corrigir assimetrias anteriores no plano oclusal em pacientes com sobremordida profunda. Os autores recomendam a utilização de um arco de intrusão TMA 0,017"x 0,025" amarrado ao segmento anterior apenas no lado em que se deseja intrusão, com força intrusiva de aproximadamente 60g para os incisivos superiores e 50g ou menos para os inferiores. Para a intrusão posterior do canino, indicam um cantilever simples exercendo de 20 a 25 g de força. A ancoragem é realizada através de um extra-bucal de tração alta com força anterior ao centro de resistência para prevenir efeitos colaterais indesejáveis.

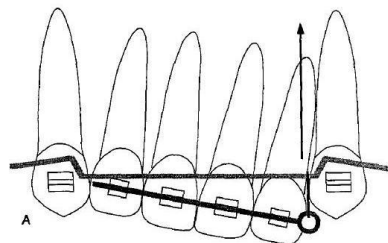


Figura 8: Arco de intrusão assimétrico
Fonte: van Steenbergem e Nanda (1995).

Shroff *et al.* (1995) descreveram um método para correção de sobremordida por incisivos vestibularizados que permite retrusão e controle da inclinação axial. O arco de três peças é constituído de um segmento anterior (SS 0,018"x 0,025") com extensão distal de 2 a 3 mm distal ao centro de resistência anterior , segmentos de estabilização posterior (SS0,017"x 0,025") , cantileveres bilaterais (TMA 0,017"x 0,025") adaptados ao tubo auxiliar do primeiro molar e ponto de aplicação de força passando através do centro de resistência. Uma força distal de baixa magnitude

,direcionada horizontalmente, é utilizada para redirecionar a força intrusiva, criando uma força resultante paralela e distal ao longo eixo do incisivo. Este sistema reduz o momento do segmento posterior, reduzindo conseqüentemente o efeito indesejável de inclinação do plano oclusal. Para ancoragem, os autores recomendam o uso de arco lingual ou barra transpalatina.

Costopoulos ; Nanda (1996) desenvolveram um método radiográfico com o objetivo de medir as alterações no comprimento radicular, potencialmente causadas devido o movimento de intrusão dos incisivos superiores. O grupo experimental consistia de 17 pacientes que receberam um plano de tratamento que implicava em 2,0 a 4,0 mm de correção da sobremordida. O grupo controle consistia de 17 pacientes sob tratamento ortodôntico escolhidos aleatoriamente e sem o uso de um arco de intrusão. Imediatamente após o alinhamento inicial o arco de intrusão de Burstone, confeccionado com fio TMA 0,017" x 0,025" foi ativado e amarrado ao um segmento de fio anterior e fixado ao molar. Para o controle de ancoragem, foram unidos pré-molares e molares com um segmento de fio rígido, os segmentos direito e esquerdo foram unidos por uma barra palatina e foi utilizado extra-bucal com tração occipital e força direcionada ao centro de resistência da maxila como ancoragem extra. A força utilizada para intrusão foi de aproximadamente 15 g por dente. O método consistia da realização de radiografias periapicais antes e após a intrusão utilizando-se um guia para padronizar as medições. Após um período de 4 meses constatou-se que houve uma diferença significativa entre os dois grupos (0,6 mm de reabsorção no grupo experimental versus 0,2 mm no grupo controle) , e que a quantidade de reabsorção não estava correlacionada à quantidade de intrusão. Ficou concluído que uma vez utilizados baixos níveis de força, a intrusão de incisivos pela técnica de Burstone é relativamente estável e segura.

Weiland; Bantleon ; Droschl (1996) realizaram um estudo para comparar a eficácia da correção da sobremordida entre a técnica de arco contínuo (CAW) e a técnica de arco segmentado (TAS) preconizada por Burstone. Foi utilizada uma amostra de 50 pacientes adultos (entre 18 e 40 anos) que apresentavam sobremordida profunda maior que 4 mm. Foi utilizada a técnica de arco contínuo (CAW) em uma metade da amostra e a técnica de arco segmentado (TAS) na outra metade. Uma barra transpalatina foi utilizada para estabilização posterior em ambos

os grupos. O período de tratamento do grupo tratado pela técnica de Burstone foi 4 meses maior que o grupo tratado pela técnica (CAW). A análise dos dados revelou que a redução da sobremordida foi significativa em ambos os grupos (CAW = - 3,17 mm e TAS = - 3,56 mm). Os molares foram significativamente extruídos no grupo CAW, (+1,63 mm no molar superior e +1.30 mm no molar inferior) e, em menor grau no grupo de Burstone (+0,56 mm no molar inferior e - 0,14mm no molar superior). A extrusão do molar no grupo CAW produziu rotação posterior da mandíbula. Como consequência, houve um aumento de 2 a 2,5 mm na AFAl. Em contraste, a dimensão vertical da face no grupo de Burstone não se alterou substancialmente. A partir deste estudo, pode-se concluir que a TAS pode produzir uma verdadeira intrusão dos incisivos em pacientes adultos com pouco efeito vertical na área de molar. A aplicação desta técnica, em substituição a técnica CAW é indicada quando a correção da sobremordida profunda por intrusão é desejada.

Shroff *et al.* (1997) descreveram um método para corrigir a sobremordida profunda em pacientes com incisivos vestibularizados utilizando o arco de três-peças. O arco é constituído de um segmento anterior com extensão distal até o terço mesial do canino construído com fio de aço 0,021"x 0,025" e cantileveres bilaterais construídos com fio TMA 0,017"x 0,025" e adaptados ao tubo auxiliar do primeiro molar e com gancho mesial ao centro de resistência. A magnitude de força recomendada é de 30g para cada lado. Este sistema permite retração e intrusão simultâneas através da aplicação de uma força com direção distal, que é adicionada entendendo-se um elástico em cadeia do primeiro molar ao segmento anterior. A resultante é uma força paralela ao longo eixo do dente, mas em uma posição mais distal ao centro de resistência(Figura 8).

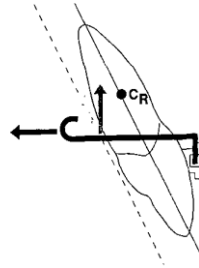


Figura 9: Força resultante passando paralela ao longo eixo do dente, mas posterior ao centro de resistência.

Fonte: Shroff , Yoon , Lindauer ; Burstone (1997)

Se o ponto de aplicação de força for mesial ao centro de resistência, este sistema direciona a resultante no sentido do longo eixo do incisivo, permitindo dessa forma, uma intrusão pura.

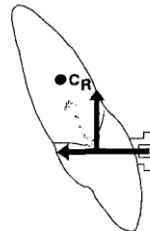


Figura 10: Força resultante passando paralela ao longo eixo do dente e através do centro de resistência.

Fonte: Shroff , Yoon , Lindauer ; Burstone (1997)

Os autores apontam como vantagens o controle da dimensão vertical, o fácil controle do sistema de forças e a necessidade de uma ancoragem menos crítica já que o momento horário sofrido nos dentes posteriores é contrabalanceado pela força horizontal de retração dos incisivos.

Sakima *et al* (2000) escreveram sobre os princípios biomecânicos e o mecanismo de ação de vários dispositivos ortodônticos utilizados na técnica do arco segmentado de Burstone. Sobre nivelamento inter-segmentar, recomendam o uso do arco auxiliar de intrusão associado ao aparelho extra-bucal, barra palatina e/ou arco lingual. A intrusão real dos dentes anteriores com controle de inclinação requer a aplicação de forças leves e constantes. A intrusão dos caninos somente deverá ser feita após a intrusão dos incisivos a fim de evitar efeitos colaterais e minimizar as forças extrusivas no segmento posterior. A intrusão dos incisivos é feita utilizando-se um fio contínuo com “bypass” na região dos caninos e “cantilevers”. O arco de intrusão pode ser confeccionado em fio 0,017”x 0,025” TMA ou 0,018”x 0,025” de

aço inoxidável com helicóides, sem encaixe na canaleta dos braquetes, para intrusão pura ou com vestibularização. Em casos onde se deseja intrusão com lingualização, utiliza-se o arco de intrusão de três peças, que consiste de um fio 0,021"x 0,025" , encaixado na canaleta dos braquetes dos incisivos, com uma extensão distal para o encaixe de dois "cantilevers". (Figura 10) Quando a extrusão do segmento posterior associada à intrusão do segmento anterior é desejada, os autores recomendam ligar os caninos ao segmento anterior e utilizar níveis de força mais elevados.



Figura 11: Arco de intrusão de três peças.
Fonte: Sakima et al (2000)

Burstone (2001) discute sobre dois tipos primários de correção da sobremordida profunda: a intrusão de incisivos e a mecânica de extrusão de dentes posteriores. A decisão de intruir ou extruir é baseada em alguns fatores: convexidade esquelética, dimensão vertical, espaço interoclusal (freeway) e quantidade estimada de crescimento.

O nivelamento inicial deve ser feito com cautela, pois o nivelamento indiscriminado pode impossibilitar uma intrusão efetiva. O uso de forças de baixa magnitude e uma unidade de ancoragem estável mantém a ancoragem posterior e o plano original de oclusão. A linha de ação de força deve estar paralela ao longo eixo dos incisivos. O autor recomenda o uso de arco lingual/barra transpalatina para manter a largura posterior do arco e extra bucal de tração occipital para evitar a inclinação no plano oclusal. A baixa proporção carga-deflexão minimiza a necessidade de reativação, garante maior constância da força e aumenta a precisão da ativação do aparelho. O uso de alguns tipos de mecânicas de Classe II como a aplicação de elásticos de Classe II ou o uso de extrabucal cervical e outros

mecanismos semelhantes devem ser usados com cautela, pois podem alterar o plano de oclusão e se contrapor aos efeitos de intrusão.

Em pacientes com dimensão vertical diminuída a qual desejamos aumentá-la, o autor indica, dentre outras opções, a intrusão dos dentes anteriores associada a extrusão dos dentes posteriores mantendo os arcos fixos durante o tratamento a fim de melhorar a estabilidade da extrusão.

Segundo Pinto (2004) a decisão entre a intrusão de dentes superiores ou inferiores na correção da sobremordida profunda depende de vários fatores. Em paciente com sorriso gengival, falta de selamento labial, lábio superior curto, AFAI aumentada e inclinação excessiva do plano oclusal, a intrusão dos incisivos superiores é indicada. A intrusão dos incisivos inferiores é indicada em pacientes com curva de Spee inferior acentuada, mas que tenham boa harmonia facial e plano oclusal favorável. O autor preconiza a técnica do arco segmentado de Burstone, dando destaque ao arco base de intrusão que é construído com fio de aço 0,018"x 0,025" com hélice mesial ao tubo ou TMA 0,017"x 0,025". O segmento anterior consiste de um arco de aço ou TMA 0,019"x 0,025" com extensão cervical até a distal do canino que permite que a linha de ação de força passe atrás do centro de resistência (CR) do bloco anterior, caso seja necessária a inclinação distal associada à intrusão dos incisivos. A unidade posterior de ancoragem é formada por união dos dentes posteriores com fio de aço ou TMA 0,019"x 0,025" e uso de barra palatina/arco lingual.

A utilização de fio TMA, por possuir menor proporção carga-deflexão torna a quantidade de ativação menos crítica e a liberação de forças mais constante. A ancoragem é complementada pelo uso de extra-bucal de tração occipital com linha de ação de força passando anterior ao centro de resistência. O comprimento e perímetro do arco deverão ser mantidos amarrando-se as extremidades do arco de intrusão ao tubo do molar. Essa precaução evita a protrusão indesejada do bloco anterior.

Um estudo realizado por Van Steenbergem *et al.* (2004) avaliou a importância do uso do extra-bucal de tração occipital sobre a prevenção dos efeitos colaterais do arco de intrusão de Burstone. A amostra abrangeu 20 pacientes com idade média entre 9 e 14 anos, presença de incisivos, caninos, pré-molares e primeiros molares

totalmente erupcionados, necessitando de pelo menos 2 mm de intrusão dos incisivos maxilares. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: no grupo 1, onde um extra-bucal com força anterior ao centro de resistência foi usado durante o período da noite (oito horas por dia), com 200 g de força em cada lado e no grupo 2, onde nenhum extra-bucal foi usado. As seguintes medidas foram realizadas:

1. Movimento vertical do centro de resistência do incisivo central superior (quantidade de intrusão) medida através da perpendicular ao plano palatino;
2. Inclinação axial do segmento posterior;
3. Movimento vertical do segmento posterior;
4. Alteração da largura intermolar;
5. Grau de intrusão.

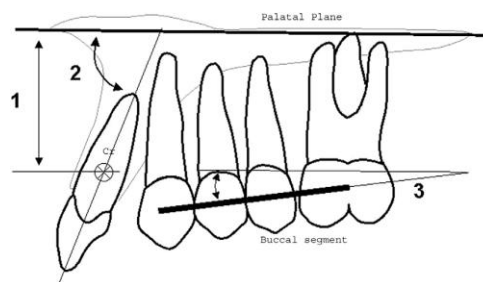


Figura 12: Intrusão dos Incisivos e inclinação axial.
Fonte: Van Steenberg et al (2006)

Os resultados mostraram que o extrabucal não apresenta efeitos significantes sobre a extrusão e inclinação do segmento posterior ou sobre o grau de intrusão, no entanto houve um pequeno, mas significativo aumento na largura posterior do arco.

O estudo realizado por Al-buraiki; Sadowsky ; Schneider (2005) investigaram a eficácia e a estabilidade a longo prazo da correção da sobremordida através de mecânicas de intrusão de incisivos. O grupo tratado consistia de 25 pacientes com sobreposição de pelo menos 4 mm ou 50 % do incisivo inferior. Os pacientes foram avaliados no período pré-tratamento (T_1), pós-tratamento (T_2) e pós-contenção (T_3) através de cefalometrias laterais. Foi utilizado um arco de intrusão inserido no tubo do molar, com “bypass” nos caninos e pré-molares e inserido nos braquetes dos incisivos. A contenção maxilar consistia de um aparelho de Hawley com plano de mordida anterior passivo. Para a mandíbula foi utilizada uma contenção fixa. Os pacientes foram instruídos a utilizá-la 24 horas por dia por 5 anos. Os registros pós-contenção (T_3) foram feitos, em média, 7 anos e 4 meses após a remoção do

aparelho maxilar e 4 anos e 4 meses após a remoção mandibular. A média de correção de overbite foi de 4 mm ou 68 %. O aumento da sobremordida em T₃ foi em média de 0,7 mm ou 17% o que foi clinicamente insignificante. A relativa estabilidade pode ser atribuída ao longo período de contenção, ao desenho do aparelho escolhido para retenção, à sobrecorreção da sobremordida e à exclusão de pacientes com má-oclusão do tipo Classe II, divisão 2.

Outro estudo foi realizado por Van Steenbergem *et al.*(2005a) com o objetivo de determinar se a magnitude da força intrusiva nos incisivos superiores tem influência na taxa de intrusão, inclinação axial, extrusão e diminuição da largura do arco maxilar . A amostra abrangeu 40 pacientes com idade média entre 9 e 14 anos, presença de incisivos, caninos, pré-molares e primeiros molares totalmente erupcionados, necessitando de pelo menos 2 mm de intrusão dos incisivos maxilares. Os pacientes foram divididos em 2 grupos : no grupo 1 a intrusão foi realizada com 40g de força e no grupo 2 com 80g de força. Foram realizadas as seguintes medidas:

1. Movimento vertical do centro de resistência do incisivo central superior (quantidade de intrusão) medida através da perpendicular ao plano palatino;
2. Inclinação axial do segmento anterior determinada pelo ângulo entre o plano palatino e o incisivo central superior;
3. Inclinação axial do segmento posterior determinada pelo ângulo entre o plano palatino e o segmento posterior;
4. Movimento vertical do segmento posterior determinada pela distancia entre o centro de resistência do primeiro molar superior e o plano palatino;
5. Largura intermolar medidas através dos modelos de estudo;
6. Distância do ponto de aplicação da força ao centro de resistência do incisivo central;
7. Distância da borda incisal do incisivo central à distal do primeiro molar;
8. Taxa de intrusão por semana.

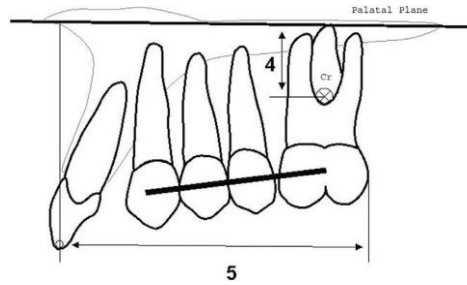


Figura 13: Distância do CR do primeiro molar ao plano palatino e distância da borda incisal do incisivo central à distal do primeiro molar.

Fonte: Van Steenbergen *et al.* (2006)

Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2 na taxa de intrusão, inclinação axial, extrusão do segmento posterior ou largura do arco. Os autores aconselham o uso de extrabucal com tração alta para prevenir o efeito de extrusão dos segmentos posteriores e de arco transpalatino passivo para manter a largura do arco. Defendem também o uso de arcos de intrusão com baixa proporção carga-deflexão como forma de prevenir efeitos colaterais, tornar a quantidade de ativação menos crítica e diminuir a necessidade de reativações freqüentes do arco de intrusão.

Um estudo foi realizado por Van Steenbergen *et al.* (2005b) para avaliar a influência da localização do ponto de aplicação de força na inclinação axial do segmento maxilar anterior durante o movimento de intrusão utilizando-se o arco de intrusão de Burstone. A amostra abrangeu 40 pacientes com idade média entre 9 e 14 anos, presença de incisivos, caninos, pré-molares e primeiros molares totalmente erupcionados, necessitando de pelo menos 2mm de intrusão dos incisivos maxilares. Utilizando-se traçados em telerradiografias, foram realizadas as seguintes medidas:

1. Movimento vertical do centro de resistência do incisivo central superior (quantidade de intrusão) medida através da perpendicular ao plano palatino;
2. Inclinação axial do segmento anterior;
3. Distância do ponto de aplicação da força ao centro de resistência do incisivo central;
4. Distância da borda incisal do incisivo central à distal do primeiro molar.

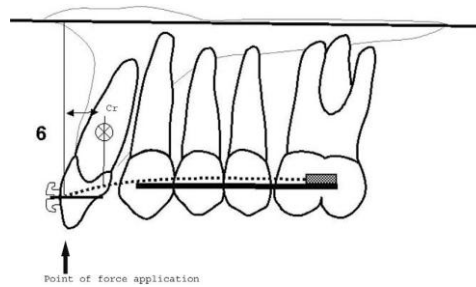


Figura 14: Distância entre o ponto de aplicação de força e o centro de resistência.

Fonte: van Steenbergem *et al* (2006)

Os resultados mostraram que a aplicação da força na distal do braquete do incisivo lateral causou um aumento de $8,74^{\circ}$ na inclinação axial do segmento maxilar anterior. Não houve correlação significativa entre a quantidade de intrusão e alterações na inclinação axial. Também não houve correlação significativa entre a distância do ponto de aplicação da força ao centro de resistência com:

1. Alterações axiais na inclinação do incisivo;
2. Alterações na distância da borda incisal do incisivo central à distal do primeiro molar;
3. Alterações na distância entre os dois pontos no início e no final da intrusão;
4. No início e no final da intrusão.

Um estudo foi realizado por Van Steenbergem *et al.*(2006) com o objetivo de avaliar se o tamanho do segmento posterior tem influência na inclinação e extrusão do segmento posterior, na largura posterior do arco ou no grau de intrusão dos incisivos superiores . A amostra abrangeu 20 pacientes com idade média entre 9 e 14 anos, presença de incisivos, caninos, pré-molares e primeiros molares totalmente erupcionados, necessitando de pelo menos 2 mm de intrusão dos incisivos maxilares. Os pacientes foram divididos em dois grupos:

1. Segmento posterior longo, incluindo caninos, pré-molares e primeiros molares;
2. Segmento posterior curto, incluindo apenas primeiros molares.

As seguintes medidas foram feitas:

1. Movimento vertical do centro de resistência do incisivo central superior (quantidade de intrusão) medida através da perpendicular ao plano palatino;
2. Inclinação axial do segmento anterior determinada pelo ângulo entre o plano palatino e o incisivo central superior;
3. Inclinação axial do segmento posterior determinada pelo ângulo entre o plano palatino e o segmento posterior;
4. Movimento vertical do segmento posterior determinada pela distância entre o centro de resistência do primeiro molar superior e o plano palatino;
5. Largura intermolar medidas através dos modelos de estudo;
6. Distância do ponto de aplicação da força ao centro de resistência do incisivo central;
7. Distância da borda incisal do incisivo central à distal do primeiro molar;
8. Taxa de intrusão.

Os resultados mostraram que não houve diferença significativa na taxa de intrusão entre os grupos nem na quantidade de extrusão do segmento posterior, no entanto ocorreu maior inclinação do segmento bucal e leve aumento da largura posterior do arco no grupo com segmento posterior curto. No grupo com segmento posterior longo ocorreu leve decréscimo na largura posterior do arco e maior proclinação do segmento anterior. Os autores concluíram que o tamanho do segmento posterior influencia na inclinação e na largura posterior do arco, mas não influencia na extrusão do segmento posterior nem na taxa de intrusão.

Erkan; Pikdoken ; Usumez (2007) avaliaram a taxa de acompanhamento gengival e as alterações da gengiva inserida e queratinizada depois da intrusão ortodôntica dos incisivos inferiores. Foram incluídos no estudo 16 pacientes com idade média de 13,51 anos, sobremordida mínima de 4 mm e perfeita saúde periodontal. O controle periodontal foi realizado através de instruções de higiene bucal, uso de clorexidina 0,12% duas vezes ao dia e controle de placa profissional a cada três semanas. Foi desenvolvido um dispositivo metálico para encaixe no slot do braquete a fim de determinar a localização da gengiva marginal e a junção mucogengival. A intrusão foi realizada através de um arco utilidade 0,016"x 0,016" Blue Elgiloy com encaixe no slot do braquete, utilizando-se 20 g de força por dente.

Os arcos de intrusão foram removidos entre 17 e 20 semanas de tratamento. A média de intrusão foi de $2,62 \pm 0,53$, houve um acompanhamento da gengiva marginal e da junção mucogengival de 79% e 62% respectivamente. As larguras da gengiva inserida e queratinizada, e os índices de saúde periodontal não alteraram significativamente. No entanto, houve diminuição significativa do comprimento de coroa clínica.

Sifakakis *et al.* (2009) avaliaram comparativamente as forças intrusivas e momentos de torque gerados durante a intrusão dos incisivos superiores e inferiores entre duas técnicas de intrusão. Os arcos de intrusão foram avaliados por um Sistema de Simulação e Medição Ortodôntica (OMSS), no que diz respeito as forças e momentos gerados no segmento anterior da maxila:

1. Arco utilidade **0.016" x 0.016"**, Blue Elgiloy® (RMO).
2. Arco utilidade construído com fio 0.017" x 0.025" TMA® (Ormco)
3. Arco de intrusão de Burstone construído com fio 0.017" x 0.025" TMA® (Ormco) amarrado à distal dos incisivo lateral.

Somente forças intrusivas e momentos (torque anterior vestibulo - lingual) foram utilizados para a avaliação final da intrusão simulada de 1,5 mm.. Comparando a Técnicas Segmentada de Burstone à Tecnica Bioprogressiva de Ricketts, foi observado que o arco de intrusão de Burstone 0.017" x 0.025" TMA® (Ormco) exerceu menor força nos incisivos, seguido pelo arco utilidade 0.017" x 0.025" TMA® (Ormco) e o arco utilidade **0.016" x 0.016"**, Blue Elgiloy® (RMO) .Os menores momentos de torque registrados no plano sagital foram do arco de intrusão de Burstone, enquanto os maiores foram do Arco utilidade 0.017" x 0.025" TMA® (Ormco).Foi observada uma diferença significativa entre maxila e mandíbula, com níveis de força e momentos de torque maiores na intrusão dos incisivos mandibulares.

3 DISCUSSÃO

Alguns fatores devem ser considerados no tratamento da mordida profunda: comprimento labial, relação dos incisivos superiores com o lábio superior, quantidade de gengiva inserida nos dentes anteriores, altura facial inferior, inclinação do plano oclusal, convexidade esquelética, dimensão vertical, espaço interoclusal (freeway space) e discrepância ântero-posterior. O uso de mecânicas extrusivas nos dentes posteriores como opção de tratamento para a sobremordida é contra-indicado em pacientes com perfil convexo, dimensão vertical aumentada ou com grande exposição dos incisivos superiores (maior que 3 mm), pois somente agravariam o padrão esquelético criando uma potencial instabilidade do tratamento. Por outro lado, a intrusão dos incisivos possibilita a correção da sobremordida com controle da dimensão vertical, evitando a rotação horária da mandíbula, a inclinação do plano de oclusão e a invasão do espaço interoclusal, sendo por isso, indicada como tratamento de eleição para pacientes com padrão esquelético divergente ou normofaciais. (BURSTONE ,1977 ; DERMAUT *et al.*,1986 ;SHROFF *et al.* ,1995 ; SHROFF *et al.* ,1996 ; BURSTONE ,2001 ;PINTO, 2004 ; VAN STEENBERGEN *et al.*, 2004)

Há alguns fatores que devem ser utilizados na decisão entre intruir incisivos superiores e/ou inferiores: quantidade de exposição do incisivo superior em repouso, o comprimento do lábio superior, distancia interlabial em repouso, profundidade da curva de Spee e a presença de contato do incisivo inferior com o palato. (SHROFF *et al.* ,1996)

Burstone (1977); Burstone (2001) ; Pinto (2004) consideram que alguns princípios devem ser respeitados durante o movimento intrusivo dos dentes anteriores: controle da magnitude e constância da força em um sistema com baixa proporção carga deflexão; uso de ponto de contato anterior simples evitando-se sistemas de força indeterminados evitando a inserção do arco de intrusão na canaleta dos braquetes; seleção adequada do ponto de aplicação de força considerando o centro de resistência do segmento anterior; intrusão seletiva evitando-se o nivelamento indiscriminado e inclinação indesejada do plano oclusal; formação de uma unidade posterior de ancoragem através da incorporação de

maior quantidade de dentes no segmento posterior e uso de barra transpalatina/arco lingual e por fim ,cautela durante o uso de mecânicas extrusivas.

1.Tipos de arco de intrusão.

Burstone (1977) desenvolveu um mecanismo de intrusão que consiste em três partes:

(1) uma unidade de ancoragem posterior formada pelos segmentos direito e esquerdo estabilizados através de fios 0,018"x 0,0025" ou 0,021"x 0,025" e unidos por meio de um arco transpalatino ou arco lingual ;

(2) um segmento anterior também confeccionado com fio rígido;

(3) um arco de intrusão construído com fio de aço 0,018"x 0,025" ou 0,021" X 0,025" com a incorporação de uma hélice de 3mm na mesial do tubo auxiliar para permitir a redução da proporção carga-deflexão.

Uma variação do arco de intrusão de Burstone indicada para incisivos com vestibuloversão é o arco de três peças. É constituído de um segmento anterior (SS 0,021"x 0,025") com extensões distais aos incisivos laterais levando a linha de ação de força através ou distal ao centro de resistência dos incisivos, o que permite intrusão e verticalização simultâneas. A força intrusiva é liberada através de cantileveres bilaterais encaixados ao segmento anterior (BURSTONE ,1977 ;DERMAUT *et al*, 1986; SHROFF *et al.* ,1995 ;SHROFF *et al.* ,1996 ; SAKIMA *et al* ,2000 ; BURSTONE ,2001; PINTO, 2004).

Outra variação foi apresentada por Van Steenbergem ; Nanda (1995) para correção de assimetria dentária no plano oclusal em pacientes com sobremordida profunda. O arco de intrusão (TMA 0,017 " x 0,025") é amarrado em posição unilateral ao segmento anterior, com liberação média de 60 g para os incisivos superiores e 50 g para o segmento inferior. Posteriormente, a intrusão do canino é realizada por meio de um cantilever simples ou alça retangular.

Shroff *et al* (1995) ; Shroff *et al* (1997) descreveram um método que permite intrusão e retração simultâneas através do arco de três peças associado ao uso de uma força distal ligada ao segmento anterior que permite um redirecionamento da

linha de ação de força de forma que ela passe paralelamente ao longo eixo dos dentes anteriores.

Posteriormente Burstone (2001) passou a utilizar uma liga beta-titânio (TMA) com a finalidade de diminuir a proporção carga-deflexão durante o movimento intrusivo, dispensando, dessa forma, a confecção de hélices no arco de intrusão.

1. Efeitos colaterais

a. Periodontais

Melsen; Agenbæk ; Markenstam (1989) verificaram uma redução média de 1,08 mm no comprimento da coroa clínica de incisivos superiores e um aumento médio de 6,8% no osso de suporte após a realização de mecânicas intrusivas em pacientes com perda de osso marginal por doença periodontal. Durante o período estudado os pacientes mantiveram níveis adequados de saúde periodontal.

Após a realização de mecânicas intrusivas dos incisivos inferiores em pacientes com eficiente controle de placa, Erkan *et al.* (2007) observaram que a gengiva marginal e a junção muco-gengival acompanharam o movimento intrusivo em 79 % e 62 % respectivamente.

b. Inclinação axial dos incisivos.

Em pacientes que possuem incisivos marcadamente protruídos, uma força intrusiva colocada na superfície labial de um incisivo, irá produzir um momento muito grande provocando um aumento da inclinação axial. (BURSTONE, 1977)

Burstone (1977) ; Pinto (2004) recomendam que o arco de intrusão seja amarrado ao tudo do molar para evitar o aumento do comprimento do arco e a conseqüente tendência de vestibularização dos incisivos.

Shroff *et al.* (1995) consideram que o controle da inclinação axial dos incisivos durante a intrusão dos mesmos é crítico para o sucesso na conclusão do tratamento e que a intrusão genuína sem inclinação axial dos incisivos é obtida através do direcionamento da força intrusiva através do centro de resistência dos dentes anteriores.

Segundo Van Steebergen *et al.* (2005b), a aplicação da força na distal do braquete do incisivo lateral causa um aumento médio de 8,74° na inclinação axial do segmento maxilar anterior. Os autores também não encontraram correlação significativa entre a quantidade de intrusão e alterações na inclinação axial.

Em trabalho mais recente, van Steenbergen *et al.* (2006) observaram um aumento médio de 9,01° na inclinação axial do segmento anterior .

c. Inclinação do segmento posterior, extrusão e diminuição da largura intermolar.

Burstone (1977) ; Burstone (2001) advertem sobre o uso de elásticos intermaxilares e o uso de extra bucal com tração cervical como métodos auxiliares na correção da má-oclusão Classe II que podem provocar a inclinação do plano oclusal ou se contrapor ao efeito intrusivo.

De acordo com Burstone (1977); Burstone (2001) ; Pinto (2004), é possível diminuir a quantidade de extrusão do segmento posterior mantendo os níveis de força baixos, aumentando o tamanho do segmento bucal ou antagonizando a força extrusiva com um extra bucal de tração occipital. Os autores também concordam que quando a força extrusiva é liberada vestibular ao centro de resistência do molar ou do segmento posterior, cria-se um momento que poderá diminuir a largura do arco.

Quando os caninos são incluídos no segmento bucal, além do aumento do tamanho do segmento posterior, ocorre uma movimentação anterior do centro de resistência que diminui o momento no segmento posterior e conseqüentemente a tendência de inclinação do mesmo. (BURSTONE, 1977; DERMAUT ; VANDEN BULCKE, 1986; DERMAUT ; VANDEN BULCKE, 1986; BURSTONE, 2001;)

Burstone (1977); Dermaut ; Vanden Bulcke (1986) ; Burstone (2001) , acreditam que as forças oclusais se contrapõem apenas parcialmente ao efeito extrusivo, não sendo suficientes para manter a ancoragem vertical posterior.

Para Shroff *et al.* (1995) o redirecionamento da força intrusiva para uma localização mais distal reduz o momento sobre o segmento bucal minimizando o efeito de inclinação do plano oclusal.

De acordo com Weiland; Bantleon ; Droschl (1996); Van Steenbergen *et al.* (2005a), os baixos níveis de força utilizados na intrusão dos incisivos (40 a 50 g para os quatro incisivos) tem pouco efeito na ancoragem vertical posterior. Para os autores, as forças oclusais parecem ser suficientes para se contrapor ao efeito extrusivo.

Burstone (1977); Sakima *et al.* (2000) ; Burstone (2001) recomendam o uso de arco lingual/barra transpalatina para manter a largura posterior do arco e o uso de extra-bucal de tração occipital para evitar a inclinação no plano oclusal

Para Pinto (2004) ; Van Steenbergen *et al.* (2006) a distância do ponto de apoio posterior ao ponto de aplicação de força influencia na reação dos segmentos bucais .Quanto maior a distância, maior o momento e maior o efeito de inclinação do segmento posterior. No entanto, para Van Steebergen *et al.*(2006), a extrusão do segmento posterior não é influenciada por esse fator desde que sejam utilizados baixos níveis de força.

Para Van Steenbergen *et al.* (2004), o uso do extra-bucal de tração occipital não apresenta efeitos significantes sobre a extrusão e inclinação do segmento posterior ou sobre o grau de intrusão, no entanto ocorre um pequeno aumento na largura posterior do arco.

Van Steenbergen *et al.* (2005a) não encontraram diferenças significativas na quantidade de extrusão ou na largura intermolar quando aplicadas 40 g ou 80 g de magnitude de força durante o movimento de intrusão dos incisivos.

d. Reabsorção radicular

Dermaut ; De Munck (1986) encontraram uma média de 18 % de reabsorção radicular, para uma de intrusão média de 3,6 mm. Não houve diferença na quantidade de reabsorção entre incisivos centrais e laterais, a relação entre quantidade de reabsorção e quantidade de intrusão foi insignificante e não foi encontrada relação com o tempo de tratamento.

Os resultados dos estudos de Melsen; Agenbæk ; Markenstam (1989) mostraram que todos os casos de intrusão de incisivos utilizando técnicas variadas ,inclusive a de Burstone, apresentaram reabsorção radicular de 1 a 3mm.

Costopoulos ; Nanda (1996) encontraram 0,6 mm de reabsorção no grupo experimental versus 0,2 mm no grupo controle. Não há correlação entre quantidade de intrusão e quantidade de reabsorção desde que utilizados baixos níveis de força. Foi concluído que a intrusão de incisivos é eficaz na redução da sobremordida causando apenas uma quantidade insignificante de reabsorção radicular apical.

2. Centro de resistência, ponto de aplicação, constância e magnitude de força.

Como método de medição do nível de força versus quantidade de ativação do arco de intrusão, Burstone (1977) utiliza um gráfico de proporção carga-deflexão para arcos 0,018"x 0,025" de tamanhos variados medidos da mesial do tubo auxiliar à linha média do arco.

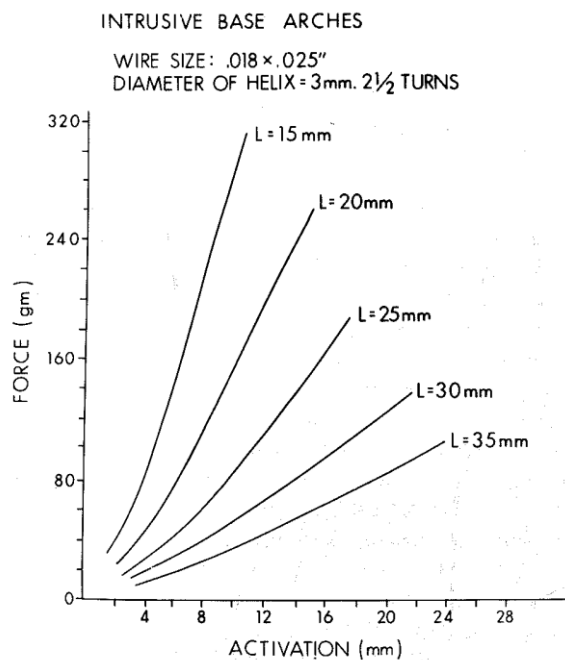


Figura 15: Curva proporção carga-deflexão.
Fonte: Burstone (1977)

Burstone (1977); Costopoulos ; Nanda (1996); Pinto (2004); e Sifakakis (2009) encorajam o uso de um tensiômetro a fim de avaliar os níveis de forças liberados pelo arco de intrusão.

Segundo Vanden Bulcke *et al.*(1986), o centro de resistência do segmento anterior pode variar em função de vários fatores como reações teciduais, grau de umidade óssea, inclinação axial e comprimento dentários .

Para Pinto (2004); Vanden Bulcke *et al.* (1986) ; Dermaut ; Vanden Bulcke *et al.* (1986) na intrusão pura dos incisivos, o ponto de aplicação de força deve se localizar na cervical dos caninos bilateralmente , fazendo com que a linha de ação de força passe pelo centro de resistência do bloco anterior. A localização mais distal do ponto de aplicação de força diminui gradativamente a tendência a inclinação vestibular dos incisivos.

Para Melsen; Agenbæk ; Markenstam (1989), os níveis de força para a intrusão de incisivos em pacientes com perda óssea periodontal devem ser baixos (5 g por dente) e a linha de ação de força deve passar através ou próximo ao centro de resistência.

Segundo Burstone (1977); Burstone (2001), o uso de uma unidade de ancoragem estável associada à liberação de forças leves mantém a ancoragem posterior e a inclinação do plano de oclusão. A associação do uso de um ponto de contato simples ao uso de fios com baixa proporção carga deflexão permite maior controle do movimento intrusivo e liberação constante de baixos níveis de força. Altos níveis de força intrusiva resultam na liberação de altos níveis de força extrusiva aplicada vestibular ao centro de resistência, que aumenta a possibilidade de constrição do arco maxilar. A magnitude de força recomendada é de 15 a 25 g por dente.

A utilização de fio TMA ou a incorporação de hélices nos fios de aço, promovem uma redução da proporção carga-deflexão tornando a quantidade de ativação menos crítica e a liberação de forças mais constante. (BURSTONE, 2001; PINTO, 2004)

Para Pinto (2004) a redução da altura da crista óssea modifica a localização do centro de resistência e exige a utilização de menores níveis de força na intrusão dos incisivos.

Van Steenbergem *et al.* (2005a) não encontraram diferenças estatisticamente significantes na taxa de intrusão dos incisivos, na quantidade de extrusão dos segmentos posteriores ou na largura intermolar, quando aplicadas 40 ou 80g de força intrusiva para os quatro incisivos superiores.

Sifakakis *et al* (2009) observaram que a técnica de Burstone (0.017" × 0.025" TMA) liberava níveis mais baixos de força quando comparados com arcos utilidades confeccionados com o mesmo tipo de fio.

3. Quantidade de intrusão

Dermaut ; De Munck (1986) conseguiram uma média 3,6 mm de intrusão após um período médio de 29 semanas.

Melsen; Agenbæk ; Markenstam (1989) verificaram que a intrusão do centro de resistência variou de 0 a 3,5 mm.

Burzin ; Nanda (1993) observaram uma redução média da sobremordida de 3,31 mm (57,36%).

Weiland; Bantleon ; Droschl (1996) conseguiram uma média de 3,56 mm de intrusão em um grupo de 25 pacientes com sobremordida maior que 4 mm.

Van Steenbergen *et al.* (2004) observaram 2,37 mm de intrusão no grupo que utilizou o extra bucal occipital e 2,24 mm no grupo que não utilizou.

Al-buraiki, Sadowsky ; Schneider (2005) encontraram uma média de correção de overbite de 4 mm ou 68 %.

Van Steenbergen *et al.* (2006) encontraram 2,24 mm de intrusão no grupo com segmento bucal longo e 2,28 mm no grupo com segmento bucal curto.

4. Estabilidade

Burzin ; Nanda (1993) observaram uma recidiva média de 0,80mm (24,17%). O grau de intrusão foi diretamente correlacionado ao grau de recidiva. De acordo com os autores, a intrusão dos incisivos parece ser um procedimento mais estável em longo prazo, comparando-se com a extrusão posterior. Não foram encontradas diferenças entre os grupos com ou sem extração, mas o aumento do ângulo interincisivos pode estar relacionado com recidivas no período pós-tratamento.

Al-buraiki, Sadowsky ; Schneider (2005) encontraram um aumento médio da sobremordida de 0,7 mm (17%), após um período médio de 7 anos e 4 meses de

contenção maxilar (Hawley com plano de mordida) e 4 anos e 4 meses de contenção mandibular fixa.

5 CONCLUSÃO

A técnica de intrusão de Burstone possibilita a sua aplicação no tratamento de sobremordidas profundas em pacientes com diferentes tipos faciais, desde os mais divergentes e convexos, aos mais harmônicos, sendo também indicados em pacientes braquifaciais adultos onde a correção deste tipo de má-oclusão através da extrusão de dentes posteriores não garante boa estabilidade. A quantidade de variações disponíveis dos arcos de intrusão torna possível também a intrusão pura dos incisivos nos variados tipos de arranjos dentários.

Os efeitos no periodonto trazem vantagens como redução do comprimento da coroa clínica e aumento do osso de suporte em pacientes com história de doença periodontal, mas com níveis adequados de saúde periodontal. Os efeitos indiretos são a redução da inclinação axial e do espaçamento interdental nesse tipo de paciente, que adquire um melhor equilíbrio das forças peribucais sobre os dentes afetados.

Os efeitos de aumento de inclinação axial dos incisivos, inclinação e extrusão do segmento posterior e diminuição da largura intermolar podem ser bem controlados desde que sejam utilizados baixos níveis de força, uso de barra transpalatina e/ou arco lingual associados a fios rígidos nos segmentos bucais formando uma unidade de ancoragem, inclusão de maior número de dentes nos segmentos posteriores como forma de deslocar anteriormente o centro de resistência posterior e uso de extrabucal de tração occipital como reforço de ancoragem em pacientes divergentes.

Apesar de uma média de 3mm de reabsorção radicular na maioria dos trabalhos estudados, a intrusão dos incisivos pela técnica de Burstone tem demonstrado ser segura quando utilizados baixos níveis de força.

O uso de fios com baixa proporção carga-deflexão é necessário para garantir a liberação constante de baixos níveis de força. O uso de um instrumento para aferição dos níveis de força é recomendado para o controle adequado da magnitude de força aplicada, que deve estar no intervalo entre 15 e 25 g por incisivo.

O ponto de aplicação de força deve ser determinado através da análise da inclinação axial dos incisivos, da quantidade de dentes a ser intruídos e do arranjo espacial da arcada dentária que pode variar a localização do centro de resistência do segmento anterior.

A quantidade média de intrusão encontrada na literatura estudada foi de 3mm enquanto a média de recidiva foi de 20 %.

REFERÊNCIAS

- AL-BURAIKI H. , SADOWSKY C ,SCHNEIDER B. The effectiveness and long-term stability of overbite correction with incisor intrusion mechanics. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 127, (1):47-55, 2005.
- BURSTONE CJ. Deep overbite correction by intrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 72(1):1-22, 1977.
- BURSTONE CJ. Biomechanics of Deep Overbite Correction. **Seminars in Orthod.** 7(1):26-33,2001.
- BURZIN J, NANDA, R. A estabilidade da correção da sobremordida profunda. In:Nanda R , Burstone C. J. Contenção e estabilidade em ortodontia. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, Cap. 4, p. 49-64, 1995.
- COSTOPOULOS G, NANDA R. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**109:543–548,1996
- DERMAUT L R , DE MUNCK A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study . **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 90 : 321 – 326, 1986.
- DERMAUT LR, VANDEN BULCKE M. Evaluation of intrusive mechanics of the type "segmented arch" on a macerated human skull using the laser reflection technique and holographic interferometry. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**89:251-63,1986.
- ERKAN M, PIKDOKEN L, USUMEZ S. Gingival response to mandibular incisor intrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**132(2):143.e9-13,2007
- WEILAND FJ, BARTLEON LIP, DROSEHL H. Evaluation of continuous arch and segmented arch leveling techniques in adult patients: a clinical study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**110:647-52,1996.
- MELSEN B, AGENBÆK N, MARKENSTAM G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 96:232–241, 1989.
- PINTO A S. Entrevista na secção pergunte a um expert. **R Clin Ortodon Dental Press.** 3 (5): 8-19, 2004.
- SAKIMA *et al.* Técnica do arco segmentado de Burstone. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial.** 5(2):91-115, 2000.
- SHROFF B, LINDAUER SJ,. BURSTONE CJ, LEISS JB. Segmented approach to simultaneous intrusion and space closure: Biomechanics of the three-piece base arch appliance. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 107(2):136-43,1995.

SHROFF B, YOON WM, LINDAUER SJ, BURSTONE CJ. Simultaneous intrusion and retraction using a three-piece base arch. *Angle Orthod.* 67(6):455-61, 1997.

SIFAKAKIS *et al* . Forces and Moments Generated with Various Incisor Intrusion Systems on Maxillary and Mandibular Anterior Teeth. **Angle Orthod.** 79:928–933, 2009.

VANDEN BULCKE M, DERMAUT L R, SACHDEVA R, BURSTONE CJ. The center of resistance of anterior teeth during intrusion using the laser reflection technique and holographic interferometry. **Am J Orthod.** 90:211–219, 1986.

VAN STEENBERGEN E, BURSTONE CJ, PRAHL-ANDERSEN B, AARTMAN IH. The role of a high pull headgear counteracting side effects from intrusion of the maxillary anterior segment. **Angle Orthod.** 74:480-486, 2004.

VAN STEENBERGEN E, BURSTONE CJ, PRAHL-ANDERSEN B, AARTMAN IH. The influence of force magnitude on intrusion of the maxillary segment. **Angle Orthod.** 75: 723–729, 2005a.

VAN STEENBERGEN E, BURSTONE CJ, PRAHL-ANDERSEN B, AARTMAN IH. The relation between the point of force application and flaring of the anterior segment. **Angle Orthod.** 75:730–735, 2005b.

VAN STEENBERGEN E, BURSTONE CJ, PRAHL-ANDERSEN B, AARTMAN IH. Influence of buccal segment size on prevention of side effects from incisor intrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 129:658–665, 2006.

VAN STEENBERGEN E, NANDA R. Biomechanics of orthodontic correction of dental asymmetries. **Am J Orthod Dentofacial Orthop;**107:618-24, 1995.