

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

PAMELA MIKA MARUOKA

AVALIAÇÃO DO MELHOR MÉTODO PARA INTRUSÃO DE INCISIVOS

SÃO PAULO – SP

2019

PAMELA MIKA MARUOKA

AVALIAÇÃO DO MELHOR MÉTODO PARA INTRUSÃO DE INCISIVOS

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da FACSETE
como requisito parcial para obtenção
de título de especialista em Ortodontia.
Área de concentração: Ortodontia.
Orientador: Prof. Geraldo de Campos
Carvalhaes Neto.

SÃO PAULO – SP
2019

Maruoka, Pamela Mika

Avaliação do Melhor Método para Intrusão de Incisivos / Pamela Mika

Maruoka - 2019.

43 f.: il.

São Paulo, 2019.

Orientador: Prof. Geraldo de Campos Carvalhaes Neto.

Monografia (Especialização) - Faculdade Sete Lagoas, 2019.

1. Ortodontia, 2. Intrusão de Incisivos, 3. Sobremordida.

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Monografia intitulada “***Avaliação do Melhor Método para Intrusão de Incisivos***”
de autoria da aluna Pamela Mika Maruoka, aprovada pela banca examinadora
constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. José Luis Gonçalves Bretos - Coordenador

Prof.(a) Examinador(a)

Prof.(a) Examinador(a)

São Paulo, _____ de _____ de 2019.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho especialmente aos meus **Pais**, que sempre me apoiaram em minhas decisões, aconselhando e cuidando para que o dia a dia fosse o mais agradável possível.

A minha irmã, **Giseli**, que apesar das brigas e discussões, me ouviu e procurou ajudar, da sua maneira, tanto nos dias estressantes quanto nos alegres também.

Ao meu namorado **Caio**, que com sua calma sempre me ajuda a superar os obstáculos.

E por fim, dedico também aos meus bichos de estimação, Cappuccino e Hannah, pela amizade doce e pura em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço muito minhas amigas, pelas risadas, materiais emprestados, estudos em grupo, desabafos, companheirismo e por me aturar durante todos esses meses!

Carla, Kátia, Natasha e Sabrina, muito obrigada.

Agradeço imensamente ao **Professor Dr. Geraldo de Campos Carvalhaes Neto**, pela sua atenção e paciência, transmitindo os seus conhecimentos em sala de aula e nas clínicas, sempre gentil, disponível e atencioso.

Obrigada ao **Professor Dr. José Luis Gonçalves Bretos**, coordenador do curso, por permitir um ambiente de ensino ímpar como o NEO, sempre de portas abertas com aulas de qualidade.

Aos demais professores do curso, sou muitíssimo agradecida pelas aulas, laboratórios, clínicas, provas, tarefas e broncas quando necessárias... E por ter feito desses 3 anos de curso um período em que pude, além de aprender mais sobre a Ortodontia, conhecer cada um de vocês, com suas diferentes personalidades.

Queridos professores: Edgard de Paula Filho, Nívio Valter Dias, Odilon Souza, Sergio Fagundes, Sergio Jakob, Sílvio Gunzi, Carlos Vasquez e professores convidados, muito obrigada por todos os ensinamentos, dicas e tempo dedicado.

Finalizo agradecendo a Deus, que sempre esteve me ajudando e apoiando.

“Foi o tempo que dedicaste a tua rosa que fez a tua rosa tão importante”.

(Antoine de Saint-Exupéry)

RESUMO:

A maloclusão de Cl. II é uma alteração craniofacial que ocorre com muita frequência na população. Dentre as características dessa alteração, pode-se destacar a sobremordida acentuada e posição ântero-posterior incorreta da maxila com a mandíbula. A intrusão é uma mecânica ortodôntica fundamental como parte do tratamento desse problema. Na revisão de literatura, foram relatados diversos métodos para intruir incisivos, efeitos, indicações, contra-indicações e recidivas: arcos de intrusão, acessórios para nivelar a curva de Spee (*bite turbos*, *cantilevers*, mecânicas segmentadas de intrusão), alinhadores ortodônticos, ortodontia lingual e mini-implantes.

Assim, concluímos que o melhor método para a intrusão foi a mecânica associada a mini-implantes, devido a ancoragem óssea e por não depender da colaboração dos pacientes. A indicação para esta mecânica foram pacientes com crescimento vertical e sobremordida, enquanto que casos com crescimento equilibrado, sobremordida e baixa exposição gengival foram contra-indicados.

Palavras Chave: Ortodontia, Intrusão de Incisivos, Sobremordida.

ABSTRACT:

The malocclusion of Cl. II is a craniofacial disorder that occurs very frequently in the population. Among the characteristics of this alteration, we can describe a marked overbite and an incorrect anteroposterior position of the maxilla and mandible. Intrusion of incisors is a fundamental orthodontic mechanic as part of the treatment of this problem. In the literature review, several methods for intrusion, their effects, indications, contraindications, and relapses were reported: intrusion arches, leveling the curve of Spee with some accessories (bite turbos, cantilevers, segmented intrusion mechanics), orthodontic aligners, lingual orthodontics and mini-screws. Thus, it was concluded that the best method for intrusion was the mechanics associated with mini-screws, due to bone anchorage and not depending on the patients' collaboration. An indication for this mechanics was patients with vertical growth and overbite, while cases with balanced growth, overbite and low gingival exposure were contraindicated.

Key words: Orthodontics, Incisor Intrusion, Overbite.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Arco Utilidade de intrusão inferior e superior, associado a elásticos de Classe II.....	17
FIGURA 2: Sobrearco de intrusão: efeitos nos incisivos e molares.....	20
Figura 3: exemplos de arcos de intrusão.....	21
4A) Arco de intrusão de Ricketts com fio Elgilloy azul 0,016" x 0,016".	
4B) Arco de intrusão de Burstone com fio tMA 0,019" x 0,025".	
4C) Arco de 3 peças de intrusão com fio tMA 0,019" x 0,025".	
4D) Sobrearco de intrusão com fio de aço 0,8mm.	
4E) Arco de intrusão (CIA) com fio nitinol 0,017" x 0,025".	
Figura 4: Arco de Intrusão de Burstone & Arco Utilidade de Ricketts.....	24
Figura 5: Nivelamento da Curva de Spee.....	25
Figura 6: Mini-implantes associados a arco contínuo.....	26
Figura 7: Cantilever de intrusão.....	30
Figura 8: Mini-implantes para retração e intrusão.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS:

mm	Milímetros
°	Graus
%	Porcentagem
BBFP	Fluxo Sanguíneo Basal Pulpar
Cl. I	Classe I
Cl. II – Div. 1 ^a	Classe II, divisão 1 ^a
Cl. II – Div. 2 ^a	Classe II, divisão 2 ^a
Cl. III	Classe III
CIA	Arco de Intrusão de Connecticut
CNA	Arco Novo de Intrusão de Connecticut
CS	Curva de Spee
CVP	Correção Vertical Precoce
Et al.	E colaboradores
PBF	Fluxo Sanguíneo Pulpar Humano
SS	Aço Inoxidável

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. PROPOSIÇÃO	15
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
4. DISCUSSÃO	35
4.1. <i>EFEITOS DENTOALVEOLARES</i>	35
4.2. <i>EFICACIA DAS MECANICAS</i>	36
4.3. <i>CONTRA INDICAÇÕES</i>	38
5. CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1. INTRODUÇÃO

Segundo Nikolai (1985, *apud* ALZUBAIR), a intrusão é definida como “forma de translação do movimento dentário, dirigida apical e paralelamente ao longo eixo do dente”, enquanto Burstone (1977) definiu como um “movimento apical do centro geométrico da raiz em relação ao plano oclusal ou ao plano do longo eixo dentário”. A inclinação labial de um incisivo em seu centro de resistência produz uma “pseudo intrusão”, que pode também corrigir uma mordida profunda.

A intrusão dentária muitas vezes consiste em uma parte do tratamento ortodôntico, para melhorar a relação sagital e vertical dos incisivos, corrigindo o ângulo interincisal, restaurando o contorno gengival e a estética do sorriso.

Em geral, a intrusão pode envolver: força intrusiva ortopédica; deslocamento cirúrgico da maxila e intrusão de um único elemento dentário ou um grupo de dentes. A intrusão nos estágios iniciais do tratamento com ou sem métodos auxiliares é proposta independentemente da técnica empregada (RICKETTS, 1976; ALZUBAIR, 2014).

Por muitos anos, a intrusão dentária foi considerada impossível ou problemática, sendo associada a muitos efeitos colaterais no periodonto e no cemento (reabsorção radicular). No entanto, em pesquisas recentes, a intrusão foi executada com sucesso, sendo considerada um procedimento seguro, com controle da direção e magnitude das forças aplicadas (PROFFIT, 2000).

A mecânica ortodôntica de intrusão dos incisivos faz parte do tratamento de indivíduos portadores de mordida profunda, por exemplo na maloclusão de Cl II. – Div. 2^a. Alguns autores sugerem que a correção do trespasse vertical antes do trespasse horizontal é um importante princípio do planejamento ortodôntico, baseado na convicção de que a mordida profunda pode impedir o relacionamento adequado entre a maxila e a mandíbula, durante a fase de crescimento (ALMEIDA et al., 2007; FIGUEIREDO et al., 2008).

Entre os métodos de intrusão, foram descritos na literatura: aparelhos extra-bucais, arcos de intrusão, acessórios para nivelar a Curva de Spee (*bite turbos*, *twin blocks*, arcos de curva reversa, mecânicas segmentadas), alinhadores ortodônticos

(sistemas *Clear Aligner* e *Invisalign*), ortodontia lingual e mini-implantes (RICKETTS, 1976; DAKE et al., 1989; COSTOPOULOS et al., 1996; ALMEIDA et al., 2004; FIGUEIREDO et al., 2008; BENEDICTO et al., 2011; CLARO et al., 2011; HUANG et al., 2012; AL-ZUBAIR, 2014; KIM, 2014; SHARMA et al., 2015; THOTE et al., 2015; SCHWERTNER et al., 2017; SHIN, 2017; LIU, 2018; POL et al., 2018; PISEK et al., 2019; JUNG et al., 2019).

Todos os métodos de intrusão de incisivos possuem efeitos secundários nos dentes de ancoragem, com exceção dos mini-implantes, considerados atualmente a principal ferramenta nesta movimentação, devido a sua ancoragem óssea.

Esta revisão de literatura apresenta estudos relacionadas às mecânicas de intrusão, tipos de intrusão dentária, observações clínicas e reações teciduais após a aplicação das forças intrusivas, assim como indicações e contra-indicações para esta movimentação.

2. PROPOSIÇÃO

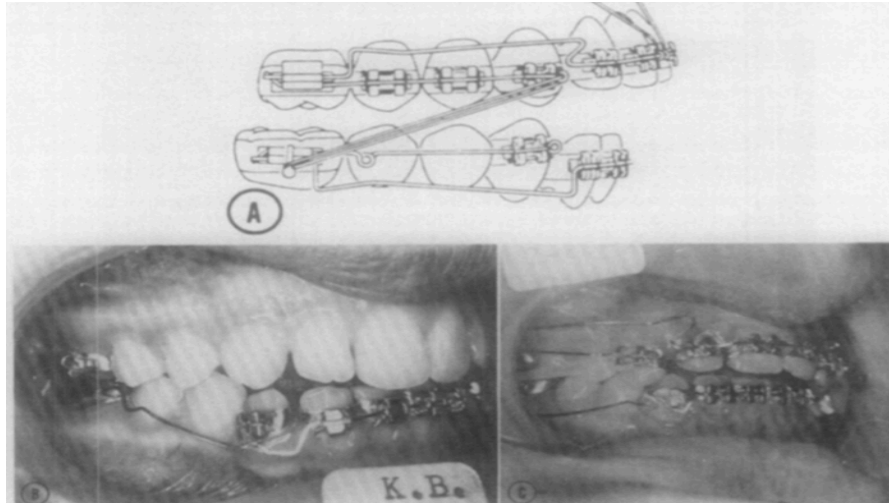
O propósito deste trabalho foi de realizar uma revisão bibliográfica sobre o melhor método ortodôntico para intrusão de incisivos, frequentemente associados ao tratamento da maloclusão de Cl. II – Div. 2^a. e para avaliar a eficácia e efeitos nos tecidos periodontais e dentários consequentes dessa movimentação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

STENVIK E MJOR (1970) descreveram, na forma de um relatório, as reações da polpa e da dentina durante cargas intrusivas sobre os dentes. Este relatório representa a primeira parte de um estudo relacionado às reações de polpa e dentina durante a movimentação dentária. O material experimental consistiu de trinta e cinco dentes intactos de crianças de 10 a 13 anos. Esses dentes foram intruídos com forças variando de 35 a 250g, com aparelhos fixos sob condições controladas por 4 a 35 dias. Todos esses dentes foram extraídos imediatamente após a retirada da força. Um número similar de dentes não tratados serviu como controle. As principais alterações da polpa no material experimental incluíram: vacuolização do tecido pulpar e distúrbios circulatórios. Dentes com ápices completos exibiram mudanças mais severas do que dentes com ápices abertos, e a magnitude da força também foi importante. Nos dentes com desenvolvimento radicular incompleto, ocorreram distúrbios na formação das raízes. A reabsorção observada na dentina foi relacionada à magnitude da força e à duração do experimento.

RICKETTS (1976) descreveu o histórico e a filosofia para o desenvolvimento da terapia Bioprogressiva, as forças biológicas necessárias e consequentes tamanhos de fios utilizados. O aparelho fixo pré-fabricado ou bandas e suportes utilizados com esta técnica foram explicados através de casos clínicos, com fotografias intraorais, modelos de estudo e análises cefalométricas. O autor citou sequências comuns empregadas na Ortodontia, como: Arco utilidade, duplo delta, hélix fechada, arco ideal e o arco de finalização. Ainda, o autor descreveu o deslocamento vertical feito pelo “arco utilidade” ou “arco utilitário”, assim chamado por oferecer uma ampla gama de utilidade e variedade de usos em uma técnica. Com este arco, o autor afirmou que as mordidas profundas podem ser tratadas ao nível dos pré-molares e não pela extrusão dos mesmos, com a ancoragem sob uma visão diferente. Assim, concluiu que o controle e o tratamento do overbite dos incisivos inferiores por intrusão, é um importante método de tratamento em casos de não-extração. (Fig. 1).

Figura 1: Arco Utilidade de intrusão inferior e superior, associado a elásticos de Classe II.



Fonte: Ricketts (1976)

BURSTONE (1977) discutiu neste artigo as diferentes formas de tratamento da sobremordida profunda, relatando que nem todos os pacientes com esta malocclusão devem ser tratados com a mesma mecânica. O autor explicou que alguns pacientes requerem intrusão dos dentes anteriores, enquanto outros requerem principalmente extrusão dos dentes posteriores. Com o uso de molas de intrusão, o autor afirmou que é possível intruir os incisivos com efeitos colaterais mínimos nos dentes posteriores. Assim, foi concluído que seis princípios devem ser considerados na intrusão de incisivos ou caninos: (1) o uso de magnitudes ótimas de força e emprego constante da força com molas de baixa carga e deflexão; (2) o uso de um único ponto de contato na região; (3) a seleção cuidadosa do ponto de aplicação da força em relação ao centro de resistência dos dentes a serem intruídos; (4) intrusão seletiva baseada na geometria do dente anterior; (5) controle sobre as unidades reativas pela formação de uma unidade de ancoragem posterior e (6) inibição da erupção dos dentes posteriores para evitar a mecânica eruptiva indesejável.

DAKE et al. (1989) compararam a eficácia e a estabilidade a longo prazo do nivelamento do arco e correção da sobremordida feitas pelas técnicas de Ricketts e modificada por Tweed. A amostra consistiu de 60 pacientes com malocclusão de Cl. II, com mordida profunda, adolescentes e sem indicação de extração dentária. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: 30 com Robert Ricketts (com arco utilidade

de intrusão na mandibular) e 30 com Fred Schudy (com curva reversa de Spee e elásticos intermaxilares de Cl. III, de uso noturno). As cefalometrias foram tomadas antes, imediatamente após o fim do tratamento e cerca de 4 anos depois do tratamento. Ambas as técnicas foram bem sucedidas na correção da mordida profunda, produzindo mínimas alterações no plano mandibular e na altura facial anterior. Os incisivos inferiores no grupo de Ricketts demonstraram maior movimento anterior de corpo durante a mecânica, com maior quantidade de verticalização e recidiva de overbite após o tratamento quando comparado ao grupo de Schudy. Ambas as técnicas produziram quantidades semelhantes de extrusão dos molares inferiores durante o tratamento e estas alterações permaneceram estáveis.

COSTOPOULOS et al. (1996) estudaram a quantidade de reabsorção radicular após a mecânica de intrusão ortodôntica. O estudo foi feito através da análise das radiografias de 17 pacientes com sobremordida excessiva, tratados com o arco de intrusão de Burstone (executando força de aproximadamente 15g por dente). Após 4 meses de tratamento, o grupo tratado apresentou mais reabsorção do que o grupo controle, cerca 0,6mm contra 0,2mm. Foi concluído que a intrusão deve ser feita com forças leves, sendo efetivas na redução do *overbite* e causando reabsorção insignificante na porção apical da raiz dentária.

CARDAROPOLI et al. (2001) relataram o tratamento ortodôntico de 10 pacientes adultos com histórico de doença periodontal severa, com extrusão dentária e evidência radiológica de defeito infra ósseo no incisivo central superior. Foi executado o movimento dentário ortodôntico intrusivo, utilizando forças leves e contínuas, iniciado 7 a 10 dias após a terapia cirúrgica periodontal. O tempo médio de tratamento ortodôntico foi de 10 meses, utilizando Arco Base de intrusão. Antes da cirurgia e no final do tratamento ortodôntico, os seguintes parâmetros foram registrados clinicamente e com radiografias intraorais padronizadas: profundidade de sondagem, comprimento clínico da coroa, nível de osso marginal, dimensão radiológica do defeito ósseo e comprimento da raiz. A comparação dos valores pré e pós-tratamento mostrou uma melhora estatisticamente significativa para todos os parâmetros sem uma diminuição notável do comprimento da raiz. A profundidade

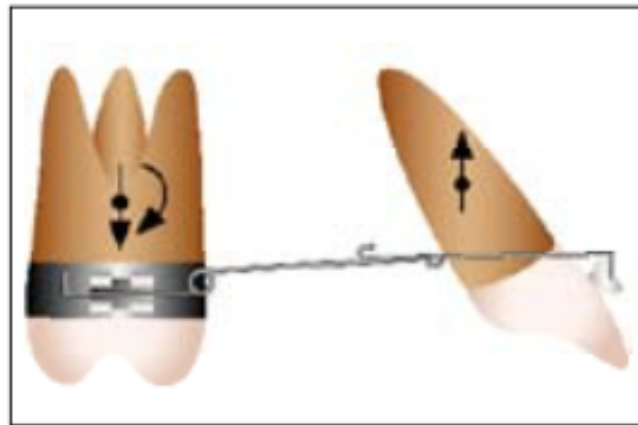
média de sondagem residual foi de 2,80mm e a intrusão média dos incisivos foi de 2,05mm. Além disso, as radiografias mostraram redução dos defeitos ósseos. Esses resultados demonstraram a eficácia de uma abordagem ortodôntica e periodontal, combinadas. O movimento intrusivo, após a terapia cirúrgica periodontal adequada, pôde modificar positivamente tanto o osso alveolar quanto os tecidos periodontais moles.

SANO et al. (2002) examinaram os efeitos da aplicação contínua de força intrusiva sobre o fluxo sanguíneo pulpar humano (PBF), através de registros de 13 incisivos centrais superiores vitais do lado esquerdo, feitos em 13 participantes saudáveis (grupo experimental, n=8; grupo controle, n=5) que tinham coroas dentárias e tecidos periodontais clinicamente saudáveis. O PBF foi registrado por meio de um medidor de fluxo por laser Doppler com uma barreira de borracha opaca aplicada aos dentes. O fluxo sanguíneo basal na polpa (BBFP) foi comparado durante três períodos de observação: (1) antes da instalação do arco ortodôntico; (2) durante o engate com fio (grupo controle: sem aplicação de força; grupo experimental: força intrusiva contínua de 0,5N); e (3) após a remoção do fio. No grupo experimental, forças intrusivas breves (magnitude 0,5, 1 e 2N) foram aplicadas na borda incisal dos dentes examinados para determinar seu efeito nas alterações agudas no PBF. Os resultados obtidos foram: o BBFP no grupo experimental foi significativamente reduzido durante o período de aplicação contínua de força intrusiva ($P < 0,05$), seguido de recuperação após a remoção do fio. Uma breve força intrusiva produziu uma redução significativa do PBF, mas a taxa de redução (porcentagem) não diferiu significativamente durante os períodos de observação. Os resultados indicaram que a técnica de mensuração mostrada neste estudo pôde detectar a alteração do PBF produzida pela aplicação contínua da força ortodôntica.

ALMEIDA et al. (2004) realizaram uma pesquisa para demonstrar os efeitos da abordagem terapêutica com sobreatos de intrusão (Fig. 2) para a correção da sobremordida profunda em quatro casos clínicos. Os autores concluíram que a tipificação do padrão de crescimento craniofacial do paciente com sobremordida, bem como a má oclusão, são importantes fatores que devem ser reconhecidos pelo clínico. Para pacientes com padrão de crescimento equilibrado, objetivou-se extrair

os dentes posteriores. Nos pacientes com sobremordida e padrão de crescimento vertical deve-se preferir a intrusão dos incisivos como recurso terapêutico, a fim de se evitar a rotação mandibular horária. A intrusão dos incisivos permite a correção da sobremordida com melhor controle dos efeitos secundários observados na região posterior.

Figura 2: Sobrearco de intrusão: efeitos nos incisivos e molares.



Fonte: Almeida et al. (2004)

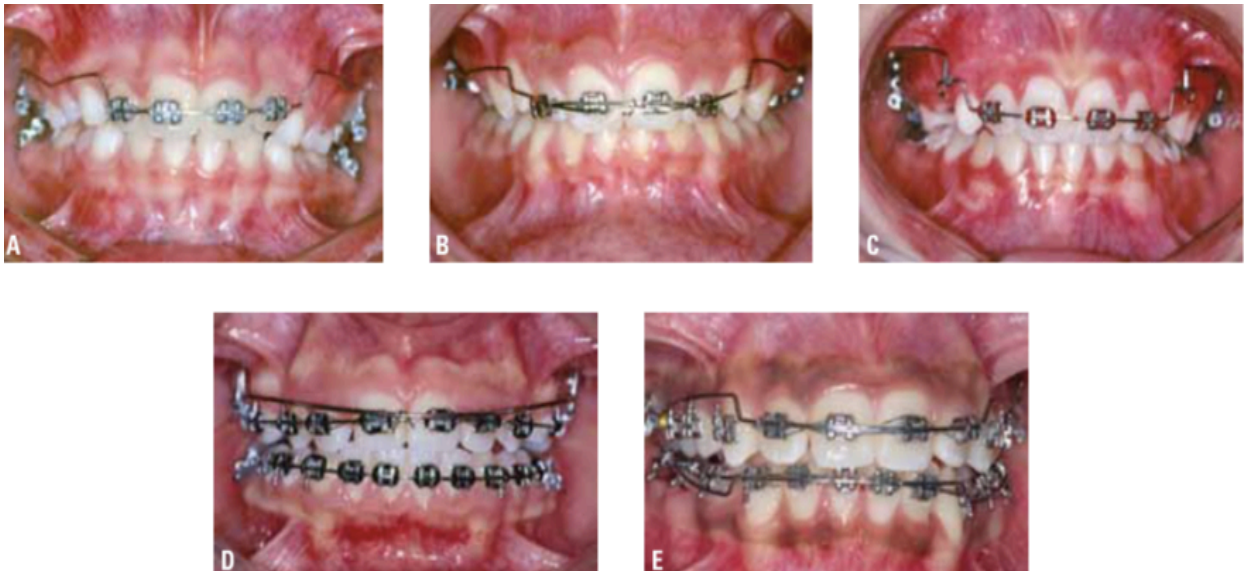
FIGUEIREDO et al. (2005) avaliaram as mudanças decorrentes do crescimento e registraram as mudanças obtidas com o tratamento ortodôntico-ortopédico. Para isso, os autores fizeram a sobreposição cefalométrica desenvolvida por Ricketts, para uma paciente com malocclusão de Cl. II – Div. 1ª esquelética, tratada aos 9 anos e acompanhada até os 18 anos. O uso das sobreposições permite entender os efeitos da mecânica na correção da Classe II, bem como do crescimento ocorrido. Os autores concluíram que o sucesso ou fracasso do tratamento ortodôntico realizado em pacientes na fase de crescimento muitas vezes é justificado pelo padrão e pela variabilidade de crescimento que o paciente pode apresentar.

VAN STEENBERGEN et al. (2005) determinaram, neste artigo, se a magnitude da força intrusiva nos incisivos superiores influencia na quantidade de intrusão ou inclinação axial, extrusão e estreitamento dos segmentos bucais. Vinte pacientes entre as idades de nove e 14 anos que precisaram de pelo menos 2mm de intrusão dos incisivos superiores foram divididos a um dos dois grupos iguais. Nos pacientes do grupo 1, os dentes no segmento anterior da maxila foram intruídos utilizando um arco de intrusão com 40g, enquanto nos pacientes do grupo 2 foram aplicadas 80g.

Registros foram tirados de cada paciente no início e no final da intrusão. Os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de 40 e 80g na taxa de intrusão dos incisivos, ou a quantidade de mudança de inclinação axial, extrusão e estreitamento dos segmentos bucais.

ALMEIDA et al. (2007) descreveram neste estudo, as etapas para a confecção do arco de intrusão e citaram também alguns tipos de arcos e sobreatos (Fig. 3). O objetivo dos autores foi explicar, de forma simples e padronizada, a construção do arco utilizando um novo alicate ortodôntico, além de mostrar as vantagens do arco de intrusão no controle mecânico e efeitos colaterais em casos com ou sem extração, associados ao sistema de aparelho pré-ajustado. Os autores concluíram que o arco de intrusão não somente é efetivo na intrusão real dos incisivos, mas também constitui uma ferramenta poderosa no controle mecânico vertical e sagital de pacientes que requerem controle maior de sobremordida e ancoragem posterior.

Figura 3: A) Arco de intrusão de Ricketts, fio Elgilloy azul 0,016" x 0,016". B) Arco de intrusão de Burstone, fio tMA 0,019" x 0,025". C) Arco de 3 peças de intrusão, fio tMA 0,019" x 0,025". D) Sobreato de intrusão, fio de aço 0,8mm. E) Arco de intrusão (CIA), fio nitinol 0,017" x 0,025".



Fonte: Almeida et al. (2007)

FIGUEIREDO et al. (2008) discutiram também a fabricação, ativação e uso clínico, através de 5 casos clínicos, do arco utilidade de Ricketts no tratamento ortodôntico, citando também alguns princípios da técnica ortodôntica Bioprogressiva. Os autores

concluíram que o arco utilidade é um aparelho extremamente versátil, com inúmeras possibilidades clínicas, sendo capaz de intruir, extruir, avançar ou retrair os incisivos superiores e inferiores; manter/diminuir/aumentar o espaço no arco inferior, além de ancorar os molares inferiores. Porém, os autores concluíram que sua maior indicação consiste na correção de más oclusões do tipo Classe II, com mordida profunda.

BRITO et al. (2009) fizeram uma pesquisa para descrever os principais elementos de diagnóstico facial, cefalométrico e dentário da sobremordida exagerada, assim como principais estratégias de tratamento. Foram relatados seis casos clínicos, com tratamentos individualizados (extrusão de dentes posteriores, intrusão de dentes anteriores ou a combinação dessas) em cada situação clínica. Concluíram que o tratamento individualizado da sobremordida exagerada é de suma importância para que se atinjam resultados adequados e estáveis em cada caso, beneficiando a estética facial em conjunto com uma oclusão adequada. Para tanto, o diagnóstico deve ser realizado com critério, e os objetivos ideais do tratamento plenamente estabelecidos.

BENEDICTO et al. (2011) descreveram neste artigo a aplicabilidade e efeitos de arcos de intrusão de incisivos CIA (ou técnica de intrusão com “sobrearcos”) como método auxiliar na correção de sobremordidas profundas. Os autores observaram que o arco empregado no tratamento permitiu o movimento de intrusão dental anterior com sucesso e facilidade de mecânica, melhorando a inclinação dos dentes para lingual, fechando diastemas sem perda de ancoragem posterior. Assim, foi concluído que os arcos de intrusão são um meio eficiente de realizar a intrusão dos dentes anteriores.

CLARO et al. (2011) avaliaram em um modelo fotoelástico, a distribuição da força gerada pelo Arco Base de Ricketts (também denominado Arco Utilidade de Ricketts) em movimentos de intrusão dos incisivos inferiores. A força gerada nos terços radiculares de cada incisivo foi mensurada e comparada. A amostra consistiu de 15 arcos de intrusão, ativados com 50 gf, amarrados na região de linha média da arcada dentária. Os autores concluíram que o maior stress ocorreu na região cervical dos incisivos, e que os incisivos centrais receberam força de maior

magnitude que os outros dentes. Assim, as regiões cervicais e os incisivos centrais foram os mais propensos a reabsorção, devido ao maior stress mecânico.

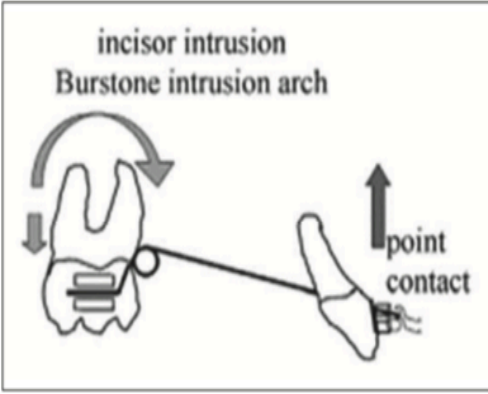
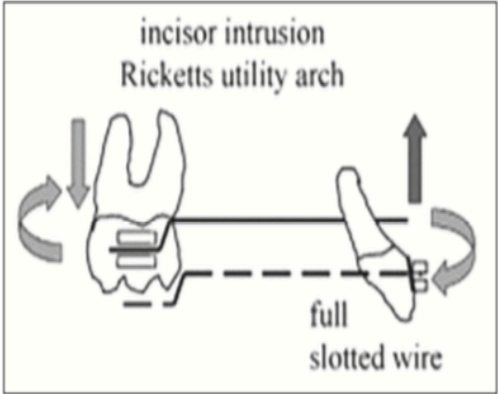
DANZ et al. (2012) fizeram este acompanhamento em longo prazo por duas causas: primeiramente, avaliar a prevalência de recidiva após o tratamento da má oclusão de mordida profunda e, em segundo lugar, identificar os fatores de risco que predisõem os pacientes com má oclusão profunda à recidivas. Sessenta e um ex-pacientes com overbite de mais de 50% dos incisivos com sobreposição antes do tratamento foram reavaliados com sucesso. Dados clínicos, medidas morfométricas em gessos antes do tratamento, após tratamento e acompanhamento a longo prazo, bem como medidas cefalométricas antes e após o tratamento foram coletados. O período médio de acompanhamento foi de 11,9 anos. Os pacientes foram tratados por várias modalidades de tratamento, e a maioria dos pacientes recebeu pelo menos um retentor fixo inferior e uma placa superior de mordida removível durante a retenção. A recidiva foi definida como um aumento na sobreposição dos incisivos de menos de 50% após o tratamento para uma sobreposição de incisivos igual ou superior a 50% no seguimento a longo prazo. Dez por cento dos pacientes apresentaram recidiva para igual ou maior que 50% dos incisivos, e sua quantidade de aumento de overbite foi baixa. Entre todos os casos com mordida profunda que foram acompanhados, o contato gengival e o impacto palatino foram mais prevalentes nos casos de não-complicação parcialmente corrigidos do que nos casos de recidiva. Nesta amostra, a prevalência e quantidade de recaída foram muito baixas para identificar fatores de risco de recidivas.

HUANG et al. (2012) avaliaram a estabilidade após a correção ortodôntica da mordida profunda, através de pesquisas em bancos de dados eletrônicos, no período de 1966 a 2012. Foram incluídos na pesquisa pacientes com mordida profunda que foram submetidos ao tratamento ortodôntico na dentição permanente. Foram registrados valores de *overbite* do início, pós-tratamento e um ano após o tratamento. Em geral, a maioria dos pacientes obtiveram significativa melhora da sobremordida, com estabilidade a longo prazo dessa correção. Contudo, os autores concluíram que a severidade da maloclusão pode estar relacionada com a

estabilidade pós-tratamento, sendo necessário mais estudos para comprovar essa relação.

AL-ZUBAIR (2014) estudou, através de revisão de literatura, diferentes métodos de intrusão dentária, reações teciduais após a aplicação da força intrusiva e também indicações e contra-indicações desta movimentação. A amostra para o estudo consistiu em 44 artigos, encontrados em sites de pesquisa acadêmica com as seguintes palavras-chave: Biomecânica, Arco de Intrusão e Intrusão Ortodôntica. Foi concluído que, dentre as diversas técnicas ortodônticas descritas, a mais indicada para a obtenção da intrusão absoluta é obtida com dispositivos de ancoragem temporária óssea (mini-implantes ortodônticos), devido aos efeitos colaterais mínimos em comparação aos arcos de intrusão (Begg e Ricketts) (Fig. 4), aparelhos extra-buciais e outros acessórios para nivelar a curva de Spee (arcos de curva reversa de Spee, *biteplates* ou *bite turbos* anteriores, *cantilevers* e mecânicas segmentadas de intrusão e *twin-blocks*) (Fig. 5).

Figura 4: Arco de Intrusão de Burstone & Arco Utilidade de Ricketts

Burstone intrusion arch ^[19,20]	Ricketts utility arch ^[8,21]
The arch is not inserted into the anterior brackets	The rectangular arch is inserted into the posterior tubes and the anterior brackets
A large tip back moment is felt at molar, with a small extrusive force The single anterior point contact allows for precise calculation of the force delivery and it can be applied at the desired level relative to the position of the center of resistance of the anterior segment	A large tip back moment is felt at molar, but also a large extrusive force A large buccal root torque moment is felt at the incisors, and depends on the wire/bracket relationship (careful for root resorption)
 <p>incisor intrusion Burstone intrusion arch</p> <p>point contact</p>	 <p>incisor intrusion Ricketts utility arch</p> <p>full slotted wire</p>
Side-effects: Molar tip back	Side-effects: Molar extrusion and tip back, anterior palatal crown torque

Fonte: Al-Zubair et al. (2014)

Figura 5: Nivelamento da Curva de Spee.



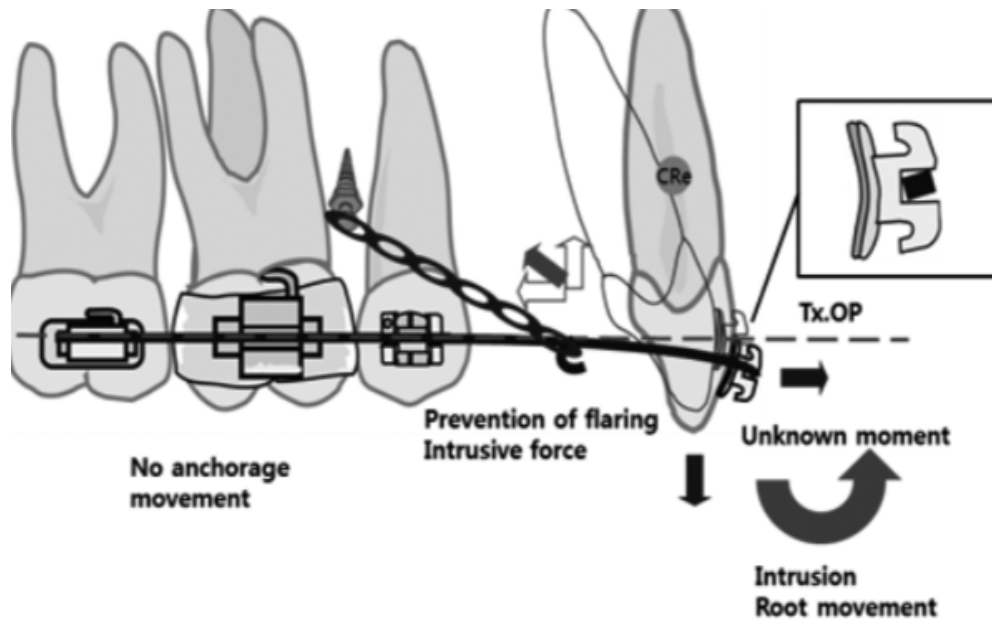
Fonte: Alzubair et al. (2014)

CALDAS et al. (2014) revisaram os princípios biomecânicos da técnica do Arco Segmentado, desenvolvida por Charles Burstone em 1962. Os autores descreveram situações clínicas com o uso da biomecânica para otimizar o tratamento ortodôntico e eliminando efeitos colaterais da abordagem com o Arco Contínuo. Em relação à mordida profunda, os autores descreveram-na como maloclusão vertical multifatorial, com diagnóstico facial, dental e cefalométrico, assim como a análise da posição vertical dos incisivos em repouso, no sorriso e na fala. A sobremordida pode ser tratada por: extrusão dos dentes posteriores, intrusão dos dentes superiores e/ou inferiores, ou a combinação destes procedimentos. O uso de arcos para corrigir a curva de Spee (curva excessiva na maxila e curva reversa na mandíbula) promove a extrusão dos dentes posteriores, especialmente de pré-molares, seguida pela “pseudo-intrusão” de incisivos (movimento de inclinação vestibular predomina sobre a intrusão pura e absoluta). Para a intrusão dos dentes anteriores, os autores sugerem as mecânicas segmentadas, como o Arco de Três Peças.

KIM et al. (2014) fizeram relato de caso clínico, para demonstrar um uso combinado de mini implantes e arco contínuo com torque adicional para intrusão (Fig. 6), retração e controle de torque dos incisivos superiores no tratamento da maloclusão de Cl. II – Div. 2^a., com sorriso gengival. Uma mulher de 20 anos apresentou vários problemas: caninos impactados, protrusão labial, molares decíduos mandibulares com retenção prolongada e dois pré-molares superiores ausentes. Com o intuito de melhorar o perfil facial e eliminar a necessidade de indicação de próteses, foram extraídos os molares decíduos e os pré-molares contralaterais. Dois mini-implantes

foram colocados no osso alveolar vestibular superior para aplicar a força pósterosuperior para a retração dos dentes anteriores, com torque adicional de coroa para vestibular no arco. Os resultados foram: intrusão (4 mm) e movimento lingual da raiz dos incisivos superiores, sem perda de ancoragem dos molares superiores, achatamento da curva de Spee, e Classe I de relação molar que foram mantidas após 50 meses de período de retenção. Os autores concluíram que o uso combinado de mini-implantes e arco contínuo pode ser uma modalidade de tratamento confiável e eficaz para controle de torque e intrusão de incisivos superiores em pacientes classe II divisão 2^a.

Figura 6: Mini-implantes associados a arco contínuo



Fonte: Kim et al. (2014)

DHIMAN (2015) analisou a curva de Spee (CS) sob a perspectiva ortodôntica, afirmando que a presença de uma curva de profundidade variável é um achado comum no arranjo oclusal e é a "sexta chave de oclusão". O autor definiu que a CS excessiva é uma forma comum de má oclusão que pode ser abordada de várias maneiras, incluindo: extrusão posterior, intrusão anterior e proclinação dos incisivos. Assim, a abordagem específica para o nivelamento da CS deve ser selecionada com base nas necessidades de cada paciente. O tecido mole, as relações coroa-gengiva, o plano oclusal e as preocupações esqueléticas estão entre as considerações especiais para o planejamento do tratamento para o nivelamento da curva. A

alteração da CS é a mais grave em indivíduos da Cl. II – Div. 2^a, seguida por indivíduos da Cl. II – Div. 1^a e, em seguida, Cl. I, com a menor quantidade de profundidade detectada na Cl. III. A CS exagerada pode alterar o equilíbrio muscular, levando à oclusão funcional inadequada. Em um sentido mecânico, uma CS profunda pode tornar quase impossível alcançar uma relação canina Classe I, podendo também resultar em interferências oclusais que se manifestarão durante a função mandibular. A CS em indivíduos com boa oclusão varia de plano a leve, a melhor intercuspidação estática ocorre quando o plano oclusal é relativamente plano. A extrusão de molares foi indicada para pacientes com altura facial inferior curta, excesso de CS, exposição de incisivo (moderado a mínimo). Para essa mecânica, foram descritos arcos contínuos ou segmentados, fios de curva mandibular reversa e/ou curva exagerada maxilar, placa de mordida anterior e alteração das alturas de posicionamento dos braquetes. Assim, a intrusão de incisivos foi indicada para pacientes com grande dimensão vertical, distância excessiva do bordo incisal com o estômio e grande espaço interlabial ("*gap interlabial*").

SHARMA et al. (2015) descreveram a mordida profunda excessiva como um dos problemas mais comuns tratados pelos ortodontistas, sendo causada pela infra-occlusão dos dentes posteriores, supra-occlusão dos dentes anteriores ou combinação dos dois fatores. A correção desses fatores pode ser feita pela extrusão dos molares; intrusão dos incisivos; ou a combinação de ambas mecânicas. Vários arcos de intrusão são indicados para a correção do *overbite*, para a intrusão dos dentes anteriores, como: Arco Utilidade de Ricketts, Arco Segmentado, Arco de Intrusão de Connecticut (CIA) e Arco Novo de Connecticut (CNA). Neste estudo, os autores analisaram a eficiência clínica do Arco CIA e do Arco CNA, com 25 pacientes tratados com Arco de CIA no Grupo 1 e 25 pacientes tratados com Arco CNA no Grupo 2. Foram registrados os traçados cefalométricos pré e pós-tratamento de todos os pacientes da pesquisa, após 4 meses de tratamento. Foi concluído que, em média, 1mm de intrusão foi obtida com o Arco CIA e 1.3mm com o Arco CNA no período de tratamento; ambos os arcos não afetaram a posição dos molares nos planos vertical e ântero-posterior, sendo efetivos na intrusão dos dentes anteriores.

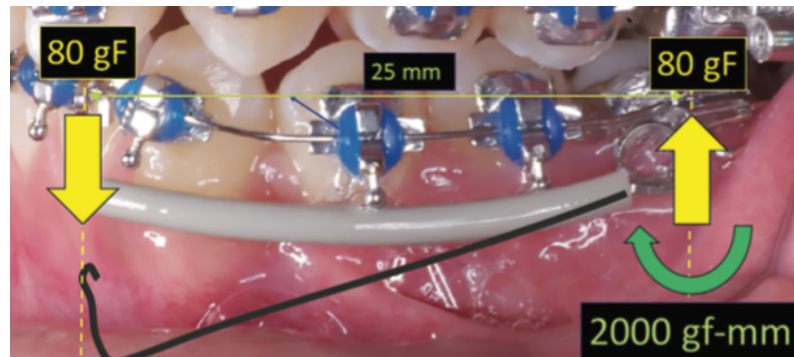
THOTE et al. (2015) observaram forças ótimas para os sistemas de intrusão e extrusão dos incisivos centrais superiores, comparando diferentes posicionamentos dos bráquetes na ortodontia convencional (na face vestibular dos dentes) e a ortodontia lingual. Para esta análise, foi desenvolvido um modelo matemático do incisivo central superior com a inclinação normal. Quatro posições de bráquetes foram consideradas, tanto na técnica convencional quanto na lingual (3mm, 4mm, 5mm e 6mm). Neste modelo, o sistema de força ótima consistia em força extrusiva ou intrusiva (F) e em momento (M), com a razão de M:F estimada em cada caso. Em análise finita, os resultados mostraram que, para se alcançar a intrusão ou extrusão, a razão de M:F (momento e força) foram de 8:1 na ortodontia convencional e 0:1, 1:1, 2:1 e 3:1 para as alturas de 3mm, 4mm, 5mm e 6mm na ortodontia lingual. Foi concluído que a distância horizontal entre o centro de resistência (Cres) e o *slot* do bráquete, por exemplo no ponto de aplicação da força (Pf), foi o mesmo encontrado na mecânica convencional, mas diferente na ortodontia lingual. Os fatores determinantes para essa diferença foram: inclinação do longo eixo do incisivo, posicionamento do Cres, distância do *slot* do bráquete com a superfície dental e a altura do *slot* do bráquete com a borda incisal. Ainda, a anatomia lingual e palatina dos dentes é complexa; assim, a razão M:F foi influenciada pela pequena mudança de altura na posição do bráquete, tornando o controle do momento um fator chave da técnica lingual.

BHATEJA et al. (2016) exploraram neste estudo, fatores dentários e esqueléticos da sobremordida excessiva. Os autores descreveram a correção da mordida profunda como crucial para a manutenção das estruturas dos tecidos duros e moles dentais e para a prevenção de desordens da articulação têmporo-mandibular. A análise de fatores esqueléticos e dentários subjacentes é essencial para um planejamento de tratamento eficiente e individualizado. Até o momento, fatores etiológicos de mordida profunda dentária e esquelética não foram estudados em pacientes ortodônticos paquistaneses. Os objetivos deste estudo foram registrar as frequências dos fatores etiológicos dentários e esqueléticos em pacientes com mordida profunda e determinar as correlações entre os fatores etiológicos dentários e esqueléticos da mordida profunda. O estudo incluiu um total de 113 indivíduos (homens= 35;

mulheres= 78) sem síndromes craniofaciais ou tratamento ortodôntico prévio. Documentações ortodônticas pré-tratamento foram feitas para avaliar parâmetros dentários e esqueléticos, e a curva de Spee profunda foi mais frequente (72,6%), seguida de aumento do comprimento coronário dos incisivos superiores (28,3%), incisivos superiores retroinclinados (17,7%), incisivos inferiores retroinclinados (8%) e aumento do comprimento coronário dos incisivos inferiores (5,3%). A diminuição do ângulo goníaco foi o fator mais comumente encontrado na mordida profunda esquelética (43,4%), seguido pela diminuição do ângulo do plano mandibular (27,4%) e rotação do plano maxilar no sentido horário (26,5%). Assim, concluíram que o ângulo goníaco reduzido foi frequentemente observado como fator esquelético, descrevendo a importância da angulação e crescimento do ramo no desenvolvimento da mordida profunda. A Curva profunda de Spee foi mais frequente como componente etiológico dentário em indivíduos com mordida profunda, sendo de extrema importância a intrusão dos dentes anteriores inferiores.

MARTINS (2017) propôs um protocolo de tratamento precoce da sobremordida, o qual denominou como "Correção Vertical Precoce" (CVP). Enquanto o tratamento ortodôntico tradicional geralmente se inicia com o alinhamento do arco previamente à correção da Curva de Spee, o autor sugeriu essa intervenção em fases iniciais, otimizando a correção da sobremordida exagerada. Foi demonstrado no artigo como realizar essa intervenção concomitantemente ao alinhamento inicial (Fig. 7), por meio de técnica, através de dois *cantilevers* associados ao primeiro fio de alinhamento ortodôntico, mas não restritos a ele, a fim de iniciar a planificação da curva de Spee o mais cedo possível. Assim, o tempo de tratamento pode ser diminuído, já que duas fases do tratamento, normalmente realizadas de forma independente, podem ser realizadas ao mesmo tempo. Além disso, tanto o sistema de forças quanto os efeitos colaterais e os passos da execução da técnica foram apresentados e discutidos pelo autor.

Figura 7: Cantilever de intrusão



Fonte: Martins et al. (2017)

NAMBURI et al. (2017) buscaram com este estudo concentrar os efeitos da consolidação em duas combinações de implantes e três implantes de retração e intrusão. Um modelo tridimensional de dentes superiores e ligamento periodontal alojado no osso alveolar com os primeiros pré-molares extraídos é gerado com número apropriado de elementos. Os modelos foram divididos em dois grupos de acordo com o número de implantes. Os mini-implantes foram colocados bilateralmente entre o segundo pré-molar e o molar em diferentes alturas (7, 10, 13mm) no grupo I e, juntamente com implantes bilaterais, um implante intermediário adicional é colocado entre os incisivos centrais com o grupo II. Bráquetes com *slot* 0,022 foram colocados nos dentes, associado ao arco de 19 × 25 SS, um gancho de retração anterior foi colocado a 9mm de altura e a análise foi feita para avaliar as tensões e padrões de deslocamento nos modelos de consolidação e não consolidação. Os resultados mostraram que a consolidação dos dentes anteriores durante a intrusão e a retração possui várias vantagens, como: menos stress no osso, nos implantes, nos dentes e ausência de inclinação labial dos dentes anteriores e “sistema de três implantes”, ou seja, dois implantes a 10mm e um implante em linha média a 12mm tem se mostrado melhor que outros modelos, já que o movimento de corpo do dente é observado. Assim, os autores concluíram que a consolidação é melhor que a não consolidação durante a retração e intrusão das estruturas.

SCHWERTNER et al. (2017) avaliaram pela técnica da fotoelasticidade, os efeitos produzidos pelo Arco de Intrusão de Connecticut (CIA) com dobra de 90° na face distal dos tubos molares em associação com a mecânica ortodôntica “4 x 2” nas

regiões anteriores e posteriores da arcada dentária superior. Foram confeccionados cinco modelos, em duas situações clínicas diferentes: Grupo 1) uso do arco de intrusão sem dobra distal, mas com barra transpalatina para ancoragem; Grupo 2) uso do arco de intrusão com dobra distal e barra transpalatina para ancoragem. Foram avaliadas as tensões geradas nos terços apical e médio das raízes dos incisivos, caninos e molares superiores. Os autores concluíram que houveram diferenças entre os grupos 1 e 2 para a tensão gerada na região dos molares, indicando que houve uma tendência de mesialização da raiz dos primeiros molares quando não foi realizada a dobra na extremidade distal do CIA; além disso, houve maior tensão gerada na região dos molares com dobra distal no arco de intrusão.

SHIN (2017) citou o sistema de alinhadores ortodônticos *Invisalign* como mecanismo de tratamento para casos com maloclusões com sobremordida, de complexidade leve a moderada. O autor fez um estudo retrospectivo de cento e vinte pacientes, divididos em 3 grupos com base no *overbite* pré-tratamento medido em radiografias cefalométricas: 68 pacientes apresentaram sobremordida normal (0-4 mm), 40 com mordida profunda (4 mm ou maior) e 12 com mordida aberta (*overbite* negativo). Os critérios de inclusão foram: idade no início do tratamento (18 anos ou mais), tempo de conclusão do tratamento (1º de janeiro de 2010 a 1º de janeiro de 2014), número de alinhadores usados para cada arco (11-40), número de revisão conjuntos de alinhadores utilizados (não mais que 3), casos sem extração, relação oclusal molar anteroposterior inalterada, relação oclusal póstero-transversa sem alteração significativa e boa qualidade das radiografias cefalométricas laterais inicial e final. Proclinação menor dos incisivos superiores e inferiores foi registrada. Aumentos na altura facial anterior e no ângulo do plano mandibular foram mínimos dentro do intervalo de erro de medição. Para pacientes com mordida profunda pré-tratamento, o valor da sobremordida foi reduzido após o tratamento. A projeção dos incisivos inferiores foi o principal mecanismo de abertura da mordida. Assim, o autor concluiu que o sistema *Invisalign* é relativamente bem sucedido no gerenciamento da sobremordida.

LIU et al. (2018) investigaram as relações entre diferentes padrões de intrusão do sistema de alinhadores ortodônticos *Clear Aligner* e as forças ortodônticas

correspondentes para o tratamento clínico. Cinco conjuntos formados por alinhadores termoplásticos removíveis com a mesma espessura, foram projetados para diferentes procedimentos de intrusão: alinhadores (G0) como grupo controle, sem ativação; alinhadores (G1) para intruir caninos; alinhadores (G2) para intruir incisivos; alinhadores (G3) para intrusão de caninos e incisivos com as mesmas ativações; alinhadores (G4) para intrusão de caninos e incisivos com ativações diferentes. As forças de intrusão correspondentes foram medidas com um sistema de medição de transdutor de força/torque multiaxial em tempo real. Com a mesma ativação (intrusão de 0,2 mm) e *attachments* retangulares colocados nos pré-molares e primeiros molares, os caninos experimentaram maior força intrusiva quando intruídos isoladamente usando alinhadores (G1). Os caninos receberam uma força intrusiva maior que os incisivos no (G3). Os incisivos receberam forças semelhantes no (G2) e no (G3). Assim, os autores concluíram que os alinhadores com diferentes padrões de intrusão exercem diferentes forças sobre incisivos, caninos e pré-molares, e as forças estão intimamente relacionadas com a ativação projetada, forma e posição dos *attachments* e movimento relativo dos dentes adjacentes.

POL et al. (2018) investigaram as diferenças de controle de torque durante a força de intrusão nos incisivos centrais superiores com torque normal, baixo e alto, nas técnicas ortodônticas lingual e labial/convencional. Foram confeccionados seis modelos em 3D do incisivo central superior, com diferentes torques, avaliando por software as forças de intrusão. Uma força de intrusão de 0.15N foi aplicada sobre o *slot* do bráquete em diferentes torques, e o deslocamento foi registrado. Foi concluído que nos sistemas labial/convencional e lingual a aplicação das mesmas forças nos incisivos centrais superiores com diferentes inclinações mostraram diferentes respostas. A magnitude da perda de torque durante forças de intrusão com torque normal, baixo e excessivo foram maiores no sistema labial do que a técnica ortodôntica lingual. Na mecânica lingual, é fundamental controlar a relação de momento/força, retraindo os incisivos sob forças moderadas e aumentando o torque lingual da raiz.

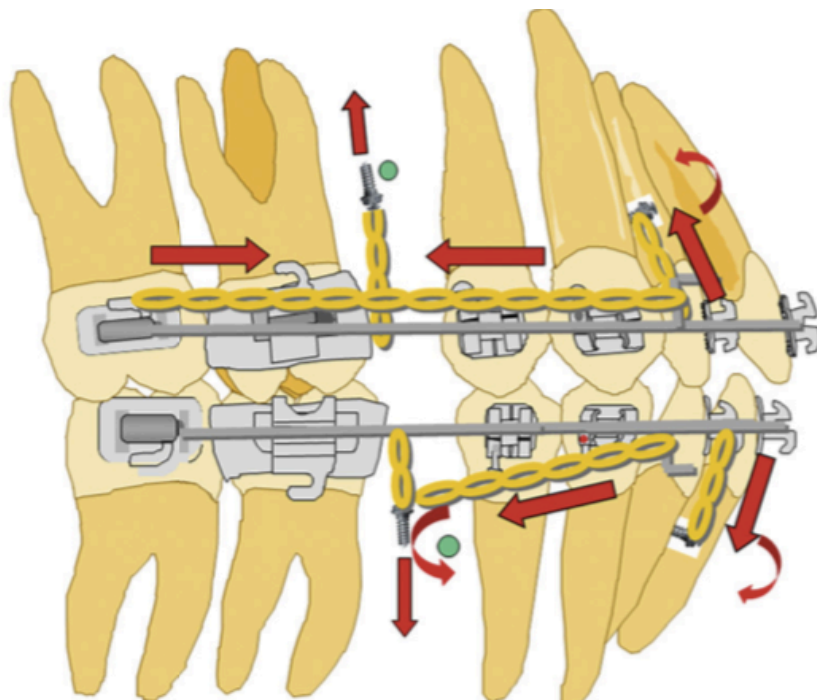
DENG et al. (2018) avaliaram a estabilidade a longo prazo do controle vertical em pacientes hiperdivergentes tratados com dispositivos de ancoragem temporária. A amostra incluiu 20 pacientes hiperdivergentes sem mordida aberta anterior. Os dispositivos foram utilizados para intrusão do incisivo superior para o controle vertical. Cefalometrias laterais foram feitas antes do tratamento, imediatamente após o tratamento e durante a contenção. Os molares superiores e incisivos foram intruídos em 1,33mm e 1,41mm após o tratamento ($P < 0,05$). O ângulo do plano mandibular (MP-SN) diminuiu $2,58^\circ$ após o tratamento e sofreu uma recidiva de $0,51^\circ$ e $0,42^\circ$ durante o primeiro e segundo estágios de contenção, respectivamente ($P > 0,05$). Nenhuma alteração significativa nos tecidos moles ocorreu, com exceção do aumento do comprimento do lábio superior durante o segundo estágio ($P < 0,05$). Os autores concluíram que intrusões anteriores e posteriores superiores, rotação anti-horária do plano mandibular e perfis melhorados podem ser obtidos com sucesso após tratamento com controle vertical. Durante o primeiro estágio de contenção (menos de três anos), ambos os molares e incisivos intruídos exibiram alguma extrusão, e os molares apresentaram melhor estabilidade a longo prazo do que os incisivos. Durante o segundo estágio de contenção (três a seis anos), os efeitos terapêuticos pareciam estáveis, com exceção de algum aumento no comprimento do lábio superior. O plano mandibular rotado permaneceu estável durante todo o período de retenção.

PISEK et al. (2019) realizaram neste artigo, o relato do tratamento de uma mulher tailandesa de 15 anos e 2 meses, com perfil convexo, Cl. II esquelética, Div. 1a., com protrusão severa anterior e sobremordida profunda. O plano de tratamento proposto incluiu a extração bilateral dos primeiros pré-molares superiores combinada com o uso de dispositivos de ancoragem temporária (DATs) e molas helicoidais para retrair caninos nos espaços de extração e depois os 4 incisivos. As relações ideais de overjet e overbite foram estabelecidas, e o resultado final foi bem equilibrado e esteticamente agradável; os molares foram finalizados em um relacionamento de Cl. II. O tempo total de tratamento foi de 2 anos e 6 meses. Sobreposições cefalométricas revelaram que os molares inferiores não foram afetados pelo uso de elásticos da Cl. II. Assim, foi concluído que os mini-implantes foram utilizados na

retração de caninos e incisivos superiores, desempenhando papel principal de ancoragem para retração anterior e de intrusão de incisivos superiores, que reduz ou elimina a dependência de ancoragem intermaxilar convencional, tornando-se uma ferramenta simples e eficaz na prática ortodôntica diária.

JUNG (2019) fez este relato de caso, onde descreveu o tratamento para melhorar o perfil facial de um paciente com maloclusão de Cl. II com deficiência de mandíbula. A técnica utilizada incluiu mini-implantes ortodônticos (Fig. 8) para intruir os incisivos e girar o plano mandibular no sentido anti-horário, melhorando com sucesso o perfil do paciente apesar da mordida profunda, através de grande intrusão dos incisivos. Foram necessários ajustes na quantidade de intrusão para evitar exposição inadequada dos incisivos e contatos oclusais prematuros. Assim, o autor concluiu que, se o paciente com deficiência mandibular for um adolescente tardio ou um adulto jovem, o tratamento de modificação do crescimento da mandíbula não é uma opção adequada; porém, a intrusão e retração dento-alveolar pode ser indicada, pois o movimento anterior da mandíbula pode ser obtido pela rotação mandibular anti-horária.

Figura 8: Mini-implantes para retração e intrusão



Fonte: Jung (2019)

4. DISCUSSÃO

4.1. EFEITOS DENTOALVEOLARES

Para Almeida et al. (2004, 2007) o sistema de intrusão dos incisivos gera um momento nos molares de ancoragem promovendo a inclinação distal da coroa e uma pequena extrusão. Para minimizar estes efeitos pode-se utilizar a barra transpalatina como reforço da ancoragem no arco superior e o arco lingual de Nance no inferior. A associação de um aparelho extrabucal também contribui para melhorar a inclinação radicular dos molares. A reversão da curva de Spee inferior e acentuação desta no arco superior são, talvez, os métodos mais tradicionais destas técnicas de arco contínuo para o controle vertical, com a subsequente correção da mordida profunda e regularização da curva de Spee inferior; no entanto, diversos efeitos colaterais podem advir desta mecânica, como a vestibularização do segmento ântero-inferior, bem como a invasão do espaço funcional livre, em outros pacientes, que por vezes dificultam ou invalidam o objetivo de abertura da mordida.

Para Burstone (1977), a intrusão dos incisivos permite a correção da sobremordida com melhor controle dos efeitos secundários observados na bateria posterior. O mecanismo de intrusão, como aludido por Almeida et al. (2007), pode ser realizado utilizando o arco base de Ricketts, o arco de intrusão de Burstone, o arco de três peças, sobrearcos e o arco de intrusão Nanda-CIA.

Sobre os efeitos dentino-pulpaes, Stenvik et al. (1970), Sano et al. (2002) e Schwertner et al. (2017) afirmaram que houve vacuolização do tecido pulpar e alterações nos ápices dentários, relacionados à magnitude da força aplicada. Nos dentes com desenvolvimento radicular incompleto, ocorreram distúrbios na formação das raízes.

Para Costopoulos et al. (1996) e Claro et al. (2011) a reabsorção da dentina foi relacionada à magnitude da força e à duração do experimento, sendo maior na região cervical dos incisivos, e que os incisivos centrais receberam força de maior magnitude que os outros dentes sendo mais propensos a reabsorção, devido ao maior stress mecânico. Assim, a intrusão deve ser feita com forças leves (aproximadamente de 15 a 30g/f por dente), causando pouca reabsorção na porção

apical da raiz dentária (cerca de 0.6 mm). Porém, para Stenvik et al. (1970), mesmo com forças leves, dentes com ápices completos exibiram mudanças mais severas do que dentes com ápices abertos.

Em outra análise, Van Steenberghe et al. (2005) demonstraram que o movimento intrusivo em pacientes com histórico de doença periodontal severa, quando realizado com forças leves e contínuas combinadas com cirurgia periodontal adequada, foi capaz de reduzir os defeitos ósseos, mudando de maneira positiva os tecidos periodontais.

Em relação as recidivas, os autores Danz et al., 2012; Huang et al., 2012; Deng et al., 2018, acompanharam a longo prazo os pacientes e puderam concluir que, em geral, a maior parte obteve estabilidade da correção, utilizando retentor fixo inferior e aparelho removível superior. Cerca de 10% dos pacientes apresentaram recidivas iguais ou maiores que 50% da coroa dos incisivos, porém, foi concluído que a severidade da sobremordida está altamente relacionada com a estabilidade pós-tratamento, necessitando de mais estudos para comprovar tal relação. Outras alterações foram vistas a longo prazo em pacientes hiperdivergentes com sobremordida e controle vertical associado a mini-implantes, como: aumento no comprimento do lábio superior, molares e incisivos com certa extrusão, molares com maior estabilidade do que incisivos. Contudo, os três estudos observaram o plano mandibular rotado estável durante todo o período de retenção.

Para alguns autores, a curva de Spee profunda é um achado comum e importante em indivíduos com maloclusão de Cl. II e sobremordida (DHIMAN et al., 2015; BHATEJA et al., 2016; MARTINS, 2017). Esses autores descrevem a curva profunda relacionada a problemas musculares e presença de interferências oclusais; portanto a abordagem deve ser específica para cada caso (extrusão posterior, intrusão anterior ou proclinação dos incisivos). Além disso, os autores afirmaram que, em um sentido mecânico, a curva alterada torna quase impossível alcançar a relação canina de Cl. I e oclusão funcional adequada.

4.2. EFICÁCIA DAS MECÂNICAS

Alzubair et al. (2014) observaram que a intrusão relativa é realizada pela inclinação labial dos incisivos e extrusão de outros dentes no arco, sem qualquer intrusão real.

Portanto, na fase de nivelamento, qualquer fio pode “intruir” relativamente os dentes, por exemplo com arcos contínuos, através de uma curva reversa de Spee no arco mandibular e uma curva exagerada de Spee na arcada superior, podendo associá-los a acessórios como platôs anteriores para a erupção posterior (*twin-blocks, bite turbos*).

Porém, para realizar a movimentação de intrusão absoluta, foi recomendado somente o uso de dispositivos de ancoragem temporária óssea, como os mini-implantes, ocorrendo a intrusão dos incisivos sem extrusão dos dentes posteriores, movimentando-os apicalmente em direção ao osso de suporte, necessitando um arranjo mecânico diferente de um arco contínuo preso a cada dente (KIM et al., 2014; NAMBURI et al., 2017; DENG et al., 2018; JUNG, 2019; PISEK et al., 2019).

Apesar dos efeitos colaterais nos segmentos de ancoragem, alguns estudos comprovaram a eficácia dos arcos de intrusão, como métodos auxiliares na correção de sobremordidas profundas, sendo ferramentas importantes e versáteis no controle vertical e sagital dos pacientes (RICKETTS, 1976; ALMEIDA et al. 2007; FIGUEIREDO et al. 2008; BENEDICTO et al., 2011; CLARO et al., 2011).

Métodos alternativos, como alinhadores ortodônticos (SHIN 2017; LIU et al. 2018) e ortodontia lingual (THOTE et al., 2015; POL et al. 2018) são recentes e possuem poucos estudos na área; contudo os autores puderam concluir que as posições das forças aplicadas são intimamente relacionadas com a ativação projetada (formato e altura do attachment, ou altura do bráquete lingual), havendo bom controle do momento gerado durante a intrusão. Ainda, os autores afirmaram que, na mecânica lingual, é fundamental controlar a relação de momento/força, retraindo os incisivos com forças leves a moderadas e aumentando o torque lingual de raiz.

O tempo de tratamento variou de acordo com a severidade da maloclusão de cada paciente e também pelo método escolhido para intruir os dentes anteriores.

Em média, os autores observaram tempo de intrusão relativamente menor com o uso dos mini-implantes em relação aos arcos de intrusão e métodos alternativos (ortodontia lingual, alinhadores, etc). Assim, foi relatado que os mini-implantes foram utilizados na intrusão e retração anterior, desempenhando papel principal de ancoragem, reduzindo e eliminando a dependência da ancoragem intermaxilar

convencional, sendo uma ferramenta simples, segura e eficaz (DAKE et al., 1989; BENEDICTO et al. 2011; BRITO et al, 2009; SHIN, 2017; LIU, 2018).

4.3. CONTRA-INDICAÇÕES

Burstone (1977) afirmou que os pacientes com sobremordida não devem ser tratados igualmente, e que os efeitos intrusivos possuem efeitos colaterais nos dentes posteriores. Assim, se a indicação não for cuidadosa e com controle da unidade de ancoragem, poderá haver mecânica eruptiva desfavorável ao paciente. Ambos os autores afirmaram sobre a causa multifatorial da sobremordida, podendo ser resultado de componentes esqueléticos e dentários.

Foi descrito que muitos casos de maloclusão de Cl. II estão associados à sobremordida profunda, porém, com frequência associados a retrusão mandibular e não a protrusão maxilar verdadeira. Desse modo, abordagens que atuam na quantidade e direção de crescimento mandibular seriam mais apropriadas em muitos casos do que aquelas que restringem o desenvolvimento maxilar. (BRITO et al., 2009; BHATEJA et al., 2016)

Almeida et al. (2004) e Figueiredo et al. (2005) descreveram que o padrão facial, variabilidade de crescimento e a fase de crescimento justificam o sucesso ou o fracasso do tratamento ortodôntico-ortopédico. Para pacientes com padrão de crescimento equilibrado e sobremordida foi indicado apenas a extrusão dos dentes posteriores; nos pacientes com padrão vertical e sobremordida foi indicada a intrusão dos incisivos com controle dos efeitos extrusivos nos dentes posteriores, evitando a rotação mandibular no sentido horário. Por fim, o resultado estético também é um fator importante combinado com a mudança do perfil facial, influenciando no grau de atratividade do paciente. Assim, sorrisos com a exposição gengival abaixo de 0 a 2mm podem ser considerados contra-indicados para o movimento de intrusão (PISEK et al., 2019).

5. CONCLUSÃO

Após a revisão dos artigos, podemos concluir que os mini-implantes, dentre os métodos descritos, foram os que apresentaram os melhores resultados na intrusão absoluta, devido a sua ancoragem óssea, promovendo forças ótimas no movimento intrusivo, sem gerar componentes extrusivos nos segmentos posteriores e reduzindo o componente de movimento vestibular de coroa dos incisivos intruídos, devido a sua localização mais próxima do centro de resistência dos mesmos.

Em geral, todos os métodos de intrusão descritos foram eficazes na intrusão de incisivos, porém sua ação foi frequentemente associada a extrusão de dentes posteriores ou forças colaterais nos segmentos de ancoragem, além da inclinação vestibular da coroa dos incisivos, alteração da dimensão vertical e do perfil facial, devido ao giro mandibular no sentido horário.

Em relação às contra-indicações da intrusão, foram citados os pacientes com padrão de crescimento equilibrado e pacientes com baixa exposição gengival (abaixo de 0 a 2mm), devido ao perfil facial e estética obtidos com o tratamento. Desse modo, pacientes com padrão de crescimento vertical são os mais indicados para esta movimentação.

REFERÊNCIAS

- ALZUBAIR, Nabil. Orthodontic intrusion: A contemporary review. **J Orthod Res**, Yêmen, v. 2, n. 3, p.118-124, set./dez. 2014.
- ALMEIDA, Marcio Rodrigues; ALMEIDA, Renato Rodrigues; ALMEIDA-PEDRIN, Renata Rodrigues. O uso do sobreato na correção da sobremordida profunda. **Rev Clín Ortodon Dent Press**, Maringá, v. 3, n. 1, p.14-30, fev./mar. 2004.
- ALMEIDA, Marcio Rodrigues; ALMEIDA-PEDRIN, Renata Rodrigues; ALMEIDA, Renato Rodrigues; PEDRIN, Fernando; INSABRALDE, Celina Martins; GUIMARÃES-JUNIOR, Carlos Henrique. Padronização na confecção do arco de intrusão. **Rev Clín Ortodon Dent Press**, Maringá, v. 6, n. 3, p. 30-37, jun./jul. 2007.
- BENEDICTO, Eduardo de Novaes; YAMAZAKI, Marcos Shinao; CARVALHO-JUNIOR, Djalmyr Brandão de Melo; MARGREITER, Sissiane; FERNANDES, Mário Marques; PARANHOS, Luiz Renato. Intrusão dos dentes anteriores. **RGO-Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 59, n. 4, out./dez. 2011.
- BURSTONE, Charles. Deep overbite correction by intrusion. **American journal of orthodontics**, Connecticut, v. 72, n. 1, p. 1-22, jul. 1977.
- BHATEJA, Nita Kumari; FIDA, Mubassar; SHAIKH, Attiya. Deep bite malocclusion: exploration of the skeletal and dental factors. **Journal of Ayub Medical College Abbottabad**, Paquistão, v. 28, n. 3, p. 449-454, 2016.
- BRITO, Helio; LEITE, Heloísio de Rezende Leite; MACHADO, André Wilson. Sobremordida exagerada: diagnóstico e estratégias de tratamento. **Dental Press J Orthod**, Maringá, v. 14, n. 3, p. 128-157, maio/jun. 2009.
- CALDAS, Sergei Godeiro Fernandes Rabelo; RIBEIRO, Alexandre Antônio; SIMPLÍCIO, Hallissa; MACHADO, André Wilson. Segmented arch or continuous arch technique? A rational approach. **Dental Press J Orthod**, Maringá, v. 19, n. 2, p. 126-141, mar./abr. 2014.
- CARDAROPOLI, Daniele; RE, Stefania; CORRENTE, Giuseppe; ABUNDO, Roberto. Intrusion of migrated incisors with infrabony defects in adult periodontal patients. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Turim, v.120, n. 6, p. 671-675, dez. 2001.
- CLARO, Cristiane Aparecida de Assis; ABRÃO, Jorge; REIS, Sílvia Augusta Braga; LAGANÁ, Dalva Cruz. Stress distribution in a photoelastic model resulting from intrusion of mandibular incisors using Ricketts utility arch. **Dental Press J Orthod**, Maringá, v. 16, n. 5, p. 89-97, set./out. 2011.

COSTOPOULOS, Greg; NANDA, Ravindra. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Connecticut, v. 109, n. 5, p. 543-548, mai.1996.

DAKE, Mark; SINCLAIR, Peter. A comparison of the Ricketts and Tweed-type arch leveling techniques. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Dallas, v. 95, n. 1, p. 72-78, jan. 1989.

DANZ, Jan; GREUTER, Christian.; SIFAKAKIS, Iosif; FAYED, Mona Salah; KATSAROS, Christos. Stability and relapse after orthodontic treatment of deep bite cases—a long-term follow-up study. **European Journal of Orthodontics**, Oxford, v. 36, n. 5, p. 522-530, nov. 2012.

DENG, Jin Rong; LI, Yan Ang; WANG, Xue Dong; LI, Jing; DING, Yun; ZHOU, Yan Heng. Evaluation of Long-term Stability of Vertical Control in Hyperdivergent Patients Treated with Temporary Anchorage Devices. **Current Medical Science**, Beijing, v. 38, n. 5, p. 914-919, 2018.

DHIMAN, Sushma. Curve of Spee - from orthodontic perspective. **Indian Journal of Dentistry**, India, v. 6, n. 4, p. 199-202, dez. 2015.

FIGUEIREDO, Márcio Antônio de; SIQUEIRA, Danilo Furquim; BOMMARITO, Silvana; SCANAVINI, Marco Antônio. Sobreposições cefalométricas de Ricketts. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 10, n. 3, p. 138-156, maio/jun. 2005.

FIGUEIREDO, Márcio Antônio; FIGUEIREDO, Claudia Tebet Peyres; NOBUYASU, Masato; GONDO, Gervásio Yoshio; SIQUEIRA, Danilo Furquim. A versatilidade clínica do arco utilidade. **Rev Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 13, n. 4, p. 127-156, jul./ago. 2008.

HUANG, Greg; BATES, Steven; EHLERT, Ambre; WHITING, Dean; CHEN, Stephanie, BOLLEN, Anne-Marie. Stability of deep-bite correction: A systematic review. **Journal of the World Federation of Orthodontists**, Taiwan, v. 1, n. 3, p. 89-96, set. 2012.

JUNG, Min Ho. Vertical control of a Class II deep bite malocclusion with the use of orthodontic mini-implants. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Seoul, v. 155, n. 2, p. 264-275, fev. 2019.

KIM, Sung Jin; KIM, Jin Wook; CHOI, Tae Hyun; LEE, Kee Joon. Combined use of miniscrews and continuous arch for intrusive root movement of incisors in Class II division 2 with gummy smile. **The Angle Orthodontist**, Seoul, v. 84, n. 5, p. 910-918, fev. 2014.

LIU, Yang; HU, Wei. Force changes associated with different intrusion strategies for deep-bite correction by clear aligners. **The Angle Orthodontist**, Beijing, v. 88, n. 6, p. 771-778, jul. 2018.

MARTINS, Renato Parsekian. Early vertical correction of the deep curve of Spee. **Dental press journal of orthodontics**, Maringá, v. 22, n. 2, p. 118-125, mar./abr. 2017.

NAMBURI, Monica; NAGOTHU, Sleevaraju; KUMAR, Chetan; KUMAR, Supradeep. Evaluating the effects of consolidation on intrusion and retraction using temporary anchorage devices—a FEM study. **Progress in orthodontics**, India, v. 18, n. 1, p.2-11, dez. 2017.

NIKOLAI, Robert. **Response of dentition and periodontium to force**. Bioengineering Analysis of Orthodontic Mechanics. Philadelphia: Lea and Febinger, p. 146-93, 1985 *apud* ALZUBAIR N.M. Orthodontic intrusion: A contemporary review. **J Orthod Res**; Yêmen, v. 2, n. 3, p.118-124, set./dez. 2014.

PISEK, Poonsak; MANOSUDPRASIT, Montian; WANGSRIMONGKOL, Tasanee; KEINPRASIT, Chutimaporn; WONGPETCH, Raweewan. Treatment of a severe Class II Division 1 malocclusion combined with surgical miniscrew anchorage. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Tailândia, v.155, n. 4, p. 572-583, abr. 2019.

POL, Tejas; VANDEKAR, Meghna.; PATIL, Anuradha; DESAI, Sanjana; SHETTY, Vikram; HAZARIKA, Saptarshi. Torque Control During Intrusion on Upper Central Incisor in Labial and Lingual bracket System-A 3D Finite Element Study. **Journal of clinical and experimental dentistry**, India, v. 10, n. 1, p. 20-24, jan. 2018.

PROFFIT, William; FIELDS, Henry. **Contemporary Orthodontics**. 3rd ed., St. Louis: Mosby, 2000.

RICKETTS, Robert Murray. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs - Part II. **American Journal of Orthodontics**, Califórnia, v. 70, n. 4, p. 359-397, out. 1976.

SANO, Yuki; IKAWA, Motohide; SUGAWARA, Junji; HORIUCHI, Hiroshi; MITANI, Hideo. The effect of continuous intrusive force on human pulpal blood flow. **The European Journal of Orthodontics**, Tóquio, v. 24, n. 2, p. 159-166, abr. 2002.

SCHWERTNER, Alessandro; ALMEIDA, Renato Rodrigues de; GONINI-JR, Alcides; ALMEIDA, Márcio Rodrigues. Photoelastic analysis of stress generated by Connecticut Intrusion Arch (CIA). **Dental press journal of orthodontics**, Maringá, v. 22, n. 1, p. 57-64, fev. 2017.

SHARMA, Swati; VORA, Sambhav; PANDEY, Vinisha. Clinical Evaluation of Efficacy of CIA and CNA Intrusion Arches. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, India, v. 9, n. 9, p. 29-33, set. 2015.

SHIN, Kyungsup. The Invisalign Appliance Could Be an Effective Modality for Treating Overbite Malocclusions Within a Mild to Moderate Range. **Journal of Evidence Based Dental Practice**, Iowa, v. 17, n. 3, p. 278-280, set. 2017.

STENVIK, Arild; MJOER, Ivar Andreas. Pulp and dentine reactions to experimental tooth intrusion: a histologic study of the initial changes. **American Journal of Orthodontics**, Oslo, v. 57, n. 4, p. 370-385, abr. 1970.

THOTE, Abhishek; UDDANWADIKER, Rashmi; SHARMA, Krishna; SHRIVASTAVA, Sunita. Optimum force system for intrusion and extrusion of maxillary central incisor in labial and lingual orthodontics. **Computers in biology and medicine**, India, v. 69, p. 112-119, fev. 2016.

VAN STEENBERGEN, Edsard; BURSTONE, Charles; PRAHL-ANDERSEN, Birte; AARTMAN, Irene. The influence of force magnitude on intrusion of the maxillary segment. **The Angle Orthodontist**, Amsterdã, v. 75, n. 5, p. 723-729, set. 2005.