

MAÍRA PERIM PIMENTA MEDEIROS

NIVELAMENTO DA CURVA DE SPEE: INDICAÇÕES E MECÂNICA APLICADA

Monografia apresentada ao curso de especialização em Ortodontia da FACSETE como requisito para obtenção do título de especialista.

Orientador: Prof. Me. Moacir Guilherme da Costa

BELO HORIZONTE – MINAS GERAIS

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

2017 Medeiros, Maíra Perim Pimenta. 2017

Nivelamento da Curva de Spee: Indicações e Mecânica Aplicada.
/Maíra Perim Pimenta Medeiros – 2017.

44f. : il. color.

Orientador: Prof. Moacir Guilherme da Costa.

Monografia (Especialização em Ortodontia) - FACSETE, Sete Lagoas.

1. Ortodontia. 2. Curva de Spee. 3. Sobremordida. I. Costa, Moacir
Guilherme. II. Instituto Modal. Curso de Especialização em Ortodontia.
III. Título.

BLACK

MAÍRA PERIM PIMENTA MEDEIROS

NIVELAMENTO DA CURVA DE SPEE: INDICAÇÕES E MECÂNICA APLICADA

Monografia apresentada à FACSETE para a obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Data da Aprovação:04/07/2017.

Prof. Moacir Guilherme da Costa (orientador)–Mestre em Clínica Odontológica -
Ortodontia - FACSETE

Prof. Anderson Mamede - Doutor em Ortodontia - FACSETE

Prof. Saulo Gribel- Doutor em Ortodontia - FACSETE

DEDICATÓRIA

A meu esposo Fernando, pelo amor, companheirismo, paciência, compreensão e incentivo durante todo este tempo.

Aos meus amados filhos Gustavo e Ester, razão da minha vida, que me enchem de ânimo para prosseguir na caminhada.

Aos meus pais, Marcílio e Marília, meus primeiros mestres, que me ensinam com tanta paciência, os valores que levarei por toda a vida, e que serão, com certeza, transmitidos às novas gerações.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Senhor da minha existência, Sumo Mestre que ensina através das escolhas que fazemos.

À minha Mãe Santíssima, meus Anjos e Santos de devoção, que intercedem sempre por mim nos momentos de necessidade.

Aos meus queridos professores, que foram para mim mais que tutores, se tornaram meus amigos e exemplos a seguir.

Ao professor Saulo, por nos mostrar que existem vários caminhos para se chegar a um mesmo resultado, sem nos esquecermos de que o bom senso é um importante balizador.

Ao professor Anderson Mamede, por ensinar que, com muito estudo, disciplina e dedicação seremos profissionais mais completos e seguros, e, principalmente, que devemos tratar nossos pacientes com respeito e carinho.

Ao professor Moacir, meu orientador, que se dedicou ao extremo em me auxiliar, me corrigindo de forma paternal e me incentivando a seguir em frente, sempre com muito critério e profissionalismo.

A esta instituição, seu corpo docente, administração e funcionários, que sempre se colocaram à disposição em nos ajudar, nos dando a oportunidade de poder crescer profissionalmente.

Às minhas companheiras Laura e Michelly, sempre prestativas em minhas necessidades, e aos meus colegas de trabalho, que cobriram com perfeição as lacunas durante minha ausência.

Às minhas colegas deste curso, a quem agora chamo orgulhosamente de amigas, sem a ajuda delas o caminho teria sido bem mais árduo.

Aos meus amigos e parentes que, direta ou indiretamente contribuíram de forma valorosa para a minha formação.

RESUMO

A Curva de Spee é um fenômeno natural na dentição humana, considerada como sendo de grande importância clínica, especialmente no âmbito da ortodontia. Foi descrita como sendo uma curvatura oclusal visualizada a partir do plano sagital. Sua presença com profundidades diversas é um achado comum no arranjo oclusal, além de ser a sexta chave da oclusão descrita por Andrews. Uma curva de Spee profunda é uma forma freqüente de maloclusão e pode ser tratada de diversas maneiras, incluindo intrusão anterior, extrusão posterior e proinclinação dos incisivos inferiores. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi mostrar os diversos mecanismos disponíveis para o nivelamento da curva de Spee. Com base nas informações pesquisadas concluímos que o nivelamento da curva de Spee deve ser incluído no planejamento de um tratamento ortodôntico, podendo, para isso, utilizar de mecânicas como arcos de curva reversa, mini implantes, aparelhos ortopédicos funcionais, arco base, levantes de mordida anteriores, entre outros. É importante ressaltar que a reabsorção radicular externa apical é um grande fator de risco, encontrada, principalmente, nos movimentos intrusivos.

Palavras-chave: Ortodontia – Curva de Spee - Sobremordida

ABSTRACT

Curve of Spee is a natural phenomenon on human dentition, and it has been considered of great clinical importance, especially on Orthodontics. It was described as an occlusal curvature visualized from the sagittal plane. Your presence with various depths is a common finding in the occlusal arrangement. Besides, it is the sixth key of occlusion, described by Andrews. A depth curve of Spee is a frequent form of malocclusion, and it can be corrected from many ways, including anterior intrusion, posterior extrusion and lower incisor proinclination. Therefore, the aim of this paper was to show the various existing mechanisms to leveling the curve of Spee. Based on researched information we concluded that a curve of Spee ranging from flat to mild should be part of orthodontic planning, and various techniques can be used to achieve it: utility arch, mini screws, functional orthopedics appliances, reverse curve of Spee arches, anterior build-ups, among others. It is important to emphasize that external root resorption is a risk factor when intrusion movement are used.

Keywords: Orthodontics – Curve of Spee – Deep Bite

LISTA DE ABREVIATURAS

AFAI – Altura facial ântero-inferior

ATM - Articulação têmporo-mandibular

BJA - Bite-Jumping Appliance

CIA - Arco de intrusão de Connecticut

CNA - Novo arco de Connecticut

COS – Curve of Spee

DTMs - Disfun es temporo- mandibulares

FRD - Forsus Fatigue Resistant Device

MARA – Aparelho de reposi o mandibular anterior

MGA - Mandibular Growth Advancer

PMPF - Placa de mordida provisória fixa

TBA - Twin-Block appliance

TMA – Titânio Molibid nio Alloy

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Modelo evidenciando a curva de Spee.....	14
FIGURA 2	Medição da curva de Spee.....	16
FIGURA 3	Arco utilidade de Ricketts.....	17
FIGURA 4	Intrusão com mini-implantes.....	21
FIGURA 5	Uso indireto de mini-implantes para intrusão.....	22
FIGURA 6	Aparelho MARA.....	24
FIGURA 7	Aparelho BJA.....	25
FIGURA 8	Aparelho TBA.....	26
FIGURA 9	Aparelho MGA.....	27
FIGURA 10	Aparelho Power Scope.....	27
FIGURA 11	Arco de intrusão CIA.....	29
FIGURA 12	Placa de mordida provisória fixa.....	30
FIGURA 13	Levantes posteriores.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	Considerações Gerais sobre a Curva de Spee.....	12
2.2	Mecanismos de correção da Curva de Spee.....	17
2.2.1	Arco Base.....	17
2.2.2	Mini Implantes.....	20
2.2.3	Ortopedia funcional dos maxilares.....	23
2.2.4	Outras opções de nivelamento da curva de Spee.....	28
2.3	Reações adversas à mecânica.....	32
3	DISCUSSÃO.....	35
4	CONCLUSÃO.....	39
5	REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

A curva de Spee é considerada uma característica importante da arcada dentária, e foi descrita por Graf Von Spee como sendo uma curvatura do arco dental mandibular vista pelo plano sagital. Acredita-se que ela se forme por uma combinação de fatores como crescimento das estruturas orofaciais, desenvolvimento do sistema neuromuscular e erupção dos dentes. Sua profundidade é mínima na dentição decídua, aumenta após a erupção do primeiro molar permanente e incisivo central inferior, tendo sua maior profundidade após a erupção dos segundos molares permanentes (KFL et al., 2016).

A curva de Spee foi analisada do ponto de vista ortodôntico, podendo ser tratada de várias maneiras, incluindo extrusão posterior, intrusão anterior e pró-inclinação dos incisivos. Conclui-se que o nivelamento da curva de Spee deveria ser baseado nas necessidades de cada paciente, como, por exemplo, maciez do tecido, relações coroa-gengiva, plano oclusal, e preocupações esquelético-faciais. Ressaltou a importância de se aprofundar o entendimento da curva de Spee na ortodontia, já que os ortodontistas lidam com isso em praticamente todos os seus pacientes (DHIMAN, 2015).

Em um estudo realizado com o objetivo de descrever os principais elementos de diagnóstico facial, cefalométrico e dentário, e as principais estratégias de tratamento da sobremordida exagerada, a magnitude da curva de Spee foi citada como uma variável importante no diagnóstico dentário. Ela está relacionada à presença de dois planos oclusais inferiores, e sua correção depende da presença de espaço no arco inferior, que pode ser alcançado à custa de extrações, desgastes, distalizações e vestibularizações. As principais formas de tratamento da mordida profunda são a extrusão dos dentes posteriores, a intrusão dos dentes anteriores, ou a combinação de ambas. Concluiu-se que o tratamento individualizado da sobremordida exagerada é importantíssimo para alcançar bons resultados, obtendo-se uma oclusão adequada e beneficiando a estética facial (BRITO; LEITE; MACHADO, 2009).

A curva de Spee é uma característica clínica importante e está presente no dia a dia do ortodontista, que deverá saber como diagnosticar e tratar os pacientes com esta maloclusão. Este trabalho consistirá em uma revisão de literatura, tendo como objetivo mostrar os diversos mecanismos disponíveis para o nivelamento da curva de Spee.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações gerais sobre a Curva de Spee

Um estudo foi realizado com o objetivo de comparar a medição da curva de Spee com e sem o auxílio de um instrumento específico, além de verificar a diferença entre a profundidade da curva entre os lados direito e esquerdo, e conferir se há correlação entre o nivelamento da curva e o aumento do comprimento do arco. Para isso foram realizadas medições em 50 modelos de gesso de pacientes com necessidade de tratamento ortodôntico. Concluiu-se que não houve diferença significativa entre as medições com e sem o auxílio de instrumento (cerca de 1%). Quanto às medições entre os lados direito e esquerdo, não houve diferença quando medidos sem instrumento, mas com o auxílio de instrumento a diferença chegou a 5%. O nivelamento da curva promove o aumento do comprimento do arco, permitindo a formulação de uma equação que possa prever o aumento no comprimento do arco decorrente do nivelamento da curva de Spee (SALOMÃO; CAETANO, 2000).

Baydas *et al.* (2004) realizaram um estudo com o objetivo de investigar a relação entre a profundidade da curva de Spee, posições dos incisivos superiores e inferiores, trespasse horizontal e vertical e apinhamento ântero-inferior. Foi constatado que as posições dos incisivos superiores, inferiores e o apinhamento ântero-inferior não foram afetados pela variação da profundidade da curva de Spee. Já os trespases horizontal e vertical foram bastante influenciados pela alteração da profundidade da curva de Spee, e encontram-se fortemente relacionados com a mordida profunda.

Freitas *et al.* (2006) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a recidiva da sobremordida e sua relação com a curva de Spee. Foram avaliados 29 pacientes de ambos os sexos, apresentando má oclusão de Classe II, divisão 1, e sobremordida mínima de 3,5mm, tratados com extração dos 4 primeiros pré-molares. Este grupo foi comparado a um grupo controle, com oclusão normal. A avaliação foi feita utilizando-se telerradiografias e modelos de gesso do início, final,

e cinco anos pós tratamento. Concluiu-se que houve recidiva significativa na fase de pós-contenção e que ela está fortemente relacionada com a Curva de Spee.

Pandis *et al.* (2010), em um ensaio clínico prospectivo, investigaram os efeitos do nivelamento da curva de Spee sobre a inclinação dos incisivos inferiores e a largura mandibular. Foram avaliadas fotografias de 50 modelos de gesso de indivíduos entre 10 e 18 anos, com os seguintes critérios: tratamentos sem extração no arco inferior, todos os dentes inferiores erupcionados, sem espaços no arco inferior, não ter apinhamentos nos segmentos posteriores do arco inferior, um índice de irregularidade mandibular maior que 2,5. A inclinação dos incisivos inferiores foram medidas através de telerradiografias. Concluiu-se que a curva de Spee é aplainada principalmente pela pró-inclinação dos incisivos inferiores, e que, para cada 1 mm de nivelamento dos incisivos, foram vestibularizados 4 graus, sem aumentar a largura do arco.

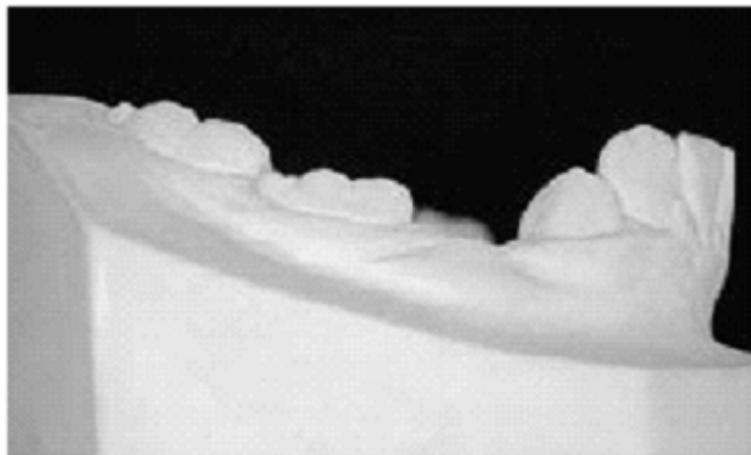
Ahmed *et al.* (2011) realizaram um estudo transversal com o objetivo de avaliar e comparar a profundidade da curva de Spee em pacientes portadores das maloclusões de Classe I, Classe II divisão 1, Classe II divisão 2, Classe II subdivisão e Classe III. Foram avaliados 100 adolescentes divididos em 5 grupos, de acordo com as maloclusões citadas anteriormente. Concluíram que a curva de Spee encontrava-se mais profunda em pacientes Classe II divisão 2.

Em um estudo tridimensional, Wan *et al.* (2012) analisaram a distribuição do stress na articulação têmporo-mandibular (ATM) com diferentes profundidades de curva de Spee. Foram analisadas mulheres com diferentes profundidades de curva de Spee, que variavam entre 2,5 a 4,5 mm. Concluíram que, no mesmo plano de oclusão, os parâmetros de distribuição de stress na ATM com diferentes profundidades da curva de Spee são similares àqueles com oclusão normal. Também foi validado que a face anterior do côndilo e a zona intermediária do disco articular são as áreas que suportam o peso na ATM. Concluíram também que as mudanças na profundidade da curva de Spee modificam os valores do stress.

A Curva de Spee foi estudada com o objetivo de ampliar o conhecimento a seu respeito. Foi descrita pela primeira vez por um anatomista alemão, F. Graf Von Spee, em 1890. Atualmente é descrita como um plano curvo que tangencia as

bordas incisais e pontas de cúspides na mandíbula, visto no plano sagital. Sua profundidade não é afetada pela diferença de gênero. É mais suave na dentição decídua e mais pronunciada na dentição permanente. Encontra-se exagerada, principalmente, em maloclusões de mordidas profundas. A estabilidade do seu nivelamento depende da natureza de sua correção, como crescimento e adaptação muscular. Ajustes oclusais advindos com a idade levam a curva de Spee a uma curvatura oclusal mais favorável, porém sua correção em pacientes adultos se torna um problema. (TAMIZHARASI; KUMAR, 2012).

Figura 1 – Modelo de estudo evidenciando a curva de Spee



Fonte: Figueiredo (2008)

Veli, Ozturk e Uysal (2014) compararam a profundidade da curva de Spee em pacientes Classe II subdivisão, entre os lados de classe I e classe II, ao longo do tempo. Foram utilizados modelos digitais de 17 indivíduos com classe II subdivisão em três períodos de crescimento, baseados na maturação vertebral cervical. Não foram encontradas diferenças significantes na profundidade da curva de Spee entre os lados de classe I e classe II. Porém ficou constatado que o comprimento do arco está diretamente relacionado com a profundidade da curva de Spee. Os resultados mostraram que poderão ser utilizados os mesmos mecanismos para a correção da

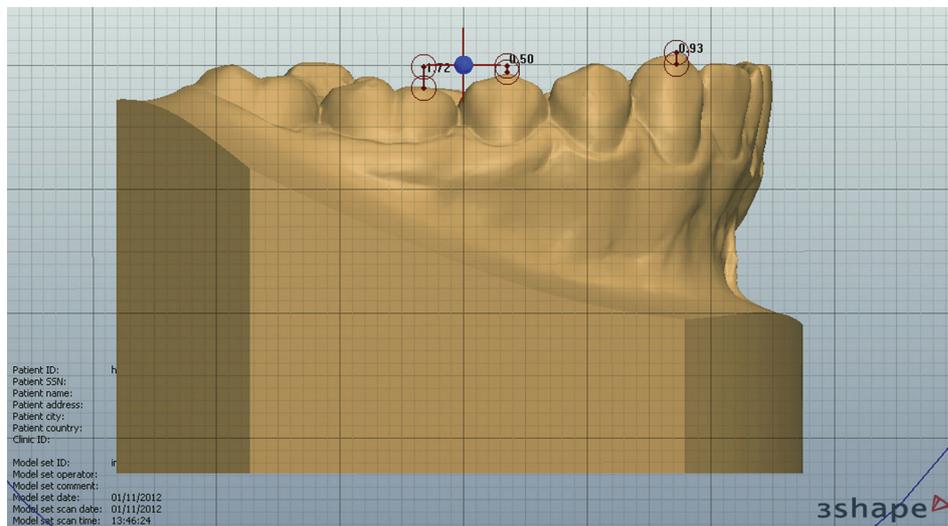
curva de Spee em ambos os lados, já que não houve diferença na profundidade da curva de Spee nos lados de classe I e classe II.

Kanavakis e Mehta (2014) compararam as curvaturas oclusais e as dimensões dos arcos maxilares de pacientes portadores de disfunções temporo-mandibulares (DTMs) com pacientes assintomáticos. Foram avaliados 100 indivíduos, sendo 78 do sexo feminino e 22 do sexo masculino, através da análise em modelos de gesso. Foram encontradas associações significantes entre a profundidade da curva de Spee e sons da articulação têmporo-mandibular. A curva de Wilson e a largura do arco maxilar tiveram uma correlação negativa. Não foram encontradas diferenças entre pacientes já tratados ortodonticamente e pacientes não tratados. Conclui-se que pacientes que apresentam sons da articulação têmporo-mandibular tendem a ter uma curva de Spee mais plana comparados aos pacientes assintomáticos.

Fattahi *et al.* (2014) realizaram um estudo para avaliar características esqueléticas e dentoalveolares em pacientes com mordida profunda numa população iraniana, e determinar os fatores que contribuem mais ou menos na causa desta maloclusão. Foram utilizadas cefalometrias e modelos de gesso de 85 amostras com oclusão normal e 85 amostras com mordida profunda. Concluiu-se que a rotação da mandíbula no sentido anti-horário e o aumento da curva de Spee foram os fatores dominantes na maloclusão de mordida profunda.

Nayar, Dinakarsamy e Santhosh (2015) realizaram um estudo para determinar a profundidade da curva de Spee em pacientes com maloclusão de classe I, classe II e classe III, e investigar a sua relação com a mordida profunda e a sobressaliência. Foram avaliadas fotografias digitais de modelos de gesso de 30 indivíduos com a dentição completa (com exceção dos terceiros molares), com idades entre 18 e 20 anos, sem histórico de trauma ou tratamento ortodôntico anterior. Concluiu-se que existe uma relação significativa entre curva de Spee, mordida profunda e sobressaliência, e que, a curva de Spee é mais profunda nos indivíduos com maloclusão Classe II e mais plana nos indivíduos com maloclusão Classe III.

Figura 2 – Vista lateral medindo-se a profundidade da curva de Spee



Fonte: Veli, Ozturk e Uysal (2014)

Uma curva de Spee plana ou moderada é uma das seis características para uma oclusão normal descrita por Andrews, e seu nivelamento é, portanto, um dos objetivos a serem alcançado num tratamento ortodôntico. Numa revisão bibliográfica, alguns aspectos da curva de Spee foram avaliados, como ausência de diferenças significantes na profundidade da curva entre os gêneros masculino e feminino, e entre os lados direito e esquerdo de um mesmo indivíduo. Encontra-se mais profunda na malocclusão de Classe II divisão 1, seguida pela Classe II divisão 2, Classe I e Classe III. Sua profundidade tem também uma proporção direta com as mordidas profundas e sobressaliências, ou seja, quanto maior a mordida profunda e o overjet, mais profunda é a curva. O nivelamento da curva de Spee pode ser alcançado à custa de extrusão de dentes posteriores, intrusão de incisivos inferiores ou proinclinação de incisivos inferiores. Para cada mm de nivelamento da curva os incisivos são angulados em 4°. Sugere-se que 1 mm de circunferência de arco é requerida para nivelar 1 mm da curva. A estabilidade do nivelamento da curva de Spee está relacionada a vários fatores como crescimento, idade, adaptação neuromuscular, malocclusão inicial e natureza da correção. Este estudo concluiu que embora haja uma quantidade considerável de pesquisa sobre a curva de Spee,

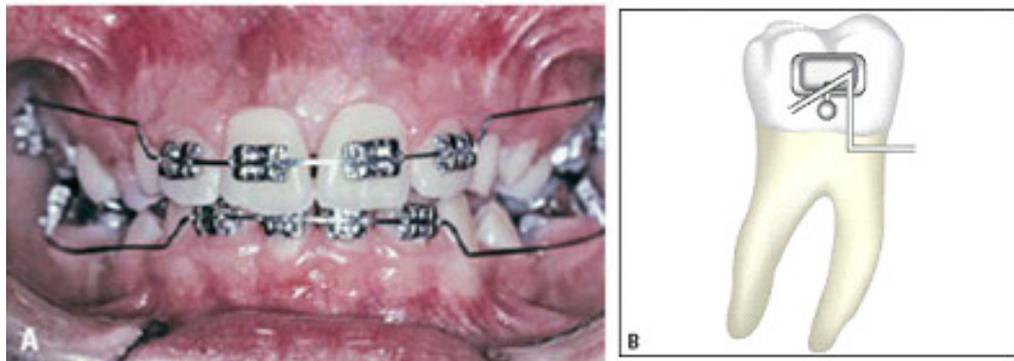
ainda não existe evidência suficiente para definir um modelo ideal de tratamento e prevenção (KFL et al., 2016).

2.2 Mecanismos de correção da Curva de Spee

2.2.1 Arco base

Figueiredo *et al.* (2008) discutiram a versatilidade clínica do arco utilidade de Ricketts, descrevendo suas indicações, confecções e ativações de acordo com a ciência Bioprogressiva. Tal ciência recomenda a intrusão dos incisivos inferiores, sempre que estes estejam acima do plano oclusal funcional, independente do tipo de maloclusão encontrado. Conclui-se que o arco utilidade é um aparelho que pode ser aplicado em mecânicas diversas, como a intrusão, extrusão, avanço ou retração de incisivos; na manutenção, diminuição ou aumento do espaço no arco inferior e na ancoragem dos molares inferiores. Porém, uma de suas maiores vantagens está na correção da Classe II com mordida profunda.

Figura 3 – Vista frontal do arco utilidade de Ricketts e ilustração do setor molar



A) Vista intra bucal do arco utilidade B) Ilustração da ativação do setor molar (inclinação distal) para intrusão dos incisivos e verticalização dos molares.

Fonte: Figueiredo (2008)

Sifakakis *et al.* (2009) compararam, no plano sagital, as forças intrusivas e momentos gerados quando são utilizados diferentes tipos de arcos para intrusão dos incisivos superiores e inferiores. Os arcos foram estes: arco utilidade 0.016x0.016 Elgiloy azul não tratado, arco utilidade 0.017 x 0.025 TMA e arco de intrusão de Burstone 0.017x0.025 TMA. Observou-se que o arco de intrusão de Burstone 0.017x0.025 TMA exerceu a menor força intrusiva, seguido pelo arco utilidade 0.017x0.025 TMA e depois o arco utilidade 0.016 x 0.016 Elgiloy azul não tratado. O menor momento anterior no plano sagital foi gerado pelo arco de intrusão de Burstone e o maior pelo arco utilidade 0.017 x 0.025 TMA. Concluiu-se que as forças e momentos intrusivos foram sempre maiores na mandíbula.

Aranha, Garbin e Grieco (2010), em um relato de caso clínico, apresentaram o tratamento de uma Classe II divisão 2 com mordida profunda, ângulo interincisivo aumentado, curva de Spee acentuada, e atresia do arco superior por meio da técnica bioprogressiva de Ricketts, fazendo uso dos arcos utilidade nas arcadas superior e inferior . Observou-se que após a correção do trespasse vertical a mandíbula se deslocou no sentido horizontal, melhorando a estética facial. Concluiu-se que foi possível corrigir a mordida profunda utilizando-se o arco utilidade de Ricketts.

A intrusão dos dentes anteriores superiores e inferiores é um movimento bastante complexo. O controle dos efeitos colaterais e preparo da unidade de ancoragem, a seleção correta do ponto de aplicação da força, a magnitude das forças aplicadas, a confecção de pré- ativações ou compensação no arco base, a realização de intrusão seletiva, necessitam de uma atenção especial do ortodontista. Em um relato de caso clínico, uma paciente adulta, que necessitava de intrusão dental maxilar e mandibular, foi tratada com a utilização de arcos CIA®. Foi possível afirmar, após o termino do tratamento, que o arco CIA® foi considerado um recurso eficaz, permitindo intruir os dentes anteriores com êxito e mecânica de fácil execução, com melhora na inclinação para lingual, fechamento dos diastemas e sem perda de ancoram posterior (BENEDICTO *et al.*, 2011).

A eficiência e estabilidade do arco base para a intrusão de incisivos inferiores em pacientes adultos foi investigada através de um estudo. Foram avaliadas cefalometrias pré-tratamento, pós tratamento e 5 anos pós contenção de 31 pacientes, com uma média de idade de 26,8 anos; portadores de Classe II divisão 1, tratados com extração de 2 pré-molares superiores e intrusão dos incisivos inferiores. Foi observada uma significativa retroinclinação e retração dos incisivos superiores e um aumento da protrusão, proinclinação e intrusão dos incisivos inferiores. Concluiu-se que a utilização do arco base para corrigir a mordida profunda em pacientes adultos é considerada eficiente e estável (VARLIK; ALPAKAN; TÜRKÖZ, 2013).

Sobremordida exagerada é um dos problemas mais comuns enfrentados pelo ortodontista, que pode ocorrer por infraoclusão dos dentes posterior, supraoclusão dos dentes anteriores ou ambos. Sua correção pode ser realizada através da intrusão dos incisivos, extrusão dos molares ou uma combinação dos dois. Vários arcos para intrusão verdadeira de incisivos são recomendados, como arco utilidade, arco segmentado, arco de intrusão Connecticut (CIA) e novo arco de Connecticut (CNA). Um estudo com o objetivo de avaliar a eficácia dos arcos de intrusão CIA e CNA foi realizado, onde foram avaliadas cefalometrias pré-tratamento e 4 meses pós tratamento de 25 pacientes utilizando CIA e 25 utilizando CNA. Concluiu-se que ambos os arcos de intrusão são eficazes para intruir os incisivos inferiores sem afetar a posição dos molares nos planos vertical e anteroposterior (SHARMA, 2015).

Uma curva de Spee plana ou moderada é um dos objetivos a serem alcançados num tratamento ortodôntico. O nivelamento da curva pode ser alcançado à custa de extrusão de dentes posteriores, intrusão de incisivos inferiores ou proinclinação de incisivos inferiores. O movimento de intrusão dos incisivos se faz necessário em pacientes com grande dimensão vertical e dificuldade de selamento labial. As quatro técnicas mais comumente utilizadas são: Burstone, Begg e Kesling, Ricketts e Greig. Concluiu-se que apesar de não se ter evidências suficientes para definir um modelo ideal de prevenção e tratamento da curva de Spee, estes resultados dão ao ortodontista um guia mais aprofundado para uma abordagem

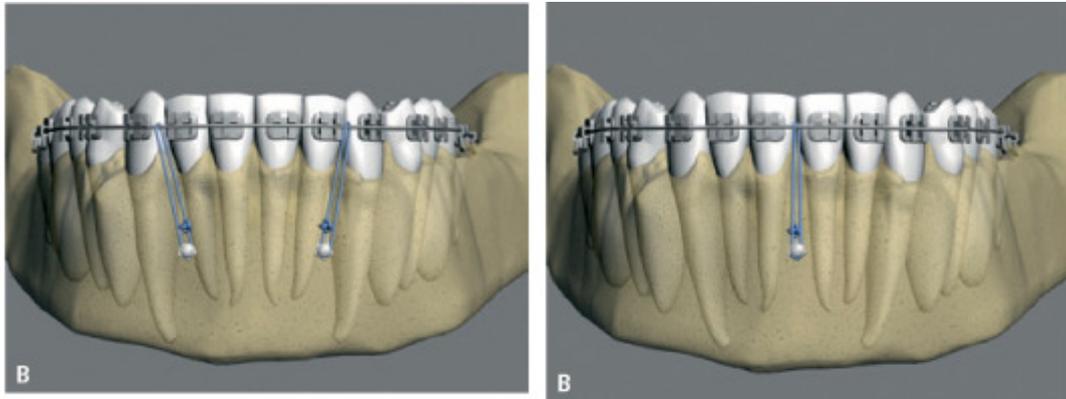
mais assertiva no nivelamento da COS, baseado nas necessidades de cada paciente, e um maior sucesso na estabilidade a longo prazo (KFL et al., 2016).

2.2.2 Mini implantes

Os mini implantes podem ser utilizados de diversas formas na ortodontia, inclusive para a intrusão de dentes anteriores. Nesta situação o ortodontista pode encontrar dificuldades mecânicas e deficiência de ancoragem, devido à perda de dentes posteriores ou à gravidade da curva de Spee, por exemplo. A utilização dos mini-implantes como ancoragem esquelética propicia a intrusão dentária, permitindo o nivelamento dos arcos sem os efeitos colaterais indesejados. Podem ser instalados entre as raízes dos incisivos ou abaixo delas, sendo a primeira opção mais vantajosa, pois fica mais próxima à área da aplicação da força e em gengiva queratinizada. Os resultados mostraram que os mini-implantes permitem inúmeras possibilidades de tratamento, devido às diversas movimentações dentárias antes impraticáveis na ortodontia, otimizando o tempo de tratamento e aumentando a previsibilidade dos objetivos almejados (JANSON; SANTANA; VASCONCELOS, 2006).

Araújo et al (2008) descreveram e demonstraram clinicamente, as diferentes possibilidades de utilização dos mini-implantes como recurso para ancoragem durante os movimentos intrusivos. Foram exemplificadas algumas situações: intrusão de incisivos, intrusão de caninos e intrusão de dentes posteriores (unitária e em grupo), na correção da mordida aberta anterior e correção do plano oclusal. Conclui-se que a utilização dos mini-implantes para a realização da intrusão dentária é uma alternativa interessante, por oferecerem uma efetiva ancoragem esquelética, já que um dos maiores desafios do movimento intrusivo consiste no controle de seus efeitos colaterais.

Figura 4 – Ilustrações de duas formas de intrusão de incisivos utilizando mini-implantes



A) Colocação dos mini-implantes entre as raízes dos incisivos laterais e caninos dos lados direito e esquerdo (menor pró-inclinação dos incisivos) B) Colocação de 1 mini-implante entre as raízes dos incisivos centrais (maior pró-inclinação dos incisivos)

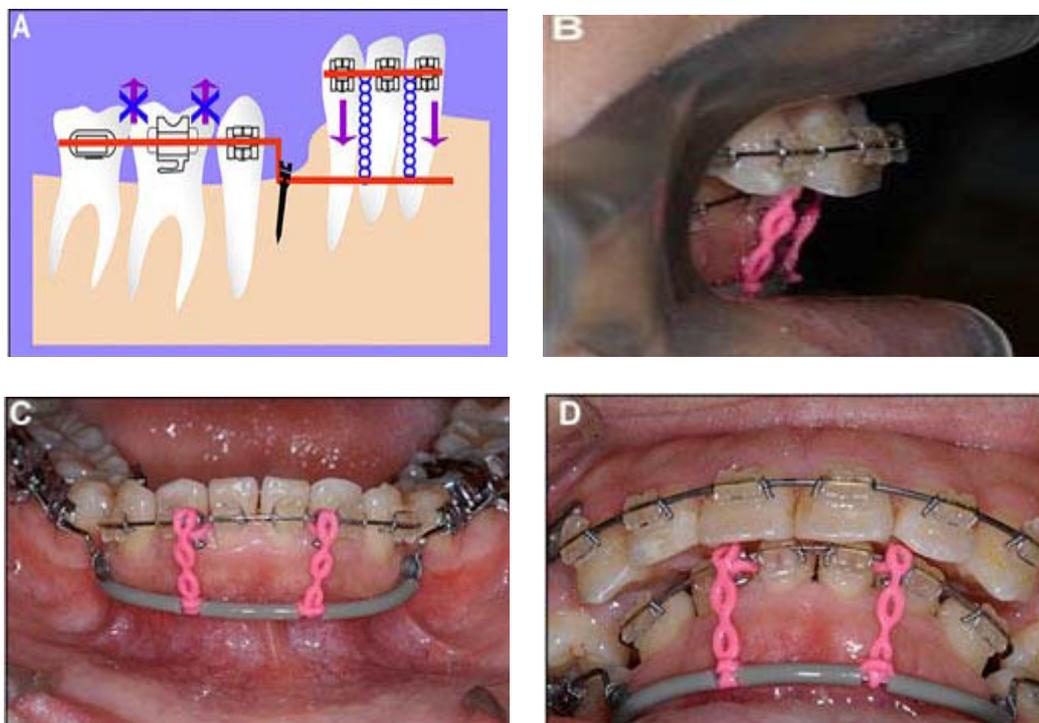
Fonte: Araújo et al (2008)

Aydoğdu e Özsoy (2011) realizaram um estudo com o objetivo de comparar a intrusão de incisivos inferiores feita com uso de mini-implantes e com o arco base de intrusão convencional. Um total de 26 pacientes com mordida profunda foram divididos em 2 grupos. No grupo do mini implante a duração da intrusão foi de 5 meses e no grupo de arco base foi de 4 meses. Radiografias cefalométricas foram tiradas antes do tratamento e após a intrusão. Comparações entre os grupos foram feitas usando testes t Student ou Mann-Whitney U-test. Concluiu-se que não houve diferença entre as técnicas de mini implante e arco base no alcance da intrusão dos incisivos, a não ser o movimento dos molares inferiores, já que no caso do uso de mini-implante, estes não foram incluídos.

Em um relato de caso clínico, foi realizado um tratamento para correção de malocclusão Classe II divisão 1, mordida profunda, curva de Spee acentuada e apinhamento superior e inferior. A correção da mordida profunda e o nivelamento da curva de Spee foram realizados com o uso de um arco base 0,016 X 0,022 e mini-implantes na região de pré-molares para ancorar a região posterior do arco base. O

fio do arco base não foi colocado diretamente nos slots dos braquetes anteriores, e sim através de elásticos corrente saindo do fio seccionado principal. O resultado confirmou que este novo método envolvendo ancoragem com mini-implantes e arcos segmentados foi eficiente para intruir incisivos inferiores super erupcionados em um caso de paciente adulta com uma severa Classe II divisão 1 (ISHIHARA *et al.*, 2013).

Figura 5 – Ilustração e fotos do uso indireto de mini-implantes para intrusão dos incisivos inferiores



A - Ilustração esquemática da utilização indireta de mini-implantes como sistema de ancoragem para intrusão de incisivos super erupcionados. **B, C e D**, Fotos intra-orais tiradas durante a intrusão dos incisivos.

Fonte: Ishihara et al (2008)

Alaa-Eldin, Salem e Fouda (2016), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos dentoalveolares da intrusão de incisivos inferiores utilizando mini-implantes. Foram avaliados pacientes com idade entre 15 e 18 anos, com

maloclusão Classe II divisão I e mordida profunda. Foi realizado o alinhamento sem incluir os incisivos, e depois foram instalados dois mini-implantes para ancoragem e intrusão do segmento anterior, conectados a um fio de arco utilidade. Concluiu-se que os incisivos inferiores foram efetivamente intruídos utilizando mini-implantes, sem movimentos indesejáveis significantes nos molares.

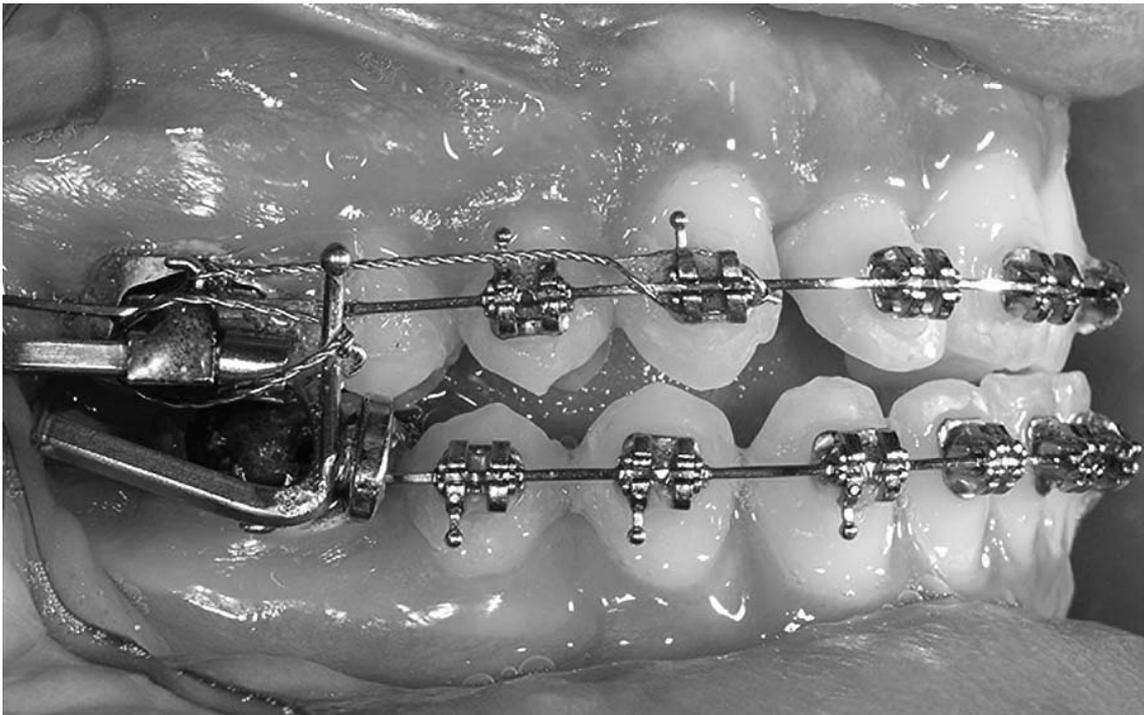
2.2.3 Ortopedia Funcional dos Maxilares

Em uma revisão de literatura realizada com o objetivo de avaliar as principais pesquisas na área da Ortopedia Funcional dos Maxilares, pôde-se concluir que os aparelhos ortopédicos funcionais utilizados nas técnicas de Bimler e Planas atuam por mudança de postura terapêutica, agindo sobre o tônus muscular do paciente, sendo que a de Planas oferece maior liberdade de movimentos. Podem ser utilizados no tratamento de mordida profunda e como guias de erupção na fase de crescimento, época ideal para a utilização dos mesmos, onde promovem o redirecionamento das bases apicais. Os aparelhos ortopédicos promovem ainda, a estabilidade oclusal e a melhora da estética (BORTOLOTTI, 2005).

A sobremordida profunda é uma das características mais preocupantes dentre as maloclusões, limitando movimentos mandibulares, podendo levar a alterações na ATM e interferir no crescimento e desenvolvimento facial. Um relato de casos clínicos apresenta pacientes tratados com o aparelho O Oclus-o-guide, que representa uma combinação de um posicionamento e de um aparelho miofuncional, permitindo que o mesmo funcione como um ativador, liberando o crescimento mandibular, possibilitando a correção das relações horizontais e verticais dos maxilares e permitindo a correção de apinhamentos na região anterior e posterior. Um de seus objetivos é estabelecer a sobremordida correta antes da irrupção completa dos caninos e pré-molares, e antes da formação das fibras colágenas maduras. Concluiu-se que o aparelho Oclus-o-guide é clinicamente eficaz no tratamento da sobremordida profunda (PINTO *et al.*, 2009).

Ghislanzoni *et al.* (2012) realizaram um ensaio clínico prospectivo com o objetivo de avaliar o efeito do tempo nos tratamentos de Classe II realizados utilizando-se o MARA (aparelho de reposição mandibular anterior) e aparatologia fixa. Foram avaliados 51 pacientes tratados e grupos controle, divididos nas fases de crescimento pré-puberal, puberal e pós-puberal. Foi observado que o alongamento mandibular foi melhor no período puberal. O efeito 'headgear' na maxila foi melhor no período pré-pico. Já as compensações dentoalveolares (pró-inclinação dos incisivos inferiores, extrusão e mesialização dos molares inferiores e redução da mordida profunda) foram mais significativas nos grupos pré e pós-pico. Concluiu-se que o melhor período de tempo para o tratamento com o MARA é durante o surto de crescimento puberal.

Figura 6 – Vistas lateral do aparelho de reposição anterior da mandíbula (MARA)



Fonte: Ghislanzoni *et al.* (2012)

Os aparelhos Herbst e TwinBlock, foram comparados quanto aos efeitos dentoalveolares na correção de pacientes com maloclusão de Classe II esquelética. Foram tratados 20 pacientes para cada tipo de aparelho e 20 indivíduos

não tratados serviram de grupo controle. Chegaram à conclusão que Herbst deve ser utilizado especialmente em Classes II com protrusão dentoalveolar maxilar e retrusão dentoalveolar inferior. Já o TwinBlock deve ser preferencialmente utilizado em Classes II com retrognatia mandibular esquelética (BAYSAL; UYSAL, 2013).

Uma revisão sistemática e meta-análise realizada com a finalidade de avaliar os efeitos dos aparelhos funcionais removíveis comparou radiografias cefalométricas de pacientes tratados e não tratados, e concluiu que os aparelhos funcionais removíveis são eficazes na melhora da Classe II, embora seus efeitos sejam mais dentoalveolares do que esqueléticos (KORETSI *et al.*, 2014).

As mudanças dentoalveolares e esqueléticas resultantes da utilização dos aparelhos Bite-Jumping Appliance (BJA) e Twin-Block Appliance (TBA) foram comparadas através de um estudo randomizado em pacientes Classe II divisão 1 com retrusão mandibular. Foram avaliadas cefalometrias antes do início do tratamento e 1 ano após o tratamento em 44 pacientes (22 homens e 22 mulheres) com idade entre 10 e 13 anos, divididos em 2 grupos, sendo 2 pacientes controle para cada grupo. Concluiu-se que ambos os aparelhos são eficazes no tratamento da Classe II divisão 1 com retrusão mandibular. O BJA é recomendado quando uma rotação horária da mandíbula é desejada. Já o TBA é recomendado para inibir o crescimento vertical (BURHAN; NAWAYA, 2014).

Figura 7 – Fotos intrabucais do aparelho Bite Jumping Appliance (BJA)



Fonte: Burhan e Nawaya (2014)

Figura 8 – Fotos intrabucais do aparelho Twin-Block Appliance (TBA)



Fonte: Burhan e Nawaya (2014)

Um estudo foi realizado com o objetivo de comparar mudanças dento-esqueléticas em pacientes Classe II divisão I em crescimento, decorrentes do tratamento realizado com os aparelhos Twin-Block appliance (TB) e Forsus Fatigue Resistant Device (FRD). Foram avaliadas mudanças cefalométricas em 28 pacientes tratados com TB, 36 pacientes tratados com FRD e 27 como grupo controle. Chegaram à conclusão que o aparelho Twin-Block produziu maiores efeitos esqueléticos em termos de avanço mandibular e estimulação do crescimento, enquanto o Forsus promoveu significativa proinclinação dos incisivos inferiores (GIUNTINI *et al.*, 2015).

Os aparelhos ortopédicos ajudam no tratamento das anormalidades esqueléticas durante o crescimento. Neste contexto, os aparelhos funcionais são amplamente utilizados na ortodontia para o tratamento da Classe II esquelética e avanço mandibular. Foram apresentados dois casos clínicos, de pacientes em fase de crescimento, portadores de maloclusão Classe II divisão 1, mostrando a utilização de dois aparelhos diferentes. O primeiro foi o Mandibular Growth Advancer (MGA), um aparelho funcional que possui um ativador modificado, sugerido pelo Dr. Yokota *et al.* em 1993, que alcança um perfil de classe I através de um avanço progressivo da mandíbula. O segundo foi o chamado Power Scope, desenvolvido pelo Dr. Andy Hayes juntamente com a American orthodontics, que é um aparelho que libera uma força anterior no arco inferior e uma força posterior na maxila para produzir movimentos dentoalveolares com avanço esquelético da mandíbula. Concluiu-se que ambos os aparelhos, MGA e Power Scope, são opções de tratamento efetivas em pacientes com maloclusão de Classe II esquelética em fase

de crescimento. Porém o MGA é indicado na fase de crescimento pré-puberal e deve ser tratado cedo, antes que o registro de mordida seja requerido. Já o Power Scope é indicado na fase de crescimento puberal, juntamente com aparatologia fixa (KEERTHI *et al.*, 2016).

Figura 9 – Fotos intrabucais do aparelho Mandibular Growth Appliance (MGA)



Fonte: Keerthi *et al.* (2014)

Figura 10 – Fotos intrabucais do aparelho Power Scope



Fonte: Keerthi *et al.* (2014)

2.2.4 Outras opções de nivelamento da curva de Spee

Um teste *in vitro* fotoelástico foi realizado utilizando um modelo de arco mandibular com a finalidade de investigar os movimentos dentários e distribuições de stress causadas pelo uso de um arco de curva reversa utilizando fio 0.018 x 0.025 de aço inoxidável. Os resultados mostraram que a cada 1 mm de reversão da curva de Spee, aumentou-se o comprimento do arco em 1,6 mm, mas um aumento de 5 mm na curva não aumentou o comprimento do arco a mais. Foi observado também um aumento na distribuição de stress ao redor das raízes de incisivos e molares com o uso da curva reversa (CLIFFORD, 1999).

Sakima *et al.* (2000), em um estudo cefalométrico prospectivo, compararam duas estratégias de correção de sobremordida. Foram avaliados 27 pacientes, distribuídos em grupos controle, pacientes tratados com arco de curva reversa e pacientes tratados com mecânica de intrusão de arco segmentado. Concluiu-se que as posições dos primeiros pré-molares e as coroas dos molares não foram influenciadas pelos tratamentos, mas houve importante restrição da irrupção considerando os pontos radiculares.

Em um estudo clínico prospectivo, Hong, Hong e Koh (2001) analisaram mudanças dento-esqueléticas causadas pelo uso do arco de curva reversa durante o estágio inicial do tratamento ortodôntico lingual em 8 mulheres adultas. Foram avaliadas cefalometrias tiradas antes do início do tratamento e logo após a abertura da mordida. Foi observada uma leve pró inclinação dos incisivos inferiores e ligeira extrusão dos molares. O resultado do estudo revelou que o arco de curva reversa é capaz de intruir os incisivos inferiores com um mínimo de efeitos colaterais nos dentes posteriores.

Prieto e Oshiro (2002), em relatos de casos clínicos, apresentaram a construção e aplicação clínica de uma placa de mordida provisória fixa (PMPF) para a correção da sobremordida. Ela é indicada nas mecânicas extrusivas, e deve permanecer na boca por um período de três meses. A PMPF proporciona

desocclusão dentária, facilitando a colagem de acessórios no arco inferior; auxilia no nivelamento da curva de Spee, e também permite uma maior liberdade na correção da Classe II e de mordidas cruzadas. Os autores concluíram que a PMPF é valiosa no tratamento de mordida profunda com ângulo mandibular baixo, além de serem de fácil confecção, não dependerem da cooperação do paciente, e apresentarem um mínimo de desconforto durante sua utilização.

A reversão da curva de Spee inferior e acentuação da curva superior, embora seja o método de escolha para o controle vertical, tem como efeitos colaterais a vestibularização do segmento ântero-inferior, invasão do espaço funcional livre e inclinação axial dos dentes posteriores. Uma opção indicada em pacientes com grande dimensão vertical é a intrusão dos incisivos superiores e inferiores, através dos arcos segmentados. Os arcos multifuncionais CIA (arco de intrusão de Connecticut) e Mushroom Loop (arco de retração) foram criados como uma alternativa aos arcos segmentados convencionais. Confeccionados com uma liga de Nitinol Martensítica, não necessitam de perda de tempo clínico para sua confecção, isentam o operador do risco de ativações assimétricas por descuido, além de não precisar de constantes reativações. Mais recentemente foi desenvolvido o arco CNA, de Beta titânio, que permite aplicações de forças maiores que o níquel-titânio. Os resultados mostraram que os arcos inteligentes simplificam o atendimento clínico do ortodontista, representando uma ótima alternativa terapêutica, se utilizados com recursos diagnósticos apropriados e sólidos (ALMEIDA *et al.*, 2006).

Figura 11 – Arco de intrusão de Connecticut (CIA) ligado diretamente no arco colado na vestibular dos incisivos inferiores



Fonte: Almeida *et al.* (2008)

Janson e Pithon (2008) em um relato de caso clínico, propuseram alternativas para acelerar a colagem dos acessórios ortodônticos no arco inferior em casos de mordida profunda. Tais alternativas seriam a instalação de levantes, que seriam colocados nas faces oclusais dos dentes posteriores em pacientes com padrão vertical, onde o aumento da AFAI no final do tratamento seria prejudicial. Em pacientes que apresentam um padrão de crescimento horizontal ou equilibrado, os batentes seriam instalados nas faces palatinas dos dentes anteriores superiores nos casos de trespasse horizontal pequeno, e um plano de mordida fixo (como uma adaptação ao botão de Nance), nos casos de grande overjet. Concluiu-se que o levantamento temporário da mordida favorece o tratamento ortodôntico, tornando possível a instalação precoce dos acessórios no arco inferior, diminuindo o número de visitas emergenciais decorrentes da soltura dos mesmos; não dependendo mais da cooperação do paciente, e corrigindo com mais rapidez a curva de Spee.

Figura 12 – Foto oclusal do plano de mordida fixo



Fonte: Janson e Pithon (2008)

Figura 13 – Levantes posteriores superiores e inferiores confeccionados com resina composta



Fonte: Janson e Pithon (2008)

Os aparelhos seqüenciais removíveis como o Invisalign®, foram desenvolvidos no intuito de atender às expectativas dos pacientes, que têm valorizado cada vez mais aparelhos estéticos e discretos, sem deixar de lado uma abordagem ortodôntica adequada. Este trabalho apresenta alguns aspectos relevantes sobre os alinhados e um relato de caso clínico. O Invisalign® é indicado para o tratamento de apinhamentos e/ou diastemas leves a moderados, atresias não esqueléticas e recidivas de tratamentos anteriores. Podem-se utilizar *attachments* para maior retenção dos alinhadores durante a correção da curva de *Spee*, para extrusão, rotação, translação e controle de torque. O trabalho concluiu que este sistema é uma alternativa que pode ser usada com sucesso, pois proporciona ótima estética e conforto ao paciente, além de reduzir o tempo de cadeira e favorecer uma boa higiene bucal (JÓIAS *et al.*, 2011).

O efeito do aparelho de protração mandibular associado com o uso de aparelho fixo foi avaliado através de um estudo prospectivo onde foram utilizadas 9 telerradiografias de pacientes adultos com maloclusão Classe II divisão 1 tiradas antes e após o tratamento. Concluiu-se que os efeitos observados foram predominantemente no arco inferior e consistiam de inclinação vestibular, protrusão e intrusão dos incisivos e mesialização e extrusão dos molares (FURQUIM *et al.*, 2013).

Deregibus *et al.* (2014) analisaram a eficácia de um plano de mordida anterior fixo em pacientes com distoclusão, mordida profunda e lingualização dos incisivos superiores. Este aparelho foi utilizado em 35 pacientes com idades entre 11 e 15 anos, sendo tratados, inclusive, com uma abordagem de correção ortopédica. Concluíram que o aparelho corrigiu a distoclusão através da desoclusão dos dentes posteriores, permitindo a erupção de molares e pré-molares enquanto nivelava a curva de *Spee*. Também foi observada uma melhora na postura dos pacientes após o tratamento.

A sobremordida profunda pode atrasar a colagem dos acessórios ortodônticos ou provocar uma colagem estendida para cervical, causando modificações nos torques dos braquetes e inflamações gengivais. Neste relato de caso clínico, uma paciente com mordida profunda foi tratada com um batente fixo anterior para levantar a mordida. Os resultados mostraram que o levantamento da mordida

utilizando batentes anteriores e posteriores permitiram maior agilidade na colagem dos braquetes inferiores, corrigindo a curva de Spee e partindo para outras etapas do tratamento com mais rapidez (SILVA *et al.*, 2014).

A colagem diferenciada de braquetes com o intuito de facilitar a mecânica de abertura da mordida em casos de mordida profunda foi apresentada num relato de caso clínico. Os braquetes dos incisivos e caninos foram colados 0,5 mm mais para incisal no início do tratamento em ambos os arcos. O resultado mostrou que a colagem diferenciada dos acessórios favorece a correção da sobremordida desde a fase de alinhamento e nivelamento, aumentando a estabilidade da correção da maloclusão ao final do tratamento (PINHEIRO *et al.*, 2015).

2.3 Reações adversas à mecânica

Em um estudo intraindividual, Han (2005) comparou a reabsorção radicular após aplicação de forças intrusivas e extrusivas em um mesmo paciente. Em nove pacientes em tratamento ortodôntico na idade de 15 anos, os primeiros pré-molares superiores foram intruídos e extruídos aleatoriamente aplicando-se forças de 100 cN por um período de oito semanas. Onze primeiros pré molares escolhidos aleatoriamente serviram de controle. A reabsorção radicular ocorreu principalmente na região apical das raízes de ambos os grupos, e foi medida utilizando-se microscopia eletrônica de varredura. A porcentagem de área reabsorvida foi realizada em micrografias compósito. Ficou concluído que a intrusão causa quatro vezes mais reabsorção radicular que a extrusão de dentes no mesmo paciente, lembrando-se que a extrusão também pode causar reabsorção em pacientes susceptíveis.

A influência da mecânica de intrusão durante a utilização dos arcos de curva reversa e acentuada foi avaliada com relação à reabsorção radicular sobre os incisivos superiores e inferiores. Foram avaliadas radiografias periapicais pré e pós tratamento de 60 paciente com maloclusões de Classe I e Classe II Divisão 1. Concluiu-se que a utilização de arcos de curva reversa e acentuada para a correção de mordida profunda provoca mais reabsorção radicular do que mecânicas não intrusivas (CHIQUETO; MARTINS; JANSON, 2008).

Ganda, Mazzeiro e Batista (2009), em uma revisão de literatura, discutiram a relação entre algumas técnicas e mecânicas ortodônticas e seu potencial para causar reabsorção radicular. Concluiu-se que parece existir uma maior relação com o tipo de movimento utilizado do que com o tipo de aparelho empregado para criar as forças. Porém algumas técnicas favorecem um maior índice de reabsorções radiculares, como deslocamentos dentários extensos, uso de elásticos intermaxilares, fechamento de espaços de extrações e movimentos intrusivos.

A reabsorção radicular, como um resultado para pacientes que tiveram dentes movidos ortodonticamente, foi avaliada através de uma revisão sistemática. Foram pesquisadas bases de dados eletrônicos e jornais não eletrônicos e experimentos no campo foram consultados sem restrição de língua. Evidências sugeriram que tratamentos ortodônticos abrangentes causam aumento na incidência e severidade da reabsorção radicular, e que forças pesadas podem ser particularmente prejudiciais. Os resultados foram inconclusivos no manejo clínico da reabsorção radicular, mas há evidências para apoiar o uso de forças leves, especialmente com a intrusão dos incisivos (WELTMAN et al., 2010).

Kfl *et al.* (2016), em um estudo realizado com o objetivo de se obter um conhecimento mais aprofundado da curva de Spee, afirmou que técnicas utilizadas para alcançar o nivelamento da curva de Spee através da intrusão dos incisivos inferiores, como Burstone, Begg e Kesling, Ricketts e Greig, apresentam um notável fator de risco associado com a reabsorção radicular externa apical. O autor concluiu que, apesar de não se ter evidências suficientes para definir um modelo ideal de prevenção e tratamento da curva de Spee, os achados deste estudo dão ao ortodontista um guia mais aprofundado para uma abordagem mais assertiva no nivelamento da curva de Spee.

Em 2017 Dudic *et al.*, fizeram um estudo com objetivo investigar a variação entre a quantidade de reabsorção de raiz durante a movimentação ortodôntica e sua associação com vários fatores, como a quantidade de deslocamento dentário, localização do dente na maxila ou na mandíbula, e a presença de alguma interferência que possa influenciar na quantidade de reabsorção radicular. Foram avaliados 20 mulheres e 10 homens com idades entre 11,3 a 43 anos. Concluiu-se

que os dentes inferiores têm maior chance de sofrerem reabsorção radicular do que os superiores, e que a quantidade de reabsorção é proporcional à quantidade de movimentação dentária.

3 DISCUSSÃO

A curva de Spee encontra-se exagerada, principalmente, em maloclusões de mordidas profundas (BAYDAS *et al.*, 2004); (TAMIZHARASI; KUMAR, 2012) e em pacientes Classe II divisão 2 (AHMED *et al.* 2011); (NAYAR; DINAKARSAMY; SANTHOSH, 20015); (KFL *et al.*, 2016). Sua correção pode ser realizada através da intrusão dos incisivos inferiores, extrusão de dentes posteriores ou uma combinação de ambos (SHARMA, 2015); (KFL *et al.*, 2016).

Uma das formas de se corrigir a curva de Spee é através da intrusão dos incisivos inferiores. Vários trabalhos demonstram o arco base de Ricketts como sendo um aparelho vastamente utilizado com esta finalidade (FIGUEIREDO, 2008); (SIFAKAKIS, 2009); (SHARMA, 2015); (KFL *et al.*, 2016). Aranha, Garbin e Grieco (2010) acrescentaram que, além de intruir os incisivos, o arco base corrigiu a mordida profunda e promoveu um deslocamento da mandíbula no sentido horizontal, melhorando a estética do paciente em um tratamento Classe II divisão 2. Entretanto, Benedicto *et al.*, (2011) relata que a intrusão dos dentes anteriores superiores e inferiores é um movimento bastante complexo e exige uma atenção do ortodontista em relação a confecção de pré- ativações no arco base para se obter um controle dos efeitos colaterais, preparo da unidade de ancoragem, juntamente com a magnitude das forças aplicadas e seleção correta do ponto de aplicação dessas forças. Já Varlik, Alpakan, Turkoz (2013) observaram um aumento da protrusão, proinclinação e intrusão dos incisivos inferiores com a utilização do arco base, mas consideraram a mecânica estável para corrigir a mordida profunda em pacientes adultos.

Segundo alguns autores, o arco de intrusão de Burstone pode também ser utilizado para o nivelamento da curva de Spee (SIFAKAKIS *et al.*, 2009); (BRITO; LEITE; MACHADO, 2009); (KFL *et al.*, 2016). Entretanto, Sifakakis *et al.* (2009) considerou que as forças intrusivas geradas pelo arco de intrusão de Burstone utilizando o fio 0.017 x 0.025 TMA foram menores, quando comparadas ao arco utilidade 0.017 x 0.025 TMA e o arco utilidade 0.016 x 0.016 Elgiloy azul não tratado, sendo este último considerado o que exerce maior força intrusiva.

Outra forma de intruir os incisivos é a utilização do arco de intrusão Connecticut ou arco CIA®, sendo considerado um recurso eficaz, permitindo intruir os dentes anteriores com êxito e mecânica de fácil execução (ALMEIDA *et al.*, 2006); (BENEDICTO *et al.*, 2011). Sharma (2015) acrescentou que o novo arco de Connecticut (CNA), juntamente com o CIA foram eficazes para intruir os incisivos inferiores sem afetar a posição dos molares nos planos vertical e anteroposterior.

Os mini implantes podem ser utilizados de diversas formas na ortodontia, inclusive para a intrusão de dentes anteriores. São considerados uma alternativa interessante por oferecem uma efetiva ancoragem esquelética, evitando os efeitos colaterais advindos de outras técnicas intrusivas, como, por exemplo, os movimentos indesejáveis dos molares inferiores (JANSON; SANTANA; VASCONCELOS, 2006); (ARAÚJO *et al.*,2008). Podem ser instalados conectados a um fio de arco utilidade para ancoragem e intrusão do segmento anterior, sendo este método considerado eficiente para intruir incisivos inferiores super erupcionados (ISHIHARA *et al.*, 2013);(ALAA-ELDIN; SALEM; FOUUDA, 2016). Já Aydoğdu e Özsoy (2011) afirmaram que não houve diferença entre as técnicas de mini implante e arco base no alcance da intrusão dos incisivos, mas isso sem avaliar o movimento dos molares inferiores, já que não foram incluídos nos casos tratados com mini-implante.

Os aparelhos ortopédicos funcionais podem ser considerados como uma opção para a correção da curva de Spee. Os aparelhos utilizados nas técnicas de Bimler e Planas podem ser utilizados no tratamento de mordida profunda e como guias de erupção na fase de crescimento, promovendo estabilidade oclusal e a melhora da estética (BORTOLOTTI, 2005). O aparelho Oclus-o-guide possibilita correções das relações horizontais e verticais dos maxilares e tem como um de seus objetivos estabelecer a sobremordida correta antes da irrupção completa dos caninos e pré-molares, e antes da formação das fibras colágenas maduras (PINTO *et al.*, 2009). O Bite-Jumping Appliance é recomendado quando uma rotação horária da mandíbula é desejada (BURHAN; NAWAYA, 2014). O Mandibular Growth Advancer (MGA) é indicado na fase de crescimento pré-puberal e deve ser utilizado precocemente, antes que o registro de mordida seja requerido (KEERTHI *et al.*, 2016). Entretanto, Koretsi *et al.* (2014) relataram que os aparelhos funcionais

removíveis são eficazes na melhora da Classe II, embora seus efeitos sejam mais dentoalveolares do que esqueléticos .

Alguns estudos relatam que o aparelho Twin-Block é indicado no tratamento de pacientes com malocclusão de Classe II esquelética e retrusão mandibular (BAYSAL; UYSAL, 2013); (BURHAN; NAWAYA, 2014). Em acréscimo, Burhan e Nawaya (2014) informaram que o Twin-Block é recomendado para inibir o crescimento vertical. Além do mais, outros trabalhos afirmam que ele produziu maiores efeitos esqueléticos em termos de avanço mandibular e estimulação do crescimento (GIUNTINI *et al.*, 2015).

Os protratores mandibulares são aparelhos que também favorecem a correção da Classe II e o nivelamento da curva de Spee, cada um com sua particularidade de indicações: o aparelho Herbst deve ser utilizado especialmente em Classes II com protrusão dentoalveolar maxilar e retrusão dentoalveolar inferior (BAYSAL; UYSAL, 2013); O aparelho de reposição mandibular anterior ou MARA também é indicado nos tratamentos de Classe II e o melhor período de tempo para iniciar o tratamento é durante o surto de crescimento puberal (GHISLANZONI *et al.*, 2012).. O aparelho Forsus promoveu significativa proinclinação dos incisivos inferiores (GIUNTINI *et al.*, 2015); e o Power Scope é indicado na fase de crescimento puberal, juntamente com aparatologia fixa (KEERTHI *et al.*, 2016). Furquim *et al.*, (2013) acrescentaram que os efeitos observados nos protratores mandibulares foram predominantemente no arco inferior e consistiam de inclinação vestibular, protrusão e intrusão dos incisivos e mesialização e extrusão dos molares.

Os planos de mordida anteriores fixos corrigem a distoclusão através da desoclusão dos dentes posteriores, permitindo a erupção de molares e pré-molares enquanto nivela a curva de Spee (DEREGIBUS *et al.*, 2014). Janson & Pithon, (2008) utilizam um plano de mordida fixo nos casos de grande overjet. Outros autores acrescentaram que os planos de mordida são indicados nas mecânicas extrusivas, facilitando e agilizando a colagem de acessórios no arco inferior, e também permitindo uma maior liberdade na correção da Classe II e de mordidas cruzadas. Além de serem de fácil confecção, não dependem da cooperação do paciente, e apresentam um mínimo de desconforto durante sua utilização (PRIETO; OSHIRO; 2002); (SILVA *et al.*, 2014).

A colagem diferenciada dos acessórios (braquetes dos incisivos e caninos foram colados 0,5 mm mais para incisal) favorece a correção da sobremordida desde a fase de alinhamento e nivelamento, aumentando a estabilidade da correção da maloclusão ao final do tratamento (PINHEIRO *et al.*, 2015). Entretanto, Janson & Pithon, 2008 propuseram a instalação de levantes colocados nas faces oclusais dos dentes posteriores em pacientes com padrão vertical, e nas faces palatinas dos incisivos superiores em pacientes com padrão horizontal, como uma excelente alternativa para facilitar a colagem dos acessórios no arco inferior, diminuindo o número de visitas emergenciais decorrentes da soltura dos mesmos e corrigindo com mais rapidez a curva de Spee (JANSON & PITHON, 2008).

O arco de curva reversa é outra ferramenta que pode ser utilizada na correção da curva de Spee (CLIFFORD, 1999); (SAKIMA *et al.*, 2000). Sakima *et al.*, (2000) relatou que a cada 1 mm de reversão da curva de Spee, aumentou-se o comprimento do arco em 1,6 mm, mas um aumento de 5 mm na curva não aumentou o comprimento do arco a mais. Hong, Hong & Koh, (2001) acrescentam que ele é capaz de intruir os incisivos inferiores com um mínimo de efeitos colaterais nos dentes posteriores. Entretanto, Almeida *et al.*, (2006) afirmaram que a reversão da curva de Spee inferior e acentuação da curva superior tem como efeitos colaterais a vestibularização do segmento ântero-inferior, invasão do espaço funcional livre e inclinação axial dos dentes posteriores.

Os aparelhos seqüenciais removíveis como o Invisalign®, geralmente são indicados para o tratamento de apinhamentos e/ou diastemas leves a moderados, atresias não esqueléticas e recidivas de tratamentos anteriores. Mas podem-se utilizar *attachments* para maior retenção dos alinhadores com a finalidade de promover a correção da curva de Spee (JÓIAS *et al.*, 2011).

4 CONCLUSÃO

O nivelamento da curva de Spee é um fator importante no planejamento da mecânica ortodôntica e pode ser alcançado através da extrusão dos dentes posteriores, intrusão dos dentes anteriores e proinclinação dos incisivos. Estes objetivos podem ser alcançados utilizando um Arco Base, Mini Implantes, Aparelhos Ortopédicos Funcionais, levantes de mordida anteriores e arcos de curva reversa, entre outros. O maior fator de risco encontrado nos movimentos intrusivos é a reabsorção radicular externa apical.

Nivelar a curva de Spee deve ser um dos objetivos do tratamento ortodôntico. Embora exista um número de pesquisas consideráveis na literatura, não há evidências suficientes para um modelo ideal de tratamento e prevenção. Entretanto, uma abordagem numa fase mais precoce, um correto diagnóstico e a elaboração de um plano de tratamento criterioso, são fundamentais para o sucesso e estabilidade do tratamento.

REFERÊNCIAS

1. AHMED, I. et al. Influence of malocclusion on the depth of curve of Spee. **J Pak Med Assoc.** S.i., p. 1056-1059. nov. 2011.
2. ALAA-ELDIN, A; SALEM, A; FOUUDA, M. Intrusion of Lower Incisors in Deep Overbite Cases with Mini-screws. **International Journal Of Orthodontics**, Milwaukee, v. 1, n. 27, p.29-32, set. 2016.
3. ALMEIDA, M. R. et al. Emprego racional da Biomecânica em Ortodontia: “arcos inteligentes”. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 11, n. 1, p.122-156, jan. 2006.
4. ARANHA, M. F.; GARBIN, A. J. I.; GRIECO, F. A. D. Utilização dos arcos seccionados para o tratamento da má oclusão Classe II, divisão 2. **RevClínOrtod Dental Press.**, Maringá, p.51-56, jun. 2010.
5. ARAÚJO, T. M. et al. Intrusão dentária utilizando mini-implantes. **R Dental Press OrtodonOrtopFacial**, Maringá, v. 13, n. 5, p.36-48, set. 2008.
6. AYDOGDU, E.; ÖZSOY, Ö. P. Effects of mandibular incisor intrusion obtained using a conventional utility arch vs bone anchorage. **The Angle Orthodontist**, [s.l.], v. 81, n. 5, p.767-775, set. 2011. The Angle Orthodontist (EH Angle Education & Research Foundation). <http://dx.doi.org/10.2319/120610-703.1>.
7. BAYDAS, B. L. et al. Investigation of the Changes in the Positions of Upper and Lower Incisors, Overjet, Overbite, and Irregularity Index in Subjects with Different Depths of Curve of Spee. **The Angle Orthodontist**, S.i, v. 74, n. 3, p.349-355, jun. 2004.

8. BAYSAL, A.; UYSAL, T. Dentoskeletal effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. **The European Journal Of Orthodontics**, [s.l.], v. 36, n. 2, p.164-172, 24 abr. 2013. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjt013>.
9. BENEDICTO, E. N. et al. Intrusão dos dentes anteriores. **Revista Gaúcha Odontológica**, Porto Alegre, v. 59, n. 4, p.639-642, out. 2011.
10. BORTOLOTTI, R. C. B. B.; TIBÉRIO, S.; FUERTE, S.; MARTINS, F. S.; GUERREIRO, A. M.; MARTINS, N. S. Aparelhos ortopédicos funcionais utilizados em mordida profunda. **Espelho Clínico**, v.34, n.1, p.9-13, abr. 2005.
11. BRITO, H. H. A.; LEITE, H. R.; MACHADO, A. W. Sobremordida exagerada: diagnóstico e estratégias de tratamento. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, São Paulo, v. 14, n. 3, p.128-157, jun. 2009.
12. BURHAN, A. S.; NAWAYA, F. R.. Dentoskeletal effects of the Bite-Jumping Appliance and the Twin-Block Appliance in the treatment of skeletal Class II malocclusion: a randomized controlled trial. **The European Journal Of Orthodontics**, [s.l.], v. 37, n. 3, p.330-337, 8 out. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cju052>.
13. CHIQUETO, K.; MARTINS, D. R.; JANSON, G.. Effects of accentuated and reversed curve of Spee on apical root resorption. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop**, S.i., v. 133, n. 2, p.261-268, fev. 2008.
14. CLIFFORD, P. The effects of increasing the reverse curve of Spee in a lower archwire examined using a dynamic photo-elastic gelatine model. **The European Journal Of Orthodontics**, [s.l.], v. 21, n. 3, p.213-222, 1 jun. 1999. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/21.3.213>.

15. DEREGIBUS, A et al. Effectiveness of a fixed anterior bite plane in Class II deep-bite patients. **International Journal Of Orthodontics**, Milwaukee, v. 1, n. 25, p.15-20, mar. 2014.
16. DHIMAN, S. Curve of Spee - from orthodontic perspective. **Indian Journal Of Dentistry**, [s.l.], v. 6, n. 4, p.199-202, 24 nov. 2015. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/0975-962x.170392>.
17. DUDIC, A. et al. Orthodontically induced cervical root resorption in humans is associated with the amount of tooth movement. **European Journal Of Orthodontics**, [s.l.], p.2-4, 25 jan. 2017. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjw087>.
18. FATTAHI, H. et al. Skeletal and Dentoalveolar Features in Patients with Deep Overbite Malocclusion. **Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences**. Tehran., p. 629-638. nov. 2014.
19. FIGUEIREDO, M. A. et al. A versatilidade clínica do arco utilidade. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, [s.l.]maringá, v. 13, n. 4, p.127-156, ago. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-54192008000400015>.
20. FREITAS, K. M. S. et al. Estudo da recidiva da sobremordida relacionada com a curva de Spee, em pacientes Classe II, divisão 1, na fase pós-contenção. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s.l.], v. 11, n. 5, p.138-150, out. 2006. Fap UNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-54192006000500015>.
21. FURQUIM, B. et al. Effects of mandibular protraction appliance associated to fixed appliance in adults. **Dental Press Journal Of Orthodontics**, S.i., v. 5, n. 18, p.46-52, set. 2013.

22. GANDA, A. M. F.; MAZZIEIRO, E. T.; BATISTA, C. H. T. Mecânicas Ortodônticas e Reabsorções Radiculares. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 2, n. 21, p.167-178, maio 2009.
23. GHISLANZONI, L. T. H. et al. Treatment timing of MARA and fixed appliance therapy of Class II malocclusion. **The European Journal Of Orthodontics**, [s.l.], v. 35, n. 3, p.394-400, 15 mar. 2012. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjs023>.
24. GIUNTINI, V. et al. Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. **The Angle Orthodontist**, [s.l.], v. 85, n. 5, p.784-789, set. 2015. The Angle Orthodontist (EH Angle Education & Research Foundation). <http://dx.doi.org/10.2319/090514-624.1>.
25. HAN, G. Root Resorption after Orthodontic Intrusion and Extrusion: An Intraindividual Study. **Angle Orthodontist**. Washington, p. 912-918. fev. 2005.
26. HONG, R.; HONG, H.; KOH, H. Effect of Reverse Curve Mushroom Archwire on Lower Incisors in Adult Patients: A Prospective Study. **Angle Orthodontist**. Washington, p. 425-432. fev. 2001.
27. ISHIHARA, Y. et al. Indirect usage of miniscrew anchorage to intrude overerupted mandibular incisors in a Class II patient with a deep overbite. **American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics**, [s.l.], v. 143, n. 4, p.113-124, abr. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.09.001>.
28. JANSON, M; PITHON, G. Alternativas para acelerar a colagem dos acessórios inferiores em casos com sobremordida profunda. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, Maringá, v. 7, n. 3, p.27-36, jun. 2008.

29. JANSON, M.; SANTANA, E.; VASCONCELOS, W. Ancoragem esquelética com miniimplantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, Maringá, v. 5, n. 4, p.85-100, ago. 2006.
30. JÓIAS, R. P. et al. Aparelhos ortodônticos sequenciais removíveis – considerações gerais e apresentação de caso clínico. **Rfo**, Passo Fundo, v. 16, n. 3, p.332-336, set. 2011.
31. KANAVAKIS, G.; MEHTA, N. The role of occlusal curvatures and maxillary arch dimensions in patients with signs and symptoms of temporomandibular disorders. **The Angle Orthodontist**, [s.l.], v. 84, n. 1, p.96-101, jan. 2014. The Angle Orthodontist (EH Angle Education & Research Foundation). <http://dx.doi.org/10.2319/111312-870.1>.
32. KEERTHI, V. et al. Early prevention and intervention of Class II division 1 in growing patients. **Journal Of International Society Of Preventive And Community Dentistry**, [s.l.], v. 6, n. 7, p.79-83, 2016. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/2231-0762.181191>
33. KFL, E. et al. CURVE OF SPEE: A LITERATURE REVIEW. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo**, São Paulo, v. 2, n. 28, p.110-116, maio 2016.
34. KORETSI, V. et al. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. **The European Journal Of Orthodontics**, [s.l.], v. 37, n. 4, p.418-434, 13 nov. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cju071>.
35. NAYAR, S.; DINAKARSAMY, V.; SANTHOSH, S. Evaluation depth of the curve of Spee in class I, class II, and class III malocclusion: A cross sectional study. • **J Pharm Bioallied Sci**, S.i, v. 7, n. 1, p.92-94, abr. 2015.

36. PANDIS, N. et al. Effects of levelling of the curve of Spee on the proclination of mandibular incisors and expansion o. **Australian Orthodontic Journal**, S.i., v. 1, n. 26, p.61-65, maio 2010.
37. PINHEIRO, E. M. et al. COLAGEM DIFERENCIADA DOS ACESSÓRIOS ORTODÔNTICOS NO TRATAMENTO DA SOBREMORDIDA PROFUNDA. **Revista UningÁ**, Baurú, v. 44, n. 2, p.56-60, abr. 2015.
38. PINTO, P. R. S. et al. Correção da má oclusão de Classe II com mordida profunda utilizando o aparelho guia de irrupção Oclus-o-guide. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, Maringá, v. 3, n. 8, p.91-100, jun. 2009.
39. PRIETO, M. G. L.; OSHIRO, G. S. O uso da placa de mordida provisória fixa (PMPF) na mordida profunda. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Curitiba, v. 37, n. 7, p.10-22, jan. 2002.
40. SAKIMA, M. T. et al. Avaliação cefalométrica comparativa de dois métodos de correção da sobremordida: estudo com implantes metálicos Parte II. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Maxilar**, S.i., v. 5, n. 5, p.47-57, set. 2000.
41. SALOMÃO, M. B.; CAETANO, M. T. O. A curva de Spee e sua relação com o aumento do comprimento do arco inferior. **Ortodontia Gaúcha**, Porto Alegre, v. 1, n. 4, p.5-21, jan. 2000.
42. SHARMA, S.; VORA, S.; PANDEY, V. Clinical Evaluation of Efficacy of CIA and CNA Intrusion Arches. **Journal Of Clinical And Diagnostic Research**, [s.l.], v. 9, n. 9, p.29-33, set. 2015. JCDDR Research and Publications. <http://dx.doi.org/10.7860/jcdr/2015/11878.6465>.
43. SIFAKAKIS, I. et al. Forces and Moments Generated with Various Incisor Intrusion Systems on Maxillary and Mandibular Anterior Teeth. **The Angle Orthodontist**, [s.l.], v. 79, n. 5, p.928-933, set. 2009. The Angle Orthodontist (EH Angle Education & Research Foundation). <http://dx.doi.org/10.2319/120908-622.1>.

- 44.SILVA, G. O. et al. CORREÇÃO DA MÁ OCLUSÃO CLASSE II, COM MORDIDA PROFUNDA, UTILIZANDO BATENTE ANTERIOR. **Journal Of Orafacial Investigation**, S.i., v. 1, n. 1, p.3-11, jan. 2014
- 45.TAMIZHARASI, S; KUMAR, K. S. Significance of curve of Spee: An orthodontic review. **Journal Of Pharmacy And Bioallied Sciences**, [s.l.], v. 4, n. 6, p.323-328, 2012. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/0975-7406.100287>.
- 46.VARLIK, S. K.; ALPAKAN, Ö. O.; TÜRKÖZ, Ç. Deep bite correction with incisor intrusion in adults: A long-term cephalometric study. **American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics**, [s.l.], v. 144, n. 3, p.414-419, set. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.04.014>.
- 47.VELI, I.; OZTURK, M. A.; UYSAL, T. Development of the curve of Spee in Class II subdivision malocclusion: a longitudinal study. **The European Journal Of Orthodontics**, [s.l.], v. 37, n. 4, p.412-417, 11 nov. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cju062>.
- 48.WAN, Y. M. et al. A three-dimensional finite element study of the temporomandibular joint with different curve of Spee. **Zhonghua Kou Qiang Yi XueZaZhi**, S.i, v. 5, n. 47, p.277-280, maio 2012.
- 49.WELTMAN, B. et al. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review. **American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics**, [s.l.], v. 137, n. 4, p.462-476, abr. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.06.021>