

Universidade do Brasil – UFRJ

Centro de Ciências da Saúde

Faculdade de Odontologia

MORFOLOGIA E DIMENSÕES DA SÍNFISE MANDIBULAR E SUA
RELAÇÃO COM A POSIÇÃO DOS INCISIVOS INFERIORES.

Sávio Raimundo Lemos Prado

CD, MO

Tese submetida ao corpo docente da Faculdade de Odontologia da Universidade do Brasil - UFRJ, como parte dos requisitos, para a obtenção do Título de Doutor em Odontologia (Ortodontia).

Rio de Janeiro

– 2014 –

**MORFOLOGIA E DIMENSÕES DA SÍNFISE MANDIBULAR E SUA RELAÇÃO
COM A POSIÇÃO DOS INCISIVOS INFERIORES.**

SÁVIO RAIMUNDO LEMOS PRADO, CD MO

Orientador: Profa. Dra. Ana Maria Bolognese

**Tese submetida ao corpo docente da Faculdade
de Odontologia da Universidade do Brasil - UFRJ, como
parte dos requisitos, para obtenção do Título de Doutor
em Odontologia (Ortodontia).**

Comissão Examinadora:

Prof.Dr.Álvaro de M Mendes CD

Prof.Dr.Eduardo F Sant'Anna,CD

Prof. Dr. Eduardo M S de Lima CD

Profa. Dra. Margareth M G de Souza CD

Profa. Dra.Ana Maria Bolognese,CD

**Rio de Janeiro
2014**

Ficha Catalográfica

PRADO, Sávio Raimundo Lemos

Morfologia e dimensões da sínfise mandibular e sua relação com a posição dos incisivos inferiores. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2014.

xv, 68 f.

Tese: Doutorado em Odontologia (Ortodontia) – Universidade do Brasil- UFRJ, Faculdade de Odontologia, 2014.

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Sínfise mandibular | 2. Inclinação de incisivos inferiores |
| 3. Índice de irregularidade | 4. Teses |

I. Título

II. Tese (Doutorado – UFRJ/Faculdade de Odontologia)

Ao meu guia e pastor, **Jesus Cristo.**

À minha esposa, **Lylyan.**

Aos meus filhos, **Sávio e Bernard.**

“Ainda que eu atravessasse o vale escuro, nada temerei, pois estais comigo. Vosso bordão e vosso báculo são meu amparo, vossa bondade e misericórdia hão de seguir-me por todos os dias de minha vida”. Salmos 22, 4,6.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu criador pelo dom da vida e pela oportunidade de participar dessa extraordinária e inexplicável experiência.

Aos meus amados pais, **José e Maria de Nazaré** (*in memoriam*), por me trazerem a esse mundo e apesar das dificuldades, me conduzirem pelo bom caminho.

Aos Professores, **Ana Maria Bolognese, Antonio Carlos de Oliveira Ruellas, Lincoln Issamu Nojima, Matilde da Cunha Gonçalves Nojima, Monica Tirre de Souza Araújo, Eduardo Franzotti Sant'Anna e Margareth Maria Gomes de Souza** pelos ensinamentos e experiência transmitida durante esse período que aumentaram meu respeito pelo seu trabalho e o orgulho de ser aluno desse Departamento.

À minha orientadora, **Ana Maria Bolognese**, exemplo de dedicação à ciência e amor ao trabalho. Obrigado, pelo apoio e orientação durante todos esses anos e por acreditar nesse desafio.

Ao meu grande incentivador professor **Aloysio Newton de Carvalho**, aluno da 2ª turma de especialização de Ortodontia da UFRJ e professor Titular

da Disciplina de Ortodontia da UFPA que através de seu exemplo profissional despertou em mim o interesse pela especialidade.

Aos meus colegas de turma **Antonio de Moraes Izquierdo e Ana de Lurdes Sá de Lira** pela ajuda e companheirismo durante o curso.

Ao bioestatístico **Alex de Assis Santos dos Santos**, pelo seu grande apoio na configuração dos dados desse trabalho.

Aos funcionários **Monica Mello do Nascimento Gonçalves, Robson Antonio França** (*in memoriam*), **Waltencir Silva Ferreira e Vanilda Antonio Saturnino** pela dedicação e apoio.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (**CAPES**), pela bolsa de estudos concedida durante o segundo ano de curso.

À Fundação de Ajuda e Desenvolvimento à Pesquisa do Estado do Pará (**FADESP**) pela ajuda financeira para deslocamento no primeiro ano do doutorado.

RESUMO

PRADO, Sávio Raimundo Lemos. **Morfologia e dimensões da sínfise mandibular e sua relação com a posição dos incisivos inferiores**

Orientadora: Dra. Ana Maria Bolognese. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2014. Tese (Doutorado em Odontologia – Ortodontia) 60f. .

Os autores tiveram como objetivo avaliar a relação entre a morfologia da sínfise da mandíbula e a posição dos incisivos inferiores, quanto a inclinação dos mesmos e o índice de irregularidade. Com a finalidade de testar a hipótese foram realizados, prospectivamente, três estudos da sínfise mandibular em 54 imagens radiográficas de 18 indivíduos com padrão esquelético de Classe I, Classe II e Classe III nas fases: t_1 início do tratamento ortodôntico, t_2 após o tratamento e t_3 decorridos 18 anos pós-contenção. Foram medidos os índices de irregularidade nos modelos nas mesmas fases. Os resultados demonstraram existir diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,0003$) na espessura da sínfise nas fases t_1 , t_2 e t_3 , entretanto, na comparação das fases inicial e final do tratamento os valores não demonstraram ser estatisticamente significativos ($p >$

0,05). Porém, quando se comparam os resultados entre as fases inicial do tratamento e após 18 anos, assim como entre as fases finais do tratamento e após 18 anos, foram altamente significantes ($p < 0,05$). Quanto às corticais, os valores obtidos demonstraram não existir diferenças significativas nas espessuras ($p = 0,9863$) para cortical superior e ($p = 0,2392$) nas três fases estudadas. Considerando a inclinação dos incisivos inferiores foram verificadas mudanças significativas entre as fases t_1 e t_2 ($p < 0,05$) e entre t_2 e t_3 ($p < 0,05$), contudo na comparação entre o início de tratamento e 18 anos pós- contenção não foram verificadas mudanças na inclinação dos incisivos ($p > 0,05$). O índice de irregularidade mostrou mudanças significativas entre as fases t_1 e t_2 ($p < 0,05$) e entre as fases t_2 e t_3 ($p < 0,05$) porém, entre t_1 e t_3 ($p > 0,05$) não foram estatisticamente significativas. Referidos resultados levam a conclusão que ocorreram modificações na espessura da sínfise durante o tratamento e após a remoção da contenção, acompanhadas também pela posição dos incisivos, sem correlação entre ambas. Houve tendência de retorno do índice de irregularidade de após 18 anos de removida a contenção.

SUMMARY

PRADO, Sávio Raimundo Lemos. **Morfologia e dimensões da sínfise mandibular e sua relação com a posição dos incisivos inferiores**

Orientadora: Dra. Ana Maria Bolognese. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2014. Tese (Doutorado em Odontologia – Ortodontia) xvi, 60f..

The authors aimed to assess the relationship between the morphology of the symphysis of the mandible and the position of the lower incisors, as its inclination and irregularity index. In order to test the hypothesis were performed prospectively three studies of mandibular symphysis in 54 radiographic images of 18 individuals skeletal pattern with Class I, Class II and Class III phases: t_1 beginning of orthodontic treatment, t_2 after treatment and t_3 elapsed 18 years after retention. The error rates in the models in the same phases was measured. The results showed a statistically significant difference ($p < 0.0003$) in the thickness of the symphysis phases t_1 , t_2 and t_3 , however, comparing the initial and final phases of treatment the values not shown to be statistically significant ($p > 0.05$). However, when comparing the results between the initial stages of treatment and after 18 years as well as between the final stages of treatment and after 18 years, were highly significant ($p < 0.05$). As for the cortical values

demonstrated no significant differences in thickness ($p=0.9863$) for higher segment of the cortical and ($p= 0.2392$) in the three phases. Concerning to the lower incisor inclination significant changes were observed between the phases t_1 and t_2 ($p <0.05$) and between t_2 and t_3 ($p <0.05$) however when comparing the beginning of treatment and 18 post-retention changes were not observed in the inclination of the incisors ($p>0.05$). The irregularity index showed significant changes between phases t_1 and t_2 ($p <0.05$) and between steps t_2 and t_3 ($p<0.05$) but between t_1 and t_3 ($p> 0.05$) were not statistically significant. These results lead to the conclusion that changes occur in the thickness of the symphysis during treatment and after removing the restraint, also accompanied by the position of incisors but no correlation was shown. There was returning trend of irregularity index after 18 years removed retention.

LISTA DE FIGURAS

Delineamento da Pesquisa	Página
Figura 1 Medidas: S1 – S2 forneceu a largura da sínfise; ECS e ECI mostraram as espessuras da corticais superior e inferior, respectivamente.	6
Figura 2 Medição do índice de irregularidade com paquímetro.....	7
Artigo 1	
Figura 1 Largura da sínfise mandibular (mm), com detalhe para as avaliações realizadas ao início do tratamento (t_1) e após 18 anos (t_3).	15
Figura 2 Espessura da cortical superior (mm), com detalhe para as avaliações realizadas ao início do tratamento (t_1) e após 18 anos (t_3).....	17
Figura 3 Espessura da cortical inferior (mm), com detalhe para as avaliações realizadas ao início do tratamento (t_1) e após 18 anos (t_3).....	18
Figura 4 Inclinação dos incisivos inferiores ao início (t_1), ao final	

do tratamento (t ₂) e após 18 anos de removida a contenção (t ₃).....	19
--	----

Artigo 2

Figura 1 Medidas das dimensões da sínfise mandibular: largura de S1 a S2 e a espessura das corticais superior (ECS) e inferior (ECI).....	26
---	----

Artigo 3

Figure 1 Photographs of pretreatment facial view. Frontal, smile and profile.....	38
Figure 2 Photographs of intraoral malocclusion before treatment.....	39
Figure 3 Cephalometric pretreatment tracing.....	39
Figure 4 Progress photographs of facial and intraoral view.....	43
Figure 5 Initial and progress superimposition.....	43
Figure 6 Dental periapical radiography showing root divergence.....	45
Figure 7 Distractor appliance.....	46
Figure 8 Surgical procedure and distractor in place.....	46
Figure 9 Intraoral views after incisors alignment and periapical radiography showing bone new formation.....	47
Figure 10 Second progress study tracing.....	48
Figure 11 Cephalometric radiograph and final tracing.....	48
Figure 12 Final facial and intraoral views.....	49

LISTA DE TABELAS

Delineamento da Pesquisa	Página
Tabela 1 Avaliação do erro do método com base nas medidas realizadas por dois observadores.....	8
Artigo 1	
Tabela 1 Avaliação prospectiva da largura da sínfise mandibular (mm) realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18).....	16
Tabela 2 Avaliação prospectiva da espessura da cortical superior (mm) realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18).....	16
Tabela 3 Avaliação prospectiva da espessura da cortical inferior (mm) realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18).....	17
Tabela 4 Avaliação prospectiva da inclinação dos incisivos inferiores realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18).....	18
Tabela 5 Correlação entre a largura da sínfise e a inclinação dos incisivos (IMPA) (n=18).....	19

Artigo 2

Tabela 1	Avaliação prospectiva da largura da sínfise mandibular (mm) realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18)	28
Tabela 2	Avaliação prospectiva da irregularidade dos incisivos realizada ao início (t_1) ao final do tratamento (t_2) e após 18 anos pós-contenção (t_3). (n=18).....	29
Tabela 3	Correlação entre as dimensões da sínfise e a irregularidade dos incisivos (n=18).	29

Artigo 3

Table I	Cephalometric measurements from initial to final of the treatment.....	44
---------	--	----

ÍNDICE

Página

1	INTRODUÇÃO	1
2	PROPOSIÇÃO	3
3	DELINEAMENTO DA PESQUISA	4
	3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	5
	3.2 MÉTODO	5
	3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	8
4	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	10
	4.1 ARTIGO 1: Prado SRL, Ruellas ACO, Bolognese AM. Morfologia da sínfise e inclinação dos incisivos inferiores: existe relação? Análise 18 anos após contenção. A ser submetido à publicação no periódico The Angle Orthodontist.	11
	4.2 ARTIGO 2: Prado SRL, Nojima LI, Nojima MCG. Relação entre a morfologia da sínfise e o índice de irregularidade dos incisivos inferiores: avaliação 18 anos após contenção. A ser submetido à publicação no periódico European Journal of Orthodontics....	23
	4.3 ARTIGO 3: Prado SRL, Lameira AA, Bolognese AM.	

Orthosurgical treatment of Class II Second Division
malocclusion: Mandibular advancement and Symphysis
Distraction Osteogenesis. A case report.

	A ser submetido no periódico Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.....	36
5	DISCUSSÃO.....	55
6	CONCLUSÕES.....	63
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

1 INTRODUÇÃO

A sínfise mandibular tem impacto no diagnóstico e no plano de tratamento de pacientes ortodônticos, servindo como referência anatômica para a estética e beleza da face, em particular para o terço inferior da mesma. (BUSHANG, PH. JULIEN, K, SACHDEVA, R, DEMIRJIAN, A. 1992 e HOENIG, JF. 2007) Complementando, esta tem sido considerada relevante para prever a direção de rotação do crescimento mandibular. (SKILLER VB, BJORK A, LINDE-HANSEN T. 1984)

A morfologia da sínfise mandibular exibe fenótipo complexo, resultante da interação de diferentes fatores genéticos, epigenéticos e ambientais. (GOULD, SJ. 1997 e SHERWOOD, RJ HLUSKO LJ, DUREN DL, EMCH, VC WALKER, A., 2005) A influência da musculatura e da função afetam a forma e tamanho desta, revelados pela resposta morfológica adaptativa às cargas biomecânicas experimentadas, em vários pontos durante o ciclo mastigatório. Outros fatores podem afetar a morfologia e/ou conformação da sínfise como a dimensão vertical da face (BJORK, A., 1969 e Von BREMEN J, PRANCHEZ H. 2005) e a inclinação dos incisivos inferiores (YAMADA C, KITAI N, NAKIMOTO N, MURAKAMI S, FURUKAWA S, TAKADA K., 2007). Esta última pode, indiretamente, afetar a forma da sínfise, durante o período de crescimento ou da compensação dento-alveolar, quando é buscada a solução para a discrepância anteroposterior intermaxilar.

A direção de crescimento vertical da face afeta a posição anteroposterior da mandíbula e conseqüentemente, a morfologia e a dimensão da sínfise. Assim, a mandíbula é primariamente responsável pela aparência facial e seu padrão de crescimento tem indiscutível impacto sobre o desenvolvimento da face. A forma anatômica da mandíbula e, especificamente, as características da sínfise são pensadas refletir o comportamento de crescimento ocorrido e sugerir tendências futuras de possíveis alterações (RICKETTS CM. 1960).

Baseados na presunção de que a morfologia da sínfise pode constituir uma das partes da mandíbula que contém informações confiáveis sobre o padrão de crescimento, é de interesse avaliar se a posição dos incisivos inferiores (inclinação e índice de irregularidade) está vinculada a certas características da mesma.

A literatura, até o momento, não contempla pesquisas sobre a relação da inclinação dos incisivos inferiores, assim como sobre o índice de irregularidade, associados à morfologia da sínfise mandibular, evidenciados como objetivo principal. Este assunto, apesar de incomum, ganha suporte lógico quando se pensa que a posição dos incisivos é a única variável que pode ser facilmente modificada durante o tratamento clínico, tanto na inclinação como no alinhamento.

Assim, o objetivo da presente pesquisa é investigar a relação da morfologia da sínfise mandibular com a inclinação dos incisivos inferiores e do índice de irregularidade dos mesmos, clinicamente diagnosticado e planejado ao início e final do tratamento ortodôntico e observados após 18 anos fora de contenção.

2 PROPOSIÇÃO

Avaliar a relação entre a morfologia da sínfise mandibular com:

2.1 a inclinação dos incisivos inferiores;

2.2 o grau de irregularidade dos incisivos e

2.3 o procedimento de distração osteogênica.

3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na Clínica de Ortodontia do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Teve como instituições colaboradoras a Disciplina de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará e consultórios odontológicos privados. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética com registro CAAE Nº 0973.0.000.073/10.

Inicialmente, foram selecionados 49 pacientes com documentação ortodôntica completa constando de telerradiografias, modelos iniciais, finais e pós-contenção. Na coleta dos dados 18 anos pós-contenção foram eliminados 30 pacientes: para 16 pacientes não foi possível fazer contato de acompanhamento, outros 4 (quatro) pacientes não retornaram, houve 4 (quatro) pacientes que passaram a residir fora da região, outros 3 (três) pacientes não aceitaram participar da pesquisa, houve 2 (dois) pacientes que não preencheram os critérios de inclusão e apenas 1 (um) paciente que estava impedido na ocasião por critérios médicos.

A partir da amostra composta por 18 pacientes foi aplicado o procedimento de cálculo do poder do teste disponível no programa Bioestat versão 5.3 o qual estimou o poder do estudo em 0,75 (75%) com nível alfa 0,05 (5%).

3.1 Caracterização da amostra.

Foram avaliadas 54 radiografias cefalométricas e 54 modelos de estudo de 18 pacientes leucodermas selecionados segundo os critérios de inclusão: tratados pela técnica edgewise convencional; com grau de apinhamento variável de leve ao grave segundo o índice de irregularidade (Little 1975); com duração de tratamento ativo de 24 a 30 meses e 18 anos pós-contenção.

Os critérios de exclusão estabelecidos compreenderam perdas dentárias, pacientes fora do controle de contenção ou que haviam perdido a contenção ou os que realizaram retratamento.

Dos 18 pacientes, 3 apresentavam padrão esquelético de Classe I ANB=3,3 (média) 13 de Classe II ANB=6,07 (média) e 2 de Classe III ANB= -1 (média).

3.2 Método

O estudo da documentação foi realizado ao início do tratamento (t_1), final do tratamento (t_2) e 18 anos depois de removida a contenção (t_3). Para obtenção dos dados cefalométricos referentes às três fases de avaliação foi utilizado o programa Dolphin (versão 11.0 Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, California). As radiografias cefalométricas laterais foram escaneadas (HP Scanjet G4050) e em seguida digitalizadas e padronizadas no programa. A partir das imagens ampliadas da sínfise mandibular, medidas lineares e angulares foram obtidas Figura 1.

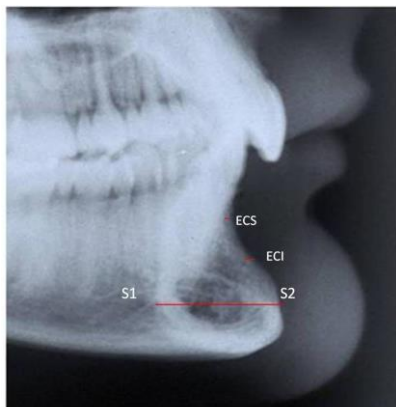


Figura 1 Medidas: S1 – S2 forneceu a largura da sínfise; ECS e ECI mostraram as espessuras da corticais superior e inferior, respectivamente.

Primeiramente foi determinada a largura da sínfise, obtida a partir da união de dois pontos que representassem o maior diâmetro da morfologia interna e externa da mesma. Em seguida, foi determinado o eixo do incisivo inferior, representado por uma linha que passava ao longo da raiz até a borda incisal. A escolha da imagem representativa do incisivo inferior foi feita seguindo a orientação técnica considerando-se o incisivo mais projetado. A angulação do incisivo inferior foi obtida pela intersecção da linha do seu eixo com o plano mandibular de Tweed (IMPA).

As medidas lineares relacionadas às corticais superior e inferior foram obtidas medindo-se a espessura da cortical superior na cervical da imagem radiográfica representativa da mesma e da cortical ao nível do ápice radicular.

O índice de irregularidade (Little) dos incisivos inferiores foram obtidos nos modelos de gesso utilizando-se o paquímetro digital (Digitalcaliper Mitutoyo-Japan) posicionado paralelo ao plano oclusal, medindo-se o deslocamento linear dos pontos de contato dos modelos inferiores nas fases iniciais (t_1) e 18 anos depois de removida a contenção (t_3). Figura 2



Figura 2 Medição do índice de irregularidade com paquímetro.

3.3 Análise Estatística

Tabela 1 Avaliação do erro do método com base nas medidas realizadas por dois observadores.

	Erro Experimental	Correlação Intraclasse	p-valor	Conclusão da Replicabilidade
t₁ início do tratamento				
Incl.incisivos	0.0007	0.9924	<0.0001*	Excelente
Espessura cort.sup.	0.0074	0.9208	<0.0001*	Excelente
Espessura da cort.inf.	0.0022	0.9555	<0.0001*	Excelente
Largura da sínfise	0.0001	0.9974	<0.0001*	Excelente
t₂ final do tratamento				
Incl.incisivos	0.0000	0.9993	<0.0001*	Excelente
Espessura cort.sup.	0.0110	0.7616	0.0001*	Excelente
Espessura da cort.inf.	0.0039	0.9336	<0.0001*	Excelente
Largura da sínfise	0.0001	0.9934	<0.0001*	Excelente
t₃ 18 anos pós-contenção				
Incl.incisivos	0.0002	0.9920	<0.0001*	Excelente
Espessura cort.sup.	0.0171	0.7436	0.0002*	Média a Boa
Espessura da cort.inf.	0.0037	0.9418	<0.0001*	Excelente
Largura da sínfise	0.0001	0.9436	<0.0001*	Excelente

* Correlação Intraclasse

Para realizar a análise comparativa da morfologia da sínfise mandibular em relação a posição dos incisivos inferiores foram aplicados métodos estatísticos descritivos e inferenciais. Na abordagem estatística descritiva as variáveis qualitativas foram apresentadas por distribuições proporcionais. As variáveis quantitativas foram apresentadas por medidas de tendência central e de variação. A inferência estatística constou da aplicação de testes de

hipóteses. Para comparar as três avaliações das medidas da sínfise mandibular e do alinhamento inferior foram aplicados o teste de Friedman conforme recomenda Ayres et al.(2007). Para avaliar a existência de correspondência entre o grau de irregularidade dos incisivos em relação às medidas da sínfise mandibular foi aplicada a correlação de Pearson. Foi previamente fixado o nível de significância $\alpha = 0,05$ para rejeição da hipótese de nulidade.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

4.1 ARTIGO 1

Prado SRL, Ruellas ACO, Souza MMG, Bolognese AM. Morfologia da sínfise e inclinação dos incisivos inferiores: existe relação? Análise 18 anos após contenção. A ser submetido à publicação na revista: Angle Orthodontist.

4.2 ARTIGO 2

Prado SRL, Nojima LI, Nojima MCG, Bolognese AM. Relação entre a morfologia da sínfise e o índice de irregularidade dos incisivos inferiores: avaliação 18 anos após contenção. A ser submetido à publicação na revista: European Journal of Orthodontics.

4.3 ARTIGO 3

Prado SRL, Lameira A, Bolognese AM. Orthosurgical treatment of Class II Second Division malocclusion: Mandibular advancement and Symphysis Distraction Osteogenesis. A case report. A ser submetido a publicação na revista American Journal Of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

4.1 Artigo 1

Prado SRL, Ruellas ACO, Bolognese AM. Morfologia da sínfise e inclinação dos incisivos inferiores: existe relação? Análise 18 anos após contenção. A ser submetido à publicação na revista : Angle Orthodontist.

RESUMO

Introdução: Neste estudo retrospectivo foram analisadas as mudanças ocorridas na morfologia da sínfise mandibular e na inclinação dos incisivos inferiores, nas fases inicial (t_1), final (t_2) e 18 anos após remoção da contenção (t_3), de pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico, pela técnica edgewise convencional. **Método:** Dezoito pacientes (12 do gênero feminino e 6 do gênero masculino) com padrão esquelético de Classe I (3), Classe II (13) e Classe III (2) foram avaliados cefalometricamente, utilizando-se o programa Dolphin. As telerradiografias foram digitalizadas, padronizadas e a morfologia da sínfise foi estudada na sua largura total e a espessura da cortical vestibular na região cervical (superior) e ao nível do ápice radicular (inferior), enquanto a inclinação dos incisivos inferiores foi analisada pelo ângulo formado pelo eixo do incisivo inferior com o plano mandibular (IMPA). **Resultados:** A comparação da largura da sínfise resultou no valor $p=0,0003$ (altamente significativo). A comparação entre as fases t_1 e t_3 assim como entre t_2 e t_3 mostraram ser estatisticamente significantes ($p<0,05$). As espessuras das corticais superior e inferior não evidenciaram significância estatística. O estudo da mudança na inclinação dos incisivos resultou no valor de $p=0,0004$ (altamente significativo). Quando se comparou a inclinação dos incisivos no início do tratamento (t_1) com a inclinação no final (t_2) mostrou ser estatisticamente significativa ($p<0,05$). A

comparação entre a inclinação no final do tratamento (t_2) e 18 anos após remoção da contenção (t_3) resultou ser estatisticamente significativa ($p < 0,05$). **Conclusões:** Mudanças significativas foram detectadas na largura da sínfise bem como na inclinação dos incisivos inferiores, entretanto sem existir correlação entre ambas.

INTRODUÇÃO

A sínfise mandibular fundamenta o diagnóstico e o plano de tratamento de pacientes ortodônticos, servindo como referência anatômica para a estética e beleza da face, em particular para o terço inferior da mesma. (Buschang 1992). Além disso, mostra relevância para predizer a direção de rotação do crescimento mandibular. (Skieller 1984)

A morfologia da sínfise mandibular exhibe fenótipo complexo, resultante da interação de diferentes fatores genéticos, epigenéticos e ambientais. (Gould 1997) e (Sherwood RJ 2005). A influência da musculatura peribucal e da função mastigatória afetam a forma e tamanho desta, revelados pela resposta morfológica adaptativa às cargas biomecânicas a que são submetidas. Outros fatores podem interferir na morfologia e/ou conformação da sínfise, como a inclinação dos incisivos inferiores (Yamada 2007). Esta pode, indiretamente, afetar a forma da sínfise, durante o período de crescimento ou da compensação dento-alveolar, quando mecanicamente se procede a correção da discrepância anteroposterior intermaxilar.

Durante o crescimento, o deslocamento vertical da face afeta a posição anteroposterior da mandíbula e, conseqüentemente, a morfologia e a dimensão da sínfise. Assim, a mandíbula é primariamente responsável pela aparência facial e seu padrão de crescimento tem indiscutível impacto sobre o desenvolvimento da face. A forma anatômica da mandíbula e, especificamente, as características da sínfise podem

refletir este comportamento de crescimento e sugerir tendências futuras de possíveis alterações (Ricketts 1960).

A literatura, até o momento, in não contempla pesquisas sobre a relação da inclinação dos incisivos inferiores associados à morfologia da sínfise mandibular, evidenciados como objetivo principal. Este assunto, apesar de incomum, ganha relevância quando se pensa que a inclinação dos incisivos é a única variável que pode ser facilmente modificada durante o tratamento clínico.

Considerando esta dinâmica de interferência, o objetivo da presente pesquisa foi investigar a relação da morfologia da sínfise mandibular com a inclinação dos incisivos inferiores, clinicamente diagnosticada e planejada ao início e final do tratamento ortodôntico e observadas após 18 anos fora de contenção.

MATERIAL E MÉTODO

Cinquenta e quatro radiografias de dezoito pacientes (12 do gênero feminino e 6 do gênero masculino) com padrão esquelético de Classe I (3), Classe II (13) e Classe III (2) foram tratados ortodonticamente pela técnica edgewise convencional. Foram estudadas a morfologia da sínfise e a inclinação dos incisivos inferiores ao início do tratamento (t_1), final do tratamento (t_2) e 18 anos após a remoção da contenção (t_3). O período médio de tratamento foi de 2,4 anos (DP 1,3 anos). Sete (7) pacientes foram submetidos a extrações para correção do apinhamento antero-inferior e onze (11) foram tratados sem extrações. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética com registro CAAE Nº 0973.0.000.073/10.

Na seleção das radiografias, foi levada em consideração a qualidade técnica da tomada para que não houvesse interferência nas medidas a serem executadas. Todas as radiografias foram digitalizadas e padronizadas utilizando-se o programa

Dolphin (versão 11.0 Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, California).

As dimensões da sínfise constaram da medida da largura (união dos pontos S1 e S2) que representam a maior diâmetro da morfologia interna e externa da mesma. A espessura da cortical vestibular nas regiões superior e inferior foram obtidas medindo-se a imagem radiográfica na altura da crista cervical e ao nível do ápice radicular, respectivamente. Para obtenção das angulações dos incisivos inferiores nas diversas fases, foi determinado o eixo do incisivo inferior mais nítido na imagem digital e sua inclinação em relação ao plano mandibular de Tweed (IMPA). (Tweed C 1954)

Com o objetivo de determinar a replicabilidade das medidas, 18 telerradiografias foram escolhidas aleatoriamente nas fases inicial (t_1) final (t_2) e 18 anos após a remoção da contenção (t_3) e executadas medições com o intervalo de uma (1) semana após o primeiro traçado, pelo mesmo examinador. A replicabilidade foi excelente em todas as medidas ($p < 0,001$) sendo altamente significativa e o Coeficiente de Correlação Intraclasse foi de ($p = 0,998$).

Método Estatístico

Para avaliar as diferenças entre as dimensões da sínfise e a inclinação dos incisivos foram aplicados métodos estatísticos descritivos e inferenciais. Na abordagem estatística descritiva as variáveis qualitativas foram apresentadas por distribuições proporcionais. As variáveis quantitativas foram apresentadas por medidas de tendência central e de variação. A inferência estatística constou da aplicação de testes de hipóteses. Para comparar as três avaliações, foi aplicado o teste de Friedman conforme recomenda (Ayres M 2007). Foi previamente fixado o nível de significância alfa = 0,05 (Erro alfa 5%) para rejeição da hipótese de nulidade. Todo o

processamento estatístico foi realizado no software BioEstat versão 5.3.

RESULTADOS

A comparação da largura da sínfise mandibular (mm) realizada pelo teste de Friedman resultou no p -valor=0,0003* (altamente significativa). Das três comparações com a finalidade de determinar entre que momentos foram detectadas as reais diferenças, foram constatadas reais diferenças em duas comparações: entre a avaliação em t_1 (mediana 14,05 mm) e t_3 (mediana = 16,15 mm) resultou em p -valor $<0,05^*$ (estatisticamente significativa) e entre a avaliação em t_2 (mediana 15,02 mm) e t_3 (mediana = 16,15 mm) resultou em p -valor $<0,05^*$ (estatisticamente significativa).

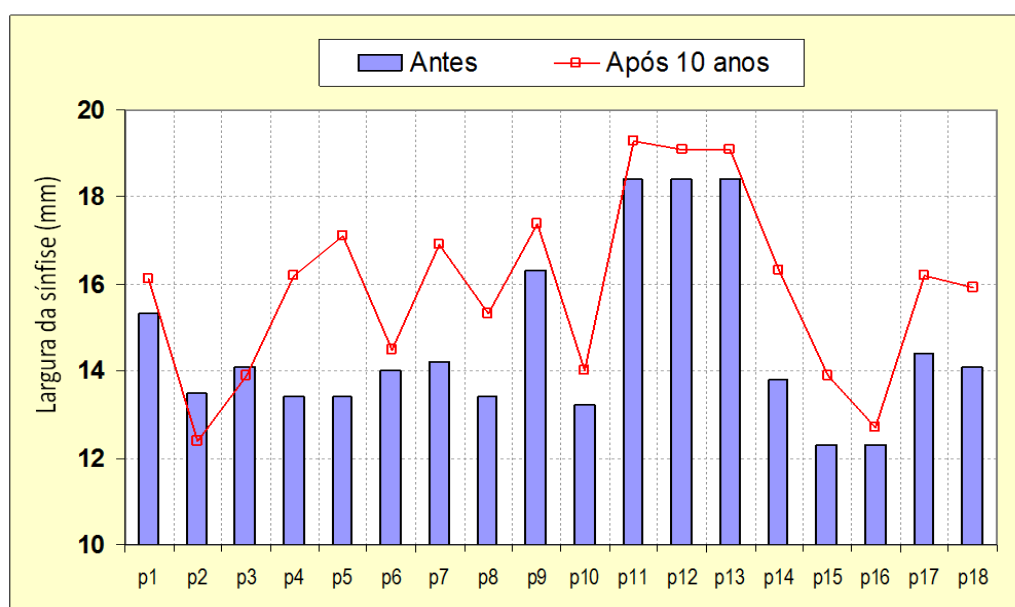


Figura 1 Largura da sínfise mandibular (mm), com detalhe para as avaliações realizadas ao início do tratamento (t_1) e após 18 anos (t_3).

Tabela 1 Avaliação prospectiva da largura da sínfise mandibular (mm) realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18)

Largura da sínfise mandibular	Antes	Depois	Após 18 anos	
			Medidas	Diferença
Mínimo	12,30	12,30	12,40	0,10
Máximo	18,40	18,70	19,30	0,90
Primeiro Quartil	13,40	13,48	14,13	0,73
Mediana	14,05	15,20	16,15	2,10
Terceiro Quartil	15,08	15,93	17,05	1,97
Média Aritmética	14,61	15,11	15,91	1,30
Desvio Padrão	1,98	1,89	2,08	0,10

p-valor (Friedman) =0,0003*

Comparação (inicial x final), $p > 0,05$ (ns)

Comparação (inicial x após 18 anos), $p < 0,05$ *

Comparação (final x após 18 anos), $p < 0,05$ *

A avaliação da espessura da cortical superior (mm) realizada pelo teste de Friedman resultou no p-valor=0,9863 (diferença não significativa), portanto não houve real diferença entre quaisquer das três avaliações: ao início (mediana = 1,40 mm), ao final do tratamento (mediana = 1,40 mm) e após 18 anos pós-contenção (mediana = 1,40 mm).

Tabela 2 Avaliação prospectiva da espessura da cortical superior (mm) realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18)

Espessura da cortical superior	Início (t_1)	Final (t_2)	Após 18 anos (t_3)	
			Medidas	Diferença
Mínimo	0,80	0,80	0,60	-0,20
Máximo	2,00	1,70	1,80	-0,20
Primeiro Quartil	1,20	1,23	1,03	-0,18
Mediana	1,40	1,30	1,30	-0,10
Terceiro Quartil	1,50	1,48	1,60	0,10
Média Aritmética	1,42	1,31	1,32	-0,11
Desvio Padrão	0,34	0,23	0,36	0,02

p-valor (Friedman) =0,9863 (ns)

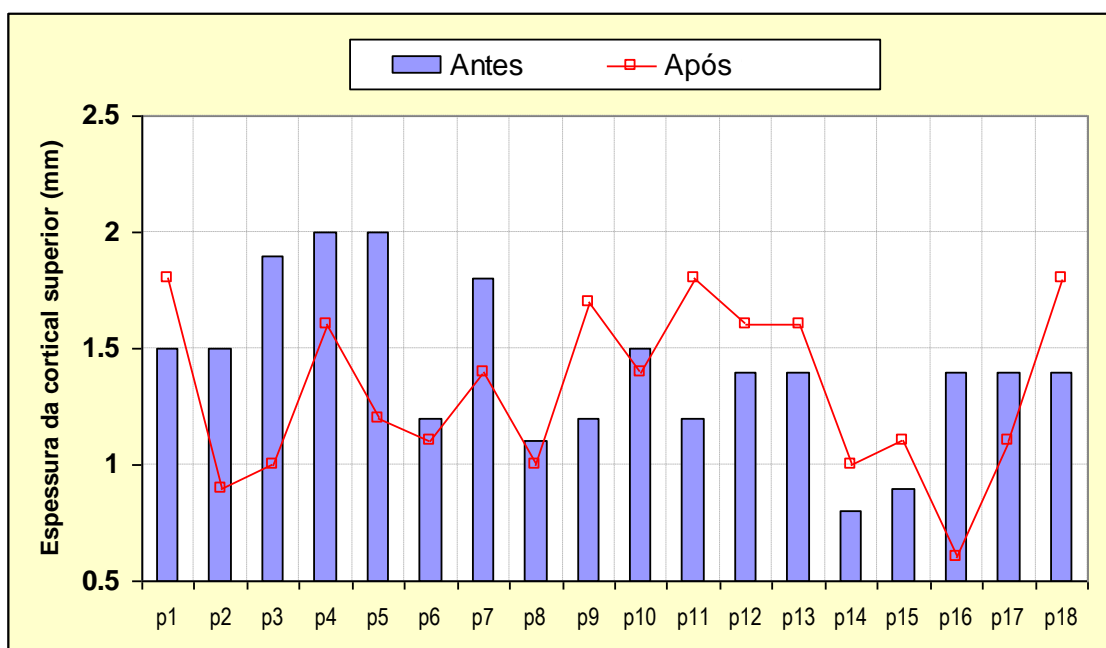


Figura 2 Espessura da cortical superior (mm), com detalhe para as avaliações realizadas ao início do tratamento (t_1) e após 18 anos (t_3).

A avaliação da espessura da cortical inferior (mm) realizada pelo teste de Friedman resultou no p -valor=0,2392 (diferença não significativa), portanto não houve real diferença entre quaisquer das três avaliações: ao início (mediana = 2,00 mm), ao final do tratamento (mediana = 2,20 mm) e após 18 anos (mediana = 2,30 mm).

Tabela 3 Avaliação prospectiva da espessura da cortical inferior (mm) realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18)

Espessura da cortical inferior	Início (t_1)	Final (t_2)	Após 18 anos	
			Medidas	Diferença
Mínimo	1,40	1,60	1,40	0,00
Máximo	4,00	3,80	3,90	-0,10
Primeiro Quartil	1,93	1,83	1,90	-0,03
Mediana	2,00	2,20	2,30	0,30
Terceiro Quartil	2,10	2,40	2,68	0,58
Média Aritmética	2,08	2,22	2,33	0,25
Desvio Padrão	0,53	0,52	0,59	0,06

p -valor (Friedman) =0.2392 (ns)

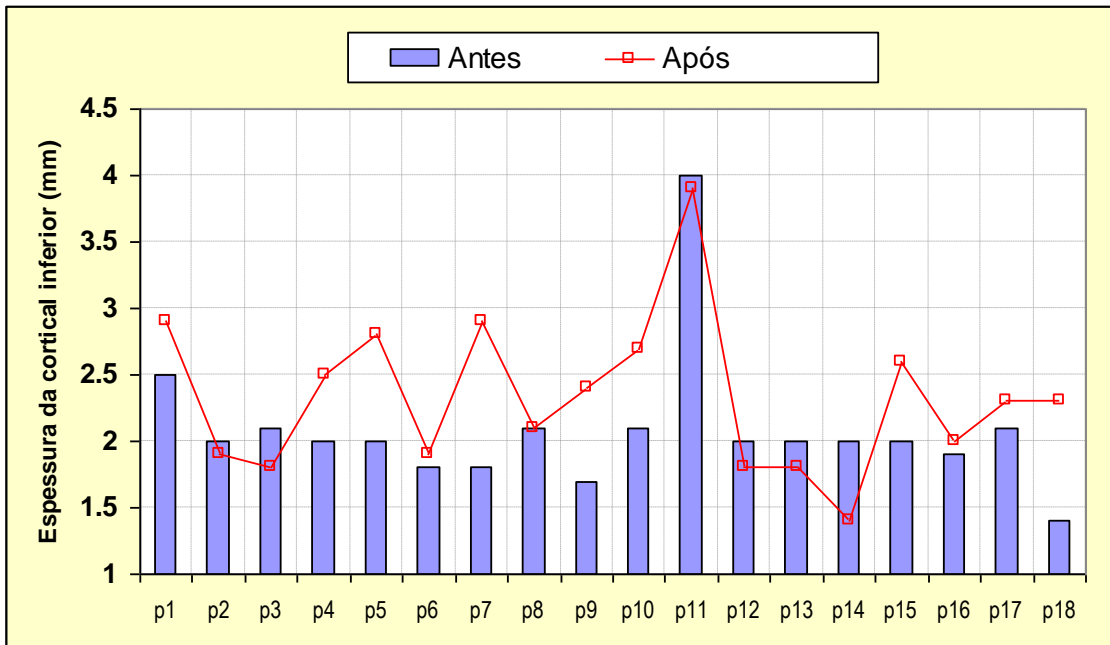


Figura 3 Espessura da cortical inferior (mm), com detalhe para as avaliações realizadas Antes da intervenção e Após 18 anos, em uma amostra de 18 pacientes.

A avaliação da inclinação dos incisivos inferiores (graus) realizada pelo teste de Friedman resultou no p-valor=0,2392 (diferença não significativa), portanto não houve real diferença entre quaisquer das três avaliações: ao início (mediana = 92,3 graus), ao final do tratamento (mediana = 89,8 graus) e após 18 anos (mediana = 89,3 graus).

Tabela 4 Avaliação prospectiva da inclinação dos incisivos inferiores realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18)

Inclinação dos incisivos inferiores	Inicial (t_1)	Final (t_2)	Após 18 anos (t_3)
Mínimo	82,0	79,0	84,0
Máximo	109,0	112,0	109,0
Primeiro Quartil	96,0	95,0	92,5
Mediana	92,3	89,8	89,3
Terceiro Quartil	101,0	100,0	97,8
Média Aritmética	96,5	95,8	94,6
Desvio Padrão	7,6	9,2	7,6

p-valor (Friedman) = 0,3256 (ns)

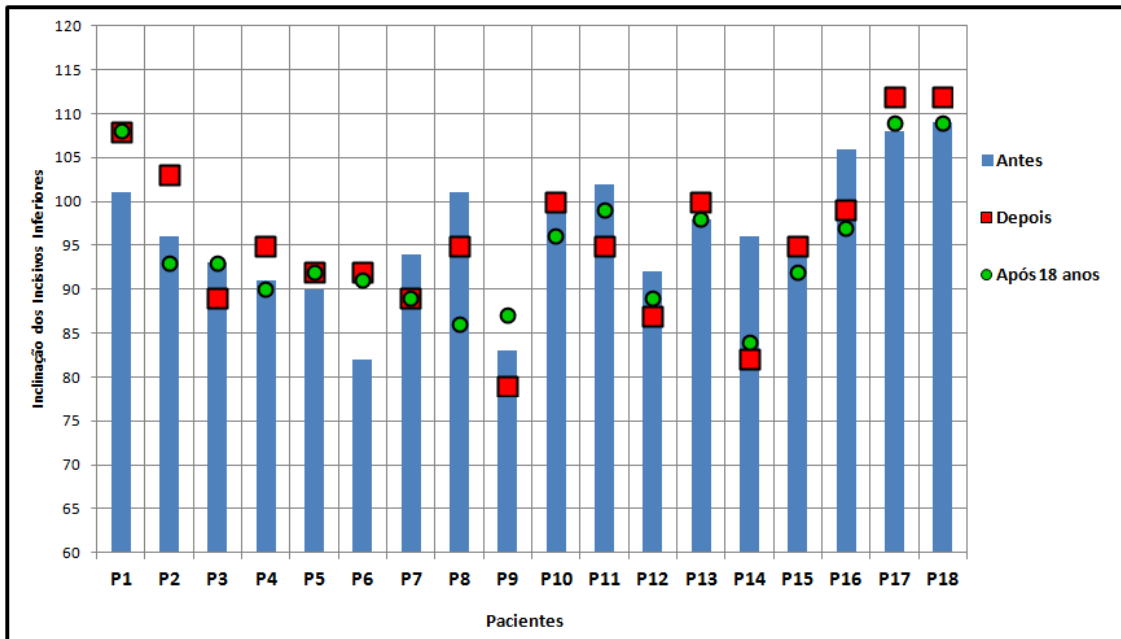


Figura 4 Inclinação dos incisivos inferiores ao início (t_1), ao final do tratamento (t_2) e após 18 anos de removida a contenção (t_3).

A avaliação da correlação entre a largura da sínfise e a inclinação dos incisivos (IMPA) entre as fases t_1 e t_2 e t_3 demonstrou não existir correlação estatisticamente significativa entre as mesmas (Tabela 5).

Tabela 5 Correlação entre a largura da sínfise e a inclinação dos incisivos (IMPA) (n=18)

Largura da Sínfise	Inclinação (IMPA)		
	Inicial (t_1)	Final (t_2)	Após 18 anos (t_3)
Inicial			
Coef. Correlação	-0.0817	-0.1461	0.1076
p-valor	0.7472	0.5630	0.6708
Interpretação	Não significativa	Não significativa	Não significativa
Final			
Coef. Correlação	0.0676	-0.0579	0.1454
p-valor	0.7900	0.8194	0.5649
Interpretação	Não significativa	Não significativa	Não significativa
Após 18 anos			
Coef. Correlação	-0.0998	-0.2297	0.0113
p-valor	0.6937	0.3591	0.9646
Interpretação	Não significativa	Não significativa	Não significativa

Teste aplicado: Correlação Linear de Pearson.

DISCUSSÃO

As transformações das estruturas do complexo bucofacial não são comandados pela genética exclusivamente, pois o osso responde aos estímulos ambientais, mesmo durante o crescimento. Entretanto, este fato não significa que o crescimento possa ser modificado e controlado de modo preditivo. Estudos clínicos (Vaden 1994) e (Merrifield 1985) sugerem que a quantidade e direção do crescimento podem ser alteradas pela variedade de tratamentos possíveis, inclusive pela técnica edgewise. Esta técnica utiliza mecânica de controle vertical com o intuito de modificar o vetor de crescimento mandibular, no sentido anti-horário de rotação, proporcionando menor aumento da altura facial anterior e o avanço no mento (Gebek 1989).

A despeito da ação das forças direcionais da mecânica sobre o crescimento esquelético e sobre a organização das arcadas dentárias, o foco da discussão reside na inclinação dos incisivos inferiores e sua relação com a morfologia da sínfise. A compensação dento-alveolar é usualmente planejada para equacionar as discrepâncias anteroposteriores esqueléticas podendo causar remodelamento da superfície da sínfise afetando a morfologia.

A comparação da largura da sínfise mandibular (mm) foi altamente significativa e os momentos onde foram detectadas as reais diferenças, com significância estatística, foram entre as avaliações em t_1 e t_3 , assim como entre t_2 e t_3 . Mesmo com a interferência da mecânica no remodelamento das corticais, principalmente, no segmento superior, estas se mostraram sem alterações significativas, mantendo as espessuras constantes. Depreende-se então que algumas características da morfologia da sínfise apresentaram alterações após o tratamento ortodôntico, na progressão da sua maturação e envelhecimento. Estes achados refletem a importância da análise individual dos pacientes como entidades independentes, levando em consideração a morfologia da mandíbula e da sínfise com o propósito de diagnóstico e

plano de tratamento.

A avaliação da inclinação dos incisivos inferiores (graus) mostrou diferença não significativa, portanto não houve real diferença entre quaisquer dos três tempos avaliados. Confere-se à inclinação dos incisivos dupla relevância: primeiramente, os incisivos inferiores tem papel importante no planejamento ortodôntico devido à restrita área anatômica e a inclinação excessiva poderá significar recessões gengivais e deiscência óssea (Steiner GG 1981). Os incisivos inferiores tornaram-se significativamente mais proclivados durante o curso natural da maturação e envelhecimento, com média de 4° para o gênero masculino e 2° para o gênero feminino.

Na presente pesquisa foi examinada a correlação entre parâmetros da sínfise e a inclinação dos incisivos inferiores.

CONCLUSÕES

- 1) A morfologia da sínfise mostrou alteração somente na largura, modificando-se durante o período de tratamento ortodôntico e no período após removida a contenção.
- 2) A inclinação dos incisivos não sofreu alterações significativas nos três tempos estudados.
- 3) A inclinação dos incisivos inferiores não mostrou correlação com as dimensões da sínfise mandibular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayres M, A. J., M Ayres DL, Santos S, AA (2007). "BioEstat 5.3; Aplicações estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas, 5 ed. Belém-Pa: Publicações avulsas do Mamirauá." 68.

Buschang , P. J., K Sachdeva R, Demirjan, A (1992). "Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis." Angle Orthodo **62**: 203-210.

Gebek, T. M., LL (1989). "Analisis: concepts and values Part 1." J Charles Tweed Int Found **17**: 19-48.

Gould, S. J. "The exaptive excellence of spandrels as a term and prototype." Proc Natl Acad Sci USA 1997 **94**: 10750-10755.

Merrifield, L."Edgewise sequential directional forces technology." J Charles Tweed Int Found 1985 **14**: 22-37.

Ricketts , R.. "The influence of orthodontic treatment on facial growth and development." Angle Orthodo 1960 **30**: 103-133.

Sherwood RJ, H. L., Duren DL, Emch VC, Walker A. "Mandibular symphysis of large-bodied hominoids." Hum Biol 2005 **11**: 735-759.

Skieller, V. B., A Linde-Hansen, T."Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample." Am J Orthod 1984 **86**: 359-370.

Steiner GG , P. K., Ainamo j. "Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys." J Periodontol 1981 **52**: 314-320.

Vaden, J. H. E., Sinclair PM. "Clinical Ramifications of posterior and anterior facial height changes between treated and untreated Class II sample." Am J Orthod and Dentofacial Orthop 1994 **105**: 438-443.

Yamada, C. K. N., Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Takada K, "Spatial relationships between the mandibular central incisor and associated alveolar bone in adults with mandibular prognathism." Angle Orthod 2007 **77**: 766-772.

4.2 Artigo 2

Prado SRL, Nojima LI, Nojima MCG, Bolognese AM. Relação entre a morfologia da sínfise e o índice de irregularidade dos incisivos inferiores: avaliação 18 anos após contenção. A ser submetido à publicação na revista: European Journal of Orthodontics.

RESUMO

Introdução: Neste estudo retrospectivo foram analisadas as mudanças ocorridas na morfologia da sínfise mandibular e no índice de irregularidade dos incisivos inferiores, nas fases inicial (t_1), final (t_2) e 18 anos após remoção da contenção (t_3), de pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico, pela técnica edgewise convencional. **Métodos:** Dezoito pacientes (12 do gênero feminino e 6 do gênero masculino) com padrão esquelético de Classe I (3), Classe II (13) e Classe III (2) foram avaliados cefalometricamente, utilizando-se o programa Dolphin. As telerradiografias após digitalizadas e padronizadas, foram estudadas a largura total da sínfise mandibular e a espessura da cortical vestibular na região cervical (superior) e ao nível do ápice radicular (inferior). Nos modelos de gesso foram medidos os índices de irregularidade dos incisivos inferiores (Little, 1975) nas fases iniciais (t_1), final (t_2) e 18 anos após pós-contenção (t_3). **Resultados:** As evidências encontradas revelaram não existir correlação entre as medidas da sínfise e a irregularidade dos incisivos (Correlação de Pearson, $p > 0,05$). **Conclusões:** O índice de irregularidade dos incisivos inferiores não está associado com alterações nas dimensões da sínfise com o avançar da idade.

INTRODUÇÃO

O apinhamento dos incisivos inferiores é questão crítica porque causa impacto no diagnóstico, plano de tratamento e manutenção dos mesmos para o desempenho da função, estética e estabilidade da dentição. Na tentativa de estabelecer uma condição ideal dos incisivos, de longa permanência nesta posição equilibrada é importante determinar o limite ósseo mais anteriormente possível a ser atingido (GRACCO A, LUCA L, BONGIORNO MC, SICILIANI G, 2010). A sínfise mandibular é o fator anatômico que constitui o limite do movimento dos incisivos no sentido anterior, pois a fina espessura da cortical vestibular superior representa a camada de osso de suporte para os mesmos (NAUERT K, BERG R, 1999). FUHRMANN (2002) demonstrou que pode existir a perda de osso cortical induzida pelo movimento ortodôntico. Assim, a escolha do plano de tratamento pode ser altamente influenciado pela morfologia da sínfise e pela posição dos incisivos inferiores (GRACCO LL, BONGIORNO MC, SICILIANI G, 2010).

Os dentes e a estrutura óssea circundante mantem relação muito próxima entre si e efeitos recíprocos podem ocorrer e serem afetados um pelo outro. Os estudos que avaliaram as mudanças ocorridas no alinhamento dos dentes inferiores no período pós-contenção são unânimes em afirmar que as causas são multifatoriais, dentre elas podem ser citadas; o grau de severidade do apinhamento inicial, alterações na dimensão do arco dentário durante o tratamento, crescimento mandibular tardio e tensão a que foram submetidas às fibras do ligamento periodontal, as quais tendem a conduzir os dentes às posições do início do tratamento. (Ârtun 1990, Ârtun 1996, Vaden 1997, Surbeck 1998)

Pesquisas clínicas tem demonstrado que apesar dos cuidados com o período de contenção, existe significativo número de casos em que se observa recidiva na posição dos elementos dentários, particularmente na região dos incisivos inferiores,

passados alguns anos depois da remoção das contenções. (Ârtun 1990, Ârtun 1996)

Dentre todas variáveis estudadas até a data atual, inexitem na literatura, estudos voltados para investigar a influência das modificações que ocorrem em estruturas como a sínfise mandibular e sua relação com a irregularidade dos incisivos inferiores.

Assim, o objetivo desse estudo prospectivo foi verificar a relação existente entre as dimensões da sínfise mandibular e o índice de irregularidade dos incisivos inferiores, em pacientes tratados ortodonticamente e até 18 anos após a remoção da contenção.

MATERIAL E MÉTODO

Cinquenta e quatro telerradiografias e modelos de 18 pacientes tratados com a técnica de edgewise convencional foram selecionados nas fases inicial (t_1), final (t_2) e 18 anos depois de removida a contenção (t_3), com tempo médio de tratamento foi de 2,4 anos (DP 1,3 anos). Dos 18 pacientes (12 do gênero feminino e 6 do gênero masculino) com padrão esquelético de Classe I (3), Classe II (13) e Classe III (2) foram avaliados cefalometricamente, utilizando-se o programa Dolphin. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética com registro CAAE Nº 0973.0.000.0/10.

As telerradiografias dos pacientes nas fases inicial (t_1) final (t_2) e 18 anos pós-contenção (t_3) foram digitalizadas e padronizadas no programa Dolphin (versão 11.0 Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, California). Para as dimensões da sínfise mandibular foram executadas medições: (1) largura da sínfise mandibular representada pela união dos pontos S1 (na superfície externa da cortical posterior) até S2 (na superfície externa da cortical anterior); (2) espessura da cortical superior (ECS) e (3) espessura da cortical inferior (ECI) (Figura 1).

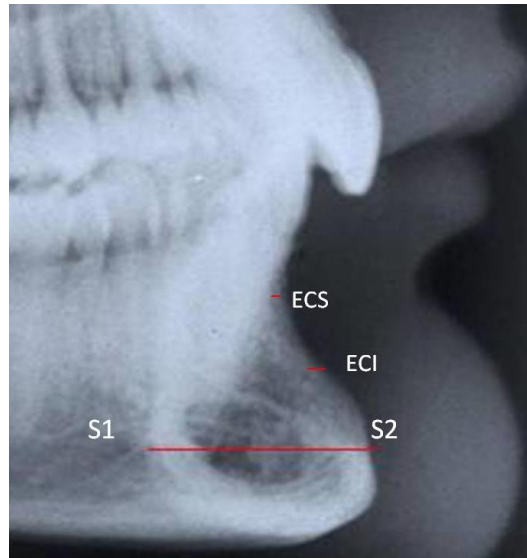


Figura 1 Medidas das dimensões da sínfise mandibular: largura de S1 a S2 e a espessura das corticais superior (ECS) e inferior (ECI).

O índice de irregularidade (Little, 1975) foi medido nos modelos nas fases inicial (t_1) e pós-contenção (t_3) utilizando-se o paquímetro digital (Digitalcaliper Mitutoyo-Japan).

Na determinação da replicabilidade das medidas, 18 telerradiografias foram escolhidas aleatoriamente nas fases inicial (t_1) final (t_2) e 18 anos após a remoção da contenção (t_3) e executadas medições com o intervalo de uma (1) semana após o primeiro traçado, pelo mesmo examinador. A replicabilidade foi excelente em todas as medidas ($p < 0,001$) sendo altamente significante e o Coeficiente de Correlação Intraclasse foi de ($p = 0,998$).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para realizar a análise comparativa da morfologia da sínfise mandibular em relação ao índice de irregularidade dos incisivos inferiores foram aplicados métodos estatísticos descritivos e inferenciais. Na abordagem estatística descritiva as variáveis qualitativas foram apresentadas por distribuições proporcionais e as variáveis quantitativas foram apresentadas por medidas de tendência central e de variação. A

inferência estatística constou da aplicação de testes de hipóteses. Na comparação das três avaliações das medidas da sínfise e da irregularidade dos incisivos inferiores foi aplicado o teste de Friedman de acordo com AYRES ET. AL (2007). No sentido de avaliar a existência de relação entre o grau de irregularidade dos incisivos e as medidas da sínfise mandibular foi aplicada a correlação de Pearson sendo previamente fixado o nível de significância $\alpha=0,05$ para rejeição da hipótese de nulidade. Todo o processamento estatístico foi realizado no programa BioEstat versão 5.3.

RESULTADOS

A comparação da largura da sínfise mandibular (mm) realizada pelo teste de Friedman resultou no p-valor=0,0003* (altamente significativa). Das três comparações com a finalidade de determinar entre quais momentos foram detectadas as reais diferenças, foram constatadas reais diferenças em duas comparações. A comparação entre a avaliação em t_1 (mediana 14,05 mm) e t_3 (mediana = 16,15 mm) resultou em p-valor $<0,05^*$ (estatisticamente significativa). A comparação entre a avaliação em t_2 (mediana 15,02 mm) e t_3 (mediana = 16,15 mm) resultou em p-valor $<0,05^*$ (estatisticamente significativa).

Tabela 1 Avaliação prospectiva da largura da sínfise mandibular (mm) realizada ao início (t_1), final de tratamento (t_2) e após 18 anos (t_3). (n=18)

Largura da sínfise mandibular	Antes	Depois	Após 18 anos	
			Medidas	Diferença
Mínimo	12,30	12,30	12,40	0,10
Máximo	18,40	18,70	19,30	0,90
Primeiro Quartil	13,40	13,48	14,13	0,73
Mediana	14,05	15,20	16,15	2,10
Terceiro Quartil	15,08	15,93	17,05	1,97
Média Aritmética	14,61	15,11	15,91	1,30
Desvio Padrão	1,98	1,89	2,08	0,10

p-valor (Friedman) =0,0003*

Comparação (inicial x final), $p > 0,05$ (ns)

Comparação (inicial x após 18 anos), $p < 0,05^*$

Comparação (final x após 18 anos), $p < 0,05^*$

A avaliação da evolução da Irregularidade dos Incisivos realizada pelo teste de Friedman resultou no p-valor $<0,0001^*$ (altamente significativa). Posteriormente, foram realizadas três comparações com a finalidade de determinar entre que momentos foram detectadas as reais diferenças, foram constatadas reais diferenças em duas comparações: entre a avaliação ao início (t_1) (mediana 1,00) e ao final de tratamento (t_2) (mediana = 0,00) mostrando

p-valor $<0,05^*$ (estatisticamente significativa). A comparação entre a avaliação ao final do tratamento (t_2) (mediana = 0,00 graus) e 18 anos após contenção (t_3) (mediana = 0,66) resultou em p-valor $<0,05^*$ (estatisticamente significativa).

Tabela 2 Avaliação prospectiva da irregularidade dos incisivos realizada ao início (t_1) ao final do tratamento (t_2) e após 18 anos pós-contenção (t_3) (n=18)

Irregularidade dos incisivos	Antes	Depois	Após 18 anos	
			Medidas	Diferença
Mínimo	0,15	0,00	0,00	-0,15
Máximo	7,00	0,00	3,50	-3,50
Primeiro Quartil	0,42	0,00	0,00	-0,42
Mediana	1,00	0,00	0,66	-0,35
Terceiro Quartil	2,35	0,00	1,97	-0,38
Média Aritmética	1,81	0,00	0,96	-0,85
Desvio Padrão	2,00	0,00	1,05	-0,95

p-valor (Friedman) <0,0001*

Comparação (antes x final) $p < 0,05$

Comparação (antes x após 18 anos) $p > 0,05$ (ns)

Comparação (final x após 18 anos) $p < 0,05$

A avaliação da correlação entre a irregularidade dos incisivos e a largura da sínfise, realizada nas fases t_1 (inicial) e t_3 (pós-contenção) não apresentou real correlação, visto que tanto ao início quanto após 18 anos, os coeficientes de correlação não foram significantes ($p > 0,05$).

Tabela 3 Correlação entre as dimensões da sínfise e da irregularidade dos incisivos em t_1 e t_3 . (n=18)

Irregularidade dos Incisivos	Dimensões da sínfise		
	LSM	ECS	ECI
Em t_1			
r de Pearson	-0,0281	0,0593	0,0086
IC95%	-0,49 a 0,44	-0,42 a 0,51	-0,46 a 0,47
Coeficiente R2	0,0008	0,0035	0,0001
p-valor	0,9118	0,8153	0,9731
Interpretação	ns	ns	ns
Após 18 anos			
r de Pearson	0,2930	0,2061	-0,2064
IC95%	-0,20 a 0,67	-0,29 a 0,61	-0,61 a 0,29
Coeficiente R2	0,0858	0,0425	0,0426

p-valor	0,2380	0,4118	0,4112
Interpretação	ns	ns	ns

Legenda: (LSM) Largura da Sínfise Mandibular; (ECS) Espessura da Cortical Superior; (ECI) Espessura da Cortical Inferior.

DISCUSSÃO

Um dos itens mais críticos e importantes no planejamento ortodôntico está relacionado à irregularidade dos incisivos. Tal fato influencia nas decisões a respeito de extrações, principalmente na arcada inferior por envolver a estabilidade dos dentes e sua relação harmônica com a base óssea. Alguns autores definem base óssea como a estrutura que suporta os dentes e é contínua ao processo alveolar, não sofrendo influência do tamanho dos dentes apesar de que, o posicionamento correto dos elementos dentários está intimamente relacionado à anatomia do osso basal (Salzmann JA 1948, Daskalogiannakis J 2000). Levando-se em consideração esses conceitos, qualquer redução na largura do processo alveolar traria como resultado a deficiência de osso de suporte na região dos incisivos inferiores, transformando-o em fator limítrofe para o tratamento ortodôntico e passível de sofrer iatrogenias. Por outro lado, a anatomia do processo alveolar na região anterior mandibular se caracteriza pelo estreito relacionamento com a sínfise podendo sofrer influência nas alterações de forma e tamanho da mesma. Embora estudos recentes mostrem a existência de relação positiva entre o apinhamento anteroinferior e as dimensões do processo alveolar, a influência da sínfise como fator de risco para a irregularidade dos incisivos tem sido pouco estudada (Handelman 1996). Por esse motivo, o objetivo desse estudo retrospectivo foi avaliar a possível relação existente entre a largura da sínfise, a espessura das corticais e o índice de irregularidade dos incisivos inferiores em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico 18 anos após o período de contenção. Existem vários métodos que podem ser utilizados para avaliar os níveis ósseos tais como telerradiografias laterais, radiografias periapicais, modelos

de estudo e tomografias computadorizadas cada um dos quais apresentam limitações na sua aplicabilidade (Miethke RR Behm-Menthel 1988, Wehrbein 1996). Durante vários anos, as telerradiografias em norma lateral têm sido empregadas na avaliação da quantidade de osso na região dos incisivos, pois apesar das desvantagens relacionadas à sobreposição de imagens, permitem excelente visualização da região do processo alveolar e sínfise mandibular (Artun J 1987, Miethke RR Behm-Menthel 1988, Artun 1990).

Quando se analisa a posição final que os incisivos assumem no processo alveolar após sua erupção observa-se que a mesma representa a melhor posição de equilíbrio funcional desses elementos para cada paciente, independentemente, da irregularidade que possa existir. Incisivos inferiores inclinados labialmente podem apresentar menor quantidade de suporte ósseo na cortical vestibular do que na lingual se comparados aos que estão mais verticalizados em relação à base óssea e esse é um fator de risco na estabilidade do tratamento. (Tweed 1945, Uysal T Yagci A 2012) No que diz respeito a sínfise, estudos tem demonstrado a variabilidade na morfologia da mesma a qual pode estar relacionada ao tipo facial hiper ou hipodivergente. Indivíduos que possuem ângulo plano mandibular mais obtuso (aberto) com altura vertical anterior aumentada apresentam o processo alveolar mais alongado e sínfise mais estreita quando comparados com os que apresentam ângulo mais agudo (fechado) cuja sínfise é mais larga e o processo alveolar mais curto. Tais características contribuem para o aumento dos fatores de risco do apinhamento anterior já que limitam a capacidade de movimentação dentária e comprometem a estabilidade do tratamento. (Wehrbein 1996, Garib 2010, Gracco A 2010). No presente estudo foram observadas a correlação entre a largura da sínfise e o índice de irregularidade dos incisivos, diferentemente do que foi relatado por Uysai et al que observaram correlação estatisticamente inversa entre o apinhamento anterior e a

largura da sínfise mandibular e osso de suporte em indivíduos do gênero feminino, levantando a hipótese de que nesses indivíduos, a pouca espessura óssea pode ser a causa do apinhamento dos incisivos o que vai de acordo com as pesquisa de Rothe et al.

Nos achados do presente estudo, a comparação da largura da sínfise mandibular (mm) realizada pelo teste de Friedman resultou no p-valor = 0,0003* (altamente significativa). Das três comparações com a finalidade de determinar entre quais momentos foram detectadas as reais diferenças, foram verificadas entre as fases t_1 (mediana 14,05 mm) e t_3 (mediana = 16,15 mm) resultando em p-valor $<0,05^*$ (estatisticamente significativa). A comparação entre t_2 (mediana 15,02 mm) e t_3 (mediana = 16,15 mm) resultou em p-valor $<0,05^*$, também estatisticamente significativa.

Individualizando a avaliação da evolução da Irregularidade dos Incisivos realizada pelo teste de Friedman resultou no p-valor $<0,0001^*$ (altamente significativa). Posteriormente, para detectar em quais momentos ocorreram as reais diferenças, foram constatadas entre a avaliação ao início (t_1) (mediana 1,00) e ao final de tratamento (t_2) (mediana = 0,00) mostrando p-valor $<0,05^*$ (estatisticamente significativa). A comparação entre a avaliação ao final do tratamento (t_2) (mediana = 0,00 graus) e 18 anos após contenção (t_3) (mediana = 0,66) resultou em p-valor $<0,05^*$, também mostrou-se estatisticamente significativa.

A correlação entre a irregularidade dos incisivos e a largura da sínfise, realizada nas fases t_1 (inicial) e t_3 (pós-contenção) não apresentou real correlação, visto que tanto a inicial quanto após 18 anos, os coeficientes de correlação não foram significantes ($p>0,05$), apesar a íntima relação anatômica entre estas estruturas.

CONCLUSÕES

- 1) As alterações na largura da sínfise assim como nas corticais ósseas foram significativas nos três tempos estudados.
- 2) O índice de irregularidade mostrou alterações nos três tempos estudados.
- 3) A morfologia da sínfise não mostrou correlação com a irregularidade dos incisivos inferiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artun J , K. O. (1987). "Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination:a study in adults with surgically treated mandibular prognatism." Am J Orthod Dentofacial Othop **91**: 225-232.

Ârtun, J. G., JD Little, RM (1996). "Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of Angle Class II, division I malocclusions." Angle Orthod **66**: 229-238.

Ârtun, J. K., O Little, RM (1990). "Stability of mandibular incisors following excessive proclination: a study in adults with surgically treated mandibular prognatism." Angle Orthod **60**: 99-106.

Ayres M , A. J., Ayres DL, Santos AAS (2007). "Aplicações estatísticas nas áreas das Ciencis Biológicas e Médicas 5 ed. Belém-Pará Publicações Avulsas do Mamirauá 68."

Buschang , P. J., K Sachdeva R, Demirjan, A (1992). "Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis." Angle Orthodo **62**: 203-210.

Daskalogiannakis J (2000). "Glossary of orhodontic terms, Leipzig, Germany." Quintessence.

Garib , D., et al (2010). "Alveolar bone morphology under the prespective of the computed tomography :Defining the biological limits of tooth movement." Dental Press J Orthod **15**: 192-205.

Gebek, T. M., LL (1989). "Analisyis: concepts and values Part 1." J Charles Tweed Int Found **17**: 19-48.

Gould, S. J. (1997). "The exaptive excellence of spandrels as a term and prototype." Proc Natl Acad Sci USA **94**: 10750-10755.

Gracco A , L. L., Bongiorno MC , Siciliani G (2010). "Computed tomography evaluation of mandibular incisor bony support in untreated patients." Am J Orthod Dentofacial Othop **138**: 179-187.

Handelman , C. S. (1996). "The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae." The Angle Orthodontist **66**(2): 95-110.

Merrifield, L. (1985). "Edgewise sequential directional forces technology." J Charles Tweed Int Found **14**: 22-37.

Miethke RR Behm-Menthel, A. (1988). "Correlations between lower incisor crowding and lower incisor position and lateral craniofacial morphology." Am J Orthod

Dentofacial Orthop **94**: 231-239.

Ricketts , R. (1960). "The influence of orthodontic treatment on facial growth and development." Angle Orthodo **30**: 103-133.

Salzmann JA (1948). "Orthodontic therapy as limited by ontogenetic growth and the basal arches." American Journal Orthodontics **34**: 297-318.

Sherwood RJ, H. L., Duren DL, Emch VC, Walker A. (2005). "Mandibular symphysis of large-bodied hominoids." Hum Biol **11**: 735-759.

Skieller, V. B., A Linde-Hansen, T (1984). "Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample." Am J Orthod **86**: 359-370.

Steiner GG , P. K., Ainamo j (1981). "Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys." J Periodontol **52**: 314-320.

Surbeck, B. Â., J Hawkins, NR Leroux, B (1998). "Associations between initial, posttreatment and postretention alignment of maxillary anterior teeth." Ame Journal Orthod and Dentofacial Orthop **113**: 186-195.

Tweed , C. (1945). "A philosophy of orthodontica treatment." Am J Orthod Oral Surg **31**: 74-103.

Tweed C (1954). "The Frankfort- Mandibular Incisor Angle In Orthodontic Diagnosis Treatment Planning and Prognosis Angle Orthod **24**: 121-169.

Uysal T Yagci A , e. a. (2012). "Mandibular anterior bony support and incisor crowding: Is there a relationship ?" Am J Orthod Dentofacial Orthop **142**: 645-653.

Vaden, J. H., EF Gardner, RL (1997). "Relapse revisited." Ame Journal Orthod and Dentofacial Orthop **111**: 543-553.

Vaden, J. H. E., Sinclair PM (1994). "Clinical Ramifications os posterior and anterior facial height changes between treated and untreated Class II sample." Am J Orthod and Dentofacial Orthop **105**: 438-443.

Wehrbein , H., et al (1996). "Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontica treatment. A retrospective study." Am J Orthod Dentofacial Orthop **110**: 239-246.

Yamada, C. K. N., Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Takada K, (2007). "Spatial relationships between the mandibular central incisor and associated alveolar bone in adults with mandibular prognathism." Angle Orthodo **77**: 766-772.

4.3 Artigo 3

Prado SRL, Lameira AA, Bolognese, AM Orthosurgical treatment of Class II Second Division malocclusion: Mandibular advancement and Symphysis Distraction Osteogenesis. A case report. A ser submetido no periódico American Journal Orthodontic and Dentofacial Orthopedics.

ABSTRACT

Is reported an interdisciplinary management of orthodontic treatment of the 12,8 years old patient with Class II second division malocclusion, vertical facial height deficiency, severe overbite, lingual inclination of the upper and lower incisors and atresic mandible. Two phases treatment was performed at first, a protraction of the upper incisors combined with leveling and alignment procedures increasing posterior vertical dimension by correcting the molars and premolars inclinations. A significant improvement in the transverse dimension of the lower arch was achieved however the lack of space for the lower lateral incisors still remained. A progress study showed a mandibular symphysis distraction osteogenesis (MSDO) procedure needed for to increase the basal bone dimension to get spaces to accommodate the mandibular anterior teeth. A MSDO was performed in order to solve the lower incisors crowding and preparation to surgical mandibular advancement. The final result showed a good occlusion and basal bone relationship and limited facial profile aesthetic.

INTRODUCTION

Most of the transverse problems in Class II malocclusion patients were corrected in the pubertal growing spurt by using dental or maxillary expansion which have a tendency to remain stable since they are performed in the early stage of development (Haas 1965, Hime 1990, McNamara 1993, Lima 2005). Despite being observed that there is significant stability of the results obtained with respect to the procedures performed in the maxilla, the same is not true with respect to the mandible, since studies have shown that the lower arch expansion specifically in the anterior region, that tend to relapse after retention (R 1949, Strang 1949, Little R 1981, R 1981, Little R M 1988, Little 1988).

In adult patients, the Mandibular Symphysis Distraction Osteogenesis (MSDO) has become a viable procedure as an alternative to the lack of space or anterior atresia, despite criticism related to the periodontal risks of this procedure. The Mandibular Symphysis Distraction Osteogenesis is a biological process of new bone formation between two bone segments after osteotomy, creating an artificial suture, which is gradually separated by controlled traction through breaker unit. The skeletal transverse mandibular deficiency is an unusual clinical problem comparing to maxillary atresia and have received little attention. The MSDO has been an alternative for the correction of complete buccal crossbite (Brodie Syndrome), mandibular atresia, presence of dark buccal corridor and straight profile with crowding up to 6mm, where tooth extraction is not indicated. Excellent results can be obtained using this technic (Guerrero CA Bell WH 1997, Marinho del Santo JR GC 2000).

DIAGNOSIS

A 12.8 years old, female patient referred to orthodontic treatment concerning her facial appearance. On clinical examination, there was a skeletal Class II pattern with vertical middle and lower facial thirds decreased, retrognathic profile and unpleasant smile (Figure 1). Intraorally, the patient shown an Angle Class II second division malocclusion, deep bite, severe lingual inclination of maxillary central incisors, upper lateral incisors rotation, lingual inclination of the lower bicuspid and large amount of lower incisors crowding. Reverse curve of Spee in the maxillary arch and marked one in the lower arch (Figure 2). The patient's medical history revealed the existence of hearing loss, however, with good general health.



Figure 1 Photographs of pretreatment facial view. Frontal, smile and profile.



Figure 2 Photographs of intraoral malocclusion before treatment.

The cephalometric analysis showed a skeletal Class II pattern with an ANB angle of 6° , short lower facial third and excessive vertical position of the maxillary and mandibular incisors (U1- NA angle -7° ; L1-NB angle 0° ; interincisal angle, 180°) (Figure 3, Table 1).

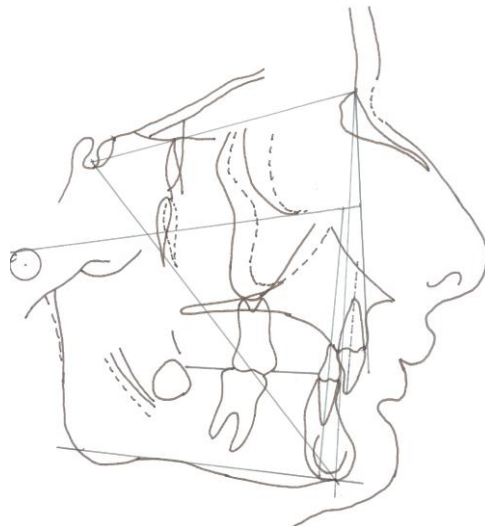


Figure 3 Cephalometric pretreatment tracing.

TREATMENT OBJECTIVES

The patient was diagnosed with an Angle Class II malocclusion, a skeletal Class II jaw-base relationship, anterior deep bite, severe maxillary and mandibular crowding, posterior crossbite, and severe lingual inclination of upper central incisors. Considering the upper arch relatively balanced in the transverse dimension, the negative discrepancy could be solved by correcting the incisors inclination. Due to the mandibular bicuspid crossbite combined with severe incisors crowding was seen the possibility of tooth extractions because of lower dental discrepancy of -6.5mm. Due the vertical features, characterized by lack of growth of the upper and lower alveolar process and mandibular body was decided for surgical correction with mandibular advancement (improve the facial balance) and MSDO achieving optimal arch dimension in the symphyseal area.

TREATMENT ALTERNATIVES

Despite the Witts appraisal (0.6mm) is indicative of maxillomandibular skeletal disharmony, the patient's major problems were the deficient ramus height, short mandibular arch length and dental arch atresia(A—1975). The maxilla appears positioned more distally in relation to the cranial base which got to increase the retrognathic profile. The skeletal facial height (108mm) was reduced related to the normal measurement (116mm) showing the vertical deficiency(BW 1980) The correction of the upper incisors inclination despite of improving the position of the upper

lip producing a significant overjet, justifying the surgical mandibular advancement. The lower incisors discrepancy could be corrected by first premolars or incisor extractions however, this procedure would increase the overjet and overbite reducing the transverse weight in the anterior region. In Class II second division malocclusions the intrusion of posterior segments combined with anterior extrusion increase the vertical deficiency and become more difficult the correction of the problem orthodontically, since studies show the muscle pattern contributes significantly to maintain the malocclusion. As an aid in the release of muscles, bite plate was used, after the upper incisor positioning.

Cephalometric analysis indicated the upper incisors could be proclined about 6mm, which would result in the mandible displacement to the most anterior position, also facilitates the lower incisors projection and consequent overjet reduction. The correction of the lower incisors inclination round about 5mm would getting spaces for the canines and premolars Fig.3

TREATMENT PROGRESS

Comprehensive edgewise appliance was installed starting with upper arch leveling and alignment with 0.016" SS archwire and stop loops just mesial to the molar tubes, previously expanded in order to procline the upper incisors. A bite plate was used after this phase and there was needed three times the bite plate increased to achieve normal overbite. In the mandible was used a straight 0.016" round wire to expand gradually the dental arch, enabling insertion the brackets on premolars in several sessions. The final alignment and leveling was performed with 0.018" round archwires and the final stabilization and torque control an 0.019" x 0.025" rectangular archwire slightly expanded were placed to keep the obtained dimensions.

A progress follow up was conducted to evaluate the results before surgical procedure. A significant improvement in the vertical dimension was obtained by uprighting the mandibular posterior segment, anterior intrusion and the upper incisors proclination that contributed to release the mandibular posture and inducing the gingival exposure. (Figure 4). The dental pattern underwent to the most significant changes resulting of the uprighting of the anterior teeth especially the upper incisors who got to the normal average position while the lower were upright and improved position related to the basal bone Table 1. The intercanine and intermolar width increased in the maxillary arch from 32,09mm to 32.50mm and 45.66mm to 48.50mm and in the lower arch the increases were more significant as a result of expansion from 22.37mm to 26.05mm and 38.02mm to 44.02mm, respectively. The skeletal pattern did not change as would expect due to the lack of growth however the mandible moved downward as result of the lower teeth uprighting in mesiodistal and labiolingual directions. The superimposition of the initial and progress tracings showed the mandibular displacement and lower molars uprighting Figure 4 and 5.

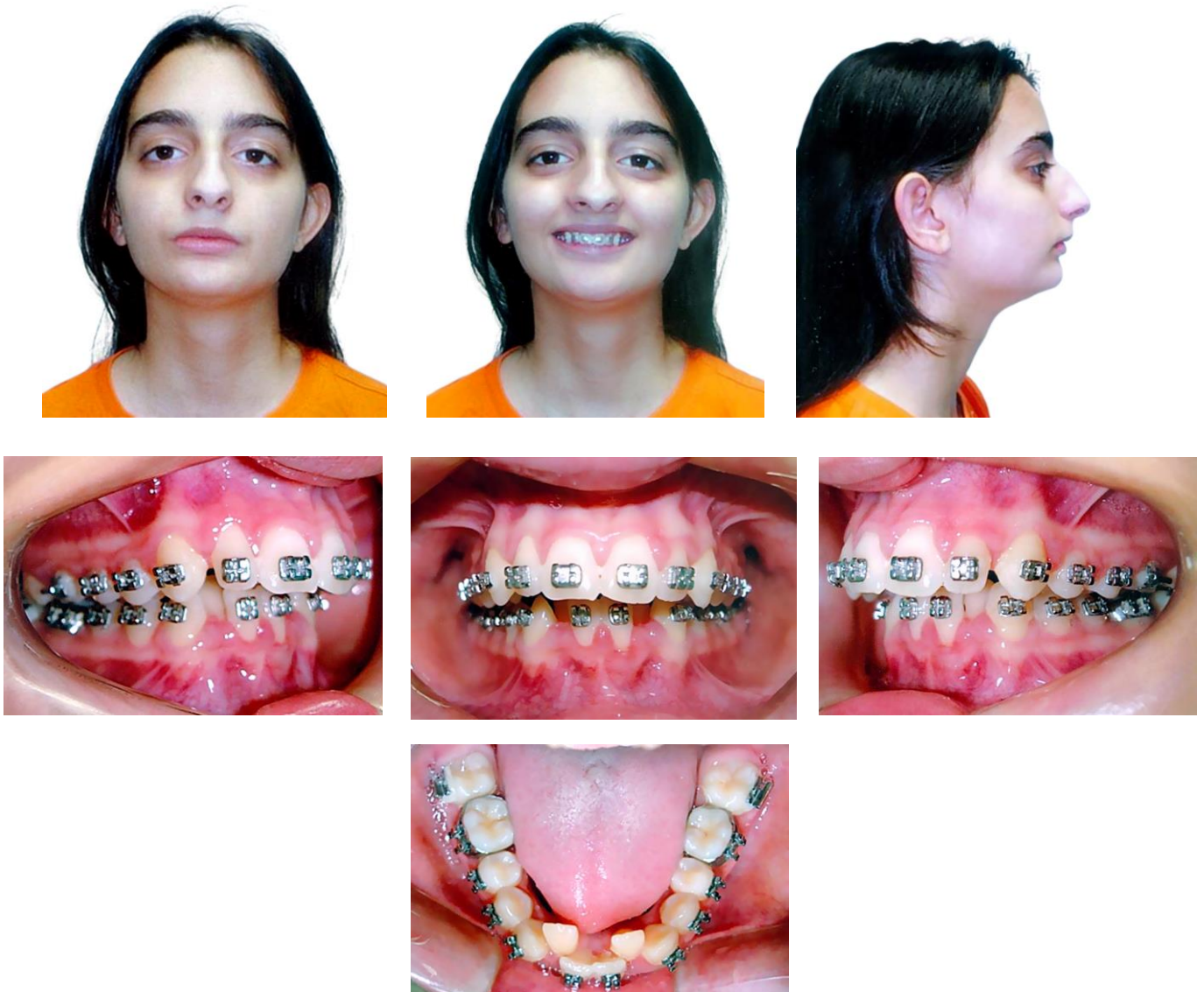


Figure 4 Progress photographs of facial and intraoral view.

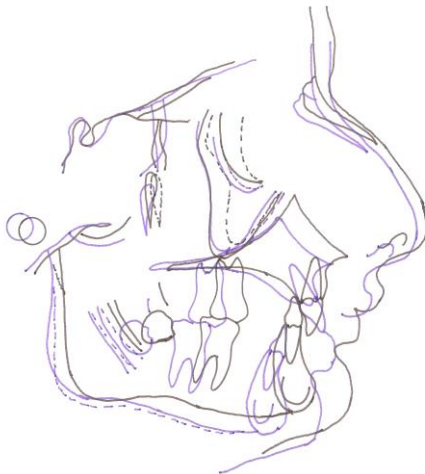


Figure 5. Initial and progress superimposition.

Table I Cephalometric measurements from initial to final of the treatment.

	Initial	T1	T2	Final	
	T3				
SNA	77	79	78	77	75
SNB	71	72	71	74	71
ANB	6	7	7	3	4
SND	70	71	70	72	-
Plano Ocl.	20	15	16	15	18
GoGn-Sn	20	23	25	27	29
1.NA mm	-5	4.5	4	2	2,5
1.NA Ang	-7	25	36	23	19
1-NB mm	-3.5	1	3	3	5
1-NB ang	0	6	19	35	34
1-1 Ang	180	143	121	117	120
Pog-NB	5	4	4	6	-
Eixo Y	60	62	65	65	60
Facial	79	77	75	85	80
Alt.Fac. Ant.	107	107	103	107	116

I = Inicial phase; T1 = after dental inclinations corrections; T2 = after MSDO;

T3 = after mandibular advancement and Final = after removal appliances.

Despite of the changes, there was the need to get spaces for the lateral incisors and has been planned MSOD procedure in order to align lower incisors and improve symphyseal dimension. The overjet increased and facilitates the surgical mandibular advance. Figure 4.

MSDO PROCEDURE

The central incisors brackets position were modified and new archwire to promote roots divergence was placed and the result was achieved two months after (Figure 6). At this stage, impression was obtained for distractor construction. The apparatus consisted of a Hirax expansion screw whose stems were adapted on the occlusal surface of the working model and subsequently an acrylic layer covering the buccal and lingual surfaces of the teeth from canines and premolars to the distal of the first molars, extending about 0,9mm below to the cervical margin, including the mucous support (Figure 7). The surgical procedure of osteotomy in the mandibular symphysis (MSDO) took place and after a week latency period, the parents were instructed to activate the expander with full turn a day of the screw, half turn in the morning and half in the evening for a week, which was compatible to one millimeter aperture daily (Figure 8).



Figure 6 Dental periapical radiography showing root divergence.



Figure 7 Distractor appliance

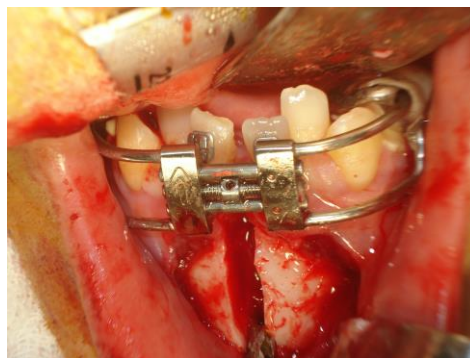


Figure 8 Surgical procedure and distractor
in place.

Achieved the required expansion, the unit was kept during four months in order to get bone consolidation and after that time it was removed. Brackets were bonded to the lateral incisors and anterior teeth were leveled and aligned. Figure 9.



Fig.9 Intraoral views after incisors alignment and periapical radiography new bone formation.



MANDIBULAR ADVANCEMENT PROCEDURE

New progress study was performed in order to determine the amount of mandibular advancement required for overjet and Class II relationship correction. The skeletal pattern analysis showed it unchanged, however the dental pattern was modified showing lower incisors proclination and overjet reduction from 12 to 9 mm Figure 10.

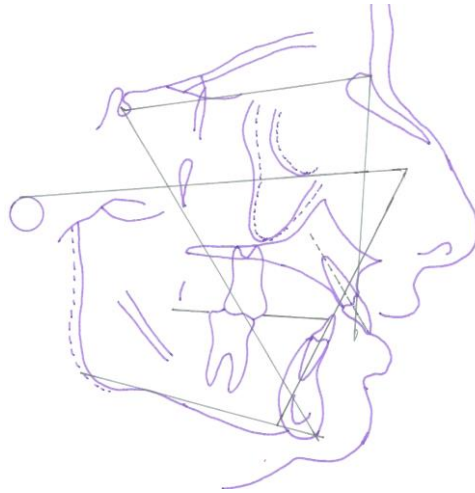


Fig.10 Second progress study tracing.

The predictive surgical mandibular advancement study showed the need repositioning the mandible above the maximum of 5mm, since with the improvement in dental pattern there was an overjet reduction of 3mm showing the possibility of upper incisors repositioning reducing the overjet to the acceptable normal limits. The mandibular advancement of 5mm was performed using bilateral sagittal split osteotomy technique by Obwergeiser, with mentoplasty to maintain the soft tissue balance Figure 11.

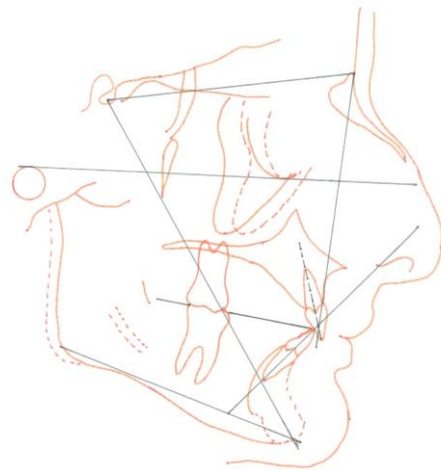


Fig.11 Cephalometric radiography and final tracing.

TREATMENT RESULTS

The final documentation study showed significant improvement in facial proportions, smile, profile and occlusion. However, the nasal contour needs to be corrected with rhinoplasty to get more harmonious facial profile. The transverse dimensions of the dental arch got significant change resulting in excellent occlusal relationship. Figure12.



Figure 12 Final facial and intraoral views.

DISCUSSION

The MSDO procedure has been an effective adjuvant in Class II malocclusion treatment where the main feature is mandibular atresia, accompanied by severe crowding especially in the lower incisors and symphyseal region. Although some studies have reported no significant differences, in the width of dental arches between Class I and Class II malocclusions, some cases may present atresia of the posterior segment, produced by lingual inclinations of the premolars and molars. (Fulya 2006, Ball 2010) In the present case, the priority was re-establish the transverse balance of the dental arch form between initial and T phases in order to improve the anterior teeth inclination.

Obviously, special care must be effected before and after MSDO surgery procedure to avoid root damage specially in the supporting tissues of the anterior segment concerning the central incisors that were close to the surgical site. It is important in the preoperative phase, to get the incisors roots divergence to facilitate the surgical procedure (Conley R 2003). In the case reported here due the lateral incisors lingual position would be necessary to approach the central incisors crowns followed by careful evaluation of periapical radiographs in order to select the most appropriate place for interdental osteotomy (Guerrero CA BWH 1997).

No less important it is the distractor choice to get the postsurgical expansion. As in the maxillary expansion cases, there are controversies about the advantages and disadvantages of tooth-born and bone-born supported distractors. Some clinicians agree that the tooth-born produce large amount of dentoalveolar expansion and less

skeletal while others believe that there is an opposite effect due the fact of the distractor is fixed on mandible.²⁰ Recent studies have revealed that the changes obtained with the use of bone and tooth-born distractors are similar in relation to increase intermolar and intercanine width and arch perimeter. Increase in lower incisor inclination after MSDO procedure during levelling and alignment were observed also. In the case reported here we choose tooth-born distractor due the patient risk to undergo a new surgical procedure to remove the device before mandibular advancement(Boccaccio 2011, Niculescu.JA 2014).

The distractor activation must be realized one week after surgery, so that the callus is formed correctly with good bone quality, avoiding the risk of periodontal defects or impairment of teeth. Another factor of considerable importance is the amount of activation which might not be too fast nor too slow it may determine poor quality bone formation or early consolidation before the full expansion is achieved. As the activation is carried out, it creates a gap in the symphysis while occurs the traction of supporting tissues inducing a response of it, which is reflected in the new fibrous connective formation and the collagen fibers will be gradually replaced by bone .(Chung YW 2007). This phase took about 3-4 months and was confirmed by periapical and occlusal radiographs.

The distractor removal only could be made after the total calcification, which increased rigidity and quality of the callus. After this phase there is a tendency of spontaneous alignment of the central incisors, but it is vital to keep the space until the full consolidation. In this case, the incisors leveling and alignment was finished 8 weeks later, using the NiTi Thermoset 0.016” archwire.

In this case, the sagittal osteotomy of the ramus was performed after four months with the maximum mandibular advancement of 5mm, since relapse may be seen when the surgical advancement beyond this limit. In order to maintain the

harmony of the profile was performed genioplasty the symphysis (Araujo AM 1999).

CONCLUSION

The Mandibular Symphysis Distraction Osteogenesis (MSDO) has proved to be a viable treatment for patients with reduction of the transverse width of the lower arch and lack of space for the incisors alignment in the symphysis area. Should be taken in consideration the efficiency of the treatment plan in order to have a harmonious facial balance, a good occlusion relationship beside the aesthetic limitations of the profile.

BIBLIOGRAPHY

1. Haas A. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture 1965;35:200-217.
2. Hime D, Owen, A. The stability of the arch expansion effects of Frankel appliance therapy. American Journal Orthod 1990;98:437-445.
3. Lima A, Lima Filho, RM ,Bolognese,AM. Long-term clinical outcome of rapid maxillary expansion as the only treatment performed in Class I malocclusion. Angle Orthod. 2005;75:372-376.
4. McNamara J, Brudon,W.L. Orthodontica and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition. Ann Arbor, Mich: Needham Press 1993 1993.
5. Little R M R, R Artun.J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years post-retention. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 1988;93:423-428.
6. R S. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. Angle Orthod 1949;19:12-22.
7. R H. Stability of mandibular intercuspid width after long periods of retention. Angle Orthod 1981;51:78-83.
8. Little R WT, Riedel ,R. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first molar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. American Journal Orthod 1981;80:349-365.
9. Little R, Riedel,R , Artun, J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years post-retention. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 1988;93:423-428.
10. Strang RHW. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. Angle Orthod. 1949;19:12-22.
11. Del Santo M, et al. Long-term skeletal and dental effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 2000;118:485-493.
12. Guerrero CA BWH CG, Rodrigues AM. Mandibular widening by intraoral disctraction osteogenesis. British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery 1997;35:383-392.
13. Marinho del Santo JR GC ea. Long-term skeletal and dental effects of mandibular

symphyseal distraction osteogenesis. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 2000;118:485-493.

14. A J. The "Wits" Appraisal of jaw disharmony. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 1975;7:125-138.

15. BW PW. Surgical Correction of Dentofacial Deformities 1st. ed. chapter 13 . W.B. Saunders Co. Philadelphia (PA) 1980;II.

16. J T. Morphologic factors in Open bite and Deep bite. Angle Orthod 1983;53:192-211.

17. Ball L, Miner, RM, Lelie, AW, Arai,K. Comparison of dental and apical base arch forms In Class II division I and Class I malocclusions. American Journal Orthod and Dentofacial Orthop. 2010;138:41-50.

18. Fulya I, Nalbantgil, D , et al. A comparative study of cephalometric and arch width characteristics of Class II division I and division 2 malocclusions. European Journal of Orthodontics 2006;28:179-183.

19. Conley R L, H. Mandibular symphyseal distraction osteogenesis: Diagnosis and Treatment Planning Considerations. Angle Orthod 2003;73:3-11.

20. Chung YW, Tae, K. Dental stability and radiographic healing patterns after mandibular symphysis widening with distraction osteogenesis. European Journal of Orthodontics 2007;29:256-262.

21. Niculescu.JA K, WJ , Lindauer,SJ. Skeletal and dental effects of tooth-borne versus hybrid devices for mandibular symphyseal distraction osteogenesis. Angle Orthod. 2014;84:68-75.

22. Boccaccio A, Cozzani,M ,Pappalettere,C. Analysis of the performance of different orthodontic devices for mandibular symphyseal distraction osteogenesis. European Journal of Orthodontics 2011;33:113-120.

23.Araujo AM, et al (1999). Estabilidade de Avanços Mandibulares em cirurgias Ortognaticas Combinadas com a Utilização de Fixação Interna Rígida. Revisão da Literatura. revista Dental Press Ortodon Ortop Facial 4(6): 43-57

5 DISCUSSÃO

As transformações nas estruturas do complexo facial não são comandados pela genética exclusivamente, pois o osso responde aos estímulos ambientais, durante o crescimento e após sua finalização. Entretanto, este fato não significa que o crescimento possa ser modificado e controlado de modo preditivo. Estudos clínicos (VADEN 1994) e (MERRIFIELD 1985) sugerem que a quantidade e direção do crescimento podem ser alteradas pela variedade de tratamentos possíveis, inclusive pela técnica edgewise. Esta técnica utiliza mecânica de controle vertical com o intuito de modificar o vetor de crescimento mandibular, no sentido anti-horário de rotação, proporcionando menor aumento da altura facial anterior e o avanço no mento (GEBEK 1989).

A ação das forças direcionais da mecânica edgewise convencional sobre o crescimento esquelético e sobre a organização das arcadas dentárias, entre grupos tratados ortodonticamente e não tratados mostrou consistentes diferenças no vetor horizontal de crescimento mandibular, cujas modificações

anteroposteriores foram auxiliadas pelo avanço mandibular e mudanças na sínfise (BAYIRLI, B. VADEN, JL E JOHNSTON JR, LE, 2013). A compensação dento-alveolar é usualmente planejada para equacionar as discrepâncias anteroposteriores esqueléticas podendo causar remodelamento nas corticais vestibulares e a posição dos incisivos inferiores torna-se crítica e, frequentemente, constitui fator limitante para o planejamento. Decisões referenciando cirurgias ortognáticas são altamente influenciadas pela extensão da inclinação vestibular ou retro-inclinação que estes dentes podem alcançar (GRACCO, A. LUCA, L. BONGIORNO, MC E SICILIANI, G. 2010). Entretanto, na técnica edgewise há a preocupação da recolocação negativa dos incisivos inferiores. Respeitando as premissas das forças direcionais, um dos itens mais importantes no planejamento ortodôntico está relacionado à irregularidade dos incisivos, influenciando as decisões a respeito de extrações, principalmente na arcada inferior por envolver a estabilidade dos dentes e sua relação harmônica com a base óssea. Alguns autores definem base óssea como a estrutura que suporta os dentes e é contínua ao processo alveolar, não sofrendo interferência do tamanho dos dentes apesar de que, o posicionamento correto dos elementos dentários está intimamente relacionado à anatomia do osso basal (SALZMANN, JÁ, 1948; DASKALOGIANNAKIS, J, 2000). Levando-se em consideração esses conceitos, qualquer redução na largura do processo alveolar traria como resultado a deficiência de osso de suporte na região dos incisivos inferiores, transformando-o em fator limitrofe para o tratamento ortodôntico e passível de sofrer iatrogenias (STEINER GG, 1981). Por outro lado, a anatomia do processo alveolar na região mandibular anterior se caracteriza pelo estreito relacionamento com a sínfise podendo sofrer influência nas alterações de forma e tamanho da mesma. Embora estudos recentes

mostrem a existência de relação positiva entre o apinhamento antero-inferior e as dimensões do processo alveolar, a influência da sínfise como fator de risco para a irregularidade dos incisivos tem sido pouco estudada (HANDELMANN, CS, 1996).

No presente estudo, a comparação da largura da sínfise mandibular (mm) foi altamente significativa e os momentos onde foram detectadas as reais diferenças, com significância estatística, foram entre as avaliações em t_1 e t_3 , assim como entre t_2 e t_3 . Mesmo com a interferência da mecânica no remodelamento das corticais alveolares, principalmente, no segmento vestibular superior, estas mostraram-se sem alterações significativas, mantendo as espessuras constantes. Depreende-se então que algumas características da morfologia da sínfise apresentaram alterações após o tratamento ortodôntico, na progressão da sua maturação e envelhecimento, considerações que entram em concordância com BAYIRLI, B. VADEN, JL E JOHNSTON JR, LE, 2013.

A avaliação da inclinação dos incisivos inferiores (graus) mostrou diferença não significativa, portanto não houve real diferença entre quaisquer dos três tempos avaliados. Confere-se à inclinação dos incisivos dupla relevância: primeiramente, os incisivos inferiores tem papel importante no planejamento ortodôntico devido à restrita área anatômica e a inclinação excessiva poderá significar recessões gengivais e deiscência óssea (STEINER GG, 1981). Entretanto, os incisivos inferiores tornaram-se significativamente mais proclivados durante o curso natural da maturação e envelhecimento, com média de 4° para o gênero masculino e 2° para o gênero feminino (GUTERMANN, C. PEITOMAKI, T. MARKIC, M. HANGGI, M. SCHATZLE, M. SIGNORELLI, L. PATCAS, R., 2014)

Na presente pesquisa não foi evidenciada correlação entre os parâmetros da sínfise e a inclinação dos incisivos. Por esse motivo, o raciocínio lógico remete à avaliação da possível relação existente entre a largura da sínfise, a espessura das corticais e o índice de irregularidade dos incisivos inferiores. Existem vários métodos que podem ser utilizados para avaliar os níveis ósseos tais como telerradiografias laterais, radiografias periapicais, modelos de estudo e tomografias computadorizadas cada um dos quais apresentam limitações na sua aplicabilidade (WEHRBEIN, H. et al, 1996; MIETHKE, RR e BEHM-MENTHEL, A, 1988). Durante vários anos, as telerradiografias em norma lateral têm sido empregadas na avaliação da quantidade de osso na região dos incisivos, pois apesar das desvantagens relacionadas à sobreposição de imagens, permitem excelente visualização da região do processo alveolar e sínfise mandibular (ARTUN, JKO, 1987; MIETHKE, RR e BEHM-MENTHEL, A, 1988; ARTUN, JKO, LITTLE,JD., 1996).

Quando se analisa a posição final que os incisivos assumem no processo alveolar após sua erupção, observa-se que a mesma representa a melhor posição de equilíbrio funcional desses elementos para cada indivíduo, independentemente, da irregularidade que possa existir. Incisivos inferiores inclinados labialmente podem apresentar menor quantidade de suporte ósseo na cortical vestibular do que na lingual se comparados aos que estão mais verticalizados em relação à base óssea e esse é um fator de risco na estabilidade do tratamento (TWEED,C. 1945; GRACCO A, LUCAS,L BONGIORNO MC, SICILIANI G, 2010) No que diz respeito a sínfise, estudos tem demonstrado a variabilidade na morfologia da mesma a qual pode estar relacionada ao tipo facial hiper ou hipodivergente. Indivíduos que possuem ângulo plano mandibular mais obtuso (aberto) com altura vertical anterior

aumentada apresentam o processo alveolar mais alongado e sínfise mais estreita quando comparados com os que apresentam ângulo mais agudo (fechado) cuja sínfise é mais larga e o processo alveolar mais curto. Tais características contribuem para o aumento dos fatores de risco do apinhamento anterior já que limitam a capacidade de movimentação dentária e comprometem a estabilidade do tratamento (WEHRBEIN H et al. 1996; GRACCO A, et al. 2010; GARIB,D. et al. 2010). No presente estudo foram observadas a correlação entre a largura da sínfise e o índice de irregularidade dos incisivos, diferentemente do que foi relatado por Turkkaraman and Sayan . Uysai et al que observaram correlação estatisticamente inversa entre o apinhamento anterior e a largura da sínfise mandibular e osso de suporte, em indivíduos do gênero feminino, levantando a hipótese de que nesses indivíduos, a pouca espessura óssea pode ser a causa do apinhamento dos incisivos o que vai de acordo com as pesquisa de Rothe et al.

Nos achados do presente estudo, a comparação da largura da sínfise mandibular (mm) realizada pelo teste de Friedman resultou no p-valor = 0,0003* (altamente significante). Das três comparações com a finalidade de determinar entre quais momentos foram detectadas as reais diferenças, foram verificadas entre as fases t_1 (mediana 14,05 mm) e t_3 (mediana = 16,15 mm) resultando em p-valor $<0,05^*$ (estatisticamente significante). A comparação entre t_2 (mediana 15,02 mm) e t_3 (mediana = 16,15 mm) resultou em p-valor $<0,05^*$, também estatisticamente significativa.

Individualizando a avaliação da evolução da Irregularidade dos Incisivos realizada pelo teste de Friedman resultou no p-valor $<0,0001^*$ (altamente significante). Posteriormente, ao se detectar em quais momentos ocorreram as reais diferenças, foram constatadas entre a avaliação ao início

(t_1) (mediana 1,00) e ao final de tratamento (t_2) (mediana = 0,00) mostrando p-valor $<0,05^*$ (estatisticamente significativa). A comparação entre a avaliação ao final do tratamento (t_2) (mediana = 0,00 graus) e 18 anos após contenção (t_3) (mediana = 0,66) resultou em p-valor $<0,05^*$, também mostrou-se estatisticamente significativa.

A correlação entre a irregularidade dos incisivos e a largura da sínfise, realizada nas fases t_1 (inicial) e t_3 (pós-contenção) não apresentou real correlação, visto que tanto a inicial quanto após 18 anos, os coeficientes de correlação não foram significantes ($p>0,05$), apesar a íntima relação anatômica entre estas estruturas.

Apesar da interdependência dessas estruturas, os procedimentos de distração osteogênica da sínfise têm sido coadjuvantes eficazes no tratamento de maloclusões de Classe II, onde a atresia mandibular constitui a principal característica, acompanhada de apinhamento severo, especialmente na região de sínfise e incisivos inferiores. Embora alguns estudos relataram que não existe diferença significativa na largura dos arcos dentários entre Classe I e maloclusões de Classe II, alguns casos podem apresentar atresia do segmento posterior, produzida pela inclinação lingual dos pré-molares e molares (FULYA, I et al. 2006; BALL L, et al. 2010). No caso clínico relatado, a prioridade era restabelecer o equilíbrio transversal do arco dental já nas fases iniciais do tratamento, a fim de melhorar a posição de dentes anteriores.

Obviamente, cuidado especial deve ser tomado antes e após o procedimento de cirurgia para evitar danos à raiz, especialmente nos tecidos de suporte do segmento anterior, circunvizinhos aos incisivos centrais. É importante na fase pré-operatória, obter divergência entre as raízes de incisivos para facilitar o procedimento cirúrgico (CONLEY, RLH, 2003). No caso

relatado, os incisivos laterais encontravam-se em posição lingual, necessitando largura de sínfise para a perfeita acomodação dos mesmos. De igual importância foi a escolha do distrator para obter a expansão pós-cirúrgica. Como nos casos de expansão maxilar, há controvérsias sobre as vantagens e desvantagens de expansores dento-mucossuportados, alguns clínicos concordam que o distrator dentossuportado pode produzir grande quantidade de expansão dento-alveolar e menos esquelética, enquanto outros acreditam que ocorre efeito oposto, considerando que o distrator está fixado na mandíbula (CHUNG, YW, TAE,K, 2007). Estudos recentes têm revelado que as alterações obtidas com o uso de distratores dento-mucossuportados, no segmento anterior da mandíbula, são semelhantes em relação ao aumento da largura intermolares e intercaninos e do perímetro do arco. Aumento da inclinação de incisivo inferior após procedimento MSDO durante o nivelamento e alinhamento foram observados por pesquisadores (BOCCACCIO,A et al., 2011; NICULESCU, JAK et al. 2014). A ativação do distrator deve ser realizada uma semana após a cirurgia, para que o calo seja corretamente formado, com boa qualidade óssea, evitando o risco de defeitos periodontais ou comprometimento dos dentes. Outro fator de grande importância é a quantidade de ativação, que pode não ser muito rápido nem muito lento pode determinar a formação de osso de má qualidade ou consolidação precoce antes de ser alcançada a expansão completa (CHUNG, YW, TAE,K, 2007). Quando a ativação é realizada, cria uma lacuna na sínfise enquanto ocorre a tração dos tecidos, induzindo a resposta que se reflete na nova formação conjuntivo fibrosa e as fibras de colágeno de apoio serão gradualmente substituída por osso (CONLEY, RLH, 2003; CHUNG, YW, TAE,K, 2007). A remoção do distrator está na dependência da calcificação óssea total,

conferindo maior rigidez e qualidade do calo. Após esta fase, há a tendência de alinhamento espontâneo dos incisivos centrais, mas é vital manter o espaço até a consolidação integral.

A alteração da sínfise pelo aumento de sua largura, como obtida neste caso clínico, não encontra na literatura qualquer apreciação ao longo prazo e/ou correlação com o ganho de suporte ósseo com a estabilidade dos incisivos inferiores.

6 CONCLUSÕES

Considerando que a morfologia da sínfise mandibular mostrou alterações significativas em suas dimensões no período estudado, não apresentou correlação estatisticamente significativa com os incisivos inferiores, apesar da direta relação anatômica com os mesmos:

2.1 a inclinação dos incisivos inferiores após 18 anos fora de contenção mostrou estabilidade;

2.2 o grau de irregularidade dos incisivos após 18 anos fora de contenção mostrou tendência de voltar aos valores anteriores ao tratamento ortodôntico, e

2.3 o procedimento de distração osteogênica conferiu maior dimensão transversa da sínfise para o alinhamento dos incisivos, modificando sua largura.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayres M, A. J., M Ayres DL, Santos S, AA (2007). "BioEstat 5.3; Aplicações estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas, 5 ed. Belém-Pa: Publicações avulsas do Mamirauá." 68.

Buschang , P. J., K Sachdeva R, Demirjan, A (1992). "Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis." Angle Orthodo **62**: 203-210.

Gebek, T. M., LL (1989). "Analisis: concepts and values Part 1." J Charles Tweed Int Found **17**: 19-48.

Gould, S. J. "The exaptive excellence of spandrels as a term and prototype." Proc Natl Acad Sci USA 1997 **94**: 10750-10755.

Merrifield, L."Edgewise sequential directional forces technology." J Charles Tweed Int Found 1985 **14**: 22-37.

Ricketts , R.. "The influence of orthodontic treatment on facial growth and development." Angle Orthodo 1960 **30**: 103-133.

Sherwood RJ, H. L., Duren DL, Emch VC, Walker A. "Mandibular symphysis of large-bodied hominoids." Hum Biol 2005 **11**: 735-759.

Skieller, V. B., A Linde-Hansen, T."Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample." Am J Orthod 1984 **86**: 359-370.

Steiner GG , P. K., Ainamo j. "Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys." J Periodontol 1981 **52**: 314-320.

Vaden, J. H. E., Sinclair PM. "Clinical Ramifications of posterior and anterior facial height changes between treated and untreated Class II sample." Am J Orthod and Dentofacial Orthop 1994 **105**: 438-443.

Yamada, C. K. N., Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Takada K, "Spatial relationships between the mandibular central incisor and associated alveolar bone in adults with mandibular prognathism." Angle Orthod 2007 **77**: 766-772.

Artun J , K. O. (1987). "Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination:a study in adults with surgically treated mandibular prognatism." Am J Orthod Dentofacial Othop **91**: 225-232.

Ârtun, J. G., JD Little, RM (1996). "Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of Angle Class II, division I malocclusions." Angle Orthod **66**: 229-238.

Ârtun, J. K., O Little, RM (1990). "Stability of mandibular incisors following excessive proclination: a study in adults with surgically treated mandibular prognatism." Angle Orthod **60**: 99-106.

Ayres M , A. J., Ayres DL, Santos AAS (2007). "Aplicações estatísticas nas áreas das Ciencis Biológicas e Médicas 5 ed. Belém-Pará Publicações Avulsas do Mamirauá 68."

Buschang , P. J., K Sachdeva R, Demirjan, A (1992). "Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis." Angle Orthodo **62**: 203-210.

Daskalogiannakis J (2000). "Glossary of orhodontic terms, Leipzig, Germany." Quintessence.

Garib , D., et al (2010). "Alveolar bone morphology under the prespective of the computed tomography :Defining the biological limits of tooth movement." Dental Press J Orthod **15**: 192-205.

Gebek, T. M., LL (1989). "Analisys: concepts and values Part 1." J Charles Tweed Int Found **17**: 19-48.

Gould, S. J. (1997). "The exaptive excellence of spandrels as a term and prototype." Proc Natl Acad Sci USA **94**: 10750-10755.

Gracco A , L. L., Bongiorno MC , Siciliani G (2010). "Computed tomography evaluation of mandibular incisor bony support in untreated patients." Am J Orthod Dentofacial Othop **138**: 179-187.

Handelman , C. S. (1996). "The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the ocurrence of iatrogenic sequelae." The Angle Orthodontist **66**(2): 95-110.

Merrifield, L. (1985). "Edgewise sequential directional forces technology." J Charles Tweed Int Found **14**: 22-37.

Miethke RR Behm-Menthel, A. (1988). "Correlations between lower incisor crowding and lower incisor position and lateral craniofacial morphology." Am J Orthod Dentofacial Othop **94**: 231-239.

Ricketts , R. (1960). "The influence of orthodontic treatment on facial growth and development." Angle Orthodo **30**: 103-133.

Salzmann JA (1948). "Orthodontic therapy as limited by ontogenetic growth and the basal arches." American Journal Orthodontics **34**: 297-318.

Sherwood RJ, H. L., Duren DL, Emch VC, Walker A. (2005). "Mandibular symphysis of large-bodied hominoids." Hum Biol **11**: 735-759.

Skieller, V. B., A Linde-Hansen, T (1984). "Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample." Am J Orthod **86**: 359-370.

Steiner GG , P. K., Ainamo j (1981). "Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys." J Periodontol **52**: 314-320.

Surbeck, B. Â., J Hawkins, NR Leroux, B (1998). "Associations between initial, posttreatment and postretention alignment of maxillary anterior teeth." Ame Journal Orthod and Dentofacial Orthop **113**: 186-195.

Tweed , C. (1945). "A philosophy of orthodontica treatment." Am J Orthod Oral Surg **31**: 74-103.

Tweed C (1954). "The Frankfort- Mandibular Incisor Angle In Orthodontic Diagnosis Treatment Planning and Prognosis Angle Orthod **24**: 121-169.

Uysal T Yagci A , e. a. (2012). "Mandibular anterior bony support and incisor crowding: Is there a relationship ?" Am J Orthod Dentofacial Othop **142**: 645-653.

Vaden, J. H., EF Gardner, RL (1997). "Relapse revisited." Ame Journal Orthod and Dentofacial Orthop **111**: 543-553.

Vaden, J. H. E., Sinclair PM (1994). "Clinical Ramifications os posterior and anterior facial height changes between treated and untreated Class II sample." Am J Orthod and Dentofacial Orthop **105**: 438-443.

Wehrbein , H., et al (1996). "Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontica treatment. A retrospective study." Am J Orthod Dentofacial Othop **110**: 239-246.

Yamada, C. K. N., Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Takada K, (2007). "Spatial relationships between the mandibular central incisor and associated alveolar bone in adults with mandibular prognathism." Angle Orthodo **77**: 766-772.

Haas A. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture 1965;35:200-217.

Hime D, Owen, A. The stability of the arch expansion effects of Frankel appliance therapy. American Journal Orthod 1990;98:437-445.

Lima A, Lima Filho,RM ,Bolognese,AM. Long-term clinical outcome of rapid maxillary expansion as the only treatment performed in Class I malocclusion. Angle Orthod. 2005;75:372-376.

McNamara J, Brudon, W.L. Orthodontics and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition. Ann Arbor, Mich: Needham Press 1993.

Little R M R, R Artun, J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years post-retention. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 1988;93:423-428.

R S. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. Angle Orthod 1949;19:12-22.

R H. Stability of mandibular intercuspid width after long periods of retention. Angle Orthod 1981;51:78-83.

Little R WT, Riedel, R. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first molar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. American Journal Orthod 1981;80:349-365.

Little R, Riedel, R, Artun, J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years post-retention. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 1988;93:423-428.

Strang RHW. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. Angle Orthod. 1949;19:12-22.

Del Santo M, et al. Long-term skeletal and dental effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 2000;118:485-493.

Guerrero CA BWH CG, Rodrigues AM. Mandibular widening by intraoral distraction osteogenesis. British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery 1997;35:383-392.

Marinho del Santo JR GC ea. Long-term skeletal and dental effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 2000;118:485-493.

Jacobson A The "Wits" Appraisal of jaw disharmony. American Journal Orthod Dentofacial Orthop 1975;7:125-138.

Bell W, Proffit W. Surgical Correction of Dentofacial Deformities 1st. ed. chapter 13. W.B. Saunders Co. Philadelphia (PA) 1980;II.

J T. Morphologic factors in Open bite and Deep bite. Angle Orthod 1983;53:192-211.

Ball L, Miner, RM, Lelie, AW, Arai, K. Comparison of dental and apical base arch forms In Class II division I and Class I malocclusions. American Journal Orthod and Dentofacial Orthop. 2010;138:41-50.

Fulya I, Nalbantgil, D, et al. A comparative study of cephalometric and arch width characteristics of Class II division I and division 2 malocclusions. European Journal of Orthodontics 2006;28:179-183.

Conley R L, H. Mandibular symphyseal distraction osteogenesis: Diagnosis and Treatment Planning Considerations. *Angle Orthod* 2003;73:3-11.

Chung YW, Tae, K. Dental stability and radiographic healing patterns after mandibular symphysis widening with distraction osteogenesis. *European Journal of Orthodontics* 2007;29:256-262.

Niculescu.JA K, WJ , Lindauer,SJ. Skeletal and dental effects of tooth-borne versus hybrid devices for mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *Angle Orthod.* 2014;84:68-75.

Boccaccio A, Cozzani,M ,Pappalettere,C. Analysis of the performance of different orthodontic devices for mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *European Journal of Orthodontics* 2011;33:113-120.

Araujo AM, et al (1999). Estabilidade de Avanços Mandibulares em cirurgias Ortognaticas Combinadas com a Utilização de Fixação Interna Rígida. *Revisão da Literatura. revista Dental Press Ortodon Ortop Facial* 4(6): 43-57