

Avaliação das dimensões programáveis dos articuladores semi-ajustáveis

Assessment of the programmable dimensions of the semi-adjustable articulator

Gustavo Diniz Greco¹, Denise Ligório Fialho², Ana Cláudia Carvalho Lana³, Wellington Corrêa Jansen⁴

RESUMO

O articulador semi-ajustável tem o propósito de reproduzir as relações maxilomandibulares estáticas e, parcialmente, as dinâmicas. No entanto, parte destas características depende da qualidade da fabricação dos aparelhos. O objetivo foi aferir os componentes responsáveis pela determinação do ângulo de Bennett (AB), da eminência articular (EA) e da distância intercondilar (DI) do articulador semi-ajustável (ASA) Dentflex®. A amostra constituiu-se de 30 ASA novos dos alunos da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas). As medidas foram obtidas com um paquímetro digital e um aferidor de ângulo. Os resultados mostraram para o AB, do lado direito, uma média de $15^{\circ},25' \pm 2,08$ e para o lado esquerdo $15^{\circ},73' \pm 2,43$. Quanto a EA a média foi de $29^{\circ},13' \pm 1,80$ e $29^{\circ},5' \pm 1,38$ para os lados direito e esquerdo, respectivamente. A DI pequena mostrou uma média de $96,00\text{mm} \pm 0,15$, a média $109,95\text{mm} \pm 0,17$ e a grande $123,88\text{mm} \pm 0,17$. Pôde-se concluir que os ASA aferidos neste trabalho apresentam alterações dimensionais de fabricação.

Descritores: Articuladores dentários. Registro da relação maxilo-mandibular.

INTRODUÇÃO

Os articuladores tornaram-se, para o Cirurgião Dentista, um instrumento indispensável e eficiente para a realização de seus trabalhos. São instrumentos metálicos que permitem a relação da maxila com a mandíbula do paciente, além de reproduzirem movimentos mandibulares de forma mais semelhante possível com a real. Também, possuem como objetivo, o auxílio no estudo da oclusão, auxiliam no diagnóstico, simplificam a explicação do tratamento e permitem um trabalho em equipe, seja ela multidisciplinar ou não.

O objetivo dos articuladores semi-ajustáveis é transferir de um paciente para uma bancada de laboratório, as posições e as trajetórias dos movimentos mandibulares. Para alcançar este objetivo, são necessários bons modelos e técnica apropriada para programar o aparelho.¹

Dentre os diversos tipos de articuladores disponíveis no mercado, os semi-ajustáveis gozam de grande popularidade entre os cirurgiões-dentistas, especialmente pelos protesistas, devido a seu baixo custo, facilidade de manipulação, assim como pelos bons resultados obtidos por aqueles que o utilizam de forma adequada.²

Durante décadas, a odontologia busca pelas mais diversas razões, a possibilidade de reproduzir as condições bucais em aparelhos que simulam as posições e movimentos mandibulares dos pacientes de modo mais semelhante possível com o real.³

Assim, este trabalho objetivou aferir os componentes responsáveis pela determinação do ângulo de Bennett (AB), da eminência articular (EA) e da distância intercondilar (DI) do articulador semi-ajustável (ASA) Dentflex®.

¹Doutorando em Clínica Odontológica, FO-UFM, Prof. Adjunto da FEAD Minas

²Mestranda em Periodontia, Centro de Pesquisas Odontológicas SLM

³Cirurgiã-Dentista

⁴Doutor em Materiais Dentários. Prof. Adjunto III da FO-PUC Minas

Contato: gustavodgreco@yahoo.com.br

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizado um estudo piloto, onde foi desenvolvida uma tabela para identificação e orientação durante o processo de aferição dos ASA. Os dados relacionados para serem aferidos nos ASA foram organizados, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Identificação e orientação para coleta de dados.

Distância intercondilar entre as faces internas e externas das esferas:	
INTERNA:	
EXTERNA:	
Pequena:	mm mm
Média:	mm mm
Grande:	mm mm
Conferência do ângulo de Bennet em 15°: <input checked="" type="checkbox"/> Lado direito: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Lado esquerdo: _____	Conferência do ângulo da eminência em 30°: <input checked="" type="checkbox"/> Lado direito: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Lado esquerdo: _____

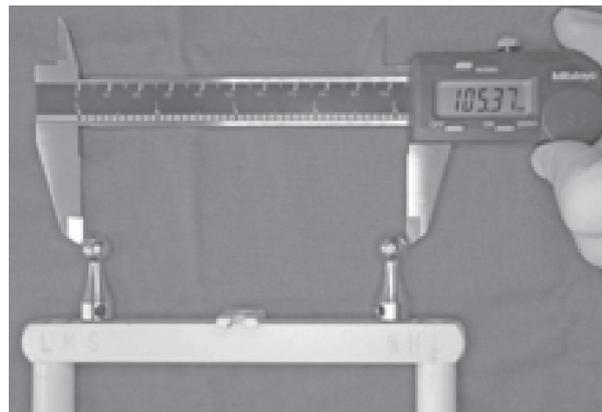
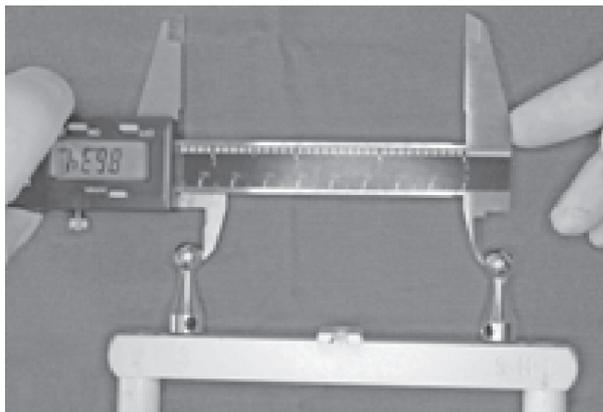
Passada esta etapa do estudo piloto, foram selecionados 30 voluntários, estudantes do sexto período da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (FO - PUC-Minas), que disponibilizaram seus articuladores para o estudo. Os aparelhos foram ASA da marca comercial nacional Dentflex®, recomendados pela Faculdade de Odontologia, novos, com menos de um semestre de uso, identificados e numerados de 1 a 30.

Os critérios de inclusão para os aparelhos foram: aparelhos em perfeito estado de conservação, limpos e completos, com todos os acessórios. Os aparelhos que não estavam aptos foram descartados e outros foram

solicitados, de modo que o número total de aparelhos fosse 30.

As medidas foram realizadas por três avaliadores que aferiram os aparelhos em conjunto, pois foi necessário um trabalho a quatro mãos para a verificação dos ângulos e das medidas dos ASA, enquanto o terceiro avaliador ficou responsável pelo banco de dados. Cada parte avaliada do aparelho foi aferida uma vez, sempre sobre os olhares dos três avaliadores.

As medidas das DI foram realizadas entre as faces internas e externas das esferas que representam os côndilos, utilizando como ponto de referência a linha equatorial das esferas, como mostram as Figura 1 e 2.



Figuras 1 e 2 - Medida da distância intercondilar interna e externa na distância média do aparelho.

Estas medidas foram realizadas com o aparelho ajustado nas três posições referentes às medidas pequena, média e grande da DI.

Para obter o valor da DI pequena, média e grande, tendo o centro da esfera como referência, utilizou-se a equação abaixo, uma vez que a margem de erro, na medição, seria maior se o objetivo fosse achar o centro das esferas condilares.

$$\frac{(\text{maior valor}) - (\text{menor valor}) + (\text{menor valor})}{2}$$

A conferência dos Ângulos de Bennet e da Eminência Articular foram realizadas nos lados direito e esquerdo, com as medidas médias, 15° e 30° respectivamente, por serem as médias mais utilizadas literatura.

Para a aferição dos aparelhos, foi utilizada uma lapiseira com ponta 0,5mm para a marcação das linhas de orientação, um paquímetro digital da

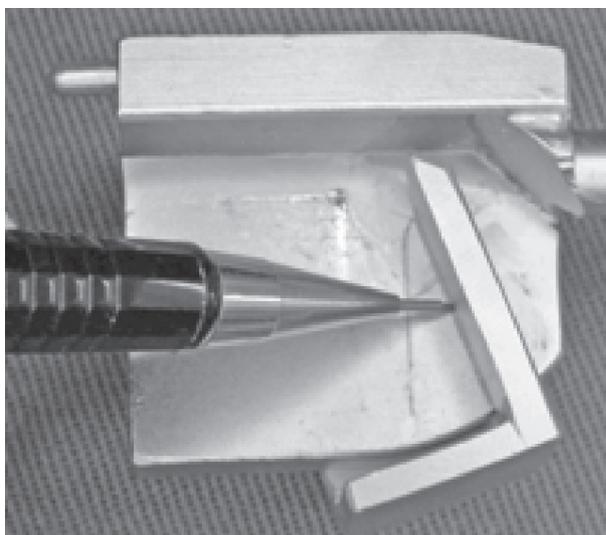


Figura 3 - Marcação do ângulo em 0°, para aferição do aparelho.

marca Mitutoyo (Digimatic Caliper, São Paulo - Brasil) e um transferidor (Protractor NO-5001, São Paulo - Brasil), que foi modificado com o auxílio do departamento de engenharia mecânica da PUC-Minas, para que a haste de orientação permitisse condições para as medidas dos ângulos. Para a realização destas medidas, o aparelho foi ajustado em 0° e foi feita uma marcação com a lapiseira, na parte inferior, que reproduziu o limite interno da cavidade glenóide, como mostra a Figura 3.

Logo após, o aparelho foi ajustado em 15° e uma nova marcação foi realizada na parte inferior. O ângulo formado por estas duas marcações foi aferido pelo transferidor, como mostra a Figura 4.

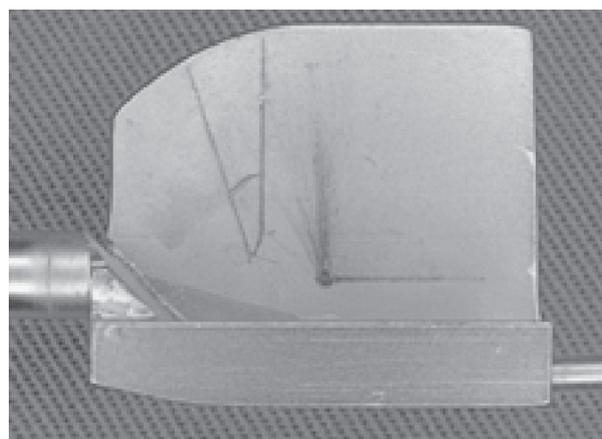


Figura 4 - Marcação do ângulo em 0° e 15°, para aferição do aparelho.

Os ângulos da eminência, foram aferidos, removendo-se a parte que representa a cavidade glenóide do aparelho e, com o auxílio do transferidor, as marcações dos pontos entre 0 e 30° foram conferidas.

Todas as aferições foram realizadas, os dados foram tabulados e os aparelhos devolvidos aos respectivos donos.

RESULTADOS

A análise estatística foi baseada, em um primeiro momento, na caracterização da amostra investigada. Foi considerado desvio padrão significativo, aquele que apresentou um valor superior a 0,5.

Pôde-se verificar que as marcações dos aparelhos que deveriam representar ângulos de 15°, na verdade, apresentaram, para o lado direito, um

valor médio de 15,25°, com desvio padrão de 2,08° e, para o lado esquerdo, o valor médio foi de 15,73°, com desvio padrão de 2,43°.

Em relação aos ângulos da Eminência, foi possível verificar que no lado direito, eles apresentaram um valor médio de 29,13°, com desvio padrão de 1,8° para o lado direito e 29,5°, com 1,38° de desvio padrão para o lado esquerdo. Os resultados referentes às DI estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado das equações para obtenção das DI.

	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
DI Pequena	96,00915	0,153435
DI Média	109,9559	0,174947
DI Grande	123,886	0,170369

DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram um desvio padrão significativo nos Ângulos de Bennett e nos Ângulos da Eminência o que nos permite concluir que os valores médios arbitrários preconizados de 15° e 30° respectivamente, seriam utilizados apenas como medidas padrão, não sendo necessária a individualização, pois os ASA, estudados, não possuem uniformidade de medidas. Sendo assim, foi possível observar algumas controvérsias visto que, alguns autores^{4,6} preconizaram a individualização dos articuladores, buscando uma caracterização dos movimentos mandibulares restritos a cada indivíduo, enquanto outros autores^{7,8} sugeriram medidas arbitrárias na programação desses aparelhos, simplificando, de certa forma, os procedimentos de montagem dos modelos dentários.

Entretanto, nenhum dado estatístico assim como equações matemáticas poderão ser capazes de determinar médias para a individualização dos articuladores, pois o indivíduo deverá ser tratado de acordo com suas características próprias, e não se devendo basear em valores médios, registrados de várias pessoas.^{4,9}

Dentro desse aspecto, o que parece ser claro na literatura é que, independentemente da programação desses aparelhos, as suas limitações, no desempenho das suas funções, são fatores a serem considerados. Os ASA apresentam uma relativa capacidade em reproduzir, com precisão e consistência, a cinemática mandibular, desenvolvendo movimentos intermediários arbitrários, e, dessa forma, erros poderão ser observados.¹⁰

Outros elementos, também abordados na programação desses aparelhos, apontaram a possibilidade de variações dos registros nas relações maxilo-mandibulares, executados em um mesmo indivíduo.¹¹

Os aparelhos disponíveis apenas se aproximam da dinâmica mandibular e, por este motivo, podemos utilizá-los apenas nas médias.¹²

Na amostra estudada, os resultados referentes à DI mostraram-se bem próximos da média arbitrária, sendo o desvio padrão insignificante. Com isso, conclui-se que é importante a individualização das distâncias, pois esta é totalmente confiável.

A inconstância da musculatura, durante repetidos registros da dinâmica mandibular, pode proporcionar discrepâncias significativas e, conseqüentemente, alterar as trajetórias. Logo, percebe-se que, além dos ajustes das guias condilares assim como da DI, as situações inerentes ao paciente e à destreza do operador são fatores relevantes na utilização desses aparelhos.¹¹

Vale ressaltar, ainda, que as diferenças entre as trajetórias condilares no articulador e in vivo, evidenciam as limitações desse aparelho. Seria uma ilusão pensar que os modelos obtidos em gesso sejam cópias fiéis das condições intra-orais, destacando vários aspectos importantes, que, também, poderiam interferir na relação entre os modelos montados no articulador, como: distorção do material de impressão, expansão do gesso, distorções nos registros intermaxilares assim como a insuficiência da adaptação desses registros aos modelos. Ressalta-

se também que existem diferenças inevitáveis entre os modelos dentários e os articuladores absolutamente rígidos, no que diz respeito à elasticidade do ligamento periodontal assim como das ATM.^{8,13}

O Ângulo de Bennett e a DI influenciam a disposição das trajetórias das cúspides, no plano horizontal.^{6,14} Porém, as pequenas diferenças, decorrentes das variações da DI apresentariam pouca significância. O efeito máximo a ser observado seria uma área, que corresponderia aproximadamente a 3 a 5 mm de extensão.⁵

Do ponto de vista clínico, podem-se compensar as pequenas diferenças das variações da DI, com a mesa incisal personalizada, nas reconstruções protéticas. A obtenção de uma correta e efetiva guia anterior é um fator imprescindível na reabilitação oral. Na ausência de uma guia incisal adequada, seria impossível desenvolver uma oclusão livre de interferências.^{7,15}

Quando se realizou a aferição dos Ângulos de Bennett, nos aparelhos do presente estudo, esses apresentaram um valor médio de 15,25° (direito) e 15,73° (esquerdo), com o desvio padrão significante de 2,084 e 2,434 respectivamente. O valor de 15° é uma inclinação média para o ângulo de Bennett.^{13,15} Entretanto, não corresponderam com as médias de 23° para o côndilo direito e de 22° para o esquerdo, encontradas “in vivo”.¹⁶ Um estudo encontrou médias de 21,9° e 22,7°, respectivamente, para uma amostra de 50 indivíduos⁹ e outro, com uma amostra com 163 indivíduos, encontrou uma média de 7° graus abaixo de todos os valores citados anteriormente.¹⁷

Para a amostra investigada, no que diz respeito à DI, foram encontrados valores médios de 96 mm para a DIC pequena, 109,9 mm para a DIC média e 123,8mm para a DIC grande.

A média da DI encontrada foi de 108 mm para o sexo masculino e 102 mm para o sexo feminino, em uma amostra de 260 indivíduos.¹⁸ Outros autores¹⁹ encontraram uma média de 113,2 mm, sendo que nenhuma diferença estatística foi encontrada para a DI entre homens e mulheres. As DI pequenas e médias são suficientes para fornecer precisão clínica dentro de uma média corrigível.²⁰

No entanto as discrepâncias verificadas pelas amostras acima citadas evidenciam que os valores médios estabelecidos nos arcos faciais referem-se a populações de origem racial distinta da média dos brasileiros, o que leva-nos a sugerir uma revisão dos valores antropométricos específicos para a nação brasileira. Desta forma registra-se aqui

a sugestão para que as indústrias que atendem ao mercado nacional revejam os valores determinados em seus instrumentos, evitando cópias dos valores pré-estabelecidos em países com populações totalmente distintas das origens da população brasileira.

Assim, persiste a necessidade de se trabalhar com equipamentos mais precisos, em busca de uma reprodução mais fiel das condições bucais.²⁰

CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste trabalho, concluiu-se que:

É importante a individualização das distâncias intercondilares nos articuladores semi-ajustáveis.

Os ângulos de Bennett e os ângulos da eminência devem ser ajustados nas médias arbitrárias (15° e 30°, respectivamente), sendo necessário ajuste posterior na boca.

A individualização do Articulador semi-ajustável Dentflex®, é ineficaz, devendo-se utilizá-lo apenas nas médias arbitrárias.

ABSTRACT

The semi-adjustable articulator has the purpose of fully reproducing static, and partially reproducing dynamic, maxillo-mandibular relations. However, some of these characteristics depend on the quality with which these devices were manufactured. The aim of this research was to check the components responsible for determining Bennett's angle (BA), the articular eminence (AE), and the intercondylar distance (ID) of the semi-adjustable articulator (SAA) Dentflex®. The sample consisted of 30 new SAAs from the students of Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas). Measurements were taken using a digital gauge and an angle gauge. Results showed a BA at an average of 15°,25' ± 2,08 on the right side as compared to 15°,73' ± 2,43 on the left side. In contrast, the AE presented an average of 29°,13' ± 1,80 and 29°,5' ± 1,38 on the right and left sides, respectively. The small ID presented an average of 96,00mm ± 0,15, whereas the mid-sized ID presented an average of 109,95mm ± 0,17, and the larger ID presented an average of 123,88mm ± 0,17. It can therefore be concluded that the SAAs measured in this study showed significant variances in dimensions caused by the manufacture of the devices.

Uniterms: Dental articulators. Jaw relation record.

REFERÊNCIAS

1. Hickey JC, Lundeen HC, Bohannon HM. A new articulator for use in teaching and general practice. *J Prosthet Dent.* 1967; 18(5):425-37.
2. Schwetzer J. Dental occlusion: A pragmatic approach. *Dent Clin North Am.* 1969; 13(3):701-24.
3. Pôrto LBC. Influência do modo de programação, arbitrário ou individualizado, nos articuladores semi-ajustáveis. [Dissertação]. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2004.
4. Taylor TD, Huber LR, Aquilino SA. Analysis of the lateral condylar adjustment of nonarcon semiajustable articulators. *J Prosthet Dent.* 1985; 54(1):140-3.
5. Alonso AA, Albertini JS, Becheli AB. Oclusão, diagnóstico on reabilitación oral. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2004.
6. Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000.
7. Dawson PE. Avaliação, diagnóstico e tratamento dos problemas oclusais. 2 ed São Paulo: Artes Médicas; 1993.
8. Gracis S. Clinical considerations and rationale for the use of simplified instrumentations in occlusal rehabilitation. Part I: Mounting of the models on the articulator. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23(1):57-67.
9. Aull AE. Condylar determinants of occlusal patterns. *J Prosthet Dent.* 1967; 15(5):827-46.
10. Celar AG, Tamaki K, Nitsche S, Schneider B. Guided versus unguided mandibular movement for duplicating intraoral eccentric tooth contacts in the articulator. *J Prosthet Dent.* 1999; 81(1):14-22.
11. Lundeen HC, Wirth CG. Condylar movement patterns engraved in plastic blocks. *J Prosthet Dent.* 1973; 30(6):866-75.
12. Tamaki K, Celar AG, Beyrer S, Aoki H. Reproduction of excursive tooth contact an articulator with computerized axiography data. *J Prosthet Dent.* 1997; 78(4):373-8.
13. Oliveira W. Disfunções temporomandibulares. São Paulo: Artes Médicas; 2002.
14. Price RB, Kolling JN, Clayton JA. A Effects of change in articulator settings on generated acclusal tracings. Part I: Condylar inclination and progressive side shift settings. *J Prosthet Dent.* 1991; 65(2):237-43.
15. Bower CF, Reinhardt RA. Restoration of missing or misplaced canines. *J Prosthet Dent,* 1985; 53(6):772-775.
16. Correa GA. Ângulo de Bennet: estudo da correlação com ângulo gótico e trajetória condilar [Tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 1972.
17. Lundeen HC, Shryock EF, Gibbs CH. An evaluation of mandibular border movements: their character and significance. *J Prosthet Dent.* 1978; 40(4):442-52.
18. Tradowsky M. Sex difference in intercondylar distance. *J Prosthet Dent.* 1990; 63(3):301-3.
19. Mandilares CB, Beard CC, Clayton JA. Comparison of the intercondylar distance and the interfacial with as used the electronic pantograph. *J Prosthet Dent.* 1992; 67(2):331-4.
20. Bellanti ND. The significance of articulator capabilities. Part I: adjustable vs semiajustable articulators. *J Prosthet Dent.* 1973; 29(3):269-75.