

# Avaliação do crescimento condilar através de cintilografia óssea em pacientes com mordida cruzada posterior funcional

Pepita Sampaio Cardoso Sekito\*, Myrela Cardoso Costa\*\*, Edson Boasquevisque\*\*\*, Jonas Capelli Junior\*\*\*\*

## Resumo

**Objetivos:** avaliar a atividade de crescimento condilar em 10 pacientes com mordida cruzada posterior funcional antes e após a correção, usando a cintilografia óssea mandibular. **Métodos:** os pacientes receberam injeção endovenosa de contraste radioativo (Technesium-99m, difosfato de metileno de sódio). Após duas horas, imagens cintilográficas planares foram realizadas por meio de uma câmera Gama. Imagens laterais da boca fechada, mostrando os côndilos direito e esquerdo, foram usadas. Uma imagem da quarta vértebra lombar também foi usada como referência. **Resultados:** diferenças estatisticamente significativas não foram encontradas nos valores da taxa de absorção, em ambos os lados, quando os períodos de pré-tratamento e pós-tratamento foram analisados separadamente e também quando os períodos de pré-tratamento e pós-tratamento foram analisados no mesmo lado. Não foram encontradas diferenças na atividade de crescimento condilar em pacientes com mordida cruzada posterior funcional.

**Palavras-chave:** Mordida cruzada posterior funcional. Crescimento condilar. Cintilografia óssea.

## INTRODUÇÃO

Na Odontologia, particularmente na Ortodontia, sempre foi de fundamental importância a compreensão dos eventos relacionados com o crescimento e desenvolvimento craniofacial, principalmente no que diz respeito à predição de seu potencial futuro. À medida que o conhecimento desses eventos melhora, é possível aprimorar o planejamento do tratamento, uma vez que a maioria das tentativas de evitar, interceptar ou corrigir as más oclusões ocorre durante a fase de crescimento ativo<sup>1-5</sup>.

A avaliação dinâmica do crescimento facial através de métodos convencionais é bastante limitada, pois se baseia no crescimento decorrido no passado (cefalogramas seriados) ou na avaliação da maturação geral do esqueleto (radiografia de mão e punho ou maturação das vértebras cervicais). Portanto, um método dinâmico especificamente para avaliar o crescimento craniofacial, como a cintilografia óssea, é de grande utilidade no diagnóstico e planejamento, principalmente em casos de deformidades craniofaciais ou de alterações mandibulares<sup>6,7,8</sup>.

\* Professora Auxiliar de Ortodontia na FO-UNESA.

\*\* Doutoranda em Ortodontia na FO-UERJ.

\*\*\* Professor assistente na Escola de Ciências Médicas da UERJ.

\*\*\*\* Professor Associado de Ortodontia na FO-UERJ.

A cintilografia óssea é um método de imagem que tem sensibilidade para refletir a atividade esquelética metabólica<sup>9</sup>. Ela envolve a administração de um radiofármaco que é, então, absorvido pelo fluxo sanguíneo. Essa substância pode ser observada na formação e remodelação óssea, refletindo a osteogênese através do escaneamento de imagens por uma câmera Gama<sup>6,7,8</sup>.

O radioisótopo utilizado, <sup>99m</sup>Tc (Tecnécio 99m), é acoplado a compostos fosfatados e fosfonados que são incorporados na matriz de hidroxapatita dos ossos, em locais onde ocorre neoformação e reabsorção ósseas. Dessa forma, a cintilografia é um método indicado e eficiente na avaliação do crescimento craniofacial dinâmico em uma única observação<sup>6,7,8</sup>. Devido à sua habilidade em detectar mudanças funcionais, essa varredura do osso pode ser informativa antes que mudanças estruturais visíveis ocorram nas radiografias<sup>9,10</sup>.

A mordida cruzada posterior funcional consiste em um desvio lateral da mandíbula para evitar interferências oclusais. Autores relatam que, em crianças com essa má oclusão, o côndilo do lado cruzado encontra-se relativamente malposicionado, localizando-se mais superiormente e posteriormente na fossa glenoide do que o côndilo no lado não cruzado<sup>11</sup>. Nesses casos, a atividade neuromuscular está alterada e um remodelamento esquelético da articulação temporomandibular pode ocorrer ao longo do tempo e gerar crescimentos condilar e mandibular assimétricos, o que resulta em assimetrias dentofaciais verdadeiras na fase adulta se a má oclusão não for tratada precocemente. Numerosos estudos, utilizando radiografias convencionais, relatam que, ao se corrigir a má oclusão e ao se eliminar o desvio funcional, os côndilos assumem posições mais simétricas, o que pode permitir um crescimento mandibular mais harmonioso<sup>12,13,14</sup>.

O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade de crescimento condilar em pacientes com mordida cruzada posterior funcional, através de cintilografia óssea mandibular.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados dez pacientes (média de idade de  $9a \pm 4m$ ) apresentando mordida cruzada posterior funcional e indicados para serem tratados na clínica de Ortodontia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Os critérios de seleção foram: mordida cruzada envolvendo pelo menos dois dentes, incluindo o primeiro molar permanente e mais um molar decíduo; e um desvio da linha média de no mínimo 1mm para o lado cruzado na posição de intercuspidação. O paciente não poderia ter desvio da linha média em relação cêntrica e, quando solicitado para ocluir, deveria apresentar interferências oclusais que causassem desvio lateral da mandíbula. Esse estudo foi previamente submetido e autorizado pelo comitê de ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

O aparelho de Porter removível (arco W) foi utilizado para a correção da mordida cruzada. As ativações foram realizadas com um intervalo de seis semanas e continuaram até que a mordida cruzada fosse sobrecorrigida. Após a sobrecorreção ter sido alcançada, o aparelho permaneceu passivo por um período de seis semanas de contenção<sup>14</sup>. Foi realizada a cintilografia óssea mandibular antes do tratamento e, em seguida, foi repetido o exame após o período de contenção (média de 5,1 meses).

Para realizar a cintilografia óssea mandibular, os pacientes foram encaminhados ao serviço de Medicina Nuclear do Hospital Universitário Pedro Ernesto, onde foi realizada a administração endovenosa (veia cubital) do composto Radionuclídeo – Tecnécio-99m, marcando metileno difosfonato de sódio (<sup>99m</sup>Tc – MDP) em solução salina fisiológica (0,9%). A dose utilizada foi de 300 microcuries (300 $\mu$ Ci) por quilograma de peso<sup>7,8</sup>.

Após um período de duas horas, o paciente foi posicionado em frente à câmera Gama (Siemens® modelo E-CAN), de amplo campo de visão e colimador de furos paralelos para baixa energia e alta resolução, e foram tomadas projeções estáticas (planares) da cabeça no sentido lateral (direita e

esquerda) com boca fechada com 400.000 contagens por imagem e, da mesma forma, uma imagem da coluna lombo-sacra. Foi realizada a hiperextensão do pescoço nas tomadas laterais para afastar a coluna cervical da região mandibular e auxiliar na observação dos cêndilos<sup>7,8</sup>.

As imagens foram processadas no sistema ICON/Siemens. As regiões de interesse (ROIs) foram selecionadas nas projeções direita e esquerda dos cêndilos e da quarta vértebra lombar (Fig. 1). Considerando-se as regiões determinadas, a média de contagens por *pixel* foi calculada em cada uma das ROIs. A relação (RC) entre as contagens de cada cêndilo e a quarta vértebra da coluna lombar (Fig. 1) foi calculada (RC= razão entre as ROI na mandíbula e na quarta vértebra lombar). A captação da quarta vértebra lombar foi utilizada como padrão de referência e controle para as demais áreas selecionadas por apresentar uma captação óssea uniforme e, dessa maneira, compensar os possíveis erros decorrentes da superposição óssea nas regiões condilares<sup>7,8</sup>.

Antes dos dados finais serem obtidos, um mesmo investigador treinado através do teste da metodologia realizou a demarcação das ROIS, em todas as projeções dos exames da amostra, por três vezes, com o objetivo de se verificar o erro intraensaio, que foi de 6,5%.

Os valores obtidos das RC pré e pós-tratamento foram comparados para o mesmo lado e cada valor de RC lado (mordida cruzada e lado não cruzado) também foi comparado no mesmo período. Foi realizado o teste de Wilcoxon para

verificar as diferenças (GMC software). O nível de significância foi estabelecido em 5%.

## RESULTADOS

Não houve diferença estatisticamente significativa na atividade de crescimento condilar, em ambos os lados, quando os períodos de pré-tratamento e pós-tratamento foram analisados separadamente; e, também, quando os períodos de pré-tratamento e pós-tratamento foram analisados no mesmo lado (Tab. 1, 2).

Nas Figuras 2 e 3, pode-se observar que a dispersão encontrada foi maior no período pré-tratamento do que no pós-tratamento. Isso sugere que os valores de RC do lado cruzado e não cruzado apresentaram valores mais próximos no pós-tratamento.

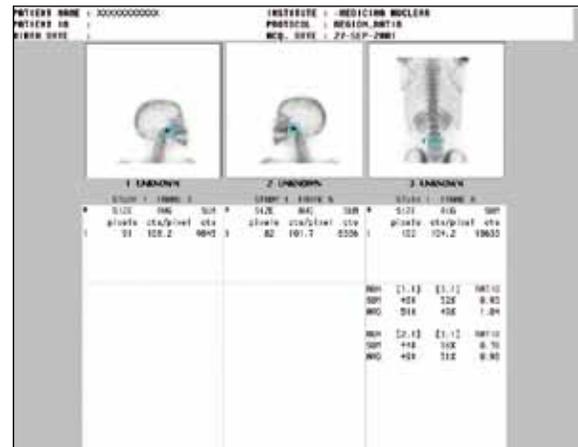


FIGURA 1 - Processamento das imagens da cintilografia de um paciente com mordida cruzada posterior funcional: imagens laterais versus imagens da quarta vértebra lombar, com ROIs selecionadas e RC calculada.

TABELA 1 - Comparações das razões de captação (RC) entre os lados de tratamento.

	Lado alterado pré-tratamento	Lado alterado pós-tratamento	Lado não alterado pré-tratamento	Lado não alterado pós-tratamento
<b>Média</b>	1,152	1,035	1,169	1,023
<b>d.p.</b>	0,144	0,238	0,152	0,242
<b>p</b>	0,575		0,475	

Teste de Wilcoxon nível de significância de 5%.

TABELA 2 - Comparações das razões de captação (RC) entre os tempos de tratamento.

	Lado alterado pré-tratamento	Lado não alterado pré-tratamento	Lado alterado pós-tratamento	Lado não alterado pós-tratamento
<b>Média</b>	1,152	1,169	1,035	1,023
<b>d.p.</b>	0,144	0,152	0,238	0,242
<b>p</b>	0,574		0,540	

Teste de Wilcoxon nível de significância de 5%.

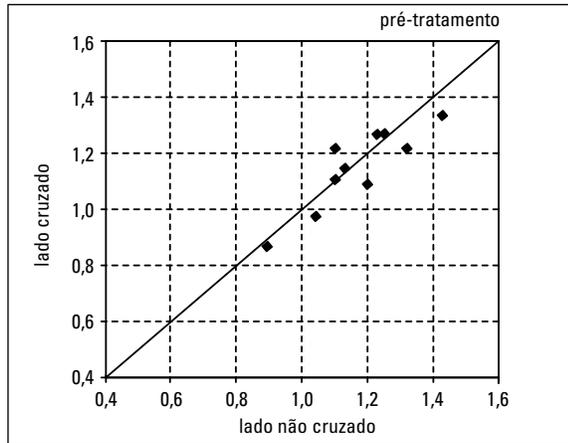


FIGURA 2 - Diagrama de dispersão da relação entre as razões de captação (RC) dos lados condilares alterado e não alterado no pré-tratamento nas projeções cintilográficas laterais.

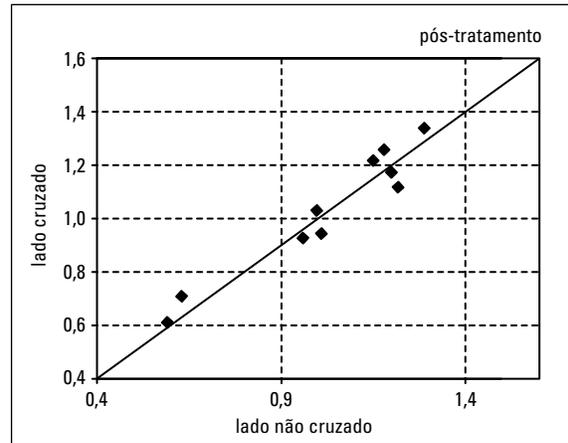


FIGURA 3 - Diagrama de dispersão da relação entre as razões de captação (RC) dos lados condilares alterado e não alterado no pós-tratamento nas projeções cintilográficas laterais.

## DISCUSSÃO

Há evidências de que a posição condilar em pacientes com mordida cruzada posterior funcional pode estar alterada<sup>10</sup>. Estudos anteriores relatam que o côndilo do lado cruzado poderia se apresentar posicionado mais superior e posteriormente na fossa glenoide<sup>11-16</sup>, enquanto o côndilo do lado não cruzado poderia estar posicionado mais anterior e inferiormente<sup>12,13,14</sup>. A partir dessa posição excêntrica dos côndilos, segundo esses autores, poderia ocorrer nesses pacientes uma atividade neuromuscular alterada, que, por sua vez, poderia causar um desenvolvimento condilar e crescimento mandibular assimétricos<sup>12-17</sup>.

Estudos observaram que, uma vez realizada a correção da má oclusão, o desvio funcional é usualmente eliminado e os côndilos, inicialmente mal posicionados, podem assumir uma posição mais simétrica bilateralmente que, conseqüentemente, pode permitir um crescimento condilar e mandibular mais harmonioso<sup>12,13,14</sup>. No presente trabalho, embora não tenha sido observada diferença estatisticamente significativa, a tendência de uma captação maior do lado alterado no pré-tratamento pode sugerir uma correlação com os trabalhos de posição condilar citados anteriormente<sup>12,13,14</sup>. Devido à posição condilar alterada, estes autores sugerem um

aumento de captação óssea condilar no lado cruzado antes da correção da má oclusão.

Curiosamente, os resultados do presente estudo podem levantar algumas questões sobre as alterações no crescimento condilar. Como, mesmo usando uma técnica extremamente sensível, não foi possível encontrar diferenças estatisticamente significativas entre os lados cruzado e não cruzado, o posicionamento alterado dos côndilos pode não promover, realmente, mudanças significativas no crescimento condilar, mas, sim, algumas adaptações dos tecidos moles da ATM e remodelação da fossa glenoide.

É importante considerar também que, possivelmente, as mudanças não ocorram imediatamente após o descruzamento, sendo talvez necessário um período de contenção maior do que seis semanas para se observar mudanças significativas.

Uma vez que ambos os lados da mandíbula trabalham em uma base de função correlacionada, uma condição de crescimento alterado em um dos lados pode gerar efeitos consideráveis sobre a função e o crescimento do lado oposto, confundindo os resultados<sup>6</sup>. Novos estudos, com maior tempo de contenção e maior amostra, poderão aprofundar o conhecimento sobre essa importante questão clínica.

Os valores similares de captação condilar no pós-tratamento sugerem, em concordância com estudos anteriores, que a posição concêntrica dos côndilos pode representar um crescimento e desenvolvimento mais equilibrados dos côndilos quando a mordida cruzada posterior funcional é corrigida<sup>11-14</sup>.

A análise de dispersão da captação condilar sugere que no período pré-tratamento (Fig. 2) os valores de RC apresentaram maior diferença entre o lado cruzado e o não cruzado do que no pós-tratamento (Fig. 3), onde a menor dispersão sugere valores de RC mais próximos entre os dois lados condilares<sup>11-14</sup>.

Embora não tenha havido diferença estatisticamente significativa no presente estudo, uma tendência de diminuição na captação condilar foi observada, em ambos os lados, após a correção da mordida cruzada.

Alguns estudos sugerem que a posição condilar torna-se mais concêntrica após a correção da mordida cruzada<sup>11,12,13</sup>. Segundo esses autores, o lado do côndilo alterado pode ter mais estímulo de crescimento devido ao deslocamento condilar causado pela má oclusão. Uma vez que esse estímulo é eliminado através do tratamento, e uma maior concentricidade da posição dos côndilos é

obtida, um crescimento condilar menor e mais equilibrado pode ser alcançado<sup>11,12,13</sup>.

A variação nos valores de absorção no período pós-tratamento pode sugerir que os pacientes respondem de forma diferente ao tratamento, embora mantenham a mesma tendência. Reações diferentes para a correção da mordida cruzada também foram citadas, de acordo com suas características (o número de pacientes, as características individuais, o período de reavaliação) e a natureza do tratamento (o *design* do aparelho, o período de tratamento)<sup>16,17</sup>.

Esse estudo introduz um importante mecanismo de avaliação da influência do tratamento ortodôntico sobre o crescimento durante a correção da mordida cruzada. Futuras pesquisas poderão esclarecer as questões levantadas, à medida que se tornam mais específicas em suas estratégias de análise. Dessa forma, recursos como a cintilografia óssea podem ser utilizados para otimizar a rotina de diagnóstico na clínica ortodôntica.

## CONCLUSÃO

Não foi observada diferença estatisticamente significativa na atividade de crescimento condilar em indivíduos com mordida cruzada posterior funcional, quando os lados cruzado e não cruzado foram comparados antes e após o tratamento.

---

## Assessment of condylar growth by skeletal scintigraphy in patients with posterior functional crossbite

### Abstract

**Objectives:** This study evaluates the condylar growth activity in 10 patients with functional posterior crossbite before and after correction, using the mandibular bone skeletal scintigraphy. **Methods:** Patients received endovenous injection of radioactive contrast (Technesium-99m labeling, sodium methylene diphosphate). After two hours, planar scintigraphic images were taken by means of a Gamma camera. Lateral images of the closed mouth, showing the right and left condyles, were used. An image of the 4<sup>th</sup> lumbar vertebra was also used as reference. **Results:** Statistically significant differences were not found in the uptake rate values, on both sides when pre-treatment and post-treatment periods were analyzed separately and also when pre-treatment and post-treatment periods were analyzed in the same side. No differences were found in the condylar growth activity, in patients with functional posterior crossbite.

**Keywords:** Functional posterior crossbite. Condilar growth. Skeletal scintigraphy.

---

## REFERÊNCIAS

1. Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and adolescent growth spurt. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1976 Jul;69(6):611-9.
2. Green LJ. The interrelationships among height, weight, and chronological, dental and skeletal ages. *Angle Orthod.* 1961 Jun;31(3):189-93.
3. Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the puberal growth spurt. *Am J Orthod.* 1982 Oct;82(4):299-309.
4. Moore RN, Moyer BA, DuBois LM. Skeletal maturation and craniofacial growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990 Jul;98(1):33-40.
5. Gomes AS, Lima EM. Mandibular growth during adolescence. *Angle Orthod.* 2006 Sep;76(5):786-90.
6. Cisneros GJ, Kaban LB. Computerized skeletal scintigraphy for assessment of mandibular asymmetry. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984 Aug;42(8):513-20.
7. Kaban LB, Cisneros GJ, Heyman S, Treves S. Assessment of mandibular growth by skeletal scintigraphy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1982 Jan;40(1):18-22.
8. Kaban LB, Treves ST, Progrell MA, Hattner RS. Skeletal scintigraphy for assessment of mandibular growth and asymmetry. In: *Pediatric Nuclear Medicine.* 2<sup>nd</sup> ed. New York: Springer Verlag; 1995. p. 316-27.
9. Güner DD, Oztürk Y, Sayman HB. Evaluation of the effects of functional orthopaedic treatment on temporomandibular joints with single-photon emission computerized tomography. *Eur J Orthod.* 2003 Feb;25(1):9-12.
10. Baydas B, Yavuz I, Uslu H, Dagsuyu IM, Ceylan I. Nonsurgical rapid maxillary expansion effects on craniofacial structures in young adult females. *Angle Orthod.* 2006 Sep;76(5):759-67.
11. Andrade Ada S, Gameiro GH, Derossi M, Gavião MB. Posterior crossbite and functional changes – a systematic review. *Angle Orthod.* 2009 Mar;79(2):380-6.
12. Hesse KL, Artun J, Joondeph DR, Kennedy DB. Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997 Apr;111(4):410-8.
13. Myers DR, Barenie JT, Bell RA, Williamson EH. Condylar position in children with functional posterior crossbites: before and after crossbite correction. *Pediatr Dent.* 1980 Sep;2(3):190-4.
14. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001 Nov;120(5):513-20.
15. Paulsen HU, Rabøl A, Sørensen SS. Bone scintigraphy of human temporomandibular joints during Herbst treatment: a case report. *Eur J Orthod.* 1998 Aug;20(4):369-74.
16. Bell RA, LeCompte EJ. The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod.* 1981 Feb;79(2):152-61.
17. Erdiñç AE, Ugur T, Erbay E. A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Sep;116(3):287-300.

Enviado em: junho de 2010  
Revisado e aceito: agosto de 2010

---

### Endereço para correspondência

Myrela Cardoso Costa  
Av. Professor Magalhães Neto, 1450 sala 309  
CEP: 41.810-012 – Salvador/BA  
E-mail: myrelacardoso@yahoo.com.br