

TRANSPOSIÇÃO DA INSERÇÃO DO MÚSCULO MASSÉTER E SUA INFLUÊNCIA EM MODIFICAÇÕES ANATÔMICAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS, NO COELHO ADULTO

Luiz Augusto TEIXEIRA*
Miguel C. MADEIRA**
Ariovaldo A. MARTINS**

RESUMO: Em dez coelhos adultos foi feita a transposição cirúrgica, unilateral, da inserção do músculo masséter da fossa massetérica para a porção central da superfície lateral do corpo da mandíbula. Seis meses após, os animais foram sacrificados, os músculos masséteres foram dissecados e depois removidos, dessecados em estufa e pesados; o crânio foi macerado para posterior exame. Notou-se que o músculo deslocado anteriormente reinsere-se no local previsto, adapta-se funcionalmente, mas perde cerca de 1/4 de sua massa. A área da superfície lisa, que passou a receber a nova inserção, torna-se rugosa e irregular devido à neoformação óssea. A área original de inserção, que foi parcialmente aliviada pela miotransposição sofre deformações provocadas por remodelação não apenas regressiva, mas também progressiva.

UNITERMOS: Cirurgia experimental; transposição muscular; músculo masséter; neoformação óssea; mandíbula.

INTRODUÇÃO

Miotransposição na região massetérica são recursos utilizados no tratamento de deficiências mastigatórias e respiratórias, como na síndrome de Pierre Robin^{6,7,8,19}, e em casos de ausência congênita de músculos da mastigação⁵ ou de paralisia do nervo trigêmeo¹⁵. A reinserção muscular nestes casos não é difícil; o músculo regenera-se e termina em um periósteo que também se regenera, seguindo-se a formação de novas espículas ósseas na área da reinserção^{2,3,20}.

Do ponto de vista experimental, transposição da inserção do músculo masséter tem sido praticada em cães¹⁴, coelhos¹⁸ e macacos⁹ para se investigar seus efeitos na forma da mandíbula e do próprio músculo e no crescimento facial. Em todos estes casos foram empregados animais em crescimento e as análises foram cefalométricas e eletromiográficas.

* Departamento de Morfologia – Faculdade de Odontologia de Lins – 16400 – Lins – SP.

** Departamento de Morfologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 16015 – Araçatuba – SP.

Além das modificações da forma e arquitetura ósseas pela remodelação ativa e passiva, o reposicionamento muscular provoca alteração funcional devido à alteração do vetor⁹ e modificação de seu comprimento devido à reinserção²¹.

É propósito deste trabalho realizar a transposição anterior, unilateral, do músculo masséter em coelhos adultos, para se verificar possíveis modificações da massa massetéica e da superfície óssea das áreas de desinserção e de reinserção na mandíbula.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dez coelhos adultos, com peso variando de 4 a 4,5 kg. Sob anestesia geral, foi feita a desinserção unilateral da porção do músculo masséter que se prende à fossa massetéica da mandíbula, e a reinserção mais à frente, na superfície lateral do corpo da mandíbula (região dos dentes molares). O músculo assim deslocado e reposicionado foi mantido em posição por sua transfixação com fio de nylon, seguida de ancoragem na mandíbula pelo enlaçamento de seu corpo logo à frente do primeiro molar (transfixando-se os tecidos moles do soalho da boca e da bochecha).

Seis meses mais tarde os animais foram sacrificados, decapitados e as cabeças foram fixadas em formol. Em seguida, os músculos masséteres do lado operado e do lado controle foram dissecados. Após ser examinado, cada músculo masséter dissecado foi removido, acondicionado em recipiente de vidro e colocado em estufa a 60°C durante 15 dias, a fim de ser desidratado. Seguiu-se a pesagem da massa seca do músculo em balança analítica; foram pesagens sucessivas com intervalos de 24 horas, até que os valores obtidos se mantivessem constantes.

Os crânios foram macerados e examinados a vista desarmada, para a detecção das modificações. Comparou-se sempre o lado direito (operado) com o lado esquerdo (controle) de um mesmo crânio.

RESULTADOS

À inspeção, o músculo masséter do lado controle mostrou-se bastante volumoso e com forma aproximadamente retangular. Sua origem se fazia na borda inferior e na face medial do arco zigomático e a inserção na face lateral do ramo da mandíbula e região do ângulo, com seus feixes de fibras dispostos obliquamente. Uma camada tendinosa superficial se iniciava no osso zigomático e terminava além da sua metade (Fig. 1).

No lado operado houve a formação de um tecido fibroso que envolvia grande parte da área da cirurgia. O músculo masséter apresentou-se alterado quanto à forma e à direção das fibras. Havia se reinserido firmemente na região da mandíbula para onde o mesmo fora deslocado, isto é, numa área quadrilátera do corpo da mandíbula,

de superfície lisa à época da cirurgia, abaixo dos dentes molares. A porção do músculo que se inseria no ângulo da mandíbula, e que foi deslocada anteriormente, sofreu uma grande atrofia (Fig. 2).

Após a dissecação, os músculos masséteres de oito animais (dois foram prejudicados) foram totalmente removidos e suas massas secas foram pesadas; os resultados encontram-se na Tabela 1.

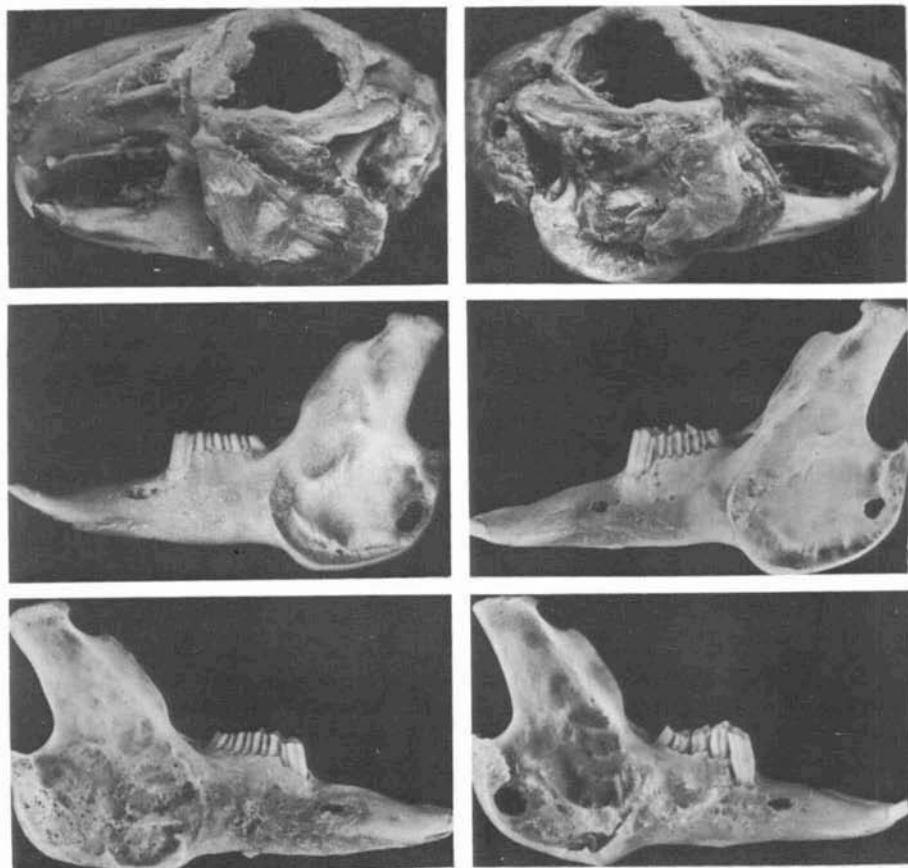


FIG. 1 - Vista lateral do lado controle (esquerdo) do crânio de um coelho, mostrando o músculo masséter dissecado e em posição normal, com suas fibras carnosas e tendíneas dispostas obliquamente de cima para baixo e da frente para trás.

FIG. 2 - Vista lateral do lado operado (direito) do crânio do mesmo animal da figura anterior, mostrando o músculo masséter deslocado e reinserido numa região mais anterior, com alteração na disposição dos feixes de fibras e exposição do ângulo da mandíbula.

FIGS. 3 e 4 - Hemimandíbulas do lado controle. Notar fossa massetérica ampla, lisa e bem delimitada e a superfície do corpo da mandíbula abaixo dos dentes molares, também lisa e regular.

FIGS. 5 e 6 - Hemimandíbulas do lado operado. Notar as alterações havidas, principalmente as irregularidades na forma de elevações (exostoses), que se verificaram após a transposição do músculo masséter.

TABELA 1 – Peso (em gramas) da massa seca dos músculos masséteres dos lados operado e controle

Animal	Lado controle	Lado operado
1	2,107	1,768
2	1,697	1,136
3	1,427	0,660
4	2,019	1,917
5	2,222	1,514
6	1,298	1,040
7	1,530	1,311
8	2,163	1,526
Média aritmética	1,808	1,359

Nota-se pela Tabela acima, que o músculo masséter do lado operado sempre apresentou um menor peso em relação ao do lado controle, ao final do experimento. A diferença entre ambos foi, em média, 449 g.

As comparações realizadas entre as hemimandíbulas dos lados controle e operado permitiram encontrar as seguintes diferenças, sempre restritas às áreas esqueléticas envolvidas na cirurgia.

A face lateral do ramo da mandíbula, que normalmente é ocupada pela fossa massetérica, era ampla, lisa, rasa e bem delimitada por cristas aguçadas (Figs. 3 e 4). Apresentou-se, no lado operado, sem delimitações precisas e com acentuadas rugosidades ou exostoses (Figs. 5 e 6), principalmente na área linear correspondente à reinserção da borda póstero-inferior do músculo masséter. A área mais próxima ao ângulo da mandíbula se encurvou medialmente, sendo visível em alguns casos um abaulamento ou convexidade na superfície lateral (Fig. 5).

Na face lateral do corpo da mandíbula, que normalmente é lisa e regular (Figs. 3 e 4), verificou-se neoformação óssea traduzida pela presença de irregularidades na forma de elevações ósseas (exostoses), após receber a nova inserção muscular (Figs. 5 e 6).

Em dois animais, observou-se uma reabsorção do osso alveolar anexo ao primeiro molar inferior e maior desgaste oclusal dos molares (Fig. 6). Em outro, instalou-se grande desarmonia oclusal, com acentuado desvio sagital da mandíbula.

As modificações surgidas variaram em intensidade, de animal para animal, sendo mais evidentes em uns do que em outros.

DISCUSSÃO

Com a transposição, os feixes de fibras musculares tornaram-se mais curtos e verticalizados; mas, apesar desta alteração, o prejuízo funcional deve ter sido muito pequeno, já que as repercussões morfológicas sobre os dentes e tecidos de suporte não foram acentuadas. Em apenas um caso mais grave houve grande desarmonia oclusal, com desvio sagital da mandíbula.

A atrofia nos seis meses pós-operatórios comprometeu cerca de um quarto do volume total do músculo. Foi uma reação à nova posição funcional, à fixação nos tecidos vizinhos e à “sobra” de sua porção inferior que ultrapassou a borda da mandíbula, quando o músculo foi reposicionado. Além disso, segundo YELLICH *et alii*²¹, se um músculo é desinserido, mesmo que seja cirurgicamente reinserido no mesmo local, terá seu comprimento final ligeiramente menor que seu comprimento original. McNAMARA¹³ também mostrou que o músculo masséter é ativo com intermitência durante a posição postural da mandíbula; portanto, alguma leve contração deste músculo pode ser antecipada se ele é desinserido de seu campo de inserção original.

Reinserções musculares não são difíceis; o músculo se regenera, o mesmo acontece com o periósteo e se segue a formação de novas espículas ósseas na área da reinserção^{2,3}, dependendo de uma proximidade razoável que deve existir entre o músculo e o osso e de indução por fatores ambientais relacionados com o próprio osso pré-existente²⁰.

Apesar de não concentrar seu estudo na neoformação óssea, ESCHLER⁷ observou que a mesma ocorre na borda posterior do ângulo da mandíbula, após “transposições dorsais” do músculo masséter realizadas no homem.

No presente trabalho, além da formação de novo osso pela transposição (reinserção) muscular, houve também formação por hiperfunção, isto é, pela ativação funcional de uma área que antes era livre de estímulo físico por tração muscular. A produção de tecido ósseo é, pois, uma resposta adaptativa às novas exigências. Sua deposição irregular, que torna a superfície rugosa, se relaciona com os locais onde a força tensora é mais intensa, o que provoca superestruturas semelhantes a exostoses que se sobrepõem à superfície já existente.

Em artigo publicado anteriormente¹², mostramos que essa mesma área, analisada ao microscópio eletrônico de varredura, mostra lacunas de reabsorção, forames de dimensões aumentadas e exostoses com características de formação rápida, indicando um tecido ósseo não apenas de conformação irregular, mas em remodelação. Estruturalmente desorganizado, mas em atividade, sofrendo remodelação progressiva.

De acordo com DEMPSTER & COLEMAN⁴, o osso, como material fibroso, oferece maior resistência a esforços aplicados paralelamente à direção das fibras, quan-

do comparados com esforços perpendiculares. No presente trabalho os esforços foram aplicados de modo quase perpendicular à direção das fibras colágenas do corpo da mandíbula; neste caso, a menor resistência deve ter sido compensada com uma reação rápida de formação de mais tecido ósseo, numa adaptação de urgência para fazer face à nova exigência mecânica.

Na fossa massetéica, local de onde o músculo masséter foi desinserido, também houve acentuadas modificações, com o aparecimento de rugosidades. Estas devem ter surgido (um dos motivos) pela reabsorção óssea na área aliviada. Nesta mesma área, o abaulamento ou encurvamento medial do ângulo, notado devido à ação do músculo pterigoídeo medial que encontrava menos resistência por causa da contraparte (masséter) deslocada. Fato semelhante, e mais acentuado, ocorreu nas masseterectomias feitas em macacos por MADEIRA¹¹.

A reabsorção completa dessa mesma área, comprometendo o contorno do ângulo da mandíbula, não ocorreu como após masseterectomias completas^{1,10,11}, porque o local aliviado foi pequeno, o tempo pós-operatório foi de apenas seis meses, os animais eram adultos e o músculo pterigoídeo medial continuou a agir no lado oposto, estimulando o local para a manutenção do osso.

Mas, as irregularidades apareceram não apenas por reabsorção. Houve também aposição óssea na fossa massetéica. Fenômeno similar foi observado após masseterectomias em coelhos jovens^{16,17} e em macacos jovens e adultos¹¹.

De início julgamos que a potente borda póstero-inferior do músculo masséter, que passou a ocupar uma posição mais anterior e superior, tivesse por si só provocado a neoformação óssea. Isto em parte pode ter acontecido, mas aposição óssea mais concentrada ocorreu também no mesmo local da mandíbula de coelhos nos quais o músculo masséter foi completamente removido¹⁷.

Segundo MADEIRA¹¹, essa neoformação que leva um espessamento do ramo da mandíbula na região da fossa massetéica tem uma significação biomecânica. É que a redução da força do masséter, parcial ou total, "provoca um desequilíbrio ao nível do ramo da mandíbula, principalmente porque este é normalmente bem delgado. Seu espessamento surge para fazer frente às forças do músculo pterigoídeo medial que tendem a dobrá-lo para dentro".

CONCLUSÕES

1. A transposição de inserção do músculo masséter, nas condições experimentais deste trabalho, promove a reinserção no local previsto, com adaptação morfológica e funcional, mas provoca uma diminuição da massa muscular em cerca de 1/4 do peso total.

2. A área do corpo da mandíbula, de superfície lisa e regular, que passou a ser ativada por tração muscular pela transposição, tornou-se rugosa e irregular devido à neoformação óssea.

3. A área original de inserção (fossa massetéica), que foi parcialmente aliviada pela miotransposição, apresentou ligeiro adelgaçamento e encurvamento medial do contorno do ângulo da mandíbula e acentuadas rugosidades em toda área, provocadas por remodelação progressiva e regressiva.

4. Com exceção da reabsorção do osso alveolar do primeiro molar inferior em dois animais e desvio sagital em outro, os arcos dentais mantiveram-se normais quanto à forma e função.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a José Ari Gualberto Junqueira e a Araci Alves dos Santos pela colaboração prestada na parte prática.

TEIXEIRA, L. A. *et alii* – Transposition of the attachment of the masseter muscle and its influence upon osteomuscular anatomical changes in the adult rabbit. **Rev. Odont. UNESP**, São Paulo, **19**: 13-20, 1990.

ABSTRACT: Unilateral surgical transposition of the masseter muscle from the masseteric fossa to the central area of the mandibular body below the molar teeth was performed in ten adult rabbits. Six months later the animals were sacrificed, the masseter muscles were dissected and then removed to be fully dried and weighed; the skull was cleaned for anatomical examination of the mandible and the teeth. It was noticed that the transposed muscles were firmly attached and functionally adapted, but underwent a drastic reduction of their weight. The smooth surface of the mandibular body which became activated by the new muscular pull was now rough and irregular due to osseous neof ormation. The original area of attachment (masseteric fossa) was remodelled not only regressively but also by bone apposition (exostoses) in some sites. The dental arches kept normal, except for alveolar bone resorption next to the first molar in two animals and accentuated sagittal deviation in another one.

KEY-WORDS: Experimental surgery; muscular transposition; masseter muscle; bone neof ormation; mandible.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AVIS, V. – The significance of the angle of the mandible: an experimental and comparative study. *Am. J. phys. Anthropol.*, **19**: 55-61, 1961.
2. CHIERICI, G. & MILLER, A. J. – Experimental study of muscle reattachment following surgical detachment. *J. oral maxillofac. Surg.*, **42**: 485-90, 1984.
3. CHOUKAS, N. C.; TOTO, P. D.; SETH, V. K. – The reattachment of the masseter muscle to the mandible. *Oral Surg.*, **25**: 889-95, 1968.
4. DEMPSTER, W. T. & COLEMAN, R. F. – Tensile strenght of bone along and across the grain. *J. appl. Physiol.*, **16**: 355-60, 1960.

5. DINGMAN, R. O.; GRABB, W. C.; ONEAL, R. M. & PONITZ, R. J. – Sternocleidomastoid muscle transplant to masseter area. *Plastic reconstr. Surg.*, 43: 5-12, 1969.
6. ESCHLER, J. – *Pathology and muscular treatment of the Pierre Robin syndrome*. Oral Surgery, Transaction and of the International Association of Oral Surgeons, Copenhagen, 1965. Munksgaard, Copenhagen, 1969. p. 430-4.
7. ESCHLER, J. – L'influence des muscles masséter et ptérygoidien interne sur le développement et la croissance de la mandibule. *Actualités odontostomat.*, 89: 7-28, 1970.
8. HÄRLE, F. & KOMPOSCH, G. – Problematik und Ergebnisse der dorsalen Massetertransposition nach Eschler zur Behandlung des Robin syndroms. *Dtsch. zahnärztl. Z.*, 27: 47-51, 1970.
9. HOHL, T. H. – Masticatory muscle transposition in primates: effects on craniofacial growth. *J. max.-fac. Surg.*, 11: 149-56, 1983.
10. HOROWITZ, S. L. & SHAPIRO, H. H. – Modification of skull and jaw architecture following removal of the masseter muscle in the rat. *Am. J. phys. Anthropol.*, 13: 301-6, 1955.
11. MADEIRA, M. C. – *Modificações esqueléticas da face decorrentes da ressecção cirúrgica unilateral do musculus masseter e do arcus zigomaticus em macacos jovens e adultos (Cebus apella)*. Fac. Odont. Araçatuba, UNESP, 1975. (Tese Livre-Docência)
12. MADEIRA, M. C.; TEIXEIRA, L. A.; WATANABE, I. & MARTINS, A. A. – Modificações estruturais da compacta óssea da mandíbula decorrentes da transposição do músculo masséter, no coelho. Estudo pela microscopia eletrônica de varredura. *Rev. Odont. UNESP*, 18: 325-333, 1989.
13. McNAMARA, J. A. Jr. – The electromyography of the mandibular postural position in the rhesus monkey (*Macaca mulatta*). *J. dent. Res.*, 53: 945, 1974.
14. NANDA, S. K.; MEROW, W. W. & SASSOUNI, V. – Repositioning of the masseter muscle and its effect on skeletal form and structure. *Angle Orthod.*, 37: 304-8, 1967.
15. SCHOTTSTAEDT, E. R.; LARSEN, L. J. & BOST, F. C. – Complete muscle transposition. *J. Bone Joint Surg.*, 37-A: 897-919, 1955.
16. SCHUMACHER, G. H. – Bemerkungen zu den "Experimentell-morphologischen Untersuchungen über die Bedeutung der Kaufunktion bei der Gestaltbildung des Saugtierschadels" Nikitjuks. *Dtsch-Zahn-Mund-Kieferheilkd*, 50: 480-4, 1968.
17. SCHUMACHER, G. H. & DOKLÁDAL, M. – Über unterschiedliche Sekundärveränderungen am Schadel als Folge von Kaumuskelresektionen. *Acta anat.*, 69: 378-92, 1968.
18. SERGL, H. G. – Über den morphogenetischen Einfluss der Kaumuskulatur – tierexperimentelle Untersuchungen. *Fortschr. Kieferorthop.*, 33: 43-66, 1972.
19. WADA, T.; ISHI, T.; SUGAI, T.; MOLLA, M. R.; MATSUYA, T.; MIYAZAKI, T. & KOH, Y. – Mandibular traction for relieving respiratory distress in the Pierre Robin anomaly. A case report. *J. maxillofac. Surg.*, 11: 187-90, 1983.
20. WOODSIDE, D. G.; ALTUNA, G.; HARVOLD, E.; HERBERT, M. & METAXAS, A. – Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am. J. Orthod.*, 83: 460-8, 1983.
21. YELlich, G. M.; McNAMARA, J. A. & UNGERLEIDER, J. C. – Muscular and mandibular adaptation after lengthening, detachment, and reattachment of the masseter muscle. *J. oral Surg.*, 39: 656-65, 1981.

Recebido para publicação em 2.5.1989