

Comportamento morfológico do músculo masseter de ratos wistar submetidos à dieta pastosa

The morfological behavior of the muscle masseter in rats wistar submitted to a paste base diet

Ms. Christiane Camargo Tanigute*

Dra. Simone Maria Teixeira de Sabóia-Morais**

Ms. Cejana Baiocchi Souza Chaves***

Dr. Carlos de Paula e Souza****

- * Mestre em Biologia/Morfologia pela Universidade Federal de Goiás - UFG, Especialista em Motricidade Oral CFFa - CEFAC, Profª. Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Católica de Goiás - UCG, Profª. do Curso de Fonoaudiologia da Sociedade Objetivo de Ensino Superior - SOES, Profª. do Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica - CEFAC, Profª. do Curso de Especialização em Ortodontia da UFG.
- ** Doutora em Ciências (Biológica Celular e Tecidual) pela Universidade de São Paulo - USP, Mestre em Ciências (Biológica Celular e Tecidual) pela Universidade de São Paulo - USP, Bacharelada e Licenciada em Ciências Biológicas, Profª. Adjunta do curso de pós-graduação em Biologia do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás.
- *** Mestre em Biologia/Morfologia pela Universidade Federal de Goiás - UFG, Especialista em Linguagem CFFa - CEFAC, Profª. Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Católica de Goiás - UCG, Profª. do Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica - CEFAC.
- **** Doutor em Prótese pela USP - SP, Mestre em Prótese pela USP - SP, Especialista em Prótese pela USP - SP, Prof. Adjunto da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás - UFG, Prof. do Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica - CEFAC, Prof. do Curso de Especialização em Prótese da UFG.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar as reações das fibras musculares do masseter de 10 ratos machos brancos da linhagem Wistar, da mesma ninhagem com a idade de um ano e dois meses, sendo que cinco foram submetidos à dieta pastosa e cinco à dieta sólida, tendo considerado o último tratamento como grupo controle. As peças teciduais foram retiradas dos músculos masseteres dissecados e cortados em fatias transversais em seus eixos inserção/origem. A técnica utilizada foi

a reação de ATPase em soluções ácida e alcalina com a finalidade de se determinar a tipagem das fibras musculares. O material foi analisado em um sistema computacional, o IMAGELAB, para determinação da área e do perímetro das fibras musculares, em que se observou a presença de três tipos de fibras musculares I, IIA e IIB. A análise estatística utilizou dados submetidos a análise de variância, mostrando resultados, nos quais os tratamentos utilizando dietas sólida e pastosa, não promoveram alterações do comportamento dos tipos de fibras musculares, nem quanto à área nem quanto ao perímetro, não havendo, também, diferenças entre o número total de fibras por área.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the reactions of muscle fibers of the masseter of ten white male mice of the Wistar lineage, from the same litter, with the age of one year and two months. Five were put under a past diet and five under a solid diet, considering the last one as a control group. The tissue fragments were taken off from the masseter muscle dissected and cut into cross-sections slices on the insertion/origin axis. The technique used was the reaction of ATPase in acid and alkaline solutions with the propose to determine the muscular fiber types. The sample were analyzed in a computer system, the IMAGELAB, to specify the area and the perimeter of the muscular fibers, where the presence of three kinds of these muscular fibers, I, II A, II B were observed. The statistical analysis used undertaken data from variance analysis, showing results, where the treatments using solid and past diets, didn't change the behavior of the type of muscular fibers either concerning the area or about the perimeter, also without differences among the total number the fibers per area.

UNITERMOS

Ratos, masseter, morfologia, dieta, Fonoaudiologia.

KEYWORDS

Mice, masseter, morphology, diet, speech therapy.

INTRODUÇÃO

Sabemos que o fonoaudiólogo, dentro da área de motricidade oral, pesquisa e trabalha com alterações relativas às funções orais, oriundas de alterações anatômicas, musculares e/ou neurológicas. Por tal motivo, a influência dos músculos no desenvolvimento esquelético, bem como no desempenho das funções por ele executadas, é de grande interesse para todos nós.

O funcionamento harmônico do sistema estomatognático tem relevante significado para a execução das funções de sucção, respiração, mastigação, deglutição e fala. Esse sistema é composto, basicamente, de estruturas estáticas ou passivas e pelas estruturas dinâmicas ou ativas⁽¹⁾.

Saito et al⁽²⁾ citou que o sistema estomatognático, desde a sua formação, passa por muitas adaptações conforme as fases de desenvolvimento do indivíduo, e é um sistema dinâmico com alterações morfológicas durante toda a vida.

Bianchini⁽³⁾, ao descrever a evolução do homem, salienta que ocorreram profundas modificações em várias de suas características com o decorrer do tempo. Enquanto o homem primitivo era obrigado a utilizar seu sistema mastigatório na sua máxima efetividade, frente ao tipo de alimento que ingeria e como ferramenta ou arma de ataque e defesa, o mesmo não ocorre com o homem moderno, que o utiliza

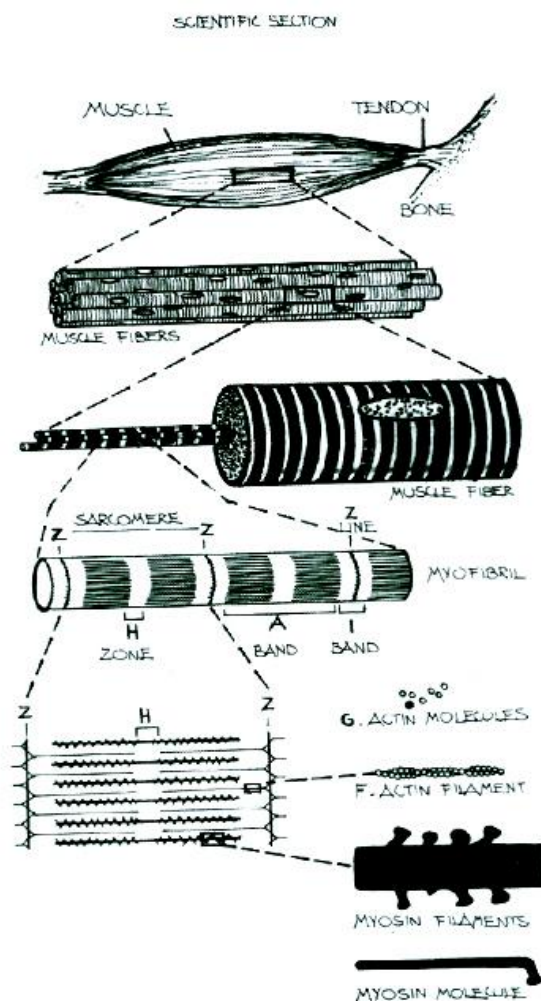
apenas na alimentação facilitada, dispensando cada vez mais a ação de uma mastigação eficiente. A autora ainda enfatiza que o uso cada vez menor da mastigação, provavelmente continuará a promover uma crescente modificação anatomofisiológica, aumentando as possibilidades de adaptações e de perturbações do sistema estomatognático.

Marchesan⁽⁴⁾ relatou que as falhas nas terapias miofuncionais estão muitas vezes ligadas

ao desconhecimento do desenvolvimento motor, neurológico, intelectual, psicológico, anatômico e fisiológico do indivíduo.

O músculo, peça chave da terapia reabilitadora, tem diversas particularidades (Esquema 1), desde a morfologia até a sua fisiologia. O tecido muscular de interesse para a função mastigatória é o estriado esquelético, composto de fibras tipo I – vermelhas (músculo lento) – e fibras tipo II – brancas (músculo rápido)^(5,6).

Esquema 1



BLOOM AND FAWCETT, 1968

Os músculos mastigatórios são aqueles responsáveis pela realização dos movimentos mandibulares, representados pelos masseteres, temporais, pterigóideos laterais e mediais. Dos músculos mastigatórios, o masseter é o mais superficial, espesso e largo⁽⁷⁾. Os autores também o consideram um potente elevador da mandíbula, de fácil acesso cirúrgico e envolvido diretamente com o processo mastigatório, o que justifica a sua escolha para nosso experimento.

A influência da consistência alimentar na ação mastigatória, promovendo mudanças músculo-esqueléticas, tem sido descrita. Watt & Williams⁽⁸⁾ estudaram o crescimento facial em ratos e observaram que o grupo que requereu maior função muscular para mastigar o alimento mostrou maior espessura e densidade nas áreas de inserção dos músculos mandibulares. Para Soligo⁽⁹⁾ o uso prolongado de uma dieta líquido-pastosa determina um padrão muscular hipotônico, podendo gerar desvios de crescimento e/ou oclusais. Douglas⁽¹⁰⁾ relata que grupos humanos que mastigam habitualmente alimentos de consistência dura ou fibrosa apresentam valores bem maiores de força de mastigação.

Estes informes específicos vêm sendo utilizados em diversas áreas, enfatizando a alimentação como forte justificativa das alterações músculo-esqueléticas, bem como do desequilíbrio dos órgãos fono-articulatórios, buscando, nesta mesma alimentação, suporte para a terapia reabilitadora de suas alterações.

Para Proffit⁽¹¹⁾ a oclusão do homem vem-se modificando com o decorrer dos anos por causa das mudanças nos hábitos alimentares, embora não haja uma concordância geral quanto a essa afirmação.

Marchesan⁽¹²⁾ discute qual é o real valor da interferência da consistência alimentar no sistema estomatognático.

Com o intuito de obtermos respostas mais concretas acerca da habilitação e/ou reabilitação muscular e funcional do sistema estomatognático, por meio de um modelo experimental,

iniciamos análises das características de um músculo mastigatório, o masseter. O estudo se reportou a atividade muscular relacionada com a consistência alimentar.

O experimento avaliou a histoquímica e a morfometria do músculo mastigatório – masseter – de ratos Wistar submetidos à dieta pastosa e dieta sólida.

MATERIAL E MÉTODO

1. Modelo experimental

Para este estudo foram selecionados ratos brancos machos da linhagem Wistar. Estes animais foram criados desde recém-nascidos (fig.1a) até a idade adulta (fig.1b).

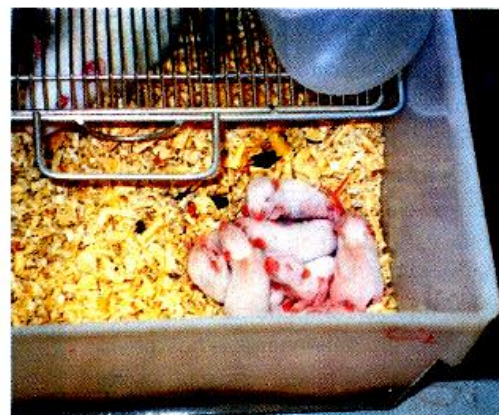


Figura 1a - Ratos Wistar recém-nascidos (setas) 3,5x.



Figura 1b - Ratos adultos marcados com ácido picrico (cabeça de seta) para distinção dos animais da mesma gaiola 3,5x.

2. Execução do Experimento:

Foram utilizados 39 ratos machos que após o desmame, com 21 dias, distribuídos em dois

grupos, como se segue: Grupo I - três caixas, devidamente identificadas (G1, G2, G3) contendo, cada uma, cinco animais tratados com dieta de consistência sólida; Grupo II - quatro caixas identificadas (GE1, GE2, GE3, GE4) com cinco animais e uma caixa (GE5) com quatro animais submetidos à dieta com consistência alimentar pastosa (mistura de água com ração Labina - Purina® - Fabricante/Brasil - triturada, na proporção 2:1). Para a formação dos grupos os animais foram selecionados por meio de sorteio e posteriormente marcados, para identificação, com ácido picríco (fig.: 1b).

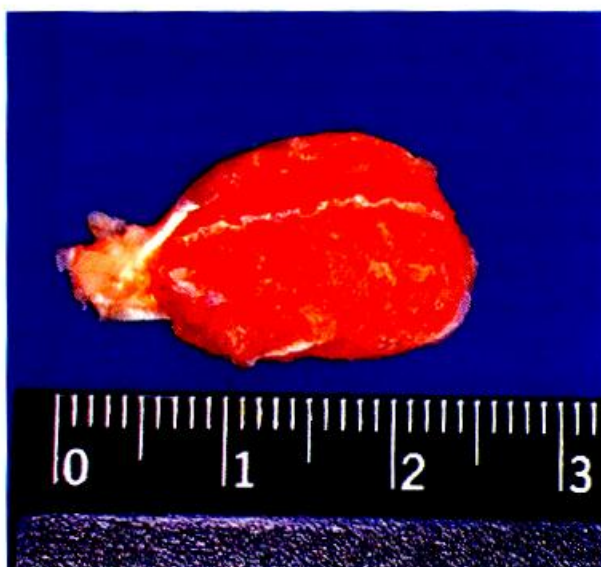
A quantidade de alimento dos dois grupos foi a mesma, obedecendo a média ingerida, de 50 gramas por animal. A água foi oferecida em mamadeira de água acoplada na grade da gaiola, conforme as necessidades dos ratos.

Os ratos foram mantidos no Biotério Central da Universidade Federal de Goiás (UFG), diariamente monitorados quanto às condições de higiene, alimentação, água e comportamento. O peso foi controlado semanalmente nos quatro primeiros meses, quinzenalmente nos três meses subsequentes e uma vez a cada mês na fase final do trabalho.

O ambiente no qual os ratos foram mantidos obedeceu a condições especiais de temperatura (22° C), umidade relativa (65%) e ciclo de luz (12h/12h).

2.1 Coleta de material e análise da tipagem de fibras musculares, por meio do método histoquímico ATPase:

Os animais foram anestesiados com pentobarbital sódico (cálculo feito de acordo com o peso do mesmo), para então ser dissecado o músculo masseter (figs. 2a e 2b) e retirado o terço anterior/médio, do mesmo, para análise. Seus fragmentos foram congelados em mistura de Nitrogênio líquido, sob a temperatura de -150°C e hexana na proporção 1:1 e mantidos a -20°C para os criocortes histológicos.



Figuras 2a e 2b - músculo masseter dissecado.

Após esses procedimentos o material colhido foi cortado no criomicrotomo da marca Cryo-Cut (American Optical Company) para análise histoquímica.

2.1.1 Técnicas histoquímicas

Depois de coletado, fixado e congelado, o músculo masseter foi seccionado no criomicrotomo, obtendo-se cortes com 12mm de espessura. Esses cortes foram destinados a análise realizada por meio da metodologia de ATPase ácida e alcalina.

RESULTADOS

1. Histoquímica com ATPase para identificação dos tipos de fibras musculares:

Os tipos de fibras musculares I, IIA e IIB foram identificados por meio do uso de ATPase alcalina com pH 10,6 e ATPase ácida com pH 4,4 em animais submetidos à dieta pastosa.

Essas fibras, de acordo com o pH, possuíam colorações distintas a saber: as fibras tipo I eram pouco reativas em pH 10,6 e revelaram coloração clara; as células musculares IIA foram intensamente reativas neste pH e coraram-se em castanho escuro. Já as IIB revelaram forte reatividade com coloração castanho médio (fig. 3a).

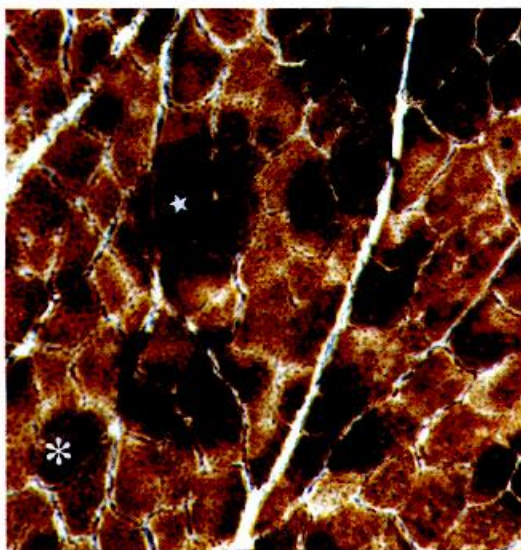


Figura 3a - Feixes de fibras do músculo masseter de animais submetidos à dieta pastosa e a ATPase alcalina (pH 10,6). Notar (em estrela branca) fibras do tipo IIA, fibra tipo IIB marcada com asterisco branco e as fibras do tipo I (asterisco pequeno e preto), 70x.

A identificação dos tipos de fibras, quando os cortes foram submetidos ao pH 4,4, revelou resultados diametralmente opostos. As fibras do tipo I foram fortemente ATPase ácida positiva, corando-se em castanho. As do tipo IIA foram fracamente reativas e marcaram-se em castanho pálido. E as do tipo IIB tiveram reação intermediária, revelando um tom castanho claro no seu citoplasma (fig. 3b).

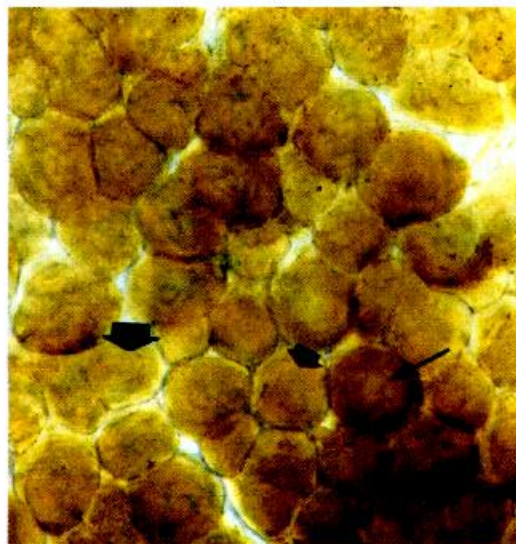


Figura 3b - Fotomicrografia mostrando reação das fibras de animais expostos à dieta pastosa e reativos a ATPase ácida (pH 4,4). Observar as fibras IIA (seta larga e maior), as fibras IIB (seta pequena e longa) e as do tipo I (seta fixa e longa), 70x.

A comparação das respostas em músculos de animais submetidos à dieta a pastosa revelou que tanto utilizando o pH 10,6 quanto o pH 4,4 foi possível identificar os mesmos tipos de fibras e reatividade semelhante às respostas padrões.

Após a identificação dos tipos de fibras frente à ATPase com diferentes pH(s) em animais submetidos à dieta pastosa, foram realizadas comparações entre as reações dos animais submetidos à dieta pastosa com os expostos a dieta sólida.

A intensidade de reação foi semelhante em ambos os grupos, seguindo o padrão de reação descrito na tabela I. As comparações dos tratamentos de dieta sólida e da pastosa com o mesmo pH, no caso 10,6, revelaram que: a fibra tipo I reage muito fracamente, a fibra IIA é intensamente reativa e a IIB apresenta positividade frente a ATPase (figs. 4a e 4b). Guardadas as devidas proporções e características anteriormente citadas, as fibras da dieta sólida e da dieta pastosa submetidas à reatividade da ATPase ácida (pH 4,4) foram também identificadas em tipos I, IIA e IIB (Tabela I).

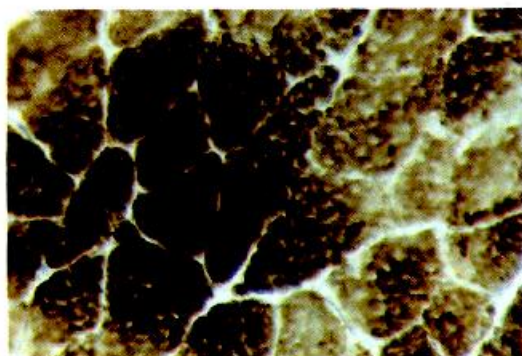


Figura 4a – Feixes de fibras musculares de animal exposto à dieta pastosa. Observar as fibras sendo reativas a ATPase (pH 10,6). 140 x.

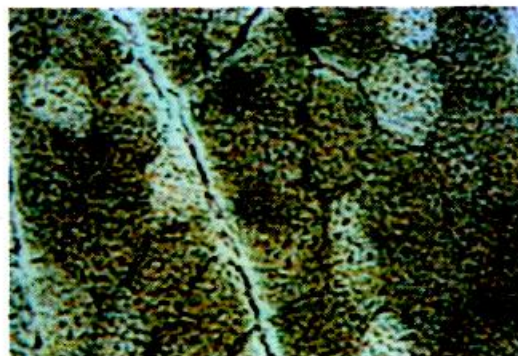


Figura 4b – Feixes de fibras musculares de ratos que foram submetidos à dieta sólida. Notar a intensidade de reação das fibras submetidas a ATPase (pH 10,6). 140 x.

Tabela I

Tipos de fibras pH	I	IIA	IIB
4,4			
10,6			

- Reatividade Intensa
- Reatividade Intermediária
- Reatividade Fraca

Essas características e os cuidados de classificação estabelecidos nesta etapa permitiram a coleta de dados de área da fibra, perímetro e proporção dos tipos de fibras, os quais foram

posteriormente tratados por análises estatísticas.

A finalidade da análise histoquímica foi de explicar, o mais detalhadamente possível, o comportamento de todas as variáveis envolvidas. Avaliou-se as medições tanto de perímetro quanto de área e a quantidade de cada tipo de fibras, por amostra, fazendo-se assim, as comparações entre os animais de dieta pastosa e sólida.

2. Dados estatísticos

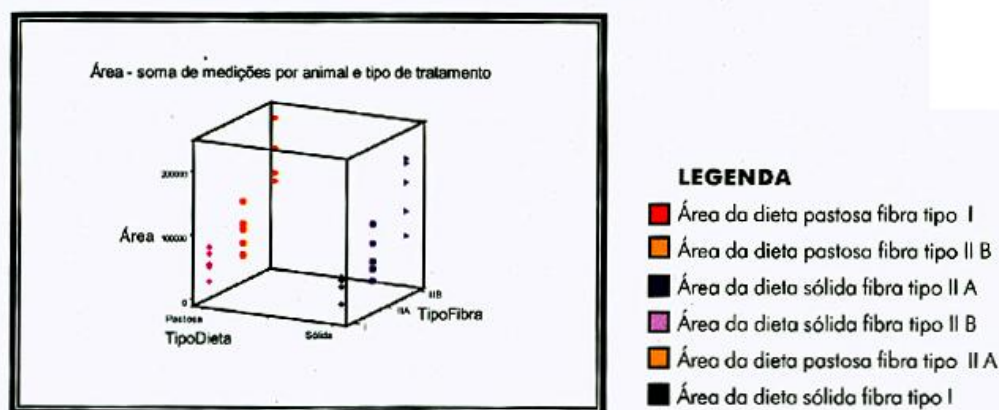
2.1 Comparação das áreas das fibras musculares:

Para determinar se houve alteração da área das fibras musculares durante o experimento foi realizada análise estatística por meio de média e desvios padrões da área total, por tipos de fibras e dieta. Para tanto, realizou-se a soma das áreas de cada um dos tipos de fibras dos cinco animais submetidos à dieta pastosa e dos cinco animais submetidos à dieta sólida (tabela II) e (gráfico 1).

Tabela II – Área média e desvio padrão totais por tratamento, medidos em mm².

Tipo de Fibra	Tipo de Dieta	Área total média	Desvio Padrão
I	Pastosa	51900	20463,81
I	Sólida	42990	16851,93
IIA	Pastosa	77095	31901,52
IIA	Sólida	62881	34816,17
IIB	Pastosa	164349	39987,42
IIB	Sólida	139977	51398,48

Gráfico 1- Soma de área medida por animal e combinação de tratamentos



As medições totais encontradas em cada animal e a variabilidade observada demonstraram que as fibras do tipo I são menores do que os demais tipos e ficou evidenciada a variabilidade dos dados do tipo de fibra IIB para dieta sólida. O teste de análise de variância revelou que o fator tipo de dieta não tem influência sobre o total da área medido por animal ($p = 0,222$). A área total do tipo de fibra IIB revelou-se superior que as áreas totais dos dois outros tipos de fibras ($p < 0,0001$).

Não foram encontradas diferenças significativas entre as dietas, no que se refere à quan-

tidade de fibras por animal/campo ($p = 0,064$) (tabela III).

2.2 Comparação dos perímetros das fibras musculares:

Com relação ao perímetro, o comportamento das variáveis foi semelhante ao comportamento no caso das áreas.

O teste para tipo de dieta resultou não significativo ($p=0,421$), indicando que esse fator não influencia o total de perímetro total, medido nas fibras musculares dos animais. As fibras IIB têm média de perímetro superior às outras duas ($p < 0,0001$).

Tabela III – Porcentagem de área/perímetro por tipo de tratamento

Fibra/Dieta	Área		Perímetro	
	Pastosa	Sólida	Pastosa	Sólida
I	18,00%	17,00%	19,00%	19,00%
IIA	26,00%	26,00%	25,00%	26,00%
IIB	56,00%	57,00%	56,00%	55,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabela IV – Porcentagem de área/perímetro por tipo de tratamento

Fibra/Dieta	Área		Perímetro	
	Pastosa	Sólida	Pastosa	Sólida
I	18,00%	17,00%	19,00%	19,00%
IIA	26,00%	26,00%	25,00%	26,00%
IIB	56,00%	57,00%	56,00%	55,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

2.3 Porcentagem da área/perímetro por tipo de tratamento em relação à fibra muscular:

Não houve diferenças estatisticamente significantes entre as proporções de fibras, no que se refere aos dois tipos de dieta, considerando o total medido por animal. A soma total das áreas das fibras do tipo IIB foi mais de 50% do total de área observado em cada grupo de animais. O mesmo ocorreu com o perímetro (tabela IV).

DISCUSSÃO

Ratos brancos da linhagem Wistar foram selecionados por se tratarem de animais em que a mandíbula permite mais liberdade de ação no plano vertical, horizontal e transversal^(13,14).

Entre as observações gerais deste estudo, foi verificado que os ratos alimentados com dieta pastosa consumiram uma quantidade inferior de água que os de dieta sólida, o que era esperado, já que no primeiro grupo houve a mistura de água potável na alimentação oferecida para os animais, fato este que não interferiu no peso médio final.

O peso dos animais da dieta pastosa foi menor até o 8º mês. Após esta idade houve um equilíbrio. Essa variação coincide com o final da idade de crescimento, período em que os ratos consomem menos alimento. Foi também observada a perda de parte da ração pastosa, que ao cair na cama dos animais não era consumida, o que fazia com que os mesmos ingerissem menos alimentos que os de dieta sólida, porém em quantidade suficiente para sua nutrição.

As dietas pastosa e sólida, ao serem comparadas quanto às alterações morfológicas macro e microscópicas, não revelaram serem indutoras de alterações no comportamento das fibras do músculo masseter, o que, em segundo momento, poderia refletir em modificações discretas na morfologia macroscópica desse músculo.

Planas⁽¹⁵⁾, Augustoni⁽¹⁶⁾, Molina⁽¹⁷⁾, Van Deer Lan⁽¹⁸⁾ e Marchesan⁽¹²⁾ fazem várias citações envolvendo consistência de dieta e características musculares. Porém fica claro a falta de comprovação experimental e as discordâncias

quanto à modificação ou não dos padrões musculares serem ocasionados, especificamente pelos hábitos alimentares. No entanto, este trabalho demonstrou a homogeneidade do padrão de comportamento das fibras de animais submetidos a dietas de consistências diferentes.

Planas⁽¹⁵⁾, Molina⁽¹⁷⁾ e Satoh⁽¹⁹⁾ relataram que o sistema mastigatório pode ser modificado por hábitos de dieta. Porém o que constatamos neste experimento foi uma área e perímetro coincidentes nos dois tipos de dieta (tabelas II e III) (gráficos 1), o que entendemos ser pelo fato de que esse músculo, pertencente ao sistema mastigatório, além do ato fisiológico de mastigar, ainda exerce outras funções estomatognáticas de bocejar, emitir sons e limpeza corporal, assegurando seu trabalho independente da dieta ingerida, apresentando uma harmonia entre suas fibras. A mesma observação pode ser questionada para humanos, uma vez que a musculatura mastigatória também participa de outras funções e poderão conservar suas características sem alterações morfológicas e, provavelmente, fisiológicas de suas condições padrões de atividade muscular.

Watt & Williams⁽⁸⁾ e Kiliaridis⁽²⁰⁾ verificam em seus estudos o aumento da espessura e densidade das áreas de inserção dos músculos mandibulares e alterações na composição e tamanho da fibra muscular, respectivamente. Relacionando os dois trabalhos acima citados com os dados obtidos neste experimento, verificamos que o tempo de tratamento dos experimentos anteriores foi, em média, de um mês e o deste experimento, de 14 meses, denotando que o fator tempo pareceu ser uma variável significativa, que interferiu na constituição das fibras musculares dos grupos, com equilíbrio da área e do perímetro.

Nos resultados obtidos neste experimento, temos que as fibras tipo IIB, seguidas da IIA, são as mais presentes no músculo masseter, e por último, em menor número, a tipo I (tabela IV). Esses dados vão de encontro aos experimentos de Rokx et al⁽²¹⁾, que afirmam encontrar, nas

diversas espécies, uma maioria de fibras com capacidades contráteis mais rápidas e vigorosas, representadas pelos tipos IIA e/ou IIB, diferindo das fibras de contração vagarosa, que são em menor número e representadas pelo tipo I.

Marchesan⁽¹²⁾ levantou alguns questionamentos que vêm ao encontro dos dados obtidos nesse trabalho, lembrando que seus estudos fazem suposições para humanos; e o objeto de análise desta pesquisa está centrado em ratos. Justifica-se a comparação dos dois resultados, visto que o rato é o modelo mais estudado para verificação do comportamento de crescimento mandibular e músculos mastigatórios, devido à semelhança funcional da mandíbula dos ratos em relação à do humano. Marchesan⁽¹²⁾ ainda faz alusões sobre os problemas de oclusões serem mais antigos que as grandes variações do comportamento alimentar, das várias dúvidas que estão inseridas a anatomia e fisiologia em relação à consistência alimentar e da utilização do alimento na tentativa de habilitar e/ou reabilitar o músculo.

As afirmações de alguns autores sobre a influência da mastigação no crescimento e desenvolvimento craniofacial mostram que interpretamos tais afirmações desconsiderando o tempo que essas modificações levam para se manifestarem, nas características individuais do homem. Neste experimento observamos que, em ratos da mesma linhagem e tratados de forma

homogênea em dois grupos distintos (dieta sólida e pastosa), verificou-se o mesmo comportamento histológico na musculatura mastigatória (masseter) de todos os animais.

Vale lembrar que as modificações morfológicas e histoquímicas devem acontecer por um conjunto de fatores em que pode ser incluída a mastigação. Porém as influências genéticas e ambientais poderão incidir ao longo dos tempos e não na mesma geração, pois do contrário com a alimentação alterada estaríamos modificando, de maneira significativa, os traços hereditários da espécie, na mesma geração.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos por meio deste experimento, levaram-nos a concluir que:

1 - As dietas, sólida e pastosa, não determinaram ações diferenciadas efetivas que alterassem o comportamento das fibras do músculo masseter, nem quanto à área nem quanto ao perímetro.

2 - As fibras musculares dos masseteres dos ratos que utilizaram dieta pastosa mantiveram a proporção de fibras IIB semelhante a do grupo que ingeriu dieta sólida.

3 - Os animais submetidos a dieta pastosa e dieta sólida não apresentaram diferenças entre as quantidades de fibras musculares presentes em uma determinada área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tanigute, C. C. Desenvolvimento das funções estomatognáticas. In: Marchesan, I. Q. Fundamentos em Fonoaudiologia - Aspectos clínicos da Motricidade Oral. 1ª ed., cap. 1, p. 1-6. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1998.
2. Saito, T.; Mori, M.; Campos, T. N.; Neto, P. T. Oclusão e disfunções em pacientes desdentados. In: Barros, J. J.; Rode, S. M. Tratamento das disfunções craniomandibulares - ATM. 1ª ed., São Paulo: Ed. Santos, 1995.
3. Bianchini, E. M. G. Disfunções da articulação temporomandibular: relações com a articulação da fala. 1998. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) - Faculdade de Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
4. Marchesan, I. Q. Motricidade Oral. Visão clínica do trabalho fonoaudiológico integrado com outras especialidades. 2ª ed. São Paulo: Pancast, 1999.

5. Gartner, L. P.; Hiatt, L. J. Tratado de histologia. 2º ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
6. Junqueira, L. C. U.; Carneiro. Histologia Básica. 11º ed., Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 2000.
7. Fehrenback, M. J.; Herring, S. W. Anatomia ilustrada da cabeça e do pescoço. 1º ed., São Paulo: Ed. Manoel, 1998. p. 119-121.
8. Watt, D. G. I.; Willians, C. H. M. *The effects of the physical consistency of food on the growth and development of the mandible and the maxilla of the rat. American Journal of Orthodontics*, v. 37, p. 895, 1951.
9. Soligo, M. O. Hábitos orais viciosos e suas correlações em uma população de pré-escolares. 1995. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) – Faculdade de Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
10. Douglas, C. R. Patofisiologia oral. ed Pancast,. São Paulo: 1998. 2 v.
11. Proffit, W. T. Ortodontia contemporânea. 1º ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
12. Marchesan, I. Q. Uma visão compreensiva das práticas fonoaudiológicas: a influência da alimentação no crescimento e desenvolvimento craniofacial e nas alterações miofuncionais. 1º ed., São Paulo: Pancast, 1998.
13. Thomas, N. R.; Peyton, S. C. *An electromyographic study of mastication in the freely-moving rat. Archives of Oral Biology, Great Britain*, v. 28, n. 10, p. 935-939, 1983.
14. Hiiemae, K. M., *Mastigatory function in the mammals. Journal of Dental Research*. v. 46, n. 5, p. 883-893, 1967.
15. Planas, P. Reabilitação neuro-oclusal. 1º ed., p. 293, São Paulo: Medsi, 1987.
16. Augustoni, C.H. Deglutição atípica. Manual Prático de Exercícios para sua Reeducação. 2º ed. Sao Paulo: Ed. Enelivros, 1989.
17. Molina, O. F. Fisiopatologia craniomandibular (oclusão e ATM). 1º ed., p. 595, São Paulo: Pancast, 1989.
18. Van der Laan, T. A importância da amamentação no desenvolvimento facial infantil. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Great Britain, v. 71, n. 10, p. 3-5, 1995.
19. Satoh, K. *Mechanical advantage of area of origin for the external pterygoid muscle in two murid rodents, Apodemus speciosus and Clethrionomys rufocanus. Journal of Morphology*, v. 240, p. 1-14, 1999.
20. Kiliaridis, S.; Engström, C.; Birgit, T. *Histochemical analysis of masticatory muscle in the growing rat after prolonged alteration in the consistency of the diet. Archs Oral Biology, Great Britain*, v. 33, n. 3, p. 187-193, 1988.
21. Rokx, J. T. M.; van Willigen, J. D.; Jansen, H. W. B. *Muscle fibre types and muscle spindles in the jaw musculature of the rat. Archives of Oral Biology, Great Britain*, v. 29, n. 1, p. 25-31, 1984