DETERMINAÇÃO DA ARQUITETURA DAS FIBRAS DO MÚSCULO TEMPORAL DE RATOS WISTAR SUBMETIDOS À CONDIÇÃO DE EXTRAÇÃO DENTAL

Palavras-Chave: músculos da mastigação, morfologia, extração dental.

Autores/as:

Beatriz Dias Castro [FOP-UNICAMP]
Alexandre Rodrigues Freire [FOP-UNICAMP]
Prof. Dr. Felippe Bevilacqua Prado [FOP-UNICAMP]
Prof./ª Dr./ª Ana Cláudia Rossi (orientadora) [FOP-UNICAMP]

INTRODUÇÃO:

Dois determinantes estruturais críticos da função muscular são o comprimento das fibras musculares individuais (Lf) e a área transversal fisiológica do músculo (PCSA) (Taylor et al., 2009). A constituição e funcionalidade das fibras musculares relaciona-se com a quantidade de unidade fundamental de contração (sârcomero) presente. O sârcomero possui todos os componentes necessários para a contração muscular, filamentos de actina e miosina. Essas unidades possuem a capacidade de encurtar (concêntricos) e alongar (excêntrico) durante a contração muscular. É bem difundido que as alterações presentes na extensão do sarcômero, podem influenciar na força de contração que um músculo pode gerar (Taylor et al., 2009).

Os músculos são adequados para gerar força, conforme a necessidade solicitada. Outros fatores sendo iguais, há uma arquitetura teórica, pela qual a compensação entre o PCSA e o comprimento da fibra, de modo que um músculo não pode ser otimizado de forma eficiente para a produção de força e velocidade em sua trajetória. Portanto, estimar parâmetros funcionalmente importantes, como a quantidade máxima de força que um músculo é capaz de gerar ou a distância máxima sobre a qual um músculo pode diminuir (ou alongar), requer um estudo detalhado da arquitetura da fibra muscular (Taylor et al., 2009).

Dada a importância funcional dos músculos da mastigação, em particular do músculo temporal, para gerar movimentos da mandíbula, mastigação, e mordida, acreditamos que, a demanda mecânica com a perda dental altere a geometria interna do músculo masseter em ratos Wistar. Assim, faz-se necessário conhecer qual a real mudança morfológica dos músculos que compõem o sistema mastigatório do rato Wistar frente a alterações dento-oclusais, como a perda de um dente. O objetivo deste trabalho foi descrever a arquitetura das fibras do músculo temporal de ratos da linhagem Wistar na condição de extração dental.

METODOLOGIA:

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto de Biologia (IB) da UNICAMP (protocolo número: 5298-1/2019).

Foi realizado um estudo detalhado do músculo temporal de ratos da linhagem Wistar. Além disso, foi realizado um treinamento de dissecção do músculo temporal em rato. Foi realizada a padronização do protocolo de digestão química dele. Treinos repetitivos para execução do protocolo de digestão química foram realizados.

Foram utilizados 8 ratos machos (Rattus norvegicus albinus), linhagem Wistar, com 2 meses de idade (200-250g), provenientes do Centro Multidisciplinar para Investigação Biológica na área de Ciência em Animais de Laboratório - CEMIB- UNICAMP. Foram mantidos no Biotério da FOP/UNICAMP em gaiolas coletivas (quatro animais/caixa), com temperatura em 22 ± 2°C, ciclo de luz controlado (12/12 h) e acesso livre à água e ração. Os ratos foram aleatoriamente distribuídos em grupos distintos para os experimentos:

- Grupo Controle (n=4): foi mantida a dentição normal constituindo o grupo controle. A eutanásia do grupo controle ocorreu no 28° dia após o dia zero, contado a partir da exodontia.

- Grupo Exodontia (n=4): foi realizada a extração do dente incisivo superior (lado direito). A eutanásia da amostra ocorreu no 28° dia após o dia zero, contado a partir da exodontia.

Para determinar a arquitetura das fibras musculares do músculo masseter, foram utilizados dois determinantes estruturais críticos da função muscular: o comprimento das fibras musculares individuais (Lf) e a área transversal fisiológica do músculo (PCSA) (Taylor et al., 2009). Para tanto, as peças foram lavadas em água corrente para remoção de resíduos de formol, na sequência, a pele e a fáscia superficial sobrejacentes ao músculo temporal foram removidos. Em seguida, foi mensurado o comprimento do ventre muscular (lb) dos músculos íntegros usando paquímetro digital. Para cada músculo, foram mensurados o comprimento da fibra crua entre as junções miotendíneas proximal e distal. As medidas dos comprimentos dos músculos inteiros foram realizadas *in situ*.

Os músculos temporais direito e esquerdo de cada rato foram então dissecados sem seus anexos ósseos, aparados de excesso de tendões e fáscia, e secos com gaze. Em seguida, foram pesados em balança de precisão (Balança semianalítica modelo ME203/A, marca Mettler Toledo) para obtenção da massa.

Os ventres musculares, já dissecados, foram quimicamente digeridos em ácido nítrico (HNO_3) na concentração de 30% e solução salina até o tecido conjuntivo circundante e os feixes de fibras se tornarem separáveis. Para tanto, cada músculo foi colocado em uma placa de petri.

O processo de digestão de cada músculo individualmente foi acompanhado diariamente, avaliando periodicamente se as fibras haviam se separado de maneira suficiente para que fosse possível verificar e individualizar cada camada em cada músculo. Uma vez verificada a digestão química, cada ventre muscular foi seco em papel toalha e as camadas separadas foram novamente fixadas em formol a 10%. Após uma breve fixação em formol, foram selecionadas, por amostragem, cerca de 6 a 10 fibras musculares, tanto laterais quanto mediais, de cada ventre muscular. As fibras selecionadas foram montadas em lâminas para microscopia.

Com as fibras montadas em lâminas para microscopia, todas as fibras musculares, laterais e mediais, de cada ventre muscular de cada animal foram analisadas com auxílio de lupa digital. Foram mensurados o comprimento dos sarcômeros (Ls; 0,01 mm) desses feixes de fibras. Para normalização das fibras foi utilizado um comprimento de fibra em repouso (NLf) dividindo um padrão de comprimento do sarcômero de 2,41 mm pelo comprimento do sarcômero in situ e multiplicando pelo comprimento da fibra crua. O valor padronizado de 2,41 mm baseou-se no comprimento ideal do sarcômero no músculo temporal.

Para cálculo da área transversal fisiológica (PCSA) foi utilizada a seguinte fórmula (Taylor et al., 2009) adaptada pela própria autora para o nosso estudo, sendo Lf o comprimento das fibras musculares individuais:

FÓRMULA: PCSA = (massa / Lf) x 1,0564

Após coleta de todos os dados, eles foram tabelados no pacote Microsoft Office Excel. Será realizada uma análise estatística dos dados obtidos quanto aos parâmetros de PCSA (cm2) e maior comprimento do músculo (mm). Em todas as análises será obtida a estatística descritiva com os resultados de média e desvio padrão. Para todas as análises será considerado o nível de significância $p<0,05$. Todos os dados serão analisados no software GraphPAD Prism v.8 (San Diego, CA, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

No presente estudo, ao entender o músculo temporal do rato por meio de suas partes, como evidência anatômica, pôde-se verificar que o músculo temporal proporciona funções de protrusão e elevação da mandíbula do rato. Do ponto de vista anatômico dos músculos temporal, pode-se notar que a forma dos ventres musculares sugere específica importância no controle dos incisivos, sendo que o músculo temporal provê força na mordida quando os incisivos inferiores são levados de encontro com os superiores.

Nesta pesquisa, foi estudada a arquitetura muscular, a qual se refere ao arranjo das fibras musculares em relação à sua linha de ação (Gans, 1982). Taylor et al. (2009) sugerem que a área transversal fisiológica (PCSA) de um músculo e o comprimento de suas fibras são influenciados por uma série de fatores.

Mesmo com os dados obtidos ainda em análise, na presente pesquisa, pode-se notar que o arranjo arquitetônico das fibras do músculo temporal confere-lhe importante vantagem mecânica ao atuar na função de oclusão dos incisivos, elevando a mandíbula do rato para que haja o encontro dos incisivos antagônicos, ou, na fase de ingestão do alimento, proporciona a mecânica de resistência para acomodação do alimento entre os incisivos antagônicos.

CONCLUSÕES:

Neste estudo, espera-se entender se o modelo experimental de extração dental causará alterações na arquitetura das fibras do músculo temporalde ratos Wistar, por meio de dois determinantes estruturais críticos da função muscular.

BIBLIOGRAFIA

GANS C. Fiber architecture and muscle function. **Exer Sport Sci Rev**, 10:160–207 (1982).

TAYLOR AB, ENG CM, ANAPOL FC, VINYARD CJ. The functional correlates of jaw-muscle fiber architecture in tree-gougingand nongougingcallitrichid monkeys. **Am J Phys Anthropol**, 139(3):353-367 (2009).