

EFEITO PRECOCE DA DESNUTRIÇÃO PROTEICA PERINATAL SOBRE A MUSCULATURA MASTIGATÓRIA EM RATOS

Francielly Ketully dos Santos Flor¹; Kelli Nogueira Ferraz Pereira Althoff²

¹Estudante do Curso de Educação Física Bacharelado - CAV – UFPE; E-mail: franciellyketully@gmail.com

²Docente do Núcleo de Educação Física e Ciências do Esporte – CAV – UFPE; E-mail: kelliferraz@hotmail.com

Sumário: A falta ou o aumento do aporte nutricional durante períodos críticos do desenvolvimento podem resultar em alterações permanentes na estrutura e função de órgãos, bem como afeta a ingestão de alimentos e o ganho de peso. Ratas gestantes foram divididas em dois grupos de acordo com a dieta experimental: Normonutrido (17% proteína) e Desnutrido (8% proteína) utilizando essas dietas durante a gestação e lactação. Os filhotes foram amamentados até o 21º dia de vida, depois com dieta padrão de biotério até os 29 dias de vida, quando foi feito o sacrifício através de decapitação e posterior retirada de materiais histológicos para análise do peso dos músculos masseter e digástrico. Foi observado redução do peso corporal dos filhotes cujas mães foram alimentadas com dieta hipoproteica. Também houve redução no peso do músculo digástrico e dos músculos masseter nos filhotes cujas mães foram alimentadas com dieta hipoproteica. Assim, os resultados sugerem que a restrição de proteína perinatal modifica o fenótipo muscular de dois músculos mastigatórios antagonistas, o que pode afetar no papel desempenhado pelos músculos masseter e digástrico nos movimentos de abertura e fechamento da mandíbula, necessários para triturar o alimento durante a ingestão alimentar.

Palavras-chave: Desnutrição; eficiência mastigatória; músculo digástrico; músculo masseter; plasticidade fenotípica.

INTRODUÇÃO

Os períodos críticos de crescimento e desenvolvimento dos mamíferos, período perinatal (gestação e lactação), estão sendo considerados como preditores de alterações fenotípicas subsequentes, muitas vezes com consequências a longo-prazo, inclusive na vida adulta (BARKER, 1991; GLUCKMAN *et al.*, 2007). Neste contexto, muitos pesquisadores discutem o conceito de plasticidade fenotípica, a qual consiste na capacidade de um organismo de reagir aos desafios impostos pelo ambiente, modificando a sua forma, estado, movimento ou padrão de atividade (WEST-EBERHARD, 1986). Entende-se por fenótipo as características ativas e adaptativas que são susceptíveis à influência dos genes e do ambiente (WEST-EBERHARD, 1986). Portanto, diante da influência do ambiente na indução do fenótipo, diversos estudos epidemiológicos e experimentais têm demonstrado que variações ambientais, a exemplo do aporte nutricional, na vida precoce podem levar às mudanças fenotípicas com repercussões permanentes no metabolismo, estrutura e função dos sistemas fisiológicos (MOURA *et al.*, 2008). Dessa forma, a falta ou o aumento do aporte nutricional durante períodos críticos do desenvolvimento podem resultar em alterações permanentes na estrutura e função de órgãos (OZANNE e HALES, 2004). Estudos mostram que o estado nutricional está associado com vários problemas de saúde oral (BOZZINI *et al.*, 1989; ALIPPI *et al.*, 2002), o que pode ser verificado em uma revisão sistemática publicada por Ferraz-Pereira *et al.* (2013) a qual relatou alterações mandibulares e dentárias como consequência da desnutrição proteica e/ou calórica

perinatal. Dentre os comprometimentos observados tem-se atraso no crescimento mandibular (NAKAMOTO e MILLER, 1977; NAKAMOTO *et al.*, 1983; DEGANI JUNIOR *et al.*, 2011; ALIPPI *et al.* 13); redução da síntese de colágeno da mandíbula e, diminuição do depósito de cálcio mandibular (NAKAMOTO e MILLER, 1979)), assim como atraso na erupção dentária em crianças (DELGANI *et al.*, 1975; GAUR e KUMAR, 2012) e em animais (MENAKER e NAVIA, 2011); crescimento limitado dos dentes incisivos e molares e, maior susceptibilidade a cáries (DIORIO *et al.*, 1973). E, quanto ao sistema muscular, Ferraz-Pereira *et al.* (2015) observaram que houve um aumento na proporção das fibras do tipo IIa e uma redução nas fibras do tipo IIb, bem como na área e perímetro destas fibras do músculo masseter após a desnutrição proteica neonatal.

Dessa forma, visto que ainda se tem muito que explorar a respeito dos efeitos da desnutrição proteica perinatal sobre as estruturas do sistema estomatognático, em particular, a musculatura mastigatória, o presente estudo testou a hipótese de que a restrição de proteína perinatal modifica o fenótipo muscular de dois músculos mastigatórios antagonistas. Os achados deste estudo são extremamente importantes para compreender o impacto da desnutrição proteica perinatal no desenvolvimento da musculatura mastigatória.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto teve aprovação Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) (Processo nº 23076.025165/2014-10). Ratas da linhagem *Wistar* foram colocadas para acasalar na proporção 2 fêmeas para 1 macho. O dia em que foi detectada a presença de espermatozoides através de lâmina histológica contendo esfregaço vaginal (Marcondes, Bianchi *et al.*, 2002), foi designado como o dia da concepção. A partir deste dia, considerado o dia 0 de gestação, as ratas foram alojadas em gaiolas individuais e separadas aleatoriamente em dois grupos de acordo com a dieta fornecida: Normonutrido/Controle (17% proteína) e Desnutrido (8% proteína). O peso corporal das gestantes foi verificado a cada dois dias. Os animais foram amamentados durante os primeiros 21 dias de vida. A partir do dia 22 até o dia 28, foram mantidos em gaiolas com 3 a 4 animais advindos da mesma ninhada, e a partir daí foram alimentados com dieta padrão de biotério até os 29 dias de vida pós-natal, quando foi feito o sacrifício através de decapitação e posterior dissecação dos músculos para análise. Imediatamente após o sacrifício, os feixes superficial do músculo masseter e anterior do digástrico foram pesados e congelados em isopentano e armazenados a -80 °C para posterior análise histoquímica. Os resultados foram expressos como média ± EPM (erro padrão da média). A análise estatística foi realizada através do teste “t” de student considerando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os animais cujas mães foram alimentadas durante o período de gestação e lactação, com dieta hipoproteica, apresentaram redução do peso corporal quando comparado ao grupo alimentado com dieta normoproteica. Esta diminuição do peso corporal foi significativa a partir do 14º dia de idade (Figura 1).

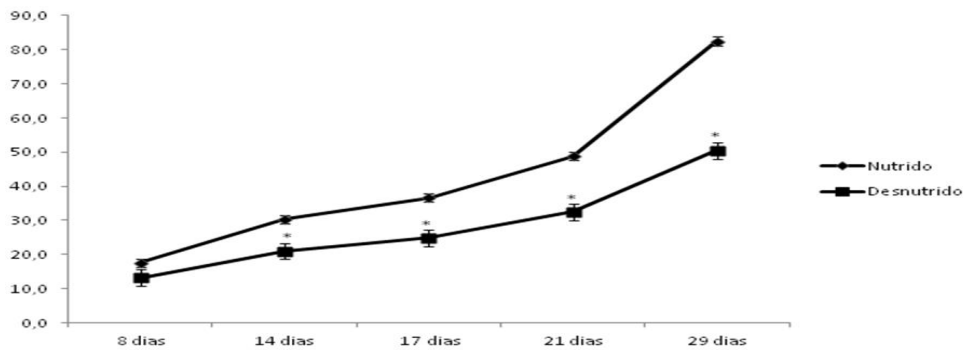


Figura 1. Média \pm EPM do peso corporal em gramas dos filhotes machos nascidos de fêmeas alimentadas com uma dieta normoproteica (caseína 17%) ou hipoproteica (caseína 8%) durante o período de gestação e lactação. A análise foi realizada no 8º, 14º, 17º, 21º, 29º dias de vida. * $p < 0,05$ (Anova Two-way medidas repetidas).

Podemos observar também que houve uma redução no peso do músculo digástrico (Figura 2A) e dos músculos masseter direito (Figura 2B) e esquerdo (Figura 2C) nos filhotes cujas mães foram alimentadas com dieta hipoproteica, durante o período de gestação e lactação. Esta diminuição é significativa quando comparado ao grupo de filhotes cujas mães foram alimentadas com dieta normoproteica (Figura 2).

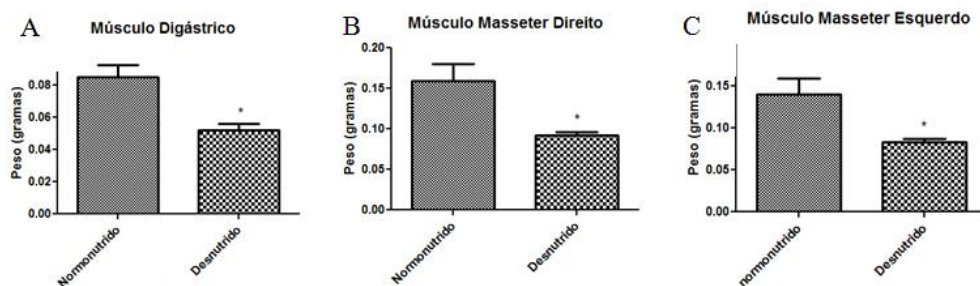


Figura 2. Média \pm EPM do peso do feixe anterior do músculo digástrico (A) e do feixe superficial do músculo masseter direito (B) e esquerdo (C) em gramas dos filhotes machos nascidos de fêmeas alimentadas com uma dieta normoproteica (caseína 17%) ou hipoproteica (caseína 8%) durante o período de gestação e lactação. * $P < 0,01$ (T-test Student de medidas independente).

DISCUSSÃO

O presente estudo mostrou que a desnutrição proteica neonatal levou a redução do peso corporal dos filhotes. Este achado está de acordo com trabalhos publicados na literatura, os quais mostram que a desnutrição proteica afeta a ingestão alimentar e o ganho de peso. A restrição de proteínas maternas provoca mudanças na composição e no volume de leite materno (Chase et al., 1978), e pode ser relacionada com o peso corporal de seus filhotes (Kwong, Barnes, 1977; Sasaki et al., 1982; Chase, 1978). Esta deficiência no ganho de peso corporal pode se relacionar, entre outras coisas, aos níveis de concentração do hormônio do crescimento (GH) associada à desnutrição (Kilic et al., 2004).

Ademais, a restrição de proteína durante a gestação e lactação também é capaz de afetar o desenvolvimento dos músculos mastigatórios, sendo evidenciado pela redução do peso dos músculos masseter e digástrico. Nossos resultados estão de acordo com alguns estudos que relatam que a desnutrição proteica e/ou calórica perinatal influencia no crescimento cerebral (Morgane et al., 1978), bem como acarreta retardo no crescimento e

desenvolvimento do coração (Toscano et al., 2008) e da laringe (Pires-de-Melo et al., 2009). Estudos demonstram também que o estado nutricional leva à atraso no crescimento mandibular (Nakamoto, Miller, 1977; Nakamoto et al., 1983; Degani Junior et al., 2011; Alippi et al.13); redução da síntese de colágeno da mandíbula (Nakamoto, Miller, 1979); e, diminuição do depósito de cálcio mandibular (Nakamoto, Miller, 1977, 1979), assim como atraso na erupção dentária em crianças (Delgani et al., 1975; Gaur, Kumar, 2012) e em animais (Menaker, Navia11); crescimento limitado dos dentes incisivos e molares (Diorio et al., 1973); e, maior susceptibilidade a cáries (Diorio et al., 1973). Quanto ao sistema muscular, a desnutrição proteica neonatal danifica irreversivelmente a estrutura muscular (Bedi et al., 1982), acarretando mudanças nas proporções dos tipos de fibras do músculo masseter, bem como da área e perímetro das fibras musculares (Ferraz-Pereira et al., 2015).

CONCLUSÕES

Os achados do presente estudo sugerem que os animais cujas mães foram alimentadas durante o período de gestação e lactação com dieta hipoproteica apresentaram redução no peso dos músculos digástrico e masseter. Tais resultados comprovam que a desnutrição proteica perinatal leva a mudanças no fenótipo de músculos importantes para a ingestão alimentar, sobretudo músculos de extrema importância para os movimentos de abertura e fechamento mandibular fundamentais nos processos de trituração dos alimentos durante a função mastigatória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Propesq/UFPE pela oportunidade de desenvolver um importante trabalho na iniciação científica, a minha orientadora Kelli Ferraz pelo aprendizado, aos amigos que construí e a minha família pelo incentivo.

REFERÊNCIAS

- BOZZINI C, BARCELO AC, ALIPPI RM, *et al.* (1989) The concentration of dietary casein required for normal mandibular growth in the rat. *J Dental Res* 68, 840–842.
- TOSCANO AE, MANHAES-DE-CASTRO R & CANON F (2008) Effect of a low-protein diet during pregnancy on skeletal muscle mechanical properties of offspring rats. *Nutrition* 24, 270–278.
- LOPES DE SOUZA S, OROZCO-SOLIS R, GRIT I, *et al.* (2008) Perinatal protein restriction reduces the inhibitory action of serotonin on food intake. *Eur J Neurosci* 27, 1400–1408.
- FERRAZ-PEREIRA K.N., TOSCANO A.E., MANHÃES-DE-CASTRO R. (2013) Effect of early undernutrition on masticatory morphophysiology: Review of the literature. *Arch Oral Biol.* 58(11):1735-43.
- FERRAZ-PEREIRA K.N, DA SILVA ARAGAO R, VERDIER D, TOSCANO AE, *et al* Neonatal low-protein diet reduces the masticatory efficiency in rats. *Br J Nutr.* 2015.
- BAKER DJ. Maternal nutrition, nutrition fetal, and disease in later life. *Nutrition* 1997; 13: 807-13.
- TEIXEIRA C, PASSOS M, RAMOS C, *et al.* (2002) Leptin serum concentration, food intake and body weight in rats whose mothers were exposed to malnutrition during lactation. *J Nutr Biochem* 13, 493.