

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

ANAIS DO SIMPÓSIO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL

Volume 4

Recife
2019

Simpósio de Morfologia e Fisiologia Animal

Periodicidade do Evento: Anual

VI SIMFA Comissão Organizadora:

Cristiane Maria Varela de Araújo Castro (Coordenadora)

Yuri Mateus Lima de Albuquerque (Presidente da Comissão Organizadora)

Priscila Maria dos Santos Oliveira (Vice-Presidente da Comissão Organizadora)

Marcela Gabriela Feitosa Vieira

Raquel Pedrosa Bezerra

Francisco de Assis Leite Souza

Paulo Henrique da Fonseca Belo

Keilla Sandrele Melo Silva

Allane Cosmo da Silva Carlos

Woldney Damião da Silva André

Aline Ferreira da Silva Mariano

Amanda Maria Moura da Silva

Jaqueline Moura do Nascimento

Apoio:



Sumário

Apresentação	3
Resumos	6
A importância da técnica CRISPR/Cas9 em relação ao Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV)	6
Ação da melatonina no epidídimo de ratos diabéticos por estreptozotocina a nível histomorfométrico	9
Alterações Cognitivas da Encefalopatia Traumática Crônica em atletas de futebol americano	13
Alterações eletrofisiológicas devido a exposição cerebral a radiação ionizante e a radioproteção	16
Análise da bioquímica sérica de bovinos leiteiros da raça Girolando criados no município de Camaragibe – PE	20
Análise dos parâmetros hematológicos de bovinos da raça Girolando criados no município de Camaragibe – PE	23
Análise histomorfologica do testículo e epididimo de tubarões <i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861)	27
Aplicação de modelo didático da 20ª semana de gestação como facilitador do ensino de embriologia	31
Aplicações da Termografia Infravermelha na Medicina Veterinária – Revisão de Literatura	34
Aspectos anatômicos da medula espinhal e trauma raquimedular cervical	37
Aspectos anatomopatológicos da torção gástrica em cão – relato de caso	41
Aspectos morfohistológicos do desenvolvimento reprodutivo do guaiamum <i>Cardisoma guanhumi</i> Latreille, 1828 (Decapoda: Gecarcinidae)	45
Avaliação do efeito embriocida do extrato de folhas de <i>Syzygium malaccense</i> (Myrtaceae) contra <i>Plutella xylostella</i> (Plutellidae)	48
Avaliação do leucograma como teste de triagem no diagnóstico da leucose enzoótica dos bovinos - relato de caso	52
Avaliação do potencial antitumoral in vitro do composto mesoiônico 5-(4-clorofenil)-3-metil-4-fenil-1,3-tiazolio-2-tiolato (MI-2) acoplado ao zinco	56
Avaliação do potencial antitumoral in vitro do composto mesoiônico 5-(4-clorofenil)-3-metil-4-fenil-1,3-tiazolio-2-tiolato (MI-2)	60
Comparação anatômica da mandíbula do gato doméstico (<i>Felis catus</i>) e jaguatirica (<i>Leopardus pardalis</i>) para realização do bloqueio anestésico da região mandibular.	64
Controle genético, embrionário e autismo: revisão de literatura	67
Decanoato de Nadrolona: efeitos na ciclicidade, fertilidade e reprodução feminina: revisão de literatura... ..	71
Diagnóstico de esporotricose no cenário Brasileiro: Revisão de Literatura	74
Estresse e suas Consequências Sobre a Reprodução em Ratos de Laboratório	77
Fisiopatologia do trauma cranioencefálico em pequenos animais	80
Fisiopatologia, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento da artrite reumatoide: Revisão de literatura	83
Gametogênese de <i>Zoanthus sociatus</i> (Cnidaria: Anthozoa) em recifes costeiros de Pernambuco	86
Impactos Reprodutivos em Mulheres Cirróticas: Uma Breve Revisão	89
Miastenia grave adquirida em pequenos animais: revisão de literatura	93
Morfologia espermática de <i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861) capturados na costa de pernambuco	96
Números do alcoolismo em Pernambuco: revisão de literatura	99
Obesidade e Sistema Reprodutor-Breve Revisão	102

Observação Histológica dos Folículos Ovarianos e Testiculares de <i>Anomalocardia flexuosa</i> (MOLLUSCA: BIVALVIA)	105
Osteologia, uma visão geral de sua morfologia	108
Papilomatose bovina – revisão de literatura	111
Parâmetros reprodutivos do siri-azul (<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869) na Reserva Extrativista de Acaú-Goiana.....	114
Pelvimetria em gatas através de exame tomográfico	117
Potencial antidiabético do rizoma de <i>Hedychium coronarium</i>	120
Problemas gestacionais decorrente de infarto placentário	123
Produção do Killifish <i>FUNDULOPANCHAX GARDNERI</i> , Boulenger, 1911 Visando a Utilização de Bioensaios	126
Relação da melatonina na síndrome dos ovários policísticos: revisão de literatura	129
Simplificando o Sistema Cardiovascular para Alunos do Ensino Fundamental	132
<i>Staphylococcus</i> spp., um risco eminente em queijo coalho elaborado com leite de cabra no estado de Pernambuco	135
Toxoplasmose e suas consequências na gestação	138

A importância da técnica CRISPR/Cas9 em relação ao Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV)

¹ **Marissol Holanda de Carvalho**, ² **Guilherme José Santana de Melo**
¹ Universidade Federal de Pernambuco, ² Universidade Federal Rural de Pernambuco

marissol_senac@hotmail.com

Resumo

O vírus da imunodeficiência humana (HIV) é um agente infeccioso que ataca as células do sistema imunológico. A atualização da epidemia da AIDS da Organização Mundial de Saúde estima que mais de 37 milhões de pessoas vivem com infecção pelo HIV. Uma nova ferramenta de edição de genoma, o CRISPR / Cas9, entrou recentemente no centro das atenções. Foi realizada uma revisão de literatura, onde foram selecionados 13 artigos científicos entre 2013 a 2017. Um estudo recente relatou que o sistema CRISPR / Cas9 interrompeu o genoma viral latente, formando uma barreira contra a infecção viral, sugerindo o sistema CRISPR / Cas9 como uma nova estratégia terapêutica. Embora a estratégia de terapia gênica para HIV é um método direto para eliminar o reservatório de HIV, desafios permanecem. Diante da potencial aplicação do sistema CRISPR / Cas9, existem expectativas futuras que a técnica possa oferecer promissoras vantagens aos pacientes infectados com o HIV, possibilitando a cura.

Palavras chave: crispr, hiv, genética.

1 Introdução

O vírus da imunodeficiência humana (HIV) é um agente infeccioso que ataca as células do sistema imunológico. A atualização da epidemia da AIDS da Organização Mundial de Saúde estima que mais de 37 milhões de pessoas vivem com infecção pelo HIV. Apesar do sucesso sem precedentes dos tratamentos antirretrovirais, dos grandes avanços e na prevenção nos últimos anos, permanecem os desafios significativos na luta contra o HIV, sendo os principais problemas de saúde pública global desde o reconhecimento da doença. (Oliveira A, et al, 2017 e Oliveira A, et al, 2016)

A maioria das infecções por HIV resulta de uma única partícula de vírus. (Rihn SJ, et al, 2017) Ao longo das últimas décadas, o HIV foi transformado em uma doença uniformemente fatal para uma doença gerenciável, mas, complexa. (Carroll MB, Fields JH, Clerc PG, 2016)

Uma abordagem eficaz para a cura do HIV certamente exigirá uma combinação de estratégias, incluindo alguns meios de reduzir o reservatório de HIV latente. (Jerome KR, 2016) Uma nova ferramenta de edição de genoma, o CRISPR / Cas9, entrou recentemente no centro das atenções.

2 Material e Métodos

Foi realizada uma revisão de literatura, onde foram selecionados 13 artigos científicos entre 2013 a 2017. Campo de pesquisa: PubMed.

3 Resultados e Discussão

O sistema CRISPR/Cas9 desenvolvido a partir de mecanismos moleculares do sistema imunológico bacteriano, possibilita a edição do genoma através de clivagem do DNA por uma endonuclease (Cas9), guiada a partir de uma sequência de RNA, que é capaz de se parear com as bases de uma sequência-alvo (Figura 1). (Sander JD, Joung JK, 2014)

A estrutura genética do CRISPR, no sistema bacteriano, é constituída de repetições palindrômicas curtas, agrupadas e regularmente interespçadas. As repetições e os espaçadores (que podem conter sequências virais intercalantes), quando transcritos, formam o RNA transativador (ou RNA guia), que serve para direcionar a enzima Cas9, uma nucleasse, ao alvo. Aproveitando-se desta estratégia, tanto a proteína Cas9 quanto o RNA guia, podem ser introduzidos in vitro em outras células e direcionados a locais específicos do genoma, para que provoquem quebras na fita dupla. Após esta clivagem, a maquinaria

molecular intrínseca do organismo, responsável pela correção de erros no genoma, é utilizada para alterar a sequência de DNA, adotando a modificação. (Richter H, Randau L, Plagens A, 2013)

Figura 1: Técnica de CRISPR

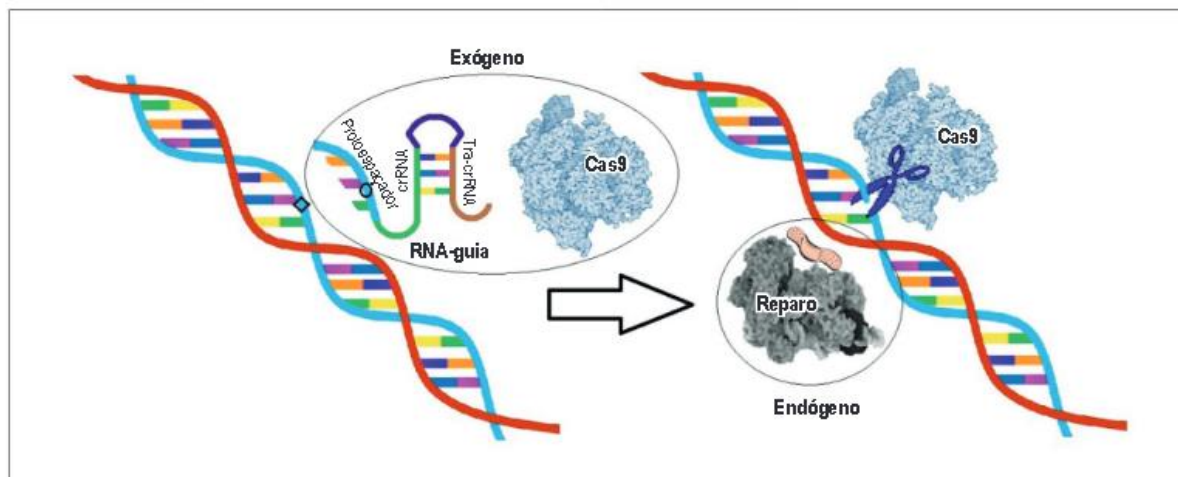


Figura 1 – Sistema CRISPR/Cas9 - mecanismo de reconhecimento do alvo. O RNA guia é projetado para reconhecer a sequência-alvo a ser modificada no DNA e introduzir modificações. Quando o pareamento de bases nitrogenadas ocorre (em função do anelamento da sequência-alvo com a região do protoespaçador do RNA guia), algumas modificações são adicionadas (aqui, representadas pelo círculo) e a enzima Cas9 é acionada, causando quebras na dupla-fita de DNA (onde há falhas de pareamento em razão das mutações introduzidas). As quebras ativam os sistemas de reparo intracelulares que refazem a dupla-fita, aceitando as modificações oriundas do RNA guia. As novas mutações, de forma geral, causam falhas na sequência e geram proteínas não-funcionais.

Um estudo recente relatou que o sistema CRISPR / Cas9 interrompeu o genoma viral latente, formando uma barreira contra a infecção viral, sugerindo o sistema CRISPR / Cas9 como uma nova estratégia terapêutica. (Liao, Y. Gu, A, 2015) Outro estudo revelou que a técnica de edição do gene CRISPR / Cas9 poderia impedir o vírus HIV de infectar células T. (Kang, W, et al, 2016)

O sistema CRISPR / Cas9 foi verificado para eliminar múltiplas cópias de DNA do HIV. Estudos mostram a potencial aplicação do sistema CRISPR / Cas9 na cura da infecção pelo HIV. (Qu, P, et al, 2014)

Embora a estratégia de terapia gênica para HIV é um método direto para eliminar o reservatório de HIV, dois desafios permanecem. Primeiro, todos esses estudos foram baseados em experimentos in vitro ou primatas não humanos, segundo, as tecnologias de edição do genoma têm graus variados de efeitos “fora do alvo” e, embora não tenham sido observadas citotoxicidade e morte celular nas células primárias, esse risco potencial não pode ser completamente descartado.

4. Conclusão

O vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) causa uma doença infecciosa, com características de alarme mundial devido aos altos índices de pessoas infectadas pela doença. Ao decorrer do tempo o HIV foi se tornando uma doença tratável em relação aos sintomas e efeitos colaterais da doença, graças ao tratamento antirretroviral (TARV).

Diante da potencial aplicação do sistema CRISPR / Cas9, existem expectativas futuras que a técnica possa oferecer promissoras vantagens aos pacientes infectados com o HIV, possibilitando a cura.

5 Referências

Bernardes VH, Qu Y, Du Z, Beaton J, Vargas MD, Farrell NP. Interaction of the HIV NCp7 Protein with Platinum(II) and Gold(III) Complexes Containing Tridentate Ligands. **Inorg Chem.** 2016 Nov 7;55(21):11396-11407. PubMed PMID: 27934299.

Carroll MB, Fields JH, Clerc PG. Rheumatoid arthritis in patients with HIV: management challenges. **Open Access Rheumatol.** 2016 Apr 29;8:51-59. Review. PubMed PMID: 27843370; PubMed Central PMCID: PMC5098761.

Chen L, Pan X, Ma Q, Yang J, Xu Y, Zheng J, Wang H, Zhou X, Jiang T, L, Jiang J. Mortes por causa específica de HIV, mortalidade, fatores de risco e Influência combinada de HAART e diagnóstico tardio em Zhejiang, China, 2006-2013. **Sci Rep.** 2017, 15 de Fevereiro, 7: 42366. Doi: 10.1038 / srep42366. PubMed PMID: 28198390; PubMed PMCID central: PMC5309804.

Hartman TL, Yang L, Helfrick AN, Hassink M, Shank NI, George Rosenker K, Scerba MT, Saha M, Hughes E, Wang AQ, Xu X, Gupta P, Buckheit RW Jr, Appella DH. Preclinical evaluation of a mercaptobenzamide and its prodrug for NCp7-targeted inhibition of human immunodeficiency virus. **Antiviral Res.** 2016 Oct;134:216-225. doi: 10.1016/j.antiviral.2016.08.022. PubMed PMID: 27568924.

K.Liao,Y.Gu,A.Diazetal.,“UseoftheCRISPR/Cas9system as an intracellular defense against HIV-1 infection inhuman cells,”**Nature Communications**,vol.6,article6413,2015.

Kang, W. He, Y. Huang et al., “Introducing precise geneticmodifications into human 3PN embryos by CRISPR/Cas-mediated genome editing,”**Journal of Assisted Reproduction and Genetics**, vol. 33, no. 5, pp. 581–588, 2016.

Oliveira A, Faria BM, Gaio AR, Reis LP. Data Mining in HIV-AIDS Surveillance System : Application to Portuguese Data. **J Med Syst.** 2017 Apr;41(4):51. doi:10.1007/s10916-017-0697-4. PubMed PMID: 28214992.

Oliveira A, Varricchi G, Loffredo S, Galdiero MR, Rivellesse F, de Paulis A. Are Basophils and Mast Cells Masters in HIV Infection? **Int Arch Allergy Immunol.** 2016;171(3-4):158-165. doi: 10.1159/000452889. Review. PubMed PMID: 27960171.

Qu, P. Wang, D. Ding et al., “Zinc finger nuclease: anew approach for excising HIV-1 proviral DNA from infectedhuman T cells,”**Molecular Biology Reports**,vol.41,no.9,pp.5819–5827, 2014.

Richter H, Randau L, Plagens A. Exploiting CRISPR/Cas: interference mechanisms and applications. **Int J Mol Sci.** 2013;14(7):14518-3.

Rihn SJ, Foster TL, Busnadiego I, Aziz MA, Hughes J, Neil SJ, Wilson SJ. The Envelope Gene of Transmitted HIV-1 Resists a Late IFN γ -Induced Block. **J Virol.**2017 Jan 18. pii: JVI.02254-16. doi: 10.1128/JVI.02254-16. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 28100611.

Sander JD, Joung JK. CRISPR-Cas systems for editing, regulation and targeting genomes. **Nature Biotechnol.** 2014;32(4):347-55.

Sepehri S, Saghaie L, Fassihi A. Anti-HIV-1 Activity Prediction of Novel Gp41 Inhibitors Using Structure-Based Virtual Screening and Molecular Dynamics Simulation. **Mol Inform.** 2016 Oct 12. doi: 10.1002/minf.201600060. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 27730744.

Ação da melatonina no epidídimo de ratos diabéticos por estreptozotocina a nível histomorfométrico

Érique Ricardo Alves¹, Ismaela Maria Ferreira de Melo¹, Cintia Giselle Martins Ferreira¹, Maria Vanessa da Silva¹, Laís Caroline da Silva Santos¹, Anthony Marcos Gomes dos Santos¹, Álvaro Aguiar Coelho Teixeira¹, Valéria Wanderley Teixeira¹.

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco
eriquericaldoalves@gmail.com

Resumo

O objetivo do presente estudo foi analisar o epidídimo de ratos diabéticos tratados com melatonina. Foram utilizados 50 ratos divididos nos grupos: GC: ratos sem indução ao diabetes; GD: ratos diabéticos e tratados com placebo; GDI: ratos diabéticos e após confirmação tratados com insulina GDM: ratos diabéticos e após confirmação tratados com melatonina e GDMS: ratos diabéticos e simultaneamente tratados com melatonina. A melatonina foi administrada na água de beber, durante 20 dias diariamente a noite. O diabetes foi induzido pela estreptozotocina e confirmada após cinco dias. A insulina foi administrada durante 20 dias. Os epidídimos foram analisados histopatologicamente e morfometricamente. Os resultados mostraram que os animais tratados com melatonina simultânea reduziram a glicemia, diminuíram alterações morfométricas e histopatológicas ocasionados pelo diabetes. Concluindo assim que a melatonina possui uma moderada capacidade de proteção no epidídimo contra danos teciduais no diabetes. Mostrando assim certa capacidade terapêutica para evitar esses danos.

Palavras chave: diabetes, reprodutor, macho, túbulos, endolamina, morfometria

1. Introdução

O diabetes mellitus é uma doença crônica que causa diversas complicações (BERTOLUCI et al., 2008). Além disso, pode também impactar a saúde sexual e reprodutiva masculina (LUE et al., 2017). Estudos demonstram que órgãos do reprodutor masculino como epidídimo são altamente afetadas por essa doença hiperglicemiante levando a diversas alterações fisiomorfológicas (LA VIGNERA et al., 2009; RIBEIRO et al., 2006).

Ademais se sabe que o estresse oxidativo (BROWNLEE, 2001; REIS et al., 2008) e a inflamação (BRADSHAW et al., 2009; CHEN et al., 2017) tenha papel determinante na patogênese e nas complicações do diabetes, inclusive no sistema reprodutor masculino (RAMALHO-SANTOS; AMARAL; OLIVEIRA, 2008). E nesse ínterim sabe-se que a melatonina, uma indolamina produzida pela glândula pineal, possui uma forte atividade antioxidante (REITER et al., 2016) e também possui ação anti-inflamatória podendo evitar complicações crônicas da inflamação (RADOGNA; DIEDERICH; GHIBELLI, 2010).

Sabendo-se assim que boa parte dos homens com diabetes sofrem com problemas relacionados com a função sexual e reprodutiva e isso pode implicar em prejuízos para sua saúde (FAIRBURN; MCCULLOCH; WU, 1982; JIANG, 1996). Levando-se em consideração que tratamentos com antioxidantes podem ser uma importante opção terapêutica para as complicações relacionadas à diabetes (BOJUNGA et al., 2004), além disso a melatonina vem mostrando efeitos promissores para amenizar as complicações dessa patologia torna-se de extrema importância investigar a ação da melatonina sobre o epidídimo de ratos diabéticos sobre parâmetros histomorfométricos, como um possível agente terapêutico coadjuvante no tratamento das complicações desse mal que atinge uma grande porção da população mundial.

2. Material e Métodos

Foram utilizados 50 ratos albinos (*Rattus norvegicus albinus*) da linhagem Wistar procedentes do Biotério do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, da Universidade Federal Rural de Pernambuco. O experimento foi aprovado pelo comitê de ética sob número de licença N° 80/ 2017. Esses animais foram mantidos em gaiolas em ambiente padronizado. Os animais foram divididos nos seguintes grupos: GC: ratos

sem indução ao diabetes pela estreptozotocina; GD: ratos induzidos ao diabetes pela estreptozotocina e tratados com placebo; GDI: ratos induzidos ao diabetes pela estreptozotocina e após confirmação do diabetes tratados com insulina durante 20 dias; GDM: ratos induzidos ao diabetes pela estreptozotocina e após confirmação do diabetes tratados com melatonina; GDMS: ratos induzidos ao diabetes pela estreptozotocina e simultaneamente tratados com melatonina. O diabetes foi induzido pela administração intraperitoneal de estreptozotocina (Sigma Chemical Co., USA) após jejum alimentar de 14 horas e confirmado no quinto dia após a aplicação. A estreptozotocina foi diluída em tampão, na dosagem única de 60mg/kg. Para o grupo GD, GDI, GDM e GDMS foram incluídos no estudo apenas animais que apresentaram glicose sanguínea acima de 200mg/dL. A administração da melatonina (Sigma, St. Louis, MO, USA) foi realizada através da água de beber, no início da noite (18:00) durante 20 dias na dosagem de 10mg/kg. Para isso a melatonina foi dissolvida em etanol (0,02 ml) e diluída em solução salina e depois diluídas na água de beber dos animais. A insulina foi administrada por via subcutânea durante 20 dias, na dose de 5 UI/dia, sendo duas unidades às 10h e três unidades restantes às 19h. Os níveis glicêmicos foram monitorados com o auxílio de um Glicosímetro Kit Accu-Chek Activ, nos momentos antes da indução, confirmação do diabetes, 10 e 20 dias das administrações de melatonina ou insulina. Os animais dos grupos experimentais foram anestesiados e em seguida foram retirados os epidídimos após isso eles foram eutanasiados com tiopental sódico 100 mg/kg. O material foi fixado e processado para parafina e foi corado com H.E. Na análise histomorfométrica foram medidos a altura do epitélio. Para isso se utilizou o programa IMAGE J. Foram feitas quinze mensurações de altura epitelial de cada animal de cada grupo, como foram cinco animais por grupo, foram contabilizados 75 epitélios por grupo, perfazendo um total de 375 mensurações. Os dados de quantificação dos níveis de glicose e altura epitelial foram submetidos ao método não-paramétrico de Kruskal-Wallis com post-hoc em Dunn ($P < 0,05$).

3. Resultados e Discussão

Antes do início da indução os animais apresentavam-se normoglicêmicos. No dia zero (cinco dias após a indução) os animais do grupo GD apresentavam glicose acima de 200 mg/dL o que confirmou o diabetes. Essa hiperglicemia é explicada em partes pelo consequente aumento ROS que reduz os níveis de óxido nítrico ativando a aldose redutase, que atua no aumento do fluxo de glicose pelas vias dos polióis, o que desencadeia de forma final o aumento do estresse oxidativo (DARLEY-USMAR; WISEMAN; HALLIWELL, 1995), além disso essa hiperglicemia com consequente aumento de ROS pode explicar o aumento da formação de produtos avançados da glicosilação não-enzimática (AGEs) que são proteínas ou lipídios que se tornam glicosilados pelo alto tempo de exposição a açúcares oxidados. Algumas dessas moléculas modificadas ativam receptores de AGEs (RAGEs), estimulando a produção de citocinas inflamatórias e algumas prostaglandinas, e todas essas moléculas geradas podem causar danos celulares e teciduais (BROWNLEE, 2005; GOLDIN et al., 2006). Isso foi demonstrado em nosso estudo pois o grupo GD apresentou tumefação e necrose de células claras e rarefação espermática, além de apresentar diminuição da altura epitelial, que ocorreu também com o grupo tratado com insulina. A hiperglicemia foi diminuída no grupo GDI e no GDMS só ocorreu no décimo e vigésimo dia. A melatonina diminuiu a hiperglicemia graças a sua capacidade antioxidante (REITER et al., 2016) inibindo a via supracitada. E a inibição dessa via protegeu o epitélio epididimário contra danos. Isso foi notório pois o grupo GDMS apresentou menos alterações histopatológicas e preservação da altura epitelial, já o grupo GDM só conseguiu preservar a altura epitelial. Além disso o grupo melatonina simultânea conseguiu proteger de uma forma geral, o epidídimo melhor que o grupo GDI, visto que este grupo tanto na análise histopatológica quanto na morfométrica apresentou-se semelhante ao GD.

4. Conclusão:

Assim sendo a melatonina aplicada na dosagem de 10mg/kg em ratos diabéticos atuou diminuindo níveis glicêmicos e protegendo o epidídimo contra alterações histopatológicas e morfométricas ocasionadas pelo diabetes. Mostrando assim seu potencial terapêutico, podendo atuar como um coadjuvante nas alterações ocasionadas pelo diabetes no epidídimo.

5. Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal Rural de Pernambuco e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco.

6. Referências

- BERTOLUCI, M. C. et al. Endothelial dysfunction in type 1 diabetes. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 2, p. 416–426, mar. 2008.
- BOJUNGA, J. et al. Antioxidative treatment prevents activation of death-receptor- and mitochondrion-dependent apoptosis in the hearts of diabetic rats. **Diabetologia**, v. 47, n. 12, p. 2072–2080, 1 dez. 2004.
- BRADSHAW, E. M. et al. Monocytes from Patients with Type 1 Diabetes Spontaneously Secrete Proinflammatory Cytokines Inducing Th17 Cells. **The Journal of Immunology**, v. 183, n. 7, p. 4432–4439, 1 out. 2009.
- BROWNLEE, M. **Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications**. Special Features. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/414813a>>. Acesso em: 4 maio. 2018.
- BROWNLEE, M. The Pathobiology of Diabetic Complications: A Unifying Mechanism. **Diabetes**, v. 54, n. 6, p. 1615–1625, 1 jun. 2005.
- CHEN, Y.-L. et al. Correlation between serum interleukin-6 and type 1 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. **Cytokine**, v. 94, p. 14–20, jun. 2017.
- DALL'AGO, P. et al. Reflex control of arterial pressure and heart rate in short-term streptozotocin diabetic rats. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 35, n. 7, p. 843–849, jul. 2002.
- DARLEY-USMAR, V.; WISEMAN, H.; HALLIWELL, B. Nitric oxide and oxygen radicals: a question of balance. **FEBS Letters**, v. 369, n. 2–3, p. 131–135, 7 ago. 1995.
- FAIRBURN, C. G.; MCCULLOCH, D. K.; WU, F. C. 9 The effects of diabetes on male sexual function. **Clinics in Endocrinology and Metabolism, Disease of Sex and Sexuality**. v. 11, n. 3, p. 749–767, 1 nov. 1982.
- GOLDIN, A. et al. Advanced glycation end products: sparking the development of diabetic vascular injury. **Circulation**, v. 114, n. 6, p. 597–605, 8 ago. 2006.
- JIANG, G. Y. Practical Diabetes. In **Beijing People's Health Publishing House.**, v. 295, 1996.
- JIANG, T. et al. Protective Effects of Melatonin on Retinal Inflammation and Oxidative Stress in Experimental Diabetic Retinopathy. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2016, p. 1–13, 2016.
- LA VIGNERA, S. et al. Andrological characterization of the patient with diabetes mellitus. **Minerva Endocrinologica**, v. 34, n. 1, p. 1–9, mar. 2009.
- LUE, T. F. et al. **Sexual Dysfunction in Diabetes**. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279101/>>. Acesso em: 10 maio. 2018.
- PORTO, E. M. et al. Lobe variation effects of experimental diabetes and insulin replacement on rat prostate. **Microscopy Research and Technique**, v. 74, n. 11, p. 1040–1048, 20 abr. 2011.
- RADOGNA, F.; DIEDERICH, M.; GIBELLI, L. Melatonin: A pleiotropic molecule regulating inflammation. **Biochemical Pharmacology, Inflammation 2010 - Inflammatory Cell Signaling Mechanisms as Therapeutic Targets**. v. 80, n. 12, p. 1844–1852, 15 dez. 2010.
- RAMALHO-SANTOS, J.; AMARAL, S.; OLIVEIRA, P. J. Diabetes and the impairment of reproductive function: possible role of mitochondria and reactive oxygen species. **Current diabetes reviews**, v. 4, n. 1, p. 46–54, 2008.
- REIS, J. S. et al. Oxidative stress: a review on metabolic signaling in type 1 diabetes. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 7, p. 1096–1105, 2008.
- REITER, R. J. et al. Melatonin as an antioxidant: under promises but over delivers. **Journal of Pineal Research**, v. 61, n. 3, p. 253–278, 1 out. 2016.
- REZVANFAR, M. R. et al. Effect of bedtime melatonin consumption on diabetes control and lipid profile. **International Journal of Diabetes in Developing Countries**, v. 37, n. 1, p. 74–77, mar. 2017.
- RIBEIRO, D. L. et al. Prostatic stromal microenvironment and experimental diabetes. **European Journal of Histochemistry**, v. 50, n. 1, p. 51–60, 2006.

SUDNIKOVICH, E. JU. et al. Melatonin attenuates metabolic disorders due to streptozotocin-induced diabetes in rats. **European Journal of Pharmacology**, v. 569, n. 3, p. 180–187, 27 ago. 2007.

Alterações Cognitivas da Encefalopatia Traumática Crônica em atletas de futebol americano

Letícia Pimentel Duarte¹; Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti²
Faculdade Pernambucana de Saúde¹; Universidade Federal Rural de Pernambuco²
leticiap.duarte@gmail.com

Resumo

O futebol americano é o esporte que mais movimenta a economia do Estados Unidos e vem crescendo bastante na última década no Brasil. Atualmente, a Confederação Brasileira de Futebol Americano regulamenta diversos times em todo território brasileiro. O esporte tem como características o impacto frequente causado entre jogadores, que frequentemente repercute em danos físicos e neurológicos. Estudos recentes apontam uma relação direta entre o impacto de concussões recorrentes ao surgimento de alterações neurológicas. A Encefalopatia Traumática Crônica (ETC) era vista como doença que acometia apenas pugilistas, porém, na década de 2000, foi comprovado estreita relação entre o diagnóstico de ETC com a prática do futebol americano. Dentre os sintomas, são relatadas alterações no campo neurocognitivo e comportamental. O objetivo deste estudo é analisar, através de estudos teóricos e empíricos da literatura nacional e internacional, a relação entre o trauma cranioencefálico frequente ocorrido em atletas de futebol americano e alterações neurocognitivas.

Palavras chave: futebol americano, alterações neurocognitivas, encefalopatia

1 Introdução

Com origem no Estados Unidos, o futebol americano teve como base para seu desenvolvimento o rúgbi, tornando-se, apenas em 1882, uma nova modalidade de esporte. Em 1922, foi fundada a Liga Nacional de Futebol Americano (*NFL - National Football League*), atualmente a maior liga de futebol americano do Estados Unidos e do mundo, com o objetivo de unir as ligas regionais e reduzir os custos (PONS, 2013). Através da transmissão da final do campeonato da *NFL*, o *Super Bowl*, o esporte passou a ganhar uma visibilidade maior em todo o mundo, sendo televisionado em média em 160 países, incluindo o Brasil (PONS, 2013; COSTA, 2017). O futebol americano tem por características ser um esporte de contato e de caráter coletivo (PONS, 2013), que possui uma perspectiva neoliberal, isto é, visa sobrepor os fins lucrativos sendo alvo de publicidade e geração de renda, o que pode acabar por burlar e manipular lesões cerebrais causadas devido ao choque entre atletas (STRAIN *et al.*, 2013).

O impacto frequente causado pelo contato entre os jogadores tende a repercutir em danos físicos e neurológicos. Harrison Martland (1928) introduziu o termo *punch drunk syndrome* para descrever, pela primeira vez, um aspecto clínico de anormalidades encontrados em pugilistas, também denominados boxeadores. Segundo ele, essas anormalidades puderam ser encontradas em torno de metade dos lutadores que permaneceram em prática por tempo suficiente. Posteriormente, este termo passou por diversas mudanças, e em 1966, após décadas de observação da manifestação da doença e da sua incidência, Miller (1966) sugere que o termo Encefalopatia Traumática Crônica (ETC) seja adotado, já que esta condição estava para além dos pugilistas, atingindo jogadores de diversos esportes de contato, como futebol americano, hóquei profissional, luta livre profissional e futebol, como também em casos específicos de trauma craniano constante, como abuso físico ou convulsões epiléticas (GEDDES *et al.*, 1999).

Este termo tornou-se então o mais utilizado para denominar o quadro que representa consequência de traumas cranioencefálicos consecutivos, causando degeneração neurológica a longo prazo. A ETC vem sido estudada por diversos patologistas e clínicos durante a última década, mas a incidência e prevalência ainda não foram definidas, podendo variar entre esportes, posição, duração da exposição ao trauma e tempo de atuação sendo submetido ao trauma (GAVETT, 2011). Em um coorte neuroanatômico, é possível encontrar alterações em diversas estruturas, desde alterações do septo pelúcido, percebido através dos achados macroscópicos, até alterações em células cerebelares específicas vistas através de achados microscópicos.

É encontrado em diagnósticos de ETC, o acúmulo de proteína TAU (presente na demência frontotemporal)

e a degeneração da substância negra, possuindo uma semelhança com a doença de Alzheimer, principalmente no que diz respeito à distribuição hipocampal dos depósitos beta-amiloides (DAMIANI, 2013). Os sintomas da ETC apresentam-se por associações variáveis de síndromes extrapiramidais, cerebelares, piramidais, cognitivas e comportamentais, tendo uma manifestação inicial em síndromes motoras. Entretanto, a síndrome neuropsiquiátrica (de alterações cognitivas e comportamentais) vem ganhando mais ênfase na literatura médica associada ao ETC.

Portanto, a presente pesquisa teve como objetivo central analisar, através de estudos teóricos e empíricos da literatura nacional e internacional, a relação entre o trauma cranioencefálico frequente ocorrido em atletas de futebol americano e alterações neurocognitivas.

2 Materiais e Método

Trata-se de um estudo de revisão literária na categoria integrativa, onde os artigos utilizados foram extraídos das bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE/PubMed), através da utilização dos descritores “encefalopatia traumática crônica”; “cognição” e “futebol americano”, conectados através do operador booleano “AND”, sendo selecionados artigos em inglês e português. O estudo ocorreu entre os meses de fevereiro a abril de 2019 e após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 17 artigos para produzi-lo. Devido à escassez de estudos dentro do campo estudado, foram incluídos os artigos que trouxessem pontos-chaves sobre as regras do futebol americano, o desenvolvimento do futebol americano em um contexto nacional, a encefalopatia traumática crônica, sua origem, a doença em um campo de atletas de futebol americano, como também pugilistas, alterações neurocognitivas e sua relação com traumas cranioencefálicos. Já aqueles artigos que não tinham relação com o objetivo final do estudo foram excluídos. A partir da revisão destes artigos foi possível relacioná-los, organizando os dados obtidos em categorias de acordo com a similaridade dos resultados: encefalopatia traumática crônica (10 artigos), danos cognitivos (4 artigos) e futebol americano (3 artigos).

3 Resultados e Discussão

Analisando o contexto literário, pode-se perceber que a relação entre impactos frequentes na cabeça e o surgimento de sintomas neuropsiquiátricos vêm sendo enfatizada nas últimas décadas. Johnson (1969) apresentou um estudo com 17 pugilistas para analisar a frequência dos sintomas neuropsiquiátricos. A partir desses estudos, ele conseguiu descrever a presença de quatro quadros neuropsiquiátricos principais em ex-pugilistas, sendo: estados crônicos de amnésia (alterações da memória recente); demência; delírios de ciúme e aumento da impulsividade. Tais estudos foram fundamentais para trazer um grau maior de importância dos sintomas neuropsiquiátricos dentro de traumas cranioencefálicos.

Em um contexto nacional, Cordeiro-Junior e Oliveira (2001) relataram um caso cujo paciente, ex-pugilista, apresentava, no início, sintomas como tremores de extremidades, hipomímia, rigidez muscular, marcha atáxica e disartria. Progressivamente, passou a apresentar quadros psicóticos, sendo delírios de ciúme a única alteração psicopatológica apresentada na época. O paciente acabou não dando seguimento ao tratamento psiquiátrico ambulatorial e seu quadro foi agravando-se. Passou a apresentar perda de memória e desorientação têmporo-espacial e posteriormente passou a ter perdas substanciais do pragmatismo, apresentando deterioração de sua personalidade.

É importante ressaltar que este paciente nunca teve envolvimento com álcool ou drogas, e não apresentava histórico pessoal ou familiar de transtornos psiquiátricos. Porém, foi apenas recentemente que esses estudos saem do campo restrito do pugilismo, sendo ampliado para o futebol americano. O esporte vem crescendo no Brasil, sendo hoje regulamentado pela Confederação Brasileira de Futebol Americano (CBFA), responsável por 254 times em todo o território. Porém, ainda não há nenhuma legislação nacional que obrigue a aplicação de testes neuropsicológicos frequentemente em jogadores de futebol americano (CBFA, 2017), gerando dificuldades para comparação do funcionamento cognitivo pré e pós-sintomático e em identificar até onde as concussões se relacionam com alterações no sistema neuropsicológico.

4 Conclusão

Os estudos realizados acerca do tema da Encefalopatia Traumática Crônica em um contexto de atletas de futebol americano ainda são muito recentes e limitados. Faz-se necessário pesquisar e obter mais estudos teóricos e empíricos dentro do recorte de alterações neurocognitivas provenientes de concussões frequentes em atletas de futebol americano, para que com isso haja a prevenção do desenvolvimento da ETC, como também possa evitar danos neurocognitivos permanentes. Pode-se perceber ainda que em um contexto nacional a literatura é escassa, com pouco acervo disponível. Conclui-se então que analisar esta relação de forma mais profunda é de tamanha importância e urgência para um desenvolvimento melhor do atleta em seu âmbito esportivo e em todas as suas áreas de contexto acadêmico, profissional e social.

5 Referências

- CBFA. Sobre. **Confederação Brasileira de Futebol Americano**, 2017. Disponível em: <<https://cbfabrasil.com.br/cbfa/sobre>>. Acesso em: 11 de abril de 2019.
- CORDEIRO-JUNIOR, Q.; OLIVEIRA, A. M. Sintomas parkinsonianos, cerebelares, psicóticos e demenciais em ex-pugilista: relato de caso. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, São Paulo, v. 59, n. 2A, p. 283-285, 2001.
- COSTA, N. C. G.; BUENO, I. A.; RODRIGUES, F. X. F. O futebol americano numa perspectiva histórico-sociológica: o caso de mato grosso. Recorde: **Revista de História do Esporte**, [S.l.], v. 10, n. 1, 2017.
- DAMIANI D.; LAUDANNA, N.; BARRIL, C.; SANCHES, R.; BORELLI, N. S.; DAMIANI D. Encefalopatias: etiologia, fisiopatologia e manuseio clínico de algumas das principais formas de apresentação da doença. **Rev Bras Clin Med**. São Paulo, v. 11, n. 1, p. 67-74, 2013.
- GAVETT, B. E.; STERN, R. A.; MCKEE, A. C. Chronic traumatic encephalopathy: a potential late effect of sport-related concussive and subconcussive head trauma. **Clinics in sports medicine**, v. 30 n. 1, p. 179–188, 2011.
- GEDDES, J. F.; VOWLES, G. H.; NICOLL, J. A.; RÉVÉSZ, T. Neuronal cytoskeletal changes are an early consequence of repetitive head injury. **Acta Neuropathol.**, v. 98, n. 2, p. 171-8, 1999.
- JOHNSON, J. Organic Psychosyndromes due to Boxing. **Brit J Psychiatry**, p. 45-53, 1969.
- MARTLAND, H. S. Punch Drunk. **J Am Med Assoc**, v. 91, n. 15, p. 1103-1107, 1928.
- MILLER, H. Mental after-effect of head injury. **Proc R Soc Med**, v. 59, n. 3, p. 257-261, 1966.
- PONS, R. V. de S. **Futebol americano no Brasil: um estudo com inspiração etnográfica sobre as práticas de consumo**. (Dissertação). Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, 2013. p. 190.
- STRAIN, J.; DIDEHBANI, N.; CULLUM, C. M.; MANSINGHANI, S.; CONOVER, H.; KRAUT, M. A.; HART, J.; WOMACK, K. B. Depressive symptoms and white matter dysfunction in retired NFL players with concussion history. **Neurology**, v. 81, n. 1, p. 25-32, 2013.

Alterações eletrofisiológicas devido a exposição cerebral a radiação ionizante e a radioproteção

Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti¹, Leandro Álvaro de Alcântara Aguiar¹, Alexandre Parísio Barbosa de Oliveira², Jonas Sérgio de Oliveira Filho³, Isvânia Maria Serafim da Silva Lopes³, Romildo de Albuquerque Nogueira¹.

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE; ² Instituto de Radioterapia Waldemir Miranda; ³ Universidade Federal de Pernambuco, UFPE.
camillat.bio@gmail.com

Resumo

A literatura já descreve as consequências da exposição cerebral a radiação ionizante (RI), portanto, existe uma crescente busca por mecanismos de radioproteção. Assim, objetivou-se analisar a eficácia do *Ginkgo biloba* (Gb) como radioprotetor cerebral. Utilizaram-se 35 ratos, agrupados em: controle; apenas exposto a radiação ionizante; tratado com o Gb; exposto a RI e posteriormente tratado com o Gb (RIGB); e tratado com o Gb e posteriormente exposto a RI (GBRI). Os registros obtidos pelo eletrocorticograma, foram avaliados através da Transformada de Fourier, Entropia Aproximada e Complexidade de Lempel-Ziv. Sendo identificado que a RI interfere na atividade elétrica cortical, aumentando a frequência das ondas delta e beta e diminuindo as teta e alfa. Enquanto que, os grupos RIGB e GBRI se assemelharam ao controle, demonstrando uma capacidade radioprotetora. Portanto, conclui-se que o efeito protetor do extrato do Gb pode atuar como terapia adjunta para redução da toxicidade induzida pela RI.

Palavras chave: neuroproteção; fitoterápico; ondas encefálicas; métodos matemáticos.

1 Introdução

A radiação ionizante (RI) aquela que possui energia suficiente para interagir com a matéria através processo de ionização, isto é, a remoção do elétron da sua respectiva orbital (PINO E GIOVEDI, 2005; GARCIA, 2015). Esse processo de ionização, ao alterar os átomos, também pode modificar a estrutura das moléculas que eles constituem. E caso a energia de ionização seja maior do que a energia de ligação química entre os átomos, pode ocorrer quebra dessas ligações e consequentemente mudanças moleculares (TAUHATA *et al.*, 2003).

Apesar da utilização da RI pela Medicina como um fonte de tratamento para as doenças neoplásicas, já é descrito na literatura que essa exposição pode acarretar em efeitos colaterais, e, o sistema nervoso especificamente é considerado um sistema de resposta lenta a essa exposição, portanto, possui um alto grau de radiorresistência (SEGRETO E SEGRETO, 2000).

Uma das consequências da exposição a RI é o estresse oxidativo, ou seja, o desequilíbrio entre a produção de espécies reativas de oxigênio e os mecanismos naturais de defesa antioxidantes (BALENTOVA E ADAMKOV, 2015). Sendo o Sistema Nervoso bastante susceptível ao estresse oxidativo, devido a sua alta utilização de oxigênio (DORNAS *et al.*, 2007). Além disso, o estresse oxidativo está associado a umas das possíveis vias metabólicas que acarreta na apoptose (MACLENNAN *et al.*, 2002), inclusive, pesquisas apontam que exposição a RI pode causar apoptose e a desmielinização no tecido nervoso (SEGRETO E SEGRETO, 2000).

Nessa perspectiva, os cientistas e profissionais da saúde estão se dedicando ao estudo e desenvolvimento de radioprotetores, isto é, substâncias naturais ou sintéticas que possuem a capacidade de minimizar ou neutralizar os efeitos colaterais da exposição a RI, principalmente o estresse oxidativo, portanto, tratam-se de substâncias antioxidante (ARUOMA, 1996). Portanto, o *Ginkgo biloba* (Gb) surge como uma possibilidade no cenário da radioproteção em decorrência da sua capacidade antioxidante (BANOV *et al.*, 2006; SINGH *et al.*, 2008).

O Gb trata-se uma árvore primitiva, sendo considerada um “fóssil vivo”, que já vem sendo utilizada pela medicina China como um fitoterápico há séculos, sendo composto flavonoides e terpenos. Desde o

desenvolvimento do seu extrato, o Gb vem sendo utilizado na prática clínica, principalmente auxiliando em tratamentos contra demências, dificuldades de concentração e comprometimento da memória (SINGH *et al.*, 2008).

Dessa forma, a presente pesquisa buscou contribuir para os estudos no âmbito da radioproteção através da utilização de métodos matemáticos para analisar as consequências eletrofisiológicas da exposição à radiação ionizante e a atuação do *Ginkgo biloba*.

2 Material e Métodos

Para o desenvolvimento das etapas experimentais foram utilizados 35 ratos, todos machos com 60 dias de idade subdivididos em cinco grupos ($n = 7$): controle, sem interferências experimentais; RI, apenas exposto a radiação ionizante; GB, apenas tratado com o *Ginkgo biloba*; RIGB, exposto a radiação ionizante e posteriormente tratado com o *G. biloba*; e GBRI, tratado com o *G. biloba* e posteriormente exposto a radiação ionizante. Sendo todas as etapas experimentais realizada sob autorização da Comissão de Ética para Uso de Animais (Nº23076.014367/2017-89).

O eletrocorticograma (ECoG) é uma técnica de registro da atividade elétrica cortical, obtida com os eletrodos fixados diretamente no córtex cerebral do animal; sendo esses eletrodos posicionados através de um procedimento cirúrgico, hemisfério esquerdo na região parietal e o outro na região frontal. A aquisição dos registros ocorre durante 20 minutos com um aparelho EMG 410C (ENG System, Brasil), utilizando uma taxa de amostragem de 750 Hz, após quarenta e oito (48) horas do procedimento experimental de cada grupo.

De acordo com o grupo experimental, é realizada a exposição à radiação ionizante, onde os animais são anestesiados com xilazina (10 mg/kg) e quetamina (75 mg/kg). Esse procedimento é efetivado com um Acelerador Linear do Instituto de Radioterapia Waldemir Miranda (IRWAN) de acordo com o grupo experimental (tabela 1). Foram aplicados 9 Gy de radiação gama na parte superior da cabeça e em seguida mais 9 Gy na parte inferior da cabeça, totalizando 18 Gy, cujo tempo de exposição total foi de 5 minutos em cada região.

O tratamento com o *Ginkgo biloba* teve duração de 14 dias, antes ou depois da exposição à RI, de acordo com o grupo experimental. Foi utilizado um extrato seco de origem comercial com uma concentração de 120 mg, sendo administrado oralmente, utilizando uma agulha de gavagem em aço inoxidável com ponta arredondada, que foi introduzida na cavidade oral do animal e conduzida até o esôfago.

Os registros obtidos através do ECoG, ao longo das etapas experimentais, foram segmentados em janelas de dois minutos, totalizando cinco segmentos por animal, utilizando o WinDagWavefrom Browser. Posteriormente, os segmentos são importados para o programa MATLAB 7.8 (2009) e calculados a Transformada de Fourier (TF), Complexidade de Lempel-Ziv (CLZ) e Entropia Aproximada (EnAp) desses sinais.

A análise estatística foi realizada empregando o teste de Kruskal-Wallis para comparação entre as populações através do GraphPad Prism 7. E quando necessário foi utilizado post-hoc de Dunn. Foi considerado um valor de p menor que 0,05 para indicar significância.

3 Resultados e Discussão

Quando o cérebro foi exposto a RI, obteve-se um ritmo distinto do padrão normal (Figura 1), especificamente, foi observado que ocorreu um aumento na frequência das ondas delta e beta, enquanto que houve uma diminuição nas ondas alfa e teta; sendo esse mesmo padrão de alteração descrito por outros autores (LOGANOVSKY E YUTYEV, 2001; CAVALCANTI *et al.*, 2017).

Além disso, pode-se observar que não houve diferença significativa entre os grupos controles e o Gb, indicando uma baixa toxicidade. Em relação as modalidades de tratamento, isto é, a administração do Gb antes (GBRI) ou depois (RIGB) da exposição a RI, não foi identificada diferença significativa entre elas em nenhuma das ondas cerebrais.

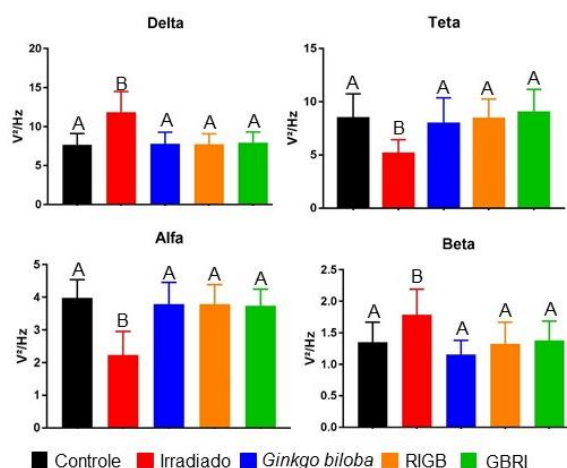


Figura 1: Espectro de Potencia dos grupos experimentais.

Compostos presentes no extrato do Gb já foram descritos como capazes de proteger os neurônios contra o estresse oxidativo e de bloquear os mecanismos de apoptose em seus estágios iniciais (FORLENZA, 2003), o que pode justificar sua atuação protetora.

Um mecanismo para avaliar a ação do *G. biloba* frente à radiação ionizante na atividade elétrica cerebral é através da Complexidade de Lempel-Ziv (CLZ) e da Entropia Aproximada (EnAp). Em relação a CLZ, foi observado que o grupo irradiado teve uma diminuição, sendo estatisticamente distinto dos demais grupos ($p < 0,05$), sendo no grupo controle o valor médio da CLZ de $0,4626 (\pm 0,08)$, enquanto que no irradiado a CLZ = $0,3881 (\pm 0,09)$. Inclusive, Cavalcanti e colaboradores (2017) identificaram durante uma pesquisa que já houve uma diminuição na complexidade do sinal cerebral com 24 horas e que permaneceu com 30 dias, colaborando com os achados da pesquisa atual.

Já os grupos Gb, RIGB e GBRI tiveram os valores da CLZ, respectivamente, $0,4548 (\pm 0,08)$, $0,4437 (\pm 0,09)$ e $0,4529 (\pm 0,09)$, portanto, não houve uma diferença significativa em relação ao controle. O resultado da Entropia Aproximada colabora com o da CLZ, visto que, o grupo irradiado também apresenta uma diminuição em relação ao grupo controle. No grupo controle o valor médio da EnAp foi de $1,670 (\pm 0,13)$, enquanto que no irradiado a EnAp = $1,1201 (\pm 0,13)$, obtendo uma diferença significativa, enquanto que os grupos Gb, RIGB e GBRI tiveram os valores da EnAp, respectivamente, $1,6032 (\pm 0,14)$, $1,6065 (\pm 0,15)$ e $1,6630 (\pm 0,14)$.

4 Conclusão

A literatura científica já vem descrevendo as consequências fisiológicas da exposição cerebral à radiação ionizante, dessa forma, pesquisas pautadas no desenvolvimento de radioprotetores tornam-se cada vez mais pertinentes. Nessa perspectiva, a presente pesquisa contribuiu para esse cenário ao verificar a atuação radioprotetora do *Ginkgo biloba* em relação a atividade elétrica cortical, sendo identificado que a sua utilização manteve as ondas cerebrais semelhantes ao padrão identificado no grupo controle. Entretanto, estudos mais aprofundados se fazem necessários, principalmente para verificar a forma mais eficaz de tratamento e o seu mecanismo exato.

6 Referências

- ARUOMA, O.I. Characterization of drugs as antioxidant prophylactics. **Free Radic Biol Med**, v. 20, p. 675 – 705, 1996.
- BALENTOVA, S.; ADAMKOV, M. Molecular, Celular and Functional Effects of Radiation-Induced Brain Injury: A Review. **Internacional Journal of Molecular Sciences**, v. 16, p. 27796 – 27815, 2015.
- DORNAS, W. C.; OLIVEIRA, T. T.; RODRIGUES-DAS-DORES, R. G.; SANTOS, A. F.; NAGEM, T. J. Flavonoides: potencial terapêutica no estresse oxidativo. **Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl.**, v. 28, n. 3, p. 241 – 249, 2007.

GARCIA, E. A. C. **Biofísica**. 2 ed. São Paulo: Editora Sarvier, 2015. 505p.

FORLENZA, O. V. *Ginkgo biloba* e memória: mito ou realidade? **Rev. Psiq. Clin**, v. 30, n. 6, p. 218 – 220, 2003.

MACLENNAN, M. K.; CYNTHIA, L.; DARLINGTON, P.; SMITH, F. The CNS effects of *Ginkgo biloba* extracts and ginkgolide B, **Progress in Neurobiology**, v. 67, p. 235 – 257, 2002.

PINO, E. S. GIOVEDI, C. Radiação Ionizante e suas aplicações na indústria. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, n. 2, v. 2, p. 47 – 52, 2005.

SINGH, B.; KAUR, P.; GOPICHAND, R. D.; SINGH, P. S. Biology and chemistry of *Ginkgo biloba*. **Fitoterapia**, v. 79, p. 401 – 418, 2008.

TAUHATA, L.; SALATI, I.; PRINZIO, R.; PRINZIO, A. R. 5 ed. **Radioproteção e dosimetria**. Editora: CEP, 2003. 246p.

Análise da bioquímica sérica de bovinos leiteiros da raça Girolando criados no município de Camaragibe – PE.

Anna Carmen Rocha Cavalcanti¹, Antônio Rodrigues de Araújo Neto¹, Bruna Karla Rodrigues Almeida¹, Carolina Beatriz Ribeiro dos Santos¹, Cristiano Cavalcanti Lira¹, Mateus de Melo Lima Waterloo¹, Thomás Souza e Silva¹, Lúcio Esmeraldo Honório de Melo¹.

¹Departamento de Medicina Veterinária/DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil.
annacarocvt@gmail.com

Resumo

A bovinocultura de leite é muito presente no país e no Nordeste não é diferente. Os animais usados para este fim devem ser submetidos a um manejo sob constante monitoramento clínico-epidemiológico, promotor de bem estar e saúde para o rebanho, e que permita explorar ao máximo o potencial produtivo e reprodutivo dos mesmos, garantindo, desta forma, um produto lácteo de qualidade e que não represente risco de doenças para a população humana. O objetivo com a realização do trabalho foi proceder a análise da bioquímica sérica de bovinos leiteiros criados em um rebanho do município de Camaragibe-PE, valorizando-a como ferramenta de identificação de doenças metabólicas de importância clínico-epidemiológica e norteadora de possíveis mudanças no manejo, otimizando a qualidade de vida dos animais e um melhor retorno financeiro aos produtores.

Palavras chave: bovinos, leiteiros, bioquímica, Pernambuco.

1 Introdução

Nas últimas décadas, a atividade leiteira brasileira evoluiu de forma contínua, resultando no crescimento consistente da produção, que colocou o país como um dos principais do setor no mundo, passando sua produção, de 1974 a 2014, de 7,1 bilhões para mais de 35,1 bilhões de litros de leite. A cadeia agroindustrial do leite é reconhecida como uma das mais importantes do agronegócio nacional, sob a ótica social e econômica, estando presente em todo o país com papel relevante no suprimento de alimentos, geração de empregos e de renda para a população. No entanto, vários fatores presentes na bovinocultura leiteira do Brasil, associados ou individualmente, comprometem a eficiência reprodutiva e, consequentemente, limita uma maior expansão do setor. Como resultado da estruturação deficiente do sistema de produção, temos uma idade avançada ao primeiro parto e o longo intervalo de partos dos animais, o que impede a total exploração do potencial produtivo e reprodutivo desses animais. A qualidade do leite está diretamente relacionada à saúde das matrizes, sendo fundamental o monitoramento clínico-epidemiológico do rebanho, que deve incluir, dentre outros exames hematológicos, a análise dos parâmetros bioquímicos. Os resultados obtidos, ao evidenciar uma condição fisiopatológica do rebanho, subsidiam o médico veterinário a realizar os ajustes preventivos e corretivos no manejo aplicado ao sistema, especialmente em seus aspectos nutricional e sanitário, com vistas ao controle das doenças metabólicas dos animais de importância clínico-epidemiológica e com implicações na saúde humana.

2 Material e Métodos

Foi determinado o perfil bioquímico de treze (13) vacas e sete (7) bezerros da raça Girolando, criados no Haras Alta Tensão, localizado no município de Camaragibe – PE, por meio de análise estatística descritiva (média e desvio padrão). Os animais foram devidamente identificados em fichas clínicas individuais e, após higienização da região com álcool 70% e papel toalha para remoção dos resquícios de fezes, submetidos à venopunção da coccígea média, sendo colhidos 10 ml de cada um mediante o sistema vacutainer contendo ativador de coágulo. Posteriormente, os tubos foram deixados em repouso para que houvesse a formação do coágulo e permitisse a obtenção do soro através da centrifugação. O processamento das amostras foi realizado

no Laboratório de Patologia Clínica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sendo o soro separado e retirado com o auxílio de uma pipeta e armazenado em tubos do tipo eppendorf.

Foram determinados os valores de ureia, creatinina, CK, AST, GGT, proteínas totais, albumina, globulinas, triglicerídeos, colesterol, cálcio e magnésio no Analisador Automático de Bioquímica Bioclin 1000, utilizando kits comerciais. A análise descritiva, onde se calculou a média e desvio padrão, foi realizada através do programa Microsoft Office Excel 2010.

3 Resultados e Discussão

Os valores médios dos teores dos componentes bioquímicos séricos estabelecidos para as 13 vacas adultas examinadas foram: ureia - 31,01 mg/dL ($\pm$ 27,69); creatinina - 1,34 mg/dL ($\pm$ 1,12); CK - 246,83 UI/L ($\pm$ 279,07); AST - 115,67 UI/L ($\pm$ 67,19); GGT - 28,56 UI/L ($\pm$ 10,97); PT - 7,42 g/dL ($\pm$ 0,84); albumina - 2,76 g/dL ($\pm$ 0,36); globulinas - 4,66 g/dL ($\pm$ 0,69); triglicerídeos - 11,00 mg/dL ($\pm$ 5,61); colesterol - 85,63 mg/dL ($\pm$ 33,32); cálcio - 8,24 mg/dL ($\pm$ 0,79); magnésio - 2,13 mg/dL ($\pm$ 0,28). Os valores médios dos teores dos componentes bioquímicos séricos estabelecidos para os sete bezerros examinados foram: ureia - 7,03 mg/dL ($\pm$ 3,92); creatinina - 0,83 mg/dL ($\pm$ 0,11); CK - 184,00 UI/L ($\pm$ 63,81); AST - 58,47 UI/L ($\pm$ 11,24); GGT - 24,19 UI/L ($\pm$ 23,68); PT - 6,75 g/dL ($\pm$ 0,65); albumina - 2,99 g/dL ($\pm$ 0,11); globulinas - 3,76 g/dL ($\pm$ 0,68); triglicerídeos - 29,14 mg/dL ($\pm$ 12,32); colesterol - 103,79 mg/dL ($\pm$ 54,67); cálcio - 9,86 mg/dL ($\pm$ 0,66); magnésio - 2,03 mg/dL ($\pm$ 0,21). Os resultados obtidos, analisados pelo confronto com os valores médios de referência de KANEKO et al. (1997), apresentaram-se alterados em relação à uréia, CK, GGT e cálcio. Apesar de não haver uma diferença significativa na média das concentrações séricas da ureia (31,01), o desvio padrão se apresenta muito alto (27,69), indicando que há discrepância entre os animais analisados. Alterações no valor da ureia estão vinculados com a taxa de filtração glomerular renal. O nível de uréia no sangue se relaciona ao aumento do consumo dietético de proteína, colapso catabólico ou hemorragia no interior do trato gastrointestinal (BORGES, 2008). No caso de vacas de alta produção, dietas com alto teor de proteína são amplamente utilizadas, acarretando em efeitos citotóxicos do catabólito nos tecidos, especialmente no trato reprodutivo, reduzindo a fertilidade (BUTTLER, 1998; WESTWOOD et al., 1998). As alterações musculares são bem definidas bioquimicamente pela mensuração de CK, uma enzima específica do músculo esquelético (MEYER et al., 1995). Na análise, a média se apresenta de forma muito conflitante aos valores de referência. Condições clínicas associadas a lesão muscular aguda ou a esforço muscular intenso aumentam consideravelmente o valor de CK. Portanto, miosite, distrofia muscular, traumatismo muscular, após exercício moderadamente intenso, após cirurgia ou convulsões são incluídos como possível causa (CRUZ, 2011). A gama glutamyltransferase (GGT) é um bom indicador de colestase intra ou extra-hepática, por ser encontrada principalmente no tecido biliar (KERR, 2003). Os níveis de GGT aumentam no soro sanguíneo como resultado de desordens hepatobiliares e na urina, durante o início de toxicidade tubular renal. Desordens colestáticas resultam marcadamente no aumento dos níveis de GGT no soro sanguíneo em todas as espécies estudadas, possivelmente secundárias a solubilização da membrana das células dos ductos biliares por aumento concentração dos ácidos biliares hepáticos (HOFFMANN et al., 1989). O valor médio de cálcio se apresentou um pouco inferior ao intervalo de referência (9,7-12,5), sugerindo uma deficiência de cálcio em algumas vacas. Devido à produção de leite, é normal que haja um desnível de cálcio sérico, que deve ser corrigido com a dieta. O nível de cálcio abaixo do esperado, dessa forma, indica uma provável falha no manejo nutricional que deve ser corrigido o mais rápido possível, de modo que não seja evoluído para um quadro de hipocalcemia, caracterizado por redução do apetite e diminuição da motilidade ruminal, 69 interferindo no balanço energético do animal (CORBELLINI, 1998). A respeito dos valores obtidos de bezerros, os valores de referência de diferentes variáveis sanguíneas são bem estabelecidos para bovinos adultos, mas para os bezerros não há muitos dados disponíveis, já que eles variam de acordo com a idade. Os valores das variáveis hematológicas se alteram após o nascimento devido à ingestão de colostro, ao curto tempo de vida dos eritrócitos e à diminuição da concentração de hemoglobina fetal. Em bezerros em crescimento, o sistema de alimentação e criação tem uma influência importante nos valores das diferentes variáveis sanguíneas ficando mais aparente depois da 5ª semana, quando a consumação da comida seca aumenta. O aumento da atividade da CK com a idade, por exemplo, pode ser atribuído ao crescimento de bezerros e ao ganho de massa muscular, em parte também ao aumento da atividade dos bezerros, pois estão em grupos onde possuem espaço suficiente para movimentar-se. (PEREZ-MARIN, 2012). Como considerações gerais, vale ressaltar que, na bovinocultura leiteira, as vacas de alta produção demonstram mudanças metabólicas principalmente no final da gestação e durante a lactação, e isso ocorre devido principalmente a necessidade nutricional específica de cada estágio reprodutivo (POGLIANI & JUNIOR, 2007). Dessa forma, um manejo inadequado pode levar esses animais a um quadro de cetose, hipocalcemia,

mastite, deslocamento de abomaso, acidose metabólica, laminite, retenção de placenta e metrite (LEBLANC, 2010). Para prevenir este acontecimento é necessário otimizar o consumo de matéria seca, adotando técnicas para melhorar o manejo nutricional, a qualidade dos alimentos e da água, facilitando o acesso adequado e garantindo o bem-estar das vacas (DRACKLEY, 1999).

4 Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que análise da bioquímica sérica deve ser incorporada, em conexão com outros exames hematológicos, às investigações clínico-epidemiológicas voltadas ao monitoramento da saúde dos rebanhos bovinos, possibilitando ao médico veterinário promover ajustes preventivos e corretivos do manejo geral dos animais, especialmente em seus aspectos nutricional e sanitário. Adicionalmente, reforça a necessidade de estudos mais aprofundados voltados ao estabelecimento de valores bioquímicos de referência para bezerros, já que oscilam muito de acordo com a idade, raça, dieta e tipo de sistema implantado.

5 Referências

- BORGES, A. C. **Componentes Sangüneos de Bovinos (*Bos taurus*) Sadios da Raça Pantaneira, em Diferentes Faixas Etárias, Criados Extensivamente**. Tese (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.
- BUTLER, W. R. Review: Effect of protein nutrition and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 81, p. 2533-2539, 1998.
- CORBELLINI, C. N. Etiopatogenia e controle da hipocalcemia e hipomagnesemia em vacas leiteiras. (Eds.) **Anais do Seminário Internacional sobre Deficiências Minerais em Ruminantes**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 1998.
- CRUZ, J. **Indicadores Bioquímicos da Função Muscular**. Porto Alegre. 2011. Disponível em <https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/joana_fun_ao_muscular.pdf>. Acesso em: 25 julho 2019.
- DRACKLEY, J. K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier. **Journal of Dairy Science**. v. 82, p. 2259-2273, 1999.
- HOFFMANN, W. E.; KRAMER, J.; MAIN, A. R.; TORRES, J. L. **The Clinical Chemistry of Laboratory Animals**. 1 ed. New York: Pergamon Press, 1989. 762p.
- KERR, G. M. **Exames laboratoriais em Medicina Veterinária**. 2.ed. São Paulo: Roca. 2003. 436 p.
- LEBLANC, S. J. Health in the Transition Period and Reproductive Performance. **Advances in Dairy Technology (Western Canadian Dairy Seminar)**. v. 22, p. 97-110, 2010.
- MEYER, D. J.; COLES, H. E.; RICH, L. J. **Medicina de laboratório veterinária: interpretação e diagnóstico**. 1 ed. São Paulo: Roca, 1995. 308p.
- PEREZ-MARIN, C. C. **A Bird's-Eye View of Veterinary Medicine**. 1 ed. Croatia: InTech, 2012. 628 p.
- POGLIANI, F. C.; JUNIOR, E. B. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 44, p. 373-383, 2007.
- WESTWOOD, C. T.; LEAN, I. J.; KELLAWAY. Indications and implications for testing of milk urea in dairy cattle: A quantitative Review. Part 2. Effect of dietary protein on reproductive performance. **New Zealand Veterinary Journal**. v. 46, p. 123-130, 1998.

Análise dos parâmetros hematológicos de bovinos da raça Girolando criados no município de Camaragibe – PE.

Carolina Beatriz Ribeiro dos Santos¹, Anna Carmen Rocha Cavalcanti¹, Antônio Rodrigues de Araújo Neto¹, Thomás Souza e Silva¹, Cristiano Cavalcanti Lira¹, Mateus de Melo Lima Waterloo¹, Bruna Karla Rodrigues Almeida¹, Lúcio Esmeraldo Honório de Melo¹.

¹Departamento de Medicina Veterinária/DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil.
carolinabrds@hotmail.com

Resumo

Objetivou-se com o estudo estabelecer o perfil hematológico de dezenove animais, sendo doze vacas leiteiras adultas e sete bezerros em processo de desmame, criados no município de Camaragibe-PE. Os valores hematológicos foram estabelecidos em função do eritrograma e do leucograma, acrescido do plaquetograma, da proteína plasmática total e do fibrinogênio, considerando vacas e bezerros. Foi constatado em vacas e bezerros, dentre outros achados, anemia provavelmente associada a falhas no manejo nutricional. Alterações leucométricas foram constatadas nas vacas, devido provavelmente ao estresse da lactação e possível ocorrência de enfermidades comuns da produção, e nos bezerros, associadas à ação do cortisol, em conexão com o estresse do desmame, hormônio este que pode, em conexão com processos inflamatórios, ter sido responsável pela trombocitose observada em alguns bezerros. Exames hematológicos usados no monitoramento da saúde dos rebanho possibilita a manutenção do índice zootécnico desejável para as vacas leiteiras e no crescimento adequado dos bezerros.

Palavras chave: bezerros, bovinos, fisiologia, hematologia, hemograma, ruminantes.

1 Introdução

O monitoramento da saúde dos rebanhos de bovinos leiteiros deve incluir o acompanhamento dos parâmetros hematológicos dos animais, pois são fundamentais para a constatação de distúrbios fisiopatológicos associados a doenças, bem como possibilita uma avaliação de terapias mais adequadas e até descartes de enfermidades que possam atingir o rebanho (SCOTT, 2008). O conhecimento do perfil hematológico dos rebanhos é uma estratégia preventiva importante na produção animal, pois permite caracterizar o estado imunitário da população e evitar doenças de produção que são comuns em vacas leiteiras e responsáveis pelas maiores perdas econômicas na criação de bovinos (KLIMIENE et al., 2005). Vários fatores atuam na dinâmica hematológica do rebanho, como as condições ambientais, tipo de criação, alimentação, manejo sanitário, número de animais, raça, idade, sexo e condições patológicas (FAGLIARI et al., 1998). Cole (1997) afirmou que os perfis hematológicos de bovinos adultos e jovens apresentam diferenças, principalmente devido ao efeito do cortisol após o nascimento. Os bezerros irão apresentar resultados laboratoriais condizentes com as alterações fisiológicas provocadas pela adaptação da vida extrauterina, além de sofrerem influência pela ingestão do colostro (KNOWLES et al., 2000). Já as vacas leiteiras irão apresentar resultados laboratoriais condizentes com as alterações fisiológicas provocadas pela gestação e pelo processo de lactação. O objetivo com a realização desse estudo foi estabelecer os parâmetros hematológicos de vacas leiteiras e de bezerros da raça Girolando, buscando subsidiar o médico veterinário no exercício da clínica epidemiológica, por meio da implementação de medidas preventivas e corretivas do manejo geral dos rebanhos, possibilitando evitar e/ou identificar precocemente as doenças de importância clínico-epidemiológica e com implicação na saúde humana.

2 Material e Métodos

Para realização dos hemogramas foram colhidas amostras de sangue de dezenove bovinos da raça Girolando, criados no Haras Alta Tensão, localizado no município de Camaragibe – PE, sendo doze vacas adultas e sete bezerros. Foram colhidos 2 ml de sangue de cada animal, necessários para a posterior contagem total de leucócitos e de eritrócitos, mediante venopunção da coccígea média nas vacas e jugular externa nos bezerros, com a prévia higienização dos respectivos locais com álcool 70%, usando o sistema vacutainer contendo ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). Para posterior análise qualitativa dos leucócitos (identificação dos tipos celulares) e contagem de plaquetas, foram confeccionados esfregaços sanguíneos logo após a obtenção do sangue, usando a técnica de deslizamento, com o auxílio de lâminas, capilares e extensoras e, posteriormente, corados com Panótico Rápido®-LB, seguindo as recomendações do fabricante. As amostras de sangue foram examinadas no Laboratório de Patologia Clínica do DMV/UFRPE, determinando-se os seguintes parâmetros hematológicos: hematócrito (volume globular), utilizado o método de microhematócrito; proteína plasmática total (PPT), com o auxílio de refratômetro; fibrinogênio, utilizando capilares, banho maria, refratômetro e valor da PPT; contagem de leucócitos e eritrócitos em câmara de Neubauer, usando 20 microlitros de sangue em 400 microlitros do diluente de Türk ou quatro mL do diluente de Gower, respectivamente. O VCM (Volume Corpuscular Médio) foi obtido por cálculo matemático. Após a coleta dos dados, os mesmos foram submetidos à análise descritiva, onde se calculou a média e desvio padrão através do programa Microsoft Office Excel 2010.

3 Resultados e Discussão

Visando facilitar a análise e interpretação dos resultados, os valores hematológicos estabelecidos estão agrupados em função do eritrograma e do leucograma, acrescido do plaquetograma, da proteína plasmática total e do fibrinogênio, respectivamente para as vacas e bezerros examinados. Desta forma, as doze vacas apresentaram eritrograma com os seguintes valores médios e respectivos desvios-padrões: hemácias - $6,8 \times 10^6/\text{mm}^3$ ($\pm 1,5$); hematócrito - 25,4% ($\pm 3,7$); VCM - 38,0/fL ($\pm 4,6$); três (3) delas apresentaram anemia. Os sete (7) bezerros apresentaram eritrograma com os seguintes valores médios e respectivos desvios-padrões: hemácias - $5,6 \times 10^6/\text{mm}^3$ ($\pm 1,7$); hematócrito - 22,0% ($\pm 4,6$); VCM - 40,4/fL ($\pm 6,0$). Quatro (4) deles apresentaram anemia. Em relação ao leucograma, as vacas apresentaram os seguintes valores médios e respectivos desvios-padrões: leucócitos - $13,2 \times 10^3/\mu\text{L}$ ($\pm 9,0$); neutrófilos - 5.354,4/ μL (± 3.749); linfócitos - 6.875,7/ μL ($\pm 6.282,8$); monócitos - 547,8/ μL ($\pm 284,6$) e eosinófilos - 357,1/ μL ($\pm 241,9$). Os sete (7) bezerros apresentaram leucograma com os seguintes valores médios e respectivos desvios-padrões: leucócitos - $11,8 \times 10^3/\mu\text{L}$ ($\pm 3,9$); neutrófilos - 2.672,6/ μL ($\pm 1.131,4$); linfócitos - 8.437,1/ μL ($\pm 3.275,9$); monócitos - 691,9/ μL ($\pm 354,6$) e eosinófilos - 0,0/ μL ($\pm 0,0$). Vacas e bezerros apresentaram, em valores médios e desvios-padrões, respectivamente: plaquetas - 579,9/ mm^3 ($\pm 223,7$) e 744,9/ mm^3 ($\pm 210,0$); PPT - 7,8g/dL ($\pm 0,9$) e 7,1g/dL ($\pm 0,6$); fibrinogênio - 633,3mg/dL ($\pm 143,6$) e 400,0mg/dL ($\pm 163,3$). A análise do eritrograma das doze vacas adultas demonstrou que três delas (25%) apresentaram anemia. As citações de Jain (1993) demonstram que vacas leiteiras possuem valores do eritrograma mais baixos, podendo até desenvolver anemia associada à produção. Já entre os bezerros, observou-se que quatro apresentaram anemia, ou seja, 57,14%. Raleish e Wallace (1962) relatam que a incidência de anemia em bezerros oscila entre 15 e 30%, indicando que a porcentagem encontrada nesse trabalho foi superior a relatada. O VCM próximo ao limite inferior aproxima-se dos estudos de Brun-hansen (2006), que indicaram redução do valor de VCM nos primeiros meses de vida. Avaliando-se o leucograma das doze vacas, constatou-se que cinco apresentaram leucocitose (41,6%) e sete (58,3%) neutrofilia; duas apresentaram linfocitose (16,6%), uma apresentou linfopenia (8,3%) e apenas uma apresentou monocitose (8,3%). Estes achados conferem com os relatados por Dickson (1996), que indicam alterações no leucograma devido ao estresse proporcionado pela lactação, assim como associações com enfermidades comuns da produção. Dentre os sete bezerros, três apresentaram leucocitose (42,8%), um apresentou neutrofilia (14,28%), quatro apresentaram linfocitose (57,14%) e dois apresentaram monocitose (28,57%). A elevação na contagem de leucócitos, com predominância de linfócitos e neutrófilos, condizem com os dados de Biondo (1996), podendo essas alterações leucométricas ocorrerem por ação do cortisol, devido à fase delicada em que os bezerros se encontravam (desmame), sendo compatível com o relato de Paes et al. (2012). A maior ocorrência de linfocitose nos bezerros encontra-se de acordo com o relato de Garcia-Navarro (1994), pelo qual ressalta que bezerros apresentam maiores índices linfocitários comparados com os adultos. A monocitose foi condizente com as informações de Paula Neto (2004), que destaca a possibilidade de elevação dessas células até os seis meses de idade. Avaliando-se o plaquetograma, proteína plasmática total e fibrinogênio das doze vacas, constatou-se que apenas uma apresentou trombocitopenia (8,3%) e seis apresentaram trombocitose (50%). Em relação à proteína plasmática total, três vacas (25%) apresentaram hiperproteinemia e uma apresentou hipoproteinemia (8,33%). Quatro vacas (33,3%) apresentaram hiperfibrinogenemia. Já a avaliação desses mesmos parâmetros nos sete bezerros

examinados, cinco deles apresentaram trombocitose (71,4%), quatro hipoproteïnemia (57,1%) e dois hipofibrinogenemia (28,5%). Scott (2008) relata que trombocitose pode ocorrer em processos inflamatórios e também por ação do cortisol.

4 Conclusão

Os resultados obtidos e as discussões emanadas de sua análise, em conexão com a literatura, demonstram que o perfil hematológico varia em função dos fatores etário, sexual e do manejo ao qual os animais são submetidos. A determinação do perfil hematológico é de grande importância para o adequado monitoramento da saúde dos rebanhos bovinos, possibilitando ao médico veterinário intervir e promover os ajustes preventivos e corretivos do manejo geral dos animais, auxiliando, desta forma, na manutenção do índice zootécnico desejável para as vacas leiteiras e no crescimento adequado dos bezerros.

5 Referências

- BIONDO, A. W. **Hemograma de bovinos (*Bos indicus*) sadios da raça Nelore no primeiro mês de vida, criados no estado de São Paulo: influência de fatores etários e sexuais**. Tese (Mestrado em Clínica Veterinária). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.
- BRUN-HANSEN, H. C.; KAMPEN, A. H.; LUND, A. Hematologic values in calves during the first 6 months of life. **Veterinary Clinical Pathology, Santa Barbara**, v.35, p. 182-187, 2006.
- COLE, D. J.; ROUSSEL, A. J.; WHITNEY, M. S. Interpreting a bovine CBC: Collecting a sample and evaluating the erythron. **Veterinary Medicine**, v.92, p.460-468, 1997.
- DICKSON, W. M.; SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanaba Koogan, 1996. 597p.
- FAGLIARI, J. J.; RIZOLLI, F. W.; SILVA, S. L.; SILVA, D. G. Proteinograma sérico de bezerros recém nascidos da raça Holandesa obtido por eletroforese em gel de poliacrilamida. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.450-453, 2006.
- GARCIA-NAVARRO, C. E. K.; PACHALY, J. R. **Manual de hematologia veterinária**. 1.ed. São Paulo: Livraria Varela, 1994. 160p.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. **Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.73-89, 2003.
- JAIN, N. C. **Essentials of veterinary hematology**. 1.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 989p.
- KNOWLES, T. G.; EDWARDS, J. E.; BAZELEY, K. J.; BROWN, S. N.; BUTTERWORTH, A.; WARRISS, P. D. Changes in the blood biochemical and hematological profile of neonatal calves with age. **Veterinary Record, London**, v.174, p.593-598, 2000.
- NICOLLETI, J. L. M.; KOHAYAGAWA, A.; GANDOLF, W.; IAMAGUTI, P.; QUINTANILHA, A. M. N. P. Alguns teores de constituintes séricos e hemograma em vacas da raça Gir, Holandesa preta e branca e mestiças (Girolanda), da região de Botucatu, São Paulo. **Arquivo da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, v.3, p.19-30, 1981.
- PAES, P. R. O.; GONÇALVES, R. C.; BARIONI, G.; LEME, F. O. P.; MELO, M. M.; CRUZ, M. L. O leucograma como indicador de estresse no desmame e no transporte rodoviário de bovinos da raça Nelore. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, p. 305-312, 2012.
- PAULA NETO, J. B. P. **Hemogramas de bovinos (*Bos taurus*) sadios da raça curraleiro de diferentes idades, machos e fêmeas, gestantes e não gestantes**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2004.
- STOCKHAM, S.; SCOTT, M. A. **Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 729p.

THRALL, M. A.; WEISER, G.; ALLISON, R. W.; CAMPBELL, T. W. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2012. 688p.

Analise histomorfologica do testículo e epididimo de tubarões *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861)

Ewerton Henrique Brito Silva Cardoso¹; Diego Lucas Couto Paes Barreto de Carvalho¹; Leornado Moraes da Silveira¹; Claudio Barboza de Andrade¹; Mariana Gomes do Rêgo¹; Joaquim Evêncio Neto¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco
ewertonhenrique.cardoso@gmail.com

Resumo

A morfofisiologia reprodutiva dos elasmobrânquios é pouco elucidada na literatura, existindo grande lacuna acerca de diversas espécies. O objetivo deste estudo foi descrever histomorfologicamente testículos e epidídimos do tubarão *Rhizoprionodon porosus*. Os indivíduos tiveram suas medidas e peso aferidos. Foi utilizada escala maturacional para espécies vivíparas (ICES, 2013), os animais foram eviscerados para obtenção dos órgãos. As estruturas foram fixadas em formaldeído 10%, sendo posteriormente submetidos ao processamento histológico. Dos 32 machos, 8 foram classificados imaturos, 4 em desenvolvimento, 1 capaz de reproduzir, 19 ativos e não foi observado o estágio “regressão”. Indivíduos imaturos apresentaram testículos delgados, clasper flexível, espermatogônias e espermatócitos tipo I. Espécimes “em desenvolvimento” mostraram testículos desenvolvidos, clasper parcialmente calcificado, formação de zona germinativa com espermatogônias, espermatócitos I e II, espermátides e espermatozoides. Indivíduos capazes de reproduzir e ativo tinham claspers calcificados, testículos desenvolvidos, cistos seminíferos e espermatozoides. Epidídimos com presença de espermatozoides.

Palavras chave: Reprodução, espermatogênese, tubarão

1. Introdução

Elasmobrânquios machos possuem um aparelho reprodutor composto por testículos, epidídimos, ductos deferentes, vesícula seminal, glândula de Leydig e órgãos copuladores denominados “clasper” (Hammett, 2005; Pratt, 1988). Os testículos são compostos de lóbulos separados por tecido conjuntivo (Matthews, 1950), com função espermatogênica e esteroidogênica (Parsons and Grier, 1992). Costumam seguir padrão de desenvolvimento cranial-caudal (Matthews, 1950, Pratt, 1988) e desenvolvimento morfológico testicular pode ser dividido em diamétrico, radial ou composto (Pratt, 1988).

A unidade funcional testicular é o espermatocisto (Stanley, 1966), que são estruturas esférica com células germinativas e de Sertoli (Dodd, 1983; Parsons e Grier, 1992; Carrier et al., 2004). Na espermatogênese, essas células migram da região central para a periferia do espermatocisto. Os espermatozoides são transferidos para o epidídimo através do túbulo eferente (Hara and Tanaka, 1990).

O gênero *Rhizoprionodon* (Whitley, 1929) está presente na costa de quase todos os continentes e compreende sete espécies de pequenos tubarões (Compagno, 2005). Em águas brasileiras ocorrem as espécies *R. lalandii* e *R. porosus*, sendo essas habitantes da plataforma continental (Compagno et al. 2005). Seu habitat as coloca entre os Carcharhinidae costeiros mais pescados (Lessa, 1986; Motta et al., 2005). Devido a importância da morfologia reprodutora para a biologia das espécies, o objetivo deste trabalho foi estudar a morfologia testicular e caracterizar a espermatogênese da espécie *R. porosus*.

2. Material e Métodos

Os exemplares foram obtidos por embarcações artesanais na ilha de Itamaracá, litoral Norte Pernambuco. As amostragens foram realizadas mensalmente durante 12 meses. Os animais foram acondicionados em caixas de isopor com gelo e encaminhados ao Laboratório de Etologia de Peixes no Departamento de Pesca na UFRPE. Os tubarões foram dissecados, retirando o aparelho reprodutor e houve sua classificação macroscópica em cinco estágios: imaturo, em desenvolvimento, capaz de reproduzir, ativo e regredindo (ICES, 2013). Os

testículos e epidídimos coletados foram mensurados quanto ao seu comprimento (cm), largura (cm) e peso (g) verificados.

No Laboratório de Técnicas Histopatológicas do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE, o material foi fixado em solução de formol neutro tamponado a 10% por 24 horas, em seguida clivado e refixado por mais 24 horas e transferidos para álcool a 70%. Os testículos e epidídimos foram desidratados em etanol com concentrações crescentes de 80%, 90%, 95% e etanol absoluto, diafanizados em álcool butílico, impregnados e incluídos em paraplast. Os blocos de paraplast foram cortados em micrótomo Minot (Leica), ajustado para 5 micrometros (μm), com os cortes colocados em lâminas e mantidas na estufa a 37 °C durante 24 horas. Os cortes foram corados com hematoxilina/eosina-floxina. As imagens dos cortes histológicos foram obtidas usando um microscópio biológico Trinocular NIKON 50i, acoplado a um sistema de câmera digital usado para capturar imagens microscópicas.

3. Resultados e Discussão

O aparelho reprodutor masculino dos 32 exemplares de *R. porosus* foi constituído por testículos, epidídimos, glândula de Leydig, ductos deferentes, vesícula seminal e cláspers. Os testículos encontravam presos dorso-cranialmente na cavidade corpórea, os epidídimos se localizaram posterior aos testículos. O desenvolvimento testicular observado foi cranial-caudal, sendo característico do testículo do tipo diamétrico. A anatomia reprodutiva observada é semelhante a maioria dos tubarões já descritos (Dodd, 1983; Carrier et al., 2004). O testículo tipo diamétrico com desenvolvimento testicular tipo cranial-caudal vai de concordância com Rêgo et al. (2016), que descreveu espécies do gênero *Rhizoprionodon*. Nos tubarões, a maturação reprodutiva acompanha o aumento da vascularização e espessamento testicular devido a maturação das células da linhagem espermiática (Rêgo et al, 2016).

Dos indivíduos coletados, foram observados 8 imaturos, 4 em desenvolvimento, 1 capaz de reproduzir, 19 ativos e não foi visto o estágio regredindo. O estágio imaturo apresenta testículos finos e delgados, com o órgão epigonal evidente, largura entre 0,3 e 1,6 cm e cláspers flexíveis. Os epidídimos estavam delgados, entre 0,1 a 0,2cm e sem fluido seminal. Machos em desenvolvimento apresentaram testículos mais proeminentes, com larguras de 0,6 a 1,2cm e cláspers parcialmente calcificados. Os epidídimos apresentaram largura de 0,2cm com presença de fluido seminal. Machos capazes de reproduzir tinham cláspers calcificados, testículo bem desenvolvido e irrigado, com largura de 0,8 a 1,5cm. No estágio ativo, os cláspers estavam totalmente calcificados, testículos maduros, intensa vascularização e largura entre 1,5 a 2,0cm. Para ambos os estágios, os epidídimos estavam bastante espiralados e largos, entre 0,5 a 0,7 cm, e abundância de fluido seminal. Segundo Parsons and Grier (1992) ocorrem quatro mudanças anuais de acordo com o ciclo reprodutivo, porém o presente estudo não demonstrou estágio regressão, indicando que o processo espermiático é contínuo, observando um aumento testicular condizente com os dois ciclos reprodutivos descritos por Motta, et al (2007) e Mattos, et al (2001).

Os tubarões da espécie *R. porosus* possuem testículos diamétricos, cuja unidade funcional são espermatocistos. Nos mesmos foram encontradas células da linhagem espermatogênica e células de Sertoli. No revestimento do testículo, observa-se a túnica albugínea. Foi visualizada zona germinativa no envoltório testicular com a presença de espermatozoides na área marginal posterior do testículo. Nesta região foram observados ductos revestidos com epitélio cúbico conectados aos ductos eferentes. A rigidez do cláspers é um fator utilizado na avaliação maturacional, havendo aumento da rigidez com o desenvolvimento. Pratt (1979) observou que rigidez do cláspers não era critério suficiente para determinar se o animal se encontrava maduro. De acordo com os resultados amostrados, a identificação da rigidez do cláspers foi compatível a maturidade testicular. Os testículos de *R. porosus* se mostraram compatíveis com a descrição feita por Rêgo et al. (2016).

Histologicamente nos testículos imaturos estavam presentes espermatocistos com espermatogônias e espermatócitos tipo 1. No estágio em desenvolvimento, foi observada formação da zona germinativa, sendo possível visualizar cistos com espermatócitos 1 e 2 e espermátides. Nos machos capaz de reproduzir e ativo, a túnica albugínea se mostrou espessa. Todas as células da linhagem espermiática foram observadas (espermatogônia, espermatócitos 1 e 2, espermátides e espermatozóides). No estágio ativo, há uma maior quantidade de espermatocistos e espermatozoides cujo posicionamento era a cabeça em direção à periferia e as caudas voltadas para o lúmen. Conforme Parsons e Grier (1992), na zona germinativa dos testículos observa-se recrutamento dos cistos espermiáticos pela associação da espermatogônia e célula de Sertoli. Através do processo de mitose, a zona germinativa mantém um suprimento de espermatogônia, permitindo a continuidade da formação de cistos ao longo da vida reprodutiva do animal. As espermatogônias e células de Sertoli permanecem inicialmente livres dentro do tecido intersticial do testículo e são envolvidas por uma

membrana basal para formação do espermatocisto (Parsons and Grier, 1992). Durante todo o período de coleta não foi observado o estágio “regredindo”. Epidídimos são túbulos tortuosos, com epitélio pseudoestratificado com células basais e cilíndricas ciliadas. Foi observado ducto epididimário nos estágios capaz de reproduzir e ativo. Durante a análise do epidídimo foi observada a morfologia espermática, onde a cabeça do espermatozoide possui formato liso. A morfologia espermática de *R. porosus* é semelhante ao descrito para as espécies *Scyllium canicula* e *S. catulua*, Metten (1939) e Moore (1895), respectivamente, que descreveram que as cabeças dos espermatozoides são em forma de linha reta. Segundo Wourms (1977), para os condrichthyes, a configuração espiralada dos espermatozoides, possivelmente lhes possibilita vantagens de movimentação.

4. Conclusão

Para a espécie *R. porosus* é quase que imperceptível a diferença entre os estágios capaz de reproduzir e ativo, indicando que após seu desenvolvimento maturacional o animal está pronto para se reproduzir. Ausência de indivíduos em regressão pode ser explicada devido fato das fêmeas aptas à cópula possam ser encontradas o ano todo, porém apenas um maior número de indivíduos e uma investigação mais detalhada elucidaria esta questão.

5. Referências

- CARRIER, J.C.; PRATT JR, H.L.; CASTRO, J.I. Elasmobranch Reproduction. In Carrier, J.C.; Musick, J.A.; Heithaus, M.R. (eds). **Biology of Sharks and Their Relatives**. CRC Press, LLC. Boca Raton. p.269-286, 2004.
- COMPAGNO, L.J.V.; DANDO, M.Y.; FOWLER, S.L. Sharks of the world. **Princeton University Press**, 2005.
- DODD, J. M. Reproduction in cartilaginous fishes (Chondrichthyes), in Fish Physiology, Hoar, W. S.; Randall, D. J.; Donaldson, E. M (eds.). **Academic Press**, New York. v. 9A, 1983.
- HAMLETT, W.C. **Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes: sharks, batoids and chimaeras**. v. 3. p. 171- 200, 2005.
- HARA, M. & TANAKA, S. An overview of Chondrichthyan seminiferous follicles using electron microscopy, in Pratt, Jr., H.L.; Gruber, S.H. & Taniuchi, T. (eds.), Elasmobranchs as living resources: Advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries. **NOAA Technical Report NMFS**, v. 90, p. 518, 1990.
- ICES. Report of the Workshop on Sexual Maturity Staging of Elasmobranchs (**WKMSSEL**), 11-14 December 2012, Lisbon, Portugal. ICES cm 2012/acom, v. 59. p. 66, 2013.
- LESSA, R.P.T. Levantamento faunístico dos elasmobrânquios (Pisces, Chondrichthyes) do litoral ocidental do estado do Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v 7, 27–41. 1986.
- MATTHEWS, L.H. Reproduction in the basking shark, *Cetorhinus-maximus*, (Gunner). **Philos Trans R Soc B Biol Sci**, v. 234, p.247–316, 1950.
- METTEN, H. Studies on the reproduction of the dogfish. **Philosophical Transactions Royal Society Series B**, v. 230, p. 217-238, 1939.
- MOORE, J.E.S. ON the structural change in the reproductive cells during the spermatogenesis of elasmobranchs. **Quart. J. Micr. Sci.**, v. 38, p. 275-313, 1985.
- MOTTA, F. S., GADIG, O. B., NAMORA, R. C., & BRAGA, F. M. (2005). Size and sex compositions, length–weight relationship, and occurrence of the Brazilian sharpnose shark, *Rhizoprionodon landii*, caught by artisanal fishery from southeastern Brazil. **Fisheries Research**, v. 74(1-3), p. 116-126, 1985.
- PARSONS G.R.; GRIER H.J. Seasonal changes in shark testicular structure and spermatogenesis. **Journal of**

Experimental Zoology, v. 261, p. 173-184, 1992.

PRATT, H. L. Elasmobranch gonad structure a description and survey. **Copeia**, v. 3, p. 719– 729, 1988.

PRATT, H. L. Reproduction in the Blue shark, *Prionace glauca*. **Fishery Bulletin**, v. 77, p. 445-470, 1979.

RÊGO M.G.; FITZPATRICK, J.; HAZIN; F.H.V.; ARAUJO, M.L.G; BARROS, M.E.G; NETO, J.E.
Comparison of the Morphology and Histomorphometry of Spermatogenic Cyst of Three Sharks Species With
Diametric Testes. **The anatomical Record**, v. 299, p. 759-768, 2016.

WOURMS, J.P. Reproduction and development in chondrichthyan fishes. **Amer. Zool.**, n. 17, p. 379-410,
1977.

Aplicação de modelo didático da 20ª semana de gestação como facilitador do ensino de embriologia

Lidiane Quérolin Macena da Silva¹; Alex Michel Silva Araújo¹; Danilo Rafael da Silva Souza¹; Elen Maria Marçal Barbosa¹; Gabriela Carla de Moura¹; Eliete Cavalcanti da Silva².

¹Discente de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFPE

²Docente do Departamento de Histologia e Embriologia –UFPE

lidiane_43_lila@outlook.com

Resumo

O presente artigo tem como objetivo abordar a melhoria da aprendizagem de embriologia e a inclusão de alunos cegos ou com baixa visão usando um modelo didático da 20ª semana de gestação em uma disciplina de embriologia da UFPE. O uso de modelos didáticos tridimensionais auxilia alunos com baixa visão e cegos pois permitem que os mesmos aprendam através do toque com as sensações de diferentes texturas e o contraste das cores fortes, os demais alunos também são beneficiados dado que modelos auxiliam na aprendizagem de modo geral. Na 20ª semana os movimentos fetais são sentidos, os pelos começam a surgir e o órgão sexual começa a ir para a região pélvica, o uso da modelização auxilia na aprendizagem desses eventos. Desta maneira, o uso de modelo didático é uma forma barata, de fácil confecção e eficiente no ensino de embriologia.

Palavras chave: Embriologia; modelo didático; ensino; baixa visão.

1 Introdução

A embriologia é o ramo da ciência que estuda o desenvolvimento embrionário desde a fecundação do ovócito até um ser altamente complexo (Montanari, 2013). Nesse sentido, é uma disciplina que requer do estudante um conhecimento sobre as estruturas histológicas e anatômicas durante as fases do desenvolvimento, sendo assim, é importante o uso de modelos didáticos durante as aulas como forma de auxiliar na aprendizagem.

O desenvolvimento ontogenético humano engloba 38 semanas, as quais abrangem diversos eventos embrionários e fetais com uma vasta complexidade, e a embriologia começa seus estudos antes mesmo dessas 38 semanas, quando trata da gametogênese, que é o período de formação dos gametas masculinos e femininos (Montanari, 2013).

Especificamente na vigésima (20ª) semana, os movimentos fetais começam a ser sentidos, os primeiros pelos começam a surgir e promovem a aderência do vernix caseoso ao redor de todo o feto a fim de protegê-lo do líquido amniótico, o órgão sexual está formado na linha do abdome e começa a descer para a região pélvica (Morre, Persuad e Torchia, 2016).

De acordo com Paz et al (2006, p. 136, apud Setúval & Bejarano, 2009) ,

“A modelização no ensino de ciências naturais surge da necessidade de explicação que não satisfaz o simples estabelecimento de uma relação causal. Dessa forma, o professor passa a fazer o uso de maquetes, esquemas, gráficos, para fortalecer suas explicações de um determinado conceito, proporcionando assim uma maior compreensão da realidade por parte dos alunos.”

Ao analisar o ensino da disciplina dentro de sala de aula, percebe-se que os alunos possuem conhecimentos prévios acerca da embriologia, conhecimentos esses que não são obstáculos para a aprendizagem contanto que o professor consiga analisar as diferentes necessidades dos alunos no processo de ensino-aprendizagem e com isso consiga (re)significar os conhecimentos dos alunos (Mantoan & Prieto, 2006; Coll et al., 2009; Weisz & Sanchez, 2009). E o uso de modelos didáticos tem como função facilitar o ensino e promover uma melhor assimilação dos conteúdos (Antigenes & Praça, 2019).

A confecção de modelos tridimensionais também ajudam os alunos com baixa visão ou cegos pois permitem que estes alunos tomem conhecimento, através da experiência do toque, de coisas que antes eram abstratas

(Reily, 2004; Pilch, 1969).

Diante da vasta complexidade acerca dos assuntos de embriologia, este trabalho tem como objetivo abordar a melhoria da aprendizagem de embriologia e a inclusão de alunos com baixa visão ou cegos através de um modelo didático da vigésima semana de gestação, desenvolvido por alunos da disciplina de Embriologia da Universidade Federal de Pernambuco.

2 Materiais e Métodos

As atividades foram desenvolvidas por alunos da disciplina de Embriologia, ministrada na área de Embriologia Humana da Universidade Federal de Pernambuco sob orientação da Prof.^a Eliete Cavalcanti da Silva.

Os alunos foram divididos em 8 grupos, tendo como principal vertente a abordagem das semanas 3, 4, 5, 6 e 7 do desenvolvimento embrionário e as semanas 9 e 20 do período fetal. A proposta era que os alunos trouxessem um modelo didático adequado para alunos com baixa visão.

Este trabalho trás como enfoque a 20ª semana do desenvolvimento fetal. Foi utilizada como orientação as ilustrações e informações teóricas da 20ª semana presente no Atlas Colorido de Embriologia Clínica por (Moore, Persaud e Shiota, 2011).

O modelo foi construído em grupo com uso dos seguintes materiais: Uma meia-esfera de isopor com 200mm de diâmetro, arame zincado de 2,10mm, massa de biscoito nas cores rosa escuro, amarelo pele e lilás, cola quente, cola de silicone e E.V.A.

Em primeiro momento a meia-esfera foi cortada em quatro pontos convergentes ao centro a fim de criar 4 partes idênticas entre si, posteriormente, 4 fragmentos do arame zincado, com 10cm cada, foram usados para unir as 4 partes da meia-esfera com o intuito de aumentar o diâmetro e diminuir a profundidade, dando o aspecto de uma barriga mais natural. As lacunas entre as 4 partes foram preenchidas com E.V.A.

A parte externa foi revestida com massa de biscoito amarelo pele (representando a face externa da barriga) e a parte interna com rosa escuro (representando o saco amniótico), a região interna foi regado com cola de silicone dando um aspecto molhado no qual dever-se-ia representar o líquido amniótico. O feto foi confeccionado na cor amarelo pele, a placenta foi feita na cor lilás e várias linhas de cola quente foram feitas, indicando os diversos vasos sanguíneos. O feto foi colado na região interna da meia-esfera e foi ligado à placenta por meio de um fragmento do bastão de cola quente que foi usado para representar o cordão umbilical.

Tendo o modelo em mãos, foi realizada uma apresentação de 15 minutos em sala de aula. A professora avaliou os trabalhos no que tange a histologia e anatomia, na questão da apresentação, também foi avaliada a exposição oral dos alunos e a clareza da explicação ao público participante.

3 Resultados e Discussão

O uso do modelo didático demonstrou-se eficaz para complementar a aula, pois, os modelos didáticos permitem o desenvolvimento de habilidades, competências, atitudes e valores, além da (re)construção de conceitos (Cavalcante & Silva, 2008). Desse modo faz-se indispensável que o professor use de modelos didáticos para complementar a aula, a fim de torná-la mais atrativa, prazerosa e dinâmica (Fontenele & Campos, 2017).

De acordo com Matos et al. (2009) os modelos didáticos são importantes por serem confeccionados a partir de materiais concretos, palpáveis, de estruturas ou partes de processos biológicos. A presença de relevos, tridimensionalidade e cores vibrantes auxiliou os alunos com baixa visão ou cegos a assimilarem melhor o conteúdo.

Percebe-se então, que o papel do educador ultrapassa a forma automática em aplicação de uma sequência automática de conteúdos programáticos, onde a sua formação interfere no tipo de educação em sala de aula e por isso há importância de uma visão ampla que procura desenvolver o aluno em busca dos conhecimentos e saberes científicos que possam ser usados no meio social em que estão inseridos, alfabetizando cientificamente por meio das interações fora da escola que contribuem para a construção do discente, tornando assim o papel do docente com a possibilidade de criar condições e facilitar a ação do aluno a

aprender, conforme os diferentes saberes que não podem ser limitados em ensinamentos técnicos e conservadores, mas inovações didáticas e metodológicas usadas como ferramentas que auxiliam nesse processo de ensino, bem como criação de modelos didáticos que atentam para um melhor ensino aos cegos, deficientes visuais e alunos com déficit de atenção.

4 Conclusão

Conclui-se, portanto, que o uso de modelo didático de embriologia auxilia o aprendizado dos alunos, visto que é um recurso alternativo de fácil confecção e manipulação. O modelo tridimensional também é bastante eficiente para alunos com baixa visão, pois, permite que os mesmos consigam ter a noção do que estão estudando através da sensação do toque, para alunos que possuem baixa visão não severa, o uso de cores fortes fez-se suficiente, pois trouxe um maior contraste entre todas as partes do modelo.

5 Agradecimentos

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Eliete Cavalcanti da Silva, pelas aulas de embriologia ministradas no Centro de Biociências da UFPE, pelo apoio e incentivo e pelos ensinamentos que foram além do conteúdo dos currículos, ensinamentos esses que serão para toda a vida.

Agradeço a minha equipe pela dedicação na construção desse trabalho.

Agradeço a minha família por me dar forças para continuar nessa jornada e por fim agradeço a Deus por tudo.

6 Referências

- ANTIÖGENES, L.; PRAÇA, A. V. S. O Ensino de Ciências e a Aprendizagem Significativa: Reflexões Sobre uma Aula Prática com a Utilização de Insetos. **Revista Contexto e Educação**, Editora Unijuí, Ano 34, n.107, 2019.
- CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. F. A. Modelos Didáticos de Professores: Concepções de Ensino-Aprendizagem e Experimentação. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química/ XIV ENEQ**, Curitiba, 2008.
- COLL, C. et al. **O Construtivismo na Sala de Aula**. 6.ed. São Paulo: Editora Ática, 2009. 224p.
- FONTENELE, M. S.; CAMPOS, F. L. Proposta de Modelo Didático Como Facilitador do Ensino da Estrutura do DNA em uma Escola Pública na Região Meio Norte do Piauí, Brasil. **Revista Espacios**, v.38, n.45, 2017.
- MONTANARI, T. **Embriologia: texto, atlas e roteiro de aulas práticas**. 1.ed. Porto Alegre: Do autor, 2013.
- MANTOAN, M. T. E.; PRIETO, R. G. **Inclusão Escolar**. 3.ed. São Paulo: Summus, 2006. 104p.
- MATOS, C. H. C. et al. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v.9, n.1, 2009.
- MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N.; SHIOTA, K. **Atlas Colorido de Embriologia Clínica**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 284p.
- MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, M. G. **Embriologia clínica**. 10.ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. 524p.
- PILCH, M. M. et al. **Escolares Talentosos, Lentos, Desfavorecidos e Impedidos**. 1.ed. Buenos Aires: Editora Paidós, 1969. 256p.
- REILY, L. **Escola Inclusiva**. 4.ed. Campinas: Papirus, 2004. 192p.
- SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os Modelos Didáticos com Conteúdos de Genética e a sua Importância na Formação Inicial de Professores Para o Ensino de Ciências e Biologia. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências/ VII Enpec**, Florianópolis, 2009.
- WEISZ, T.; SANCHEZ, A. **O Diálogo Entre o Ensino e a Aprendizagem**. 2.ed. São Paulo: Editora Ática, 2009. 136p.

Aplicações da Termografia Infravermelha na Medicina Veterinária – Revisão de Literatura

Diêgo Lucas Couto Paes Barreto de Carvalho¹, Ewerton Henrique Brito Silva Cardoso¹, Mariana Gomes do Rêgo¹, José Ferreira da Silva Neto¹, George Chaves Jimenez¹, Joaquim Evêncio Neto¹, Daniela Maria Bastos de Souza¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco
dlcpbcarvalho@gmail.com

Resumo

O exame termográfico é um método de diagnóstico imagiológico que começou a ser observado pelo médico grego Hipócrates. Essa tecnologia capta a energia eletromagnética e a transforma em imagens de diferentes cores. Por ser um exame não invasivo, de fácil aplicação, indolor e sem efeitos colaterais, vem sendo usado atualmente na medicina veterinária para monitorar condições de bem-estar animal, processos inflamatórios, na prática médica esportiva equina, mastite em vacas, pesquisa de osteossarcoma e tumores mamários em cães, entre outras, mesmo quando os sinais clínicos ainda não foram observados.

Palavras chave: tecnologia, exame termográfico, animais, diagnóstico.

1 Introdução

As inovações tecnológicas e biotecnológicas são de grande valor para o avanço da medicina, favorecendo a determinação confiável de métodos avaliativos dos aspectos gerais dos pacientes (CHACUR et al., 2016), sobretudo na medicina veterinária, onde a incapacidade de comunicação compreensível por parte do paciente e a complexidade em localizar e identificar as áreas comprometidas podem prejudicar o diagnóstico conclusivo, acarretando prejuízos financeiros para os tutores, frustração para o veterinário (TURNER, 2001) e danos maiores à saúde do animal. O surgimento de novos métodos diagnósticos não invasivos evita o estresse dos pacientes (LEÃO, 2015) e aprimora a captação de informações confiáveis devido a menor interferência nos organismos (CHACUR et al., 2016), o que favorece o caminhar da conduta clínica.

Surge, com este contexto, a termografia infravermelha como ferramenta importante para o médico veterinário (TUNLEY & HENSON, 2004), colaborando para a prevenção e correlação dos aspectos clínicos/econômicos, na construção do diagnóstico, na produção animal, na clínica médica (LEÃO, 2015) e na reprodução.

2 Histórico

As primeiras observações relacionadas à termografia se iniciam com Hipócrates (BRIOSCHI, 2003), a mais de 2400 anos atrás (SAM, 2008). O principal método empregado pelo médico grego era a esfregação de lama em partes do corpo de seus pacientes, observando posteriormente, que os locais onde a lama secava primeiro eram regiões mais quentes, portanto, onde estava ocorrendo a enfermidade (BRIOSCHI, 2003).

Apenas em 1800 d.C., as experiências para alcançar a termografia se iniciaram, pois houve a descoberta da radiação térmica infravermelha (PEREIRA, 2012). Segundo Christiansen e Gerow (2002): “[...] esse estudioso percebeu que abaixo do vermelho visível era possível encontrar-se determinada radiação e, por apresentar esta elevada concentração de calor denominou-a como calor escuro”.

3 Princípios da Termografia

A termografia infravermelha é um método de exame imagiológico não invasivo, utilizado desde a década de 60 (BRIOSCHI et al., 2003). O princípio da termografia é a captação da energia eletromagnética, pelo aparelho termográfico, que os corpos irradiam através da movimentação, na velocidade da luz, de fótons (NG,

2009), e os transforma em imagem com diferentes gradientes de cores, de acordo com as variações térmicas (INFERNUSO et al., 2010). Qualquer corpo com temperatura acima do zero absoluto emite esta radiação térmica constantemente (NG, 2009). Como comentado por Gavrilu (1999): “[...] como o calor é um dos sinais da inflamação, antes mesmo que os sinais clínicos apareçam no paciente, é possível, por intermédio desse método, observar os indícios do processo inflamatório”.

A termografia é um método não invasivo, de fácil aplicação, indolor, não emite radiação, pode ser realizado à distância, não necessita de contraste, não precisa de anestesia (NG, 2009) nem tão pouco de sedação, apresenta baixo custo (TURNER & EDDY, 2001) e não existem efeitos colaterais (GADE & MOESLUND, 2014).

4 Termografia na Medicina Veterinária

Na medicina veterinária, a termografia, além de monitorar com sucesso as condições de bem-estar animal, também permite mensurar com acurácia a temperatura de áreas e indicar processos inflamatórios com variações a partir de 1°C entre regiões anatomicamente simétricas (KUNC et al., 2007).

O exame termográfico vem sendo usado atualmente para fomentar a clínica, principalmente na medicina esportiva equídea, colaborando com eficiência na prevenção, identificação e prognóstico de várias afecções (TURNER, 2001) como tendinite, sinovite, alterações no periósteo (TURNER et al., 1986), síndrome navicular (ROSE et al., 1983; TURNER et al., 1983), laminite (TURNER, 2001), osteoartrites (VADEN et al., 1975), e diagnósticos de dores na coluna (COLLES et al., 1995). Além disso, a reabilitação do paciente acompanhada pela termografia, evita que o animal retorne, ainda inapto, para suas atividades, uma vez que a ausência de sinais clínicos não é indicativo de cura (WALDSMITH & OLTMANN, 1994). Existem relatos do uso da termografia para monitoramento de aves silvestres (MACCAFFERTY, 2013), na detecção de mastite clínica em vacas (HOVINEN et al., 2008) e na pesquisa de osteosarcoma em cães (AMINI et al., 2012) e avaliação de ruptura de ligamento cruzado cranial nessa mesma espécie (INFERNUSO et al., 2010). Assim como na medicina humana, a medicina veterinária também pode fazer uso da termografia para detecção de tumores mamários, localizando áreas de inflamação aguda ou crônica e realizando diagnóstico precoce de tumores ainda não observados clinicamente (BEZERRA, 2007).

5 Considerações

A inúmeras aplicações das câmeras termográficas em animais, além de seu grande benefício e praticidade, estão aumentando o interesse por essa tecnologia, tornando-a cada vez mais utilizada na rotina dos profissionais de diversas áreas. Apesar da termografia infravermelha ainda precisar de mais estudos, principalmente os comparativos, esse exame surge como um procedimento que contribui para o diagnóstico feito pelo médico veterinário, tornando-o mais preciso e seguro.

6 Referências

- AMINI, M.; LIU, P.; UMBACH, S. E.; MARINO, D. J.; LOUGHIN, C. A. Thermographic Image Analysis Method in Detection of Canine Bone Cancer (Osteosarcoma). **5th International Congress on Image and Signal Processing**, 485-489, 2012.
- BEZERRA, L.A. **Uso de imagens termográficas em tumores mamários para validação de simulação computacional**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2007.
- BRIOSCHI, M. L.; MACEDO, J. F.; MACEDO, R. A. C. Termografia cutânea: novas concepções. **Revista Vascular Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 151-160, 2003.
- CHACUR, M. G. M.; SOUZA, C. D.; ANDRADE, I. B.; BASTOS, G. P.; DEAK, F. L. G.; SOUZA, M. G. R.; CORNACINI, G. F.; MARQUES JÚNIOR, A. P. Aplicações da termografia por infravermelho na reprodução animal e bem-estar em animais domésticos e silvestres. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 40, n. 3, p. 88-94, 2016.
- CHRISTIANSEN, J.; GEROW, G. Termografia eletrônica. São Paulo: Cortez, 2002.

- COLLES, C.; HOLAH, G.; PUSEY, A. Thermal imaging an aid to the diagnosis of back pain in the horse. Back pain in horses. **The Thermal Image in Medicine and Biology**, p. 164-167, 1995.
- GADE, R.; MOESLUND, T. B. Thermal cameras and applications: A survey. **Machine Vision and Application**, v. 25, p. 245-262, 2014.
- GAVRILA, D. A. análise visual do movimento humano: pesquisa, visão computacional e compreensão de imagem. **Artigos de Ciência Veterinária**, v. 13, nº 1, p. 82-98, 1999.
- HOVINEN, M.; SIIVONEN, J.; TAPONEN, S.; HÄNNINEN, L.; PASTELL, M.; AISLA, A.-M.; PYÖRÄLÄ, S. Detection of Clinical Mastitis with the Help of a Thermal Camera. **Journal of Dairy Science**, v. 91 n. 12, 2008.
- INFERNUSO T., LOUGHIN, C. A., MARINO D. J., UMBAUGH S. E., SOLT, P. S. Thermal Imaging of Normal and Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifles in Dogs. **Veterinary Surgery**, 39, p. 410–417, 2010. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-950X.2010.00677.x/pdf>>. Acesso em: 12 agosto 2019.
- KUNC, P.; KNIZKOVA, I.; PRIKRYL, M.; MALOUN, J. Infrared thermography as a tool to study the milking process. **Agricultura Tropical e Subtropical**, v. 40, n. 1, p. 29-32, 2007.
- LEÃO, J.M.; LIMA, J.A.M.; PÔSSAS, F.P.; PEREIRA, L.G.R. Uso da termografia infravermelha na pecuária de precisão. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 79, dez., 2015.
- MCCAFFERTY, D. J. Review article Applications of thermal imaging in avian science. **The International Journal of Avian Science**, 155, 4-15, 2013. Disponível em: <<http://eprints.gla.ac.uk/73507/>>.
- NG, E. Y. K. A review of thermography as promising non-invasive detection modality for breast tumor. **International Journal of Thermal Sciences**, v. 48, n. 5, p. 849–859, Mai. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S129007290800149X>>. Acesso em: 12 agosto 2019.
- PEREIRA, V. H. **A termografia como auxílio diagnóstico na medicina veterinária**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tuiuti do Paraná, CURITIBA, PR, 2012.
- ROSE, R. J.; ALLEN, J. R.; HODGSON, D. R. Studies on isoxsuprine hydrochloride for treatment of navicular disease. **Equine Veterinary Journal**, v. 15, n. 3, p. 338-341, 1983.
- SAM, S. H. The clinical use of temperature measurement in medical practice: a historical perspective. In: LEE, M. H. M; COHEN, J.M. **Rehabilitation Medicine and Thermography**. Morrisville: Impress Publications, 2008, cap.1,11-14.
- TUNLEY, B. V.; HENSON, F. M. D. Reliability and repeatability of thermographic examination and the normal thermographic image of the thoracolumbar region in the horse. **Equine Veterinary Journal** 36 (4), 306-312, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15163036?dopt=Abstract>>. Acesso em: 12 agosto 2019.
- TURNER, T.A. Diagnostic thermography. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 17, n. 1, p. 95-113, 2001.
- TURNER, T. A.; EDDY, L. Diagnóstico pela termografia. **Revista Veterinária**, nº 4, p. 17-95, 2001.
- TURNER, T. A. Thermography as an aid to the clinical lameness evaluation. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 7, n. 2, p. 311-338, 1991.
- TURNER, T. A.; PUROHIT, R. C.; FESSLER, J. F. Thermography: a review in equine medicine. **Compendium of Continuing Education Practice Veterinary**, v. 8, n. 11, p. 855-61, 1986.
- VADEN, M. F.; PUROHIT, R. C.; MCCOY, M. D.; VAUGHAN, J. T. Thermography: A technique for subclinical diagnosis of osteoarthritis. **American Journal Veterinary Research**, v. 41, n. 8, p. 1175-1179, 1975.
- WALDSMITH, J. K.; OLTSMANN, J. I. Thermography: subclinical inflammation, diagnosis, rehabilitation, and athletic evaluation. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 14, n. 1, p. 8-10, 1994.

Aspectos anatômicos da medula espinhal e trauma raquimedular cervical

Bruno José Do Nascimento, Ihally Gomes Pereira, Jonattas Rodrigo Da Silva De Oliveira Gomes, Mariza Brandão Palma; Yasmim Barbosa dos Santos; Isabela Lemos Gomes
Universidade Federal Rural De Pernambuco
nascimento12-bruno@hotmail.com

Resumo

A medula espinhal está localizada no interior do canal da coluna vertebral onde ela está protegida de impactos pelas meninges e pelo líquido cefalorraquidiano. Pode ocorrer uma lesão (trauma) na medula espinhal, com níveis de gravidade definidos, geralmente causado na maioria dos casos de forma inesperada advindas de força externa, na maioria dos casos provenientes direta ou indiretamente acidentes automotivos, esportes radicais e/ou por violência. O trauma se caracteriza por rompimento dos axônios, lesão das células nervosas e ruptura dos vasos sanguíneos com lesão na medula espinhal. O trauma raquimedular tem mais incidência em indivíduos do sexo masculino, em idade de risco (20 a 40 anos), havendo mais ocorrências de traumas na região torácica e cervical. A realização de fisioterapia pode contribuir para a diminuição das sequelas deixadas pelo trauma. Além disto, medidas preventivas são essenciais para diminuir o índice de acidentes resultantes nesta enfermidade.

Palavras chave: trauma raquimedular, lesão medular, incidência, medula espinhal.

1 Introdução

A coluna vertebral é composta por 24 vértebras móveis pré sacrais (7 cervicais, 12 torácicas e 5 lombares). As cinco vértebras inferiores às lombares são fundidas para formar o sacro. As 4 vértebras inferiores ao sacro também se fundem para formar o cóccix (NATOUR, 2014; ZHANG et al., 2013). Ela é forte e flexível, e desempenha a função de ponto de fixação para as costelas, o cingulo do membro inferior e os músculos do dorso, além de encerrar e proteger a medula espinhal. Atlas é a primeira vértebra cervical e o crânio repousa sobre ela. Não possui espinhas nem corpo, formada basicamente por duas massas laterais conectadas por um arco anterior curto e um arco posterior longo. A segunda vértebra cervical é o eixo. A mesma possui um pivô (processo odontóide ou dente) em torno do qual o atlas gira. Uma vértebra típica é constituída de um corpo, um arco e processos vertebrais. O corpo é a parte anterior da vértebra. Composto por uma massa cilíndrica de osso esponjoso e osso compacto nas suas bordas superior e inferior. Corpos vertebrais são separados entre si pelo disco intervertebral. O arco de uma vértebra fica em posição posterior ao corpo, sendo constituído pelos pedículos direito e esquerdo e das lâminas direita e esquerda. Juntamente com a face posterior do corpo vertebral, o arco forma as paredes do forame vertebral que envolve e protege a medula. Processos vertebrais são projeções ósseas que partem das lâminas, variando de tamanho, forma e direção nas várias regiões da coluna vertebral, sendo eles os processos espinhoso, transverso e articulares. O processo espinhoso parte posteriormente de cada arco vertebral, o transverso parte lateralmente da junção dos pedículos com as lâminas e o articular possui facetas articulares superior e inferior, para articulação com as vértebras acima e abaixo (NATOUR, 2014).

Este trabalho tem como objetivo mostrar a incidência, alterações morfológicas na coluna vertebral e medula espinhal, e suas implicações em pessoas que tenham sofrido trauma raquimedular cervical.

2 Incidência

A maioria das vítimas são do sexo masculino com faixa etária entre 21 a 40 anos (MELO-NETO et al., 2017). Os maiores meios de ocorrência de lesão são por acidentes automotores (56,4%), queda (27,4%), em esportes (10,5%), ferimento decorrente de violência (2,5%), industriais (0,9%) e outras causas (2,2%) (MORAIS et al., 2013). De 700 ocorrências hospitalares que indicam a incidência de TRM, 280 são

provenientes de acidentes de trânsito (MELO-NETO et al., 2017). Dentre os 1889 indivíduos que realizaram exames de Ressonância Magnética e/ou Tomografia Computadorizada, 14 apresentavam traumatismo raquimedular (SISCÃO et al., 2007). A maior incidência de trauma na coluna se encontra na região cervical e na região torácica (BRITO et al., 2011).

3 Considerações anatômicas da coluna vertebral e medula espinhal

A medula espinhal está localizada no interior do canal da coluna vertebral estando protegida de impactos. Além das vértebras, a medula conta com o líquido cefalorraquidiano e das meninges para uma maior proteção. As meninges são três camadas de tecido conjuntivo, que se estendem em torno da medula espinhal e do encéfalo. São elas, dura-máter, a mais externa; aracnóide, a intermediária, e pia-máter, a mais interna. O comprimento da medula espinhal no adulto pode variar de 42 a 45 cm. Ela vai desde a parte inferior do encéfalo, o bulbo, até a margem superior da segunda vértebra lombar, na coluna vertebral (TORTORA; NIELSEN, 2013). A medula espinhal constitui um cordão de forma ovoide que se estende do forame magno até a segunda vértebra lombar, onde ela termina com um estreitamento chamado cone medular. A medula quando cortada transversalmente, possui uma região de substância cinzenta, em forma de H ou de borboleta, circundada por substância branca. Dois sulcos penetram a substância branca da medula espinhal, dividindo-a em lados direito e esquerdo (TORTORA; NIELSEN, 2013). No centro da substância cinzenta está o canal central da medula espinhal, um pequeno espaço que se estende no comprimento da medula espinhal e contém o líquido cefalorraquidiano (TORTORA E GRABOWSKI, 2002). Na região cervical, a medula apresenta uma dilatação denominada intumescência cervical, enquanto na região lombar vai estar presente a intumescência lombossacral. Estas dilatações são a origem das raízes nervosas dos plexos braquial e lombossacral, responsáveis respectivamente pelo enervação dos membros superiores e inferiores (DANGELO E FATTINI, 2007). Segundo Defino (1999), na parte baixa do canal vertebral, descendem as raízes dos nervos espinhais caudais, que, juntamente com o “filum terminale”, formam a cauda equina, que tem o seu início no nível de T11 e termina, caudalmente, no nível do terceiro segmento sacral, ocupando sozinha o canal vertebral abaixo de L2. Da medula originam-se 31 pares de nervos espinhais, que saem da coluna vertebral através dos forames intervertebrais (DANGELO; FATTINI, 1998). Cada raiz nervosa recebe informações sensitivas de áreas da pele denominadas de dermatômeros e, similarmente, cada raiz nervosa inerva um grupo de músculos denominados de miôtomos (DEFINO, 1999). A medula quando cortada transversalmente, possui uma região de substância cinzenta, em forma de H ou de borboleta, circundada por substância branca. Dois sulcos penetram a substância branca da medula espinhal, dividindo-a em lados direito e esquerdo (TORTORA; NIELSEN, 2013).

4 Caracterização do trauma raquimedular cervical

A transferência de energia cinética para a medula espinhal, o rompimento dos axônios, a lesão das células nervosas e a ruptura dos vasos sanguíneos causam a lesão primária da medula espinhal, e, no estágio agudo da lesão ocorre hemorragia e necrose da substância cinzenta, seguida de edema. Formam-se petéquias hemorrágicas na substância cinzenta, logo no primeiro minuto da lesão da medula espinhal (LME), que se aglutinam dentro da primeira hora, resultando na necrose central hemorrágica, que pode estender-se para a substância branca como consequência de uma redução geral do fluxo sanguíneo no local da lesão (DEFINO, 1999). Esta redução do fluxo sanguíneo para o segmento lesado da medula espinhal, pode acarretar na morte das células e axônios que não foram inicialmente lesados. Geralmente não ocorre a separação física dos axônios em traumas não penetrantes da medula espinhal. Esta separação pode ocorrer dias depois do traumatismo, sendo resultado de uma série de eventos patológicos, tendo a ver com a lesão da membrana celular e suas proteínas, e não da separação imediata do axônio no momento do incidente. Segundo Schoeller (2016), quando a lesão ocorre acima da vértebra cervical C4, os pacientes apresentam perda do controle de todas as funções abaixo do pescoço, inclusive da respiração, o que torna este tipo de lesão de elevada morbidade. Quando ocorre entre a vértebra cervical 4 e a vértebra torácica 6, os pacientes apresentam o controle das funções respiratórias, porém não têm regulação da temperatura e pressão arterial, nem o controle voluntário de órgãos. Abaixo da vértebra torácica 6, ocorre a perda do controle voluntário da bexiga, intestinos e das funções sexuais, além da ausência do controle reflexo dos órgãos pélvicos. Segundo Meyer et al. (2003), as maiores causas de morbimortalidade na lesão medular são devidas à perda do controle esfinteriano (vesical e intestinal), perda de sensibilidade com a formação de escaras, processos degenerativos osteoarticulares e fenômenos tromboembólicos. Os pacientes com lesão medular podem apresentar, também,

queda da pressão arterial, acompanhada de bradicardia, que caracteriza o denominado choque neurogênico (SOUSA, 2014).

Conclusão

O trauma raquimedular cervical é causado principalmente por acidentes automotores, causando sequelas graves nos acometidos. A rotina de um indivíduo com este problema é bastante alterada, com o paciente tornando-se dependente de cuidados de terceiros. A realização de fisioterapia pode contribuir para a diminuição das sequelas deixadas pelo trauma. Além disto, medidas preventivas são essenciais para diminuir o índice de acidentes resultantes nesta enfermidade.

5 Referências

- BRITO, Luciane Maria Oliveira et al . Avaliação epidemiológica dos pacientes vítimas de traumatismo raquimedular. Rev. Col. Bras. Cir., Rio de Janeiro , v. 38, n. 5, p. 304-309, Oct. 2011 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912011000500004&lng=en&nrm=iso>. access on 14 Jan. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69912011000500004>
- DANGELO, J. G.; FATTINI, C. C. Anatomia sistêmica e segmentar. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2007.
- DÂNGELO, J.G.; FATTINI, C.A. Anatomia humana básica. 2. ed. São Paulo: Atheneu. 1998.
- DEFINO, Helton L. A.. TRAUMA RAQUIMEDULAR. **Medicina** (Ribeirao Preto. Online), Ribeirão Preto, v. 32, n. 4, p. 388-400, dec. 1999. ISSN 2176-7262. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/7741/9279>>. Acesso em: 13 jan. 2018.
- MELO-NETO, João Simão de et al . Caracterização e aspectos clínicos de pacientes com traumatismo raquimedular submetidos a cirurgia. Rev. bras. ortop., São Paulo , v. 52, n. 4, p. 479-490, Aug. 2017 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162017000400479&lng=en&nrm=iso>. access on 07 Mar. 2019.
- MEYER, Fernando et al. Alterações vesicais na lesão medular experimental em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 112-119, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/acb/v18n3/a07v18n3.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2018.
- MORAIS, Dionei Freitas et al . Perfil epidemiológico de pacientes com traumatismo raquimedular atendidos em hospital terciário. Coluna/Columna, São Paulo , v. 12, n. 2, p. 149-152, 2013 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-18512013000200012&lng=en&nrm=iso>. access on 14 Jan. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-18512013000200012>.
- NATOUR, Jamil (Org.). **Coluna Vertebral**. 2. ed. São Paulo: Etcetera, 2004. 248 p.
- SCHOELLER, Soraia Dornelles et al (Org.). Abordagem multiprofissional em lesão medular: saúde, direito e tecnologia. Florianópolis: Ifsc, 2016. 304 p. Disponível em: <http://arquivos.ifsc.edu.br/comunicacao/livros_web/Lesao_Medular_WEB.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2018.
- SISCÃO, Marita P. et al. Trauma Raquimedular: Caracterização em um Hospital Público. **Arq Ciên Saúde**. [s.l], p. 145-147. ago. 2007. Disponível em: <http://repositorio-racs.famerp.br/racs_ol/vol-14-3/IIIDDD195.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2018.
- SOUSA, Érica Patrícia Dias de et al. Principais complicações do Traumatismo Raquimedular nos pacientes internados na unidade de neurocirurgia do Hospital de Base do Distrito Federal. **Ciências Saúde**, [s.l], v. 4, n. 24, p.321-330, maio 2014. Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/artigos/ccs/principais_complicacoes_traumatismo_raquimedular.pdf> Acesso em: 07 jan. 2018.
- TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R.. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 9ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002.
- TORTORA, Gerard J.; NIELSEN, Mark T.. **Princípios de anatomia humana**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 1110 p.

ZHANG, Shihao et al. Spine and Spinal Cord Trauma. **Neurologic Clinics**, [s.l.], v. 31, n. 1, p.183-206, fev. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncl.2012.09.012>.

Aspectos anatomopatológicos da torção gástrica em cão – relato de caso

Mateus de Melo Lima Waterloo¹, Pedro Paulo Feitosa de Albuquerque¹, Saulo Romero Felix Gonçalves¹, Ebla Lorena Sales de Araújo¹, Ana Paula dos Santos Ferreira¹, Almir Alves dos Santos Filho¹, Thomás Souza e Silva¹, Andrea Alice da Fonseca Oliveira¹

¹ Laboratório de Histopatologia, Departamento de Medicina Veterinária/DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Recife, PE, Brasil.
mateuswaterloo@icloud.com

Resumo

A torção gástrica ou síndrome da dilatação vôlvulo gástrica é considerada uma enfermidade aguda, sendo uma emergência clínica e cirúrgica de cães, acometendo principalmente raças de grande porte. Objetivou-se relatar um caso de torção gástrica em um cão macho, 10 anos, da raça Pastor Alemão, encaminhado para exame necroscópico na Área de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco (HOVET/UFRPE). Ao exame necroscópico, externamente, o animal apresentou escore corporal 3 em uma escala de 0 a 5 e intensa dilatação da região abdominal. À abertura da cavidade torácica, não foram observadas alterações anatomopatológicas significativas. Na cavidade abdominal, constatou-se ascite, torção e dilatação estomacal, deslocamento do baço e esplenomegalia. Os achados acima foram condizentes com a *causa mortis* de choque circulatório secundário à torção gástrica. Logo, o rápido diagnóstico deste quadro é essencial para o prognóstico e evolução favorável do quadro.

Palavras chave: canino, necropsia, patologia, sistema digestório.

1 Introdução

A torção gástrica, também conhecida como síndrome da dilatação vôlvulo gástrico (DVG) é considerada uma condição que requer tratamento médico emergencial, seguido de intervenção cirúrgica com objetivo de reposicionar o estômago, corrigindo assim a grande circulação e desse modo prevenindo o choque hipovolêmico, futuras recidivas e até mesmo a morte, além de possibilitar a análise da integridade do estômago e demais vísceras abdominais (DENNLER et al., 2005; MARCONATO, 2006; LEVINE & MOORE, 2009; EVANS & ADAMS, 2010). O sucesso do tratamento está relacionado com a escolha da terapia adequada, estabilização precoce do paciente e a rápida identificação do processo. É uma importante doença devido a sua elevada taxa de mortalidade na clínica médica veterinária de pequenos animais (BROCKMAN et al., 2000; FOSSUM, 2002).

Apresenta maior incidência em cães de raças de grande porte, de raça pura ou ainda nos que apresentam tórax profundo (BOJRAB, 1996; DENNLER et al., 2005; LEVINE & MOORE, 2009; EVANS & ADAMS, 2010), contudo existem relatos da afecção em gatos, cães de pequeno e médio porte (FOSSUM, 2002). Não há predisposição sexual e a maior prevalência é constatada em animais entre 2 e 10 anos de idade. Sua etiologia ainda não está totalmente esclarecida, no entanto diversos fatores são sugeridos, tais como composição alimentar, idade, conformação corporal com peito profundo, ingestão súbita de grande volume de alimentos, dentre outras (BOJRAB, 1996; DENNLER et al., 2005; MARCONATO, 2006; SLATTER, 2007; LEVINE & MOORE, 2009; EVANS & ADAMS, 2010).

Por se tratar de uma enfermidade que requer especial atenção do clínico veterinário, objetivou-se relatar um caso de torção gástrica em um cão.

2 Material e Métodos

Foi encaminhado a Área de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco (HOVET/UFRPE), um canino, de raça Pastor Alemão, macho, 10 anos para realização do exame

necroscópico, com histórico de diarreia, intensa sialorréia, deambulação anormal, prostração, decúbito lateral e, após 12 horas de apresentação desses sinais clínicos constatou-se óbito do animal.

3 Resultados e Discussão

Ao exame necroscópico, externamente, o animal apresentou escore corporal 3 em uma escala de 0 a 5, intensa dilatação da região abdominal (Fig. 1A), mucosas oculares pálidas e mucosa prepucial congesta, além da presença de conteúdo sanguinolento na cavidade oral e narinas. À abertura da cavidade torácica, observou-se que o coração apresentava coágulo sanguíneo no ventrículo esquerdo. Na cavidade abdominal, constatou-se a presença de líquido livre de cor vermelha (ascite), esplenomegalia, congestão e deslocamento do baço para a região ventrocaudal direita, “dobrado” em forma de “V” (Fig. 1B). No estômago evidenciou-se a presença de serosa congesta e intensamente dilatada, além do deslocamento ventrocaudal de sua curvatura maior e um giro incompleto na altura do duodeno (torção estomacal) (Fig. 1B, 1C e 1D), no seu interior observou-se a presença de conteúdo alimentar (sugestivo de ração). Assim, com base nos achados anatomopatológicos concluiu-se que a *causa mortis* ocorreu por choque circulatório secundário à torção gástrica.

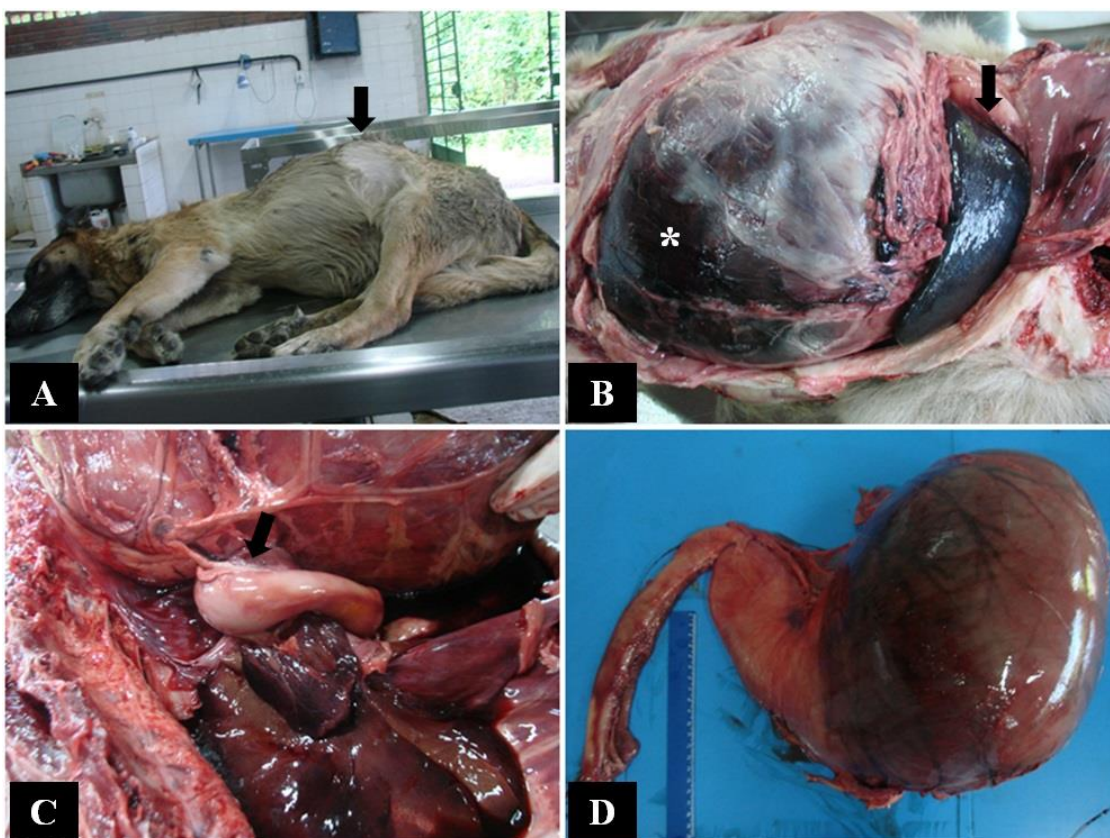


Figura 1: Exame necroscópico, canino, macho, 10 anos, Pastor Alemão. **A:** Exame externo, intensa dilatação da região abdominal (seta). **B:** Abertura do abdômen, nota-se deslocamento do baço para a região ventrocaudal direita (seta) e dilatação gástrica (*). **C:** Nota-se o ponto de torção gástrica (seta). **D:** Aspecto macroscópico do estômago com torção gástrica.

As alterações anatomopatológicas que ocorrem no estômago, decorrentes da torção gástrica, podem variar desde edema e hemorragia leves até necrose pelo estrangulamento dos vasos (STROMBECK & GUILFORD, 1996). O acúmulo de gás e líquido no estômago de cães com torção gástrica eleva a pressão intragástrica, causando estase e congestão venosas, desencadeando distúrbios de fluxo sanguíneo (BOJRAB, 1996). Assim, a torção gástrica promove um declínio grave na tensão de oxigênio na superfície do estômago, com redução no fluxo sanguíneo gástrico e consequentemente isquemia (BOJRAB, 1996; STROMBECK & GUILFORD, 1996).

É evidente que um estômago dilatado prejudica a expansão diafragmática, devido a compressão que o órgão

exerce na musculatura, em consequência, determina o comprometimento da função mecânica respiratória, diminuindo assim o volume de oxigênio transportado ao órgão, e para compensar esta diminuição, o organismo exige maior aporte energético levando a uma tentativa de um funcionamento adequado pulmonar, através de mecanismos compensatórios (BOJRAB, 1981). Caso haja obstrução das veias porta e cava caudal, haverá diminuição do retorno venoso para o ventrículo direito, logo, um menor volume de sangue estará disponível para oxigenação nos pulmões (BOJRAB, 1996).

Assim, a dilatação gástrica promove uma compressão mecânica direta sobre as veias cava caudal e porta, o que aumenta a pressão desses vasos (BOJRAB, 1981). O organismo tenta compensar a diminuição do retorno venoso na veia cava caudal, por meio da veia ázigos, o que não se tem sucesso. Logo, de acordo com Rabelo & Crowe Jr (2005) esse tipo de choque decorrente de má distribuição é classificado como sendo por obstáculo circulatório, que é decorrente da restrição ou impedimento do retorno venoso na grande circulação, embora, com a evolução e sequestro de líquido no lume gástrico, possa tornar-se hipovolêmico.

4 Conclusão

As torções gástricas estão dentre as principais emergências na rotina médica veterinária, sendo imprescindível o diagnóstico adequado por meio de ferramentas complementares como os exames de imagem. Deste modo, o médico veterinário deve ser minucioso em sua anamnese e na solicitação dos exames complementares, sendo o rápido diagnóstico deste quadro essencial para o prognóstico e evolução favorável do quadro. Vale salientar que a alimentação adequada e equilibrada é fundamental na prevenção dessa enfermidade nesses animais.

5 Referências

- BOJRAB, M.J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1996. 260-273p.
- BOJRAB, M.J. **Pathophysiology in small animal surgery**. 1 ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1981. 110-114p.
- BROCKMAN, D. J.; HOLT, D. E.; WASHABAU, R. J. Pathogenesis of Acute Canine Gastric Dilatation - Volvulus: Is There a Unifying Hypothesis?. **Compendium**, v. 22, n.12, p.1108-1115, 2000.
- DENNLER, R.; KOCH, D.; HASSIG, M.; HOWARD, J.; MONTAVON, P.M. Climatic conditions as a risk factor in canine gastric dilatation-volvulus. **Veterinary Journal**, v.169, p.97-101, 2005. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S109002330400005X#!>>. Acesso em: 22 julho 2019.
- EVANS, K.M.; ADAMS, V.J. Mortality and morbidity due to gastric dilatation-volvulus syndrome in pedigree dogs in the UK. **Journal of Small Animal Practice**, v.51, p.376-381, 2010. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1748-5827.2010.00949.x>>. Acesso em: 22 julho 2019.
- FOSSUM, T. W. **Small Animal Surgery**. 2 ed. Missouri: Mosby, 2002. 337- 360p.
- GREEN, T.I.; TONOLZI, C.C.; KIRBY, R.; RODLOFF E. Evaluation of initial plasma lactate values as a predictor of gastric necrosis and initial and subsequent plasma lactate values as a predictor of survival in dogs with gastric dilatation-volvulus: 84 dogs (2003-2007). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.21, n.1, p.36- 44, 2011. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1476-4431.2010.00599.x>>. Acesso em: 22 julho 2019.
- LEVINE, M.; MOORE, G.E. A time series model of the occurrence of gastric dilatation-volvulus in a population of dogs. **Biomed Central Veterinary Research**, v.5, n.12, p.1-6, 2009. Disponível em: <<https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-6148-5-12>>. Acesso em: 22 julho 2019.
- MARCONATO, L. Gastric dilatation-volvulus as complication after surgical removal of a splenic haemangiosarcoma in a dog. **Journal of Veterinary Medicine**, v.53, n.7, p.371-374, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16922836#>>. Acesso em: 22 julho 2019.
- RABELO, R.C; CROWE Jr, D. **Fundamentos de terapia intensiva veterinária em pequenos animais**. 1 ed. Rio de Janeiro: LF Livros, 2005. 71-104p.
- SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2007. 592-644p.
- STROMBECK, D.R.; GUILFORD, W.G. **Small animals gastroenterology**. 3.ed. Philadelphia: Saunders,

1996. 303-317p.

Aspectos morfohistológicos do desenvolvimento reprodutivo do guaiaumum *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Decapoda: Gecarcinidae)

Marina Correia Lima¹, Letícia Nóbrega Pinto², Gilberto Gonçalves Rodrigues³, Gilberto Nicacio⁴

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Pós-graduação em Morfotecnologia

² Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências

⁴ Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Departamento de Zoologia.

³ Universidade Federal de Pernambuco, Pós-graduação em Morfotecnologia.
umamarinalima@gmail.com

Resumo

O guaiaumum (*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825) é um crustáceo com reconhecida importância ecológica e econômica em comunidades pesqueiras. A pressão seletiva em determinados indivíduos pode acarretar na diminuição da fecundação e afetar o desenvolvimento reprodutivo das populações. Por isso, estudos sobre a biologia reprodutiva do guaiaumum são essenciais para o manejo pesqueiro da espécie. O objetivo do presente estudo foi realizar uma descrição histológica do trato reprodutivo de espécimes machos de guaiaumum. Os indivíduos foram dissecados para remoção das gônadas e hepatopâncreas. Em seguida, foram fixados em formol por 24 horas e transferidos para álcool 70%. Os fragmentos foram desidratados, diafanizados em xileno e impregnados e incluídos em parafina a 60°C. Os blocos de parafina foram cortados em 5 µm e corados. O material foi então montado em lâminas para descrição histológica.

Palavras chave: guaiaumum, histologia, gônadas, hepatopâncreas, biologia reprodutiva.

1 Introdução

O guaiaumum (*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825) é um crustáceo terrestre que possui elevada importância ecológica nos manguezais, destacando-se por sua biomassa e densidade populacional (FIRMO et al., 2012), sendo uma das principais fontes de recurso alimentar e econômica de muitas comunidades tradicionais costeiras. Apesar disso, o guaiaumum encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção em diversas regiões, incluindo a zona costeira do Brasil, estando na lista de espécies ameaçadas por sobre-exploração. Diante disto, com o intuito de manter as dinâmicas reprodutivas da população, a legislação brasileira limita o tamanho de captura dos machos (com largura mínima de seis centímetros de carapaça) e proíbe a captura das fêmeas (DIAS-NETO, 2011). A pressão seletiva em determinados indivíduos pode acarretar na diminuição da frequência de machos e esperma adequado para a fecundação, afetando o tamanho das populações (HINES et al., 2003).

Análises da maturação gonadal baseadas em aspectos histológicos e morfológicos têm sido apontadas como métodos importantes para determinação de estágios de desenvolvimento da maturidade gonadal de espécies, principalmente de crustáceos afetados por pressões de pesca seletiva (SHINOZAKI-MENDES et al., 2012). Por isso, estudos sobre a biologia reprodutiva do guaiaumum são essenciais, uma vez que, essas abordagens podem ser usadas para o monitoramento e manejo adequado da atividade pesqueira, garantindo a sustentabilidade de exploração de espécies como *C. guanhumi* (BOTELHO et al., 2009). Desta forma, o presente estudo teve como objetivo a descrição histológica das gônadas e hepatopâncreas de guaiaumu.

2 Material e Métodos

Espécimes machos de *C. guanhumi* foram coletados na Reserva Extrativista Acaú- Goiana, localizada no litoral norte do Estado de Pernambuco, no Nordeste do Brasil (Licença de Coletas ICMBio/SISBIO nº 63618). Espécimes foram capturados com armadilhas (ratoeiras) em janeiro de 2019. Foram medidos o peso (g) e a largura da carapaça (LC) de três espécimes. Os indivíduos foram levados para laboratório e armazenados em refrigerador para serem dissecados lateralmente pela carapaça, possibilitando a remoção do seu aparelho reprodutivo. Em seguida, os órgãos foram fixados em solução mista de formalina e álcool

(Davidson's Fixative Protocol) por 24 horas, sendo transferidos e conservados em uma solução de álcool a 70% (SHINOZAKI-MENDES et al. 2012). F

Fragmentos do trato reprodutivo e do hepatopâncreas foram desidratados em série alcoólica, diafanizada em xileno e impregnada e incluída em parafina a 60°C. Os blocos de parafina foram cortados em 5 µm de diâmetro e corados com coloração Hematoxilina de Harris e Eosina (HE). O material foi montado em lâminas para microscopia óptica de acordo com métodos de Junqueira & Junqueira (1983), sendo realizada a descrição histológica das gônadas e hepatopâncreas.

3 Resultados e Discussão

Os indivíduos coletados apresentaram peso médio de 74,33 g, variando de 58 g a 92 g. O comprimento da carapaça (LC) variou de 50,89 mm a 52,57 mm, com média de 53,59 mm. O menor indivíduo não apresentou gônada madura o suficiente para a remoção da mesma, sendo removido somente o hepatopâncreas. Os indivíduos em estágio reprodutivo considerado maduro apresentaram região do ducto deferente (MVD) com células em espermatóforos (SPH) de aspecto heterogêneo, constituído por uma matriz preenchendo os espaços entre e no entorno do espermatóforo.

Apesar do contorno do SPH não estar formado, o indivíduo foi caracterizado como um adulto em estágio de maturação, visto que quanto mais o sistema for desenvolvido, maior será o preenchimento por células nos espermatóforos (Figura 1A,B). Shinozaki e Lessa (2018) observaram no Canal de Santa Cruz, em Pernambuco, indivíduos adultos de Siri com sistema desenvolvido, sendo este preenchido de SPH no MVD.

A observação da secção transversal do hepatopâncreas de *C. Guanhumí* evidencia os túbulos transversais (Figura 2A, B, C), com formação dos lúmens em diferentes tamanhos. Na Figura 2B, pode-se observar os túbulos transversais sendo formados e espaços entre os túbulos.

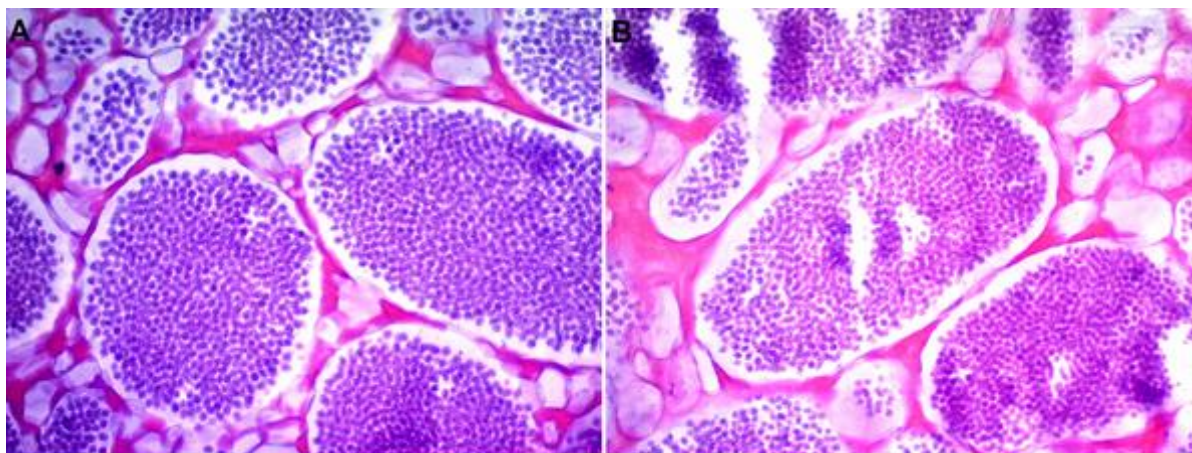


Figura 1. Fotomicrografia de seções da Região Mediana do Ducto Deferente (MVD) de *C. guanhumí*, evidenciando o lúmen composto por espermatóforos e envolto de uma parede definida. Coloração HE 10x.

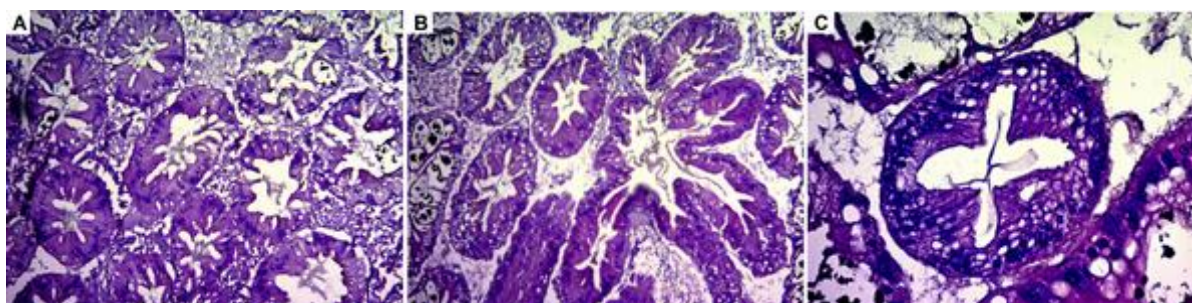


Figura 2. Secções do hepatopâncreas de *C. guanhumí*. (A) Vista de túbulos transversais, destacando os lúmens e o espaço entre os mesmos. (B) Vista da formação de túbulos longitudinais. Coloração HE. Objetiva de 10x.

4. Conclusão

O estudo histológico da gônada e hepatopâncreas possibilitou adiciona informações sobre a biologia reprodutiva de crustáceos como *C. guanhumi*, bem como a consolidação de considerações apontadas por outros estudos. Portanto, estas informações poderão auxiliar no manejo da espécie.

5. Referências

- BOTELHO, E. R. O. SANTOS, M., ALMEIDA, L., & SILVA, C. Caracterização biológica do guaíamum, *Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825 (Decapoda: Gecarcinidae) do estuário do rio Caravelas (Caravelas–Bahia). **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, v. 17, n. 1, p. 65-75, 2009.
- HINES, A. H., JIVOFF, P. R., BUSHMANN, P. J., VAN MONTFRANS, J., REED, S. A., WOLCOTT, D. L., & WOLCOTT, T. G. Evidence for sperm limitation in the blue crab, *Callinectes sapidus*. **Bulletin of Marine Science**, v. 72, n. 2, p. 287-310, 2003.
- JUNQUEIRA, L. C. U.; JUNQUEIRA, L. M. M. S. **Técnicas básicas de citologia e histologia**. São Paulo: Santos, 1983.
- SHINOZAKI-MENDES, R. A.; LESSA, R. Morphology and development of the male reproductive tract in *Callinectes danae* (Crustacea: Brachyura). **Acta Zoologica**, v. 99, n. 3, p. 231-243, 2018.
- SHINOZAKI-MENDES, R. A.; SILVA, J. R. F; HAZIN, F. H. V. Development of male reproductive system of the blue land crab *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Decapoda: Gecarcinidae). **Acta Zoologica**, v. 93, n. 4, p. 390-399, 2012..

Avaliação do efeito embriocida do extrato de folhas de *Syzygium malaccense* (Myrtaceae) contra *Plutella xylostella* (Plutellidae)

Erasmoguilherme dos Santos Neto¹; Isabella Coimbra Vila Nova²; Camila Azevedo Ferreira¹; Welton Aaron de Almeida¹; Emmanuel Viana Pontual¹

¹Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

²Departamento de Bioquímica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

erasmoguilherme_neto.santos@outlook.com

Resumo

Plutella xylostella é uma praga de culturas de brássicas. O extrato aquoso de folhas de *Syzygium malaccense* (jambeiro) contém lectinas e foi tóxico para larvas de *P. xylostella*. O presente trabalho relata a avaliação do efeito do extrato de folhas sobre a viabilidade de embriões e de larvas de *P. xylostella*. O efeito da exposição ao ambiente e do aquecimento (100° C) na atividade hemaglutinante do extrato foi também determinado. O extrato de folhas aglutinou eritrócitos de coelho (título = 512), indicando a presença de lectinas. O tratamento dos ovos com o extrato não afetou significativamente ($p > 0,05$) a eclosão e a sobrevivência das larvas. Este dado deve ser levado em consideração em estratégias futuras utilizando o extrato de folhas de *S. malaccense* para controle de *P. xylostella*.

Palavras chave: atividade embriocida, inseticida natural, lectinas, jambeiro

1. Introdução

Syzygium malaccense (Myrtaceae) ou jambeiro é empregado na medicina popular para tratamento de processos inflamatórios, febre, coceira, diabetes, secreção no pulmão, tosse, dores de cabeça, disenteria e como diurético (NOREEN et al. 1998). *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae) ou traça-das-brássicas é considerada a principal praga de plantas da família Brassicaceae (TALEKAR & SHELTON, 1993). O ciclo de vida de *P. xylostella* compreende as fases de ovo, quatro instares larvais (L1, L2, L3 e L4), pupa e adultos (ULMER et al., 2002). Os inseticidas sintéticos ainda são mundialmente utilizados, mas diversos problemas estão associados à utilização mal planejada desses compostos, tais como a alta toxicidade para organismos não alvos e a seleção de populações de insetos resistentes. Com isso, novas fontes de inseticidas estão sendo estudadas para substituir os agentes sintéticos, ou para utilização conjunta. Os extratos vegetais têm sido empregados em práticas agrícolas alternativas, devido à diversidade de compostos bioativos encontrados nas plantas e produzidos, muitas vezes, como mecanismos de defesa (GUIMARÃES, 2014). As lectinas são proteínas capazes de se ligar reversivelmente a carboidratos. Podem atuar como sítios de reconhecimento celular em muitos processos biológicos e apresentam diversas atividades biológicas, incluindo ação inseticida (PAIVA et al, 2013). Resultados prévios do nosso grupo de pesquisa (dados não mostrados) revelaram que o extrato de folhas de *S. malaccense* apresentou ação larvicida e efeito deterrente alimentar sobre *P. Xylostella* e que estes efeitos estão associados à presença de lectinas no extrato (SANTOS-NETO, 2017). O presente trabalho apresenta a avaliação do efeito do extrato de folhas sobre a viabilidade de embriões e de larvas de *P. xylostella* eclodidas a partir de ovos tratados com extrato de folhas de *S. malaccense*. O efeito da exposição ao ambiente e do aquecimento (100° C) na atividade hemaglutinante do extrato foi também determinado.

2. Material e Métodos

2.1. Extrato de folhas de *S. malaccense*

Todos os procedimentos descritos neste trabalho estão registrados no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen) sob o protocolo AF99882. Folhas de *S. malaccense* (jambeiro) foram coletadas em Recife e devidamente acondicionadas em sacos plásticos. Em seguida, as folhas foram cortadas e homogeneizadas (10 min) com água destilada (na proporção 40g de folhas para 400 ml de água) utilizando liquidificador. Após filtração em gaze de algodão e centrifugação (3600 rpm, 5 min, 28 °C), o sobrenadante correspondeu ao extrato de folhas que foi então armazenado a -20 °C. A presença de lectinas no extrato de folhas foi avaliada conforme descrito por Napoleão et al. (2012) utilizando eritrócitos de coelho tratados com glutaraldeído. O Comitê de Ética no Uso de Animais da UFPE aprovou o método de coleta dos eritrócitos (processo 23076.033782/2015-70).

2.2. Eclodibilidade e integridade dos embriões de *P. xylostella*

Para avaliação da toxicidade do extrato de folhas contra embriões de *P. xylostella*, foi utilizado o método de imersão onde discos de folhas de couve contendo 20 ovos de *P. xylostella* com idade menor do que 10 h foram imersos em diferentes concentrações do extrato de folhas ou em água destilada (solução controle). Após imersão, os discos de folha foram secos ao ar ($\pm 28^\circ\text{C}$) por 40 min. Então, os discos de folha tratados foram colocados em placas de Petri (8 cm de diâmetro, 1,5 cm de profundidade). Os ovos foram então checados diariamente até que todas as larvas do grupo controle tenham eclodido. O desenvolvimento das larvas foi acompanhado até a emergência dos adultos. Cada tratamento foi realizado em três replicatas de três experimentos independentes.

Ensaio semelhante ao descrito acima foi realizado, sendo os ovos de *P. xylostella* tratados com o extrato de folhas ou com água destilada (grupo controle). O desenvolvimento dos insetos foi acompanhado desde a eclosão dos ovos até a emergência de adultos, sendo registrado o tempo de duração para cada fase do ciclo e a incidência de deformações. Cada tratamento foi realizado em três replicatas de experimentos independentes.

O extrato de folhas foi exposto às condições ambientais (temperatura: 21 a 32° C; umidade relativa: 56 a 98%; ventos: Leste-Sudeste, fracos a moderados) por sete dias (28 de maio a 03 de junho; APAC, Recife). Em seguida a atividade hemaglutinante foi determinada como já descrito neste relatório. O efeito do aquecimento (100° C) por 10, 20, 30, 40 e 60 min na atividade hemaglutinante do extrato foi também determinado.

Todos os resultados foram expressos como média entre as replicatas $\pm$ desvio padrão e as diferenças entre os tratamentos foram determinadas utilizando o teste T de Student, considerando significativos valores de $p < 0,05$.

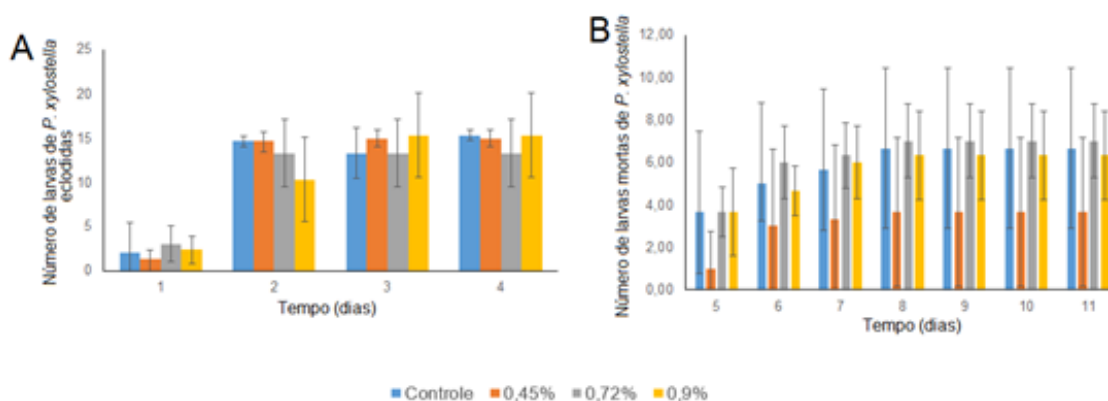
3. Resultados e Discussão

O extrato de folhas de *S. malaccense* causou aglutinação de eritrócitos de coelho com título igual a 512, confirmando a presença de lectinas. Este resultado está de acordo com relatos prévios da presença de proteínas inseticidas da classe das lectinas no extrato de folhas de *S. malaccense* (SANTOS-NETO, 2017). Foi relatado também que a atividade de lectina presente no extrato e a sua toxicidade para *P. xylostella*, acompanhada através do efeito deterrente alimentar, apresentaram o mesmo comportamento quando submetidas ao aquecimento (100° C; 10 a 60 min) ou quando o extrato foi exposto à ação do ambiente. Neste sentido, o autor considerou a lectina de folhas de *S. Malaccense* como princípio ativo do extrato de folhas. Também foi previamente reportada a composição fitoquímica do mesmo extrato de *S. malaccense* utilizado para o presente relatório. A cromatografia em camada delgada revelou a presença de polifenóis (taninos hidrolisáveis), flavonóides, esteróides, saponinas e açúcares redutores (SANTOS-NETO, 2018).

Apesar da toxicidade previamente relatada para o extrato de folhas de *S. malaccense* contra larvas de *P. xylostella*, o tratamento dos ovos com o extrato não afetou significativamente ($p > 0,05$) a eclosão e a sobrevivência de larvas (Figura 1 A e B).

De acordo com Torres et al (2006) os efeitos de extratos de plantas na sobrevivência da fase embrionária de lepidópteros pragas são pouco populares devido ao baixo ou nenhum efeito sobre os ovos. Isso se deve à existência de uma camada lipídica ou cerosa na parte interna do córion, com capacidade de reter substâncias tóxicas, evitando assim de atingir o embrião. No entanto, o efeito embriocida pode variar de acordo com a espécie do inseto e com as características das substâncias utilizadas.

A análise do desenvolvimento das larvas de *P. xylostella* eclodidas a partir de ovos tratados com o extrato de folhas de *S. malaccense*, revelou que nenhuma diferença significativa foi detectada em relação ao controle, uma vez que 100% das larvas eclodidas se tornaram pupas e delas emergiram adultos, em todos os grupos



experimentais. A exposição ao ambiente reduziu a atividade hemaglutinante do extrato de 512 para um título de 256. Este resultado pode ser interessante por sugerir uma sensibilidade do extrato às condições ambientais e, portanto, sua tendência a não bioacumular. Quando aquecido de 10 a 30 min, a atividade hemaglutinante do extrato foi também reduzida para 256. Contudo, ao ser aquecido durante 40 e 60 min, o extrato teve sua atividade aumentada para 1024. Esse resultado pode ser devido a alterações no sítio de ligação a carboidratos da lectina presente no extrato, em resposta ao aquecimento (PAIVA et al., 2013).

Figura 1. Eclosão e mortalidade de larvas de *P. xylostella* a partir de ovos tratados com o extrato de folhas de *S. malaccense*.

4. Conclusão

O extrato de folhas de *S. malaccense*, nas condições utilizadas aqui, não representa um agente embriocida contra *P. xylostella*. Este dado deve ser levado em consideração em estratégias futuras utilizando o extrato de folhas de *S. malaccense* para controle de *P. xylostella*. Os resultados aqui descritos para a caracterização das atividades de uma amostra vegetal que foi previamente relatada como agente larvicida e deterrente alimentar.

6. Referências

- GUIMARÃES, S. S.; POTRICH, M.; DA SILVA, L. R. E.; WOLF, J.; PEGORINI, S. C.; DE OLIVEIRA, M. T. **Ação repelente, inseticida e fago-inibidora de extratos de pimenta dedo-de-moça sobre o gorgulho do milho.** Arq Inst Biol, v.81, n.4, p. 322-328, 2014
- NAPOLÃO, T. H., PONTUAL, E. V., LIMA, T. A., SANTOS, N. D. L., SÁ, R. A., COELHO, L. C. B. B., NAVARRO, D. M. A. F., PAIVA, P. M. G., 2012. **Effect of *Myracrodruon urundeuva* leaf lectin on survival and digestive enzymes of *Aedes aegypti* larvae.** Parasitol Res, 110, 609-616.

NOREEN, Y.; SERRANO, G.; PERERA, P.; BOHLIN, L. 1998. **Flavan-3-ols isolated from some medicinal plants inhibiting COX1 and COX-2 catalysed prostaglandin biosynthesis.** *Planta Med* 64: 520-524

PAIVA, P.M.G.; PONTUAL, E.V.; NAPOLEÃO, T.H.; COELHO, L.C.B.B. **Lectins and trypsin inhibitors from plants: Biochemical characteristics and adverse effects on insect larvae.** Nova Science Publishers, Inc., New York, 2013

SANTOS-NETO, E. G. **Extrato de folhas de *Eugenia malaccensis*: Caracterização química e efeito sobre o comportamento de oviposição da traça-das-crucíferas *Plutella xylostella*.** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 2018. 12p. (Relatório de Iniciação Científica/PIC/UFRPE)

SANTOS-NETO, E. G. **Investigação de potencial larvicida do extrato de folhas de *Eugenia malaccensis* sobre a traça-das-crucíferas *Plutella xylostella*.** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 2017. 12p. (Relatório de Iniciação Científica/PIC/UFRPE)

TALEKAR, N. S.; SHELTON, A. M. **Biology, ecology, and management of the diamondback moth.** *Annual Review of Entomology*, v. 38, p.275-301, 1993

TORRES, A.; JÚNIOR, A. L. B.; MEDEIROS, C. A. M.; BARROS, R. **Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*.** *Bragantia*, v. 65, n. 3, p.447-457, 2006

ULMER, B. C.; GILLOTT, C.; WOODS, D.; ERLANDSON, M. **Diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.), feeding and oviposition preferences on glossy and waxy *Brassica rapa* (L.) lines.** *Crop Protection*, Guildford, v. 21, n. 4, p. 327-331, 2002

Avaliação do leucograma como teste de triagem no diagnóstico da leucose enzoótica dos bovinos - relato de caso

Cristiano Cavalcanti Lira¹, Anna Carmen Rocha Cavalcanti¹, Carolina Beatriz Ribeiro dos Santos¹, Thomás Souza e Silva¹, Mateus de Melo Lima Waterloo¹, Daniel Dias da Silva¹, Luiz Carlos Fontes Baptista Filho¹, Lúcio Esmeraldo Honório de Melo¹

¹Departamento de Medicina Veterinária/DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil.
cristiano_lira@hotmail.com

Resumo

Leucose Enzoótica dos Bovinos (LEB) é uma doença infectocontagiosa cosmopolita, de evolução crônica, que traz prejuízos à pecuária brasileira, sobretudo na bovinocultura leiteira, causada pelo Vírus da Leucose Bovina (VLB), responsável pela deterioração da imunidade dos bovinos infectados, predispondo-os a intercorrência com a tuberculose e outras bacterioses oportunistas. Publicações nacionais e internacionais, inclusive em Pernambuco, sobre as alterações leucométricas que ocorrem em bovinos infectados pelo VLB, em conexão com os conhecimentos teórico-práticos sobre os assuntos adquiridos na disciplina Clínica Médica dos Ruminantes e no Laboratório de Patologia Clínica do DMV/UFRPE, motivaram a realização deste estudo. Relata-se o caso de uma vaca da raça Girolando, criada em rebanho de Camaragibe-PE, portadora de alterações leucocitárias sugestivas da LEB (leucocitose por linfocitose, com inúmeros linfócitos atípicos), cuja eficácia na identificação das peculiaridades e especificidade das alterações linfocitárias, habilita o leucograma como teste de triagem e sua incorporação no protocolo diagnóstico da LEB.

Palavras chave: fisiologia, hematologia, LEB, ruminantes, vaca girolando.

1 Introdução

O monitoramento eficiente da saúde dos rebanhos bovinos depende de boas práticas de manejo e protocolos diagnósticos eficientes voltados à identificação precoce de animais portadores de doenças de importância clínico-epidemiológica, como a Leucose Enzoótica dos Bovinos (LEB). Trata-se de uma doença infectocontagiosa cosmopolita que acomete bovinos de três e sete anos, caracterizada pela evolução crônica e prejuízos que causa à pecuária, incluindo queda na produção, descarte de animais, sucessivas condenações de carcaças em matadouros e restrição comercial, especialmente na exportação de animais para países livres da doença (DIGIACOMO, 1992; RIET-CORREA, 2007). LEB é causada pelo Vírus da Leucose Bovina (VLB), um retrovírus linfotrópico B do gênero Deltaretrovírus, família Retroviridae e subfamília Oncovirinae (vírus RNA tumoral), que compromete o sistema linfóide e forma linfossarcomas pela proliferação linfocitária mononuclear nos órgãos hemocitopoiéticos (leucocitose por linfocitose persistente), com aumento das formas linfocitárias atípicas (BIRGUEL et al., 1982; JAIN, 1993; BIRGEL et al., 2001). Esta condição fisiopatológica deteriora a imunidade dos animais infectados, predispondo-os à intercorrência com a tuberculose e outras bacterioses oportunistas (MELO, 1999; MENDES et al., 2011). A transmissão principal de VLB é horizontal, sobretudo iatrogênica (uso de fômites contaminados) e nos rebanhos leiteiros pelo convívio íntimo e prolongado entre bovinos infectados e sadios, porém, apenas de 1-5% expressam clinicamente a doença (FLORES 1990; RIET-CORREA, 2007). Primitivamente, o diagnóstico da LEB baseava-se nos sinais clínicos e padrões hematológicos (leucocitose por linfocitose), aferidos nas “chaves leucométricas” (WITTMAN, 1983; GARCIA et al., 1991), que foram substituídas principalmente pelos testes sorológicos (IDGA) (EVERMANN, 1992). Em Pernambuco, achados clínico-hematológicos foram os critérios usados na identificação da LEB em rebanhos leiteiros, em conexão com os achados histopatológicos (CAVALCANTI et al., 1969) ou a coexistência de achados nosológicos, sorológicos e anátomopatológicos (MELO et al., 2001). A incorporação dos exames hematológicos a inquéritos soroepidemiológicos contribui para o aperfeiçoamento do diagnóstico da LEB (MENDES et al., 2002; GARCIA et al. 1991), otimizando o saneamento dos rebanhos pela identificação precoce de bovinos com alterações leucométricas compatíveis

com a doença. Assim, objetivou-se com a realização deste estudo relatar os achados hematológicos em uma vaca da raça Girolando e avaliar a aplicabilidade do leucograma como teste de triagem no protocolo diagnóstico da LEB.

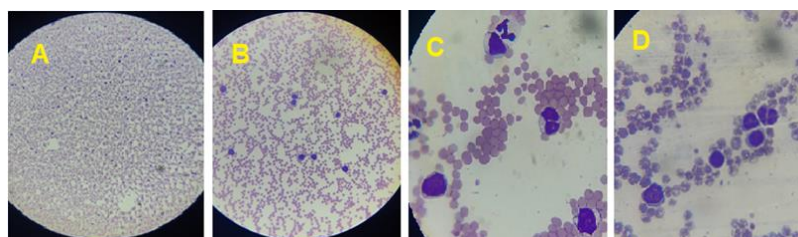
2 Material e Métodos

Técnicas clássicas de análises clínicas (KANEKO, 1997) foram empregadas para examinar 20 amostras de sangue de bovinos leiteiros da raça Girolando (13 vacas com idades entre 2 e 5 anos e 7 bezerros com idades médias de 3 meses), criados no Haras Alta Tensão, localizado no município de Camaragibe-PE. As amostras de sangue de cada bovino (2mL), destinadas ao hemograma foram colhidas em tubos a vácuo contendo ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), mediante venopunção da coccígea média nas vacas e jugular externa nos bezerros, procedendo-se a prévia antissepsia da pele com álcool 70%. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Patologia Clínica do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. Os materiais utilizados para realização do hemograma foram: câmara de Neubauer, contador de células, lâminas, microcentrífuga, capilares, microscópio, pipetas e ponteiros, refratômetro, solução de Turk, solução de Gower, tubos e banho maria. A análise qualitativa dos leucócitos, incluindo o exame diferencial, das hemácias e a estimativa de plaquetas foram realizadas em estiraços sanguíneos confeccionados em lâminas, na propriedade, imediatamente após a obtenção do sangue, usando a técnica de deslizamento, e, posteriormente, corados com Panótico Rápido®-LB. Para determinação do hematócrito foi utilizado o método de microhematócrito e a leitura dos capilares foi realizada com o auxílio de régua. A visualização da coloração do plasma (hemolisado, icterico ou lipêmico) foi feita também com capilar e posterior centrifugação. A determinação do valor da proteína plasmática total foi estabelecida no refratômetro usando plasma dos capilares previamente centrifugados. A análise quantitativa dos leucócitos e eritrócitos foi realizada utilizando a câmara de Neubauer, utilizando diluentes de Türk (leucócitos) e Gower (eritrócitos). O VCM (Volume Corpuscular Médio) foi por cálculo matemático (multiplicação do hematócrito por dez e divisão do resultado pelo valor dos eritrócitos).

3 Resultados e Discussão

Das 20 amostras examinadas, uma apresentou padrões laboratoriais indicativos de LEB e a vaca portadora considerada suspeita. Hemograma da vaca suspeita: a) Eritrograma: hemácias - $10,24 \times 10^6/\text{mm}^3$ (ref 5,0-10,0), hematócrito - 29% (ref 24,0-46,0) e volume corpuscular médio (VCM) - 28,24fl (ref 40,0-60,0). Sem alterações significativas; b) Plaquetograma - 618/mm³ (referência 175-620), proteínas totais - 7,2 g/dL (referência 7,0- 8,5) e fibrinogênio - 600 mg/dL (referência 300-700). Sem alterações significativas; c) Leucograma: leucócitos - $38,79 \times 10^3/\mu\text{L}$ (referência 4,0-12,0), neutrófilos - 12.025μL (referência 600-4000), eosinófilos - 388μL (referência 0-2400), linfócitos - 25.601 (2500-7500) e monócitos - 776μL (referência 25-840). Com anormalidades. A análise e interpretação dos resultados, confrontados aos da literatura (BIRGEL, 1982; GARCIA et al. 1991; JAIN, 1993; MELO et al., 2001; MENDES et al., 2002), demonstrou que a vaca, em decorrência da magnitude da leucocitose por linfocitose da qual era portadora, inclusive com a presença significativa de linfócitos atípicos (linfócitos com mitose), foi considerada suspeita de estar acometida pela LEB. Alguns neutrófilos hipersegmentados foram observados. A figura 1 ilustra com imagens as alterações leucocitárias observadas.

Figura 1: Esfregaços sanguíneos analisados ao microscópio óptico. A - predominância de linfócitos (linfocitose); B (objetiva de 10x) - intensa leucocitose; C e D - linfócitos atípicos com mitose em núcleo.



As alterações leucocitárias visualizadas na Figura 1, caracterizadas por linfocitose persistente (LP) e predomínio de linfócitos atípicos, corroboram com os relatos de Birgel (1982), Garcia et al. (1991), Jain, 1993 e Birgel et al. 2001), que também encontraram maior proporção de atipias linfocitárias nos animais com LEB,

sendo estas características relevantes para auxiliar o diagnóstico da LEB. Há fortes evidências que a modulação da apoptose na população celular infectada é componente fundamental na persistência viral e na progressão para linfocitose persistente induzida pelo retrovírus (SIMON, 2003; GILLET et al., 2007; SOUZA et al., 2011).

4. Conclusão

Conclui-se que as alterações leucocitárias observadas na vaca em estudo são compatíveis com a LEB e sugere que o leucograma, considerando o alcance e precisão da técnica para identificar as peculiaridades e especificidade das alterações linfocitárias, deve ser incorporado como teste de triagem em inquéritos soropidemiológicos, com vistas ao aperfeiçoamento do protocolo diagnóstico da Leucose Enzoótica dos Bovinos em programas de saneamento sobretudo dos rebanhos leiteiros.

5 Referências

- BIRGUEL, E. H.; BENESI, F. J. **Patologia Clínica Veterinária**. 1 ed. São Paulo: Editora Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. 260p.
- BIRGEL JÚNIOR, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H. Reference values of the erythrogram of Jersey breed, raised in São Paulo State. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, p.164-171, 2001.
- CAVALCANTI, M. I.; BARRETO, S. C. P.; COSTA FILHO, G. A. Sobre a ocorrência da leucose bovina no Estado de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 4, p. 225-227, 1969.
- DIGIACOMO, R. The epidemiology and control of Bovine Leukemia Virus. **Vet. Medic.** v. 87, p. 248-257, 1992.
- EVERMANN, J. A look at how Bovine Leukemia Virus infection is diagnosed. **Veterinary Medicine**.v. 87, p. 272-278, 1992.
- FLORES, E. F.; WEIBLEIN, R.; REBELATTO, M. C. Aspectos epidemiológicos da infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina (BLV) na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **A Hora Veterinária**, v. 10, p.25-29, 1990.
- GARCIA, M.; D'ANGELINO, J. L.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H.; MARÇAL, W. S. Avaliação do leucograma de fêmeas da raça Holandesa naturalmente infectadas pelo vírus da Leucose Bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 11, p. 61- 64, 1991.
- GILLET, N.; FLORINS, A.; BOXUX, M.; BURTEAU, C.; NIGRO, A.; VANDERMEERS, F.; BALON, H.; BOUZAR, A. B.; DEFOICHE, J.; BURNY, A.; REICHERT, M.; KETTMAN, R.; WILLEMS, L. Mechanisms of leukomogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human. **Retrovirology**, Londres, v. 4, n. 18, 2007. Disponível em: < <https://retrovirology.biomedcentral.com/articles/10.1186/1742-4690-4-18> >. Acesso em: 28 julho 2019.
- JAIN, N. C. **Essentials of Veterinary Hematology**. 1. ed. Philadelphia: Editora Lea & Febiger, 1993. 348p.
- KANEKO, J. J. Serum proteins and dysproteinemias. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS M. L. (Eds.). **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5th edn. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.
- MELO, L. E. H. **Avaliação da intercorrência entre Leucose Enzoótica, Tuberculose e Leptospirose dos Bovinos em rebanhos produtores de leite C do Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- MENDES, E. I.; MELO, L. E. H.; TENÓRIO, T. G. S.; CASTRO, R. S.; RÊGO, E. W.; SILVA, S. S.; SILVA, J. A. A.; CASTRO, V. B.; TABOSA, K. M. C.; MELO, M. T.; BRAZ, G. F. Aspectos sorológicos e hematológicos como recursos auxiliares ao diagnóstico da Leucose Enzoótica dos Bovinos (LEB) em rebanhos leiteiros de Pernambuco. In: **XIX Congresso Brasileira de medicina Veterinária**, Gramado – RS, 2002.
- MENDES, E. I.; MELO, L. E. H.; TENÓRIO, T. G. S.; SA, L. M.; SOUTO, R. J. C.; FERNANDES, A. C. C.; SANDES, H. M. M.; SILVA, T. I. B. Intercorrência entre leucose enzoótica e tuberculose em bovinos leiteiros do estado de pernambuco. **Arq. Inst. Biol.**, v.78, p.1-8, 2011.
- RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. 3.ed. Santa Maria: Editora Pallotti, 2007. 2 692 p.
- SIMON, M. W. The atypical lymphocyte. **Int Pediatr.**, v. 18, p. 20-22, 2003.

SOUZA, F. N.; LATORRE, A. O.; CANICEIRO, B. D.; SAKAI, M.; KIELING, K.; BLAGITZ, M. G.; DELLA LIBERA, A. M. M. P. Proliferação de linfócitos e apoptose de células CD5+ de bovinos infectados pelo vírus da leucose enzoótica bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p. 1124-1130, 2011.

WITTMAN, W. Infecciones por retrovirus. In: Beer, J. (ed.): **Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos**. 1. ed. Zaragoza: Editora Acribia, 1983. 453p.

Avaliação do potencial antitumoral *in vitro* do composto mesoiônico 5-(4-clorofenil)-3-metil-4-fenil-1,3-tiazolio-2-tiolato (MI-2) acoplado ao zinco

**Lorenn Costa de Oliveira¹, Bárbara Fernanda Pessoa de Andrade¹; Jeyce Kelle Ferreira de Andrade¹;
Elayne Cristine Soares da Silva ¹**
Universidade Federal Rural de Pernambuco¹
lorennliveira@hotmail.com

Resumo

No câncer, o controle do crescimento celular é perdido no organismo, conduzindo a formação de tumores. Os compostos mesoiônicos são heterocíclicos e em sua estrutura química estão um ou mais elementos diferentes do carbono em seu anel. Dentre as suas atividades, está a antitumoral. Neste trabalho foi eleito o zinco como micronutriente, para determinar se há atividade antitumoral do composto mesoiônico 5-(4-clorofenil)-3-metil-4-fenil-1,3-tiazolio-2-tiolato (MI-2) acoplado à ele, com intuito de que este apresente toxicidade menor do que a molécula protótipo. Após obtenção do MI-2 Zn foram realizados os testes de atividade citotóxica, evidenciando melhor ação na linhagem de leucemia promielocítica (HL-60), escolhida para a avaliação morfológica e fragmentação do DNA. Esses últimos testes mostraram possíveis mecanismos de ação do MI-2 Zn, como indícios de apoptose e autofagia, que precisam ser confirmados por testes específicos.

Palavras chave: câncer, novos fármacos, atividade antitumoral, mesoiônicos

1. Introdução

Segundo Ollis e Ramsden (1976), os mesoiônicos são compostos heterocíclicos com cinco, ou eventualmente seis membros, que não podem ser representados satisfatoriamente por qualquer estrutura covalente e que possuem um sexteto de elétrons em associação com os átomos que constituem o anel. O caráter neutro desses compostos, possibilitam interações eletrostáticas e passagem através das barreiras lipídicas, como membranas biológicas (KIER, ROCHE, 1967; CANUTO, 2009). Possuem estruturas que favorecem grande diversidade de atividades biológicas, como por exemplo a antitumoral (SENFF-RIBEIRO et al, 2004).

O zinco é um micronutriente essencial para o metabolismo orgânico. Sua atividade antioxidante se dá pela ação de enzimas que o possuem em sua estrutura, pois estas inibem a produção de substâncias reagentes e a oxidação. Os mesoiônicos unidos ao zinco vem sendo estudados, devido à atividade antioxidante deste íon e o potencial promissor como quimioterápico. As interações entre estes compostos potencializam a ação das drogas, diminuindo o tumor e os efeitos colaterais (FERNANDES; MAFRA, 2005). Um estudo realizado por Macêdo (2017), o composto MIH2.4 Zn apresentou-se como um potente inibidor do crescimento tumoral nas linhagens HEP-2 (carcinoma de laringe humano) e HL-60 (leucemia promielocítica aguda humana).

Existem poucos estudos sobre a atividade antitumoral dos compostos mesoiônicos, apesar de seu potencial para o desenvolvimento de novos fármacos. Portanto, a partir deste estudo, testou-se a hipótese de que o composto mesoiônico do grupo tiazólio-2-tiolato, enriquecido com zinco, poderia desempenhar uma atividade no controle do desenvolvimento de neoplasias malignas em células cultivadas de linhagens humanas.

2. Material e Métodos

O composto mesoiônico 5-(4-clorofenil)-3-metil-4-fenil-1,3-tiazolio-2-tiolato (MI-2) acoplado ao zinco foi cedido pelo prof. Dr. Petrônio Filgueiras de Athayde Filho, do Departamento de Química da

Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O acoplamento ao zinco foi realizado pelo prof. Dr. Severino Alves Júnior, do Departamento de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). As linhagens de células humanas utilizadas foram NCI-H292 (carcinoma mucoepidermóide de pulmão), HL-60 (leucemia promielocítica), HT-29 (adenocarcinoma col retal) e MCF-7 (câncer de mama); mantidas no laboratório de Cultura de Células do Departamento de Antibióticos da UFPE. As linhagens foram mantidas em DMEM – Minimum Essential Medium Eagle modificado Dulbecco's (Sigma Aldrich) e RPMI - Roswell Park Memorial Institute suplementado com 10% de soro fetal bovino (GIBCO), 1% de solução de antibiótico (penicilina 1000 UI/mL + estreptomicina 250 mg/mL) e 1% de L-glutamina 200 mM, mantidas em estufa a 37°C e atmosfera contendo 5% de CO₂. Para **citotoxicidade em células tumorais**, a determinação das concentrações inibitórias médias (CI₅₀) das amostras deram-se pelo método colorimétrico do MTT. As células tumorais foram semeadas (2×10^5 células x poço⁻¹) em placas de 96 poços (BD/Labware®). O composto previamente dissolvido em DMSO, foi diluído em série no meio DMEM para as linhagens aderidas (HT-29 e NCI-H292) e no meio RPMI para as linhagens (MCF-7 e HL-60), para obtenção das concentrações (0,048 - 50 µg.mL⁻¹) e adicionado em placas de 96 poços (100 µL. Poço⁻¹). A doxorubicina foi utilizada como padrão. Após 72h em estufa 37 °C a 5% de CO₂, as placas contendo as células juntas ao composto, foram centrifugadas a 1500rpm por 15 minutos. O sobrenadante foi aspirado e adicionado 150µL de solução de MTT (brometo (3-[5,4-dimetiltiazol-2- il]-2,5-difeniltetrazólio) (Sigma-Aldrich®) na concentração de 5mg.mL⁻¹. As placas foram deixadas por 3h em estufa 37 °C a 5% de CO₂ e ao final desse período, 150µL de DMSO (Dimetilsulfóxido PA) (Synth®) foi adicionado a cada poço para a dissolução dos cristais de formazam. A absorbância foi medida em um leitor de microplacas (Modelo 3550 BIO-RAD, Inc.) no comprimento de onda de 595nm e o efeito dos compostos foi quantificado pela comparação com a absorbância do grupo controle. Para **Análise Morfológica**, as células de HL-60 foram semeadas (2×10^5 células x poço⁻¹) em placas de 24 poços (BD/Labware®). A doxorubicina foi utilizada como padrão. Após 72h em estufa 37 °C a 5% de CO₂, as placas contendo as células em contato com o composto MI2-Zn, foram centrifugadas a 1000rpm por 5 min. Realizou-se a coloração de panótico rápido. As lâminas foram observadas em microscópio óptico com objetiva de aumento de 100X. A coloração do kit panótico rápido permite visualizar as características morfológicas das células pela coloração da membrana celular, do citoplasma e do núcleo. Essa técnica pode sugerir um possível mecanismo de morte celular por apoptose, necrose ou autofagia. Para **Análise da fragmentação do DNA – Teste do DNA Ladder**, a extração do DNA foi realizada através do protocolo Fenol-Clorofórmio-Alcoól Isoamílico. Os padrões de banda foram analisados por eletroforese em gel de agarose a 2% corado com Blue green loading dye I (LGC- Biotecnologia), visualizados em transiluminador de ultravioleta, comparados com o marcador de peso molecular 100 bp (DNA Ladder, Invitrogen, USA) e fotodocumentados. Nos ensaios de citotoxicidade em cultura de células foram calculadas as CI₅₀ a partir das curvas dose-resposta por regressão não linear utilizando o programa GraphPad Prism® (versão 5).

3. Resultados e Discussão

Os resultados da **Análise citotóxica** demonstram que apenas a linhagem de Leucemia Promielocítica (HL-60), apresentou percentual de inibição acima de 70%. Apenas essa linhagem pode ser calculada a IC₅₀, em valores calculáveis pelo programa estatístico GraphPad Prism®, corroborando com o teste de percentual de inibição em dose única. O MTT é o teste inicial de triagem de novos candidatos a fármacos antitumorais, sendo preditivo na análise de crescimento celular através da investigação da função mitocondrial. O MTT de cor amarela é convertido em formazam de cor púrpura, na mitocôndria de células metabolicamente viáveis, esses cristais de formazam são solubilizados utilizando o solvente (DMSO) e a absorbância é quantificada em espectrofotômetro de placa (MOSMAM, 1983; ALLEY, et al., 1988). Segundo o NCI (Instituto Nacional do Câncer/USA), para que novos protótipos sejam escolhidos e assim dar continuidade nos testes de investigação de ação antitumoral, é necessário que os mesmos apresentem no teste de percentual de inibição acima de 70% e no teste do MTT uma concentração abaixo de 4µg/ml. Os resultados demonstraram que o MI-2 acoplado ao zinco apresentou atividade citotóxica em 72 horas na linhagem HL-60, portanto, será a linhagem escolhida para dar continuidade aos testes. Esses resultados corroboram com Macêdo (2017), que também obteve resultados satisfatórios em testes de avaliação de atividade antitumoral do composto MIH2.4Zn frente a linhagem HL-60.

Na **Análise Morfológica**, as células tratadas com o composto MI-2 acoplado ao zinco, apresentaram indícios de morte celular causadas por duas vias de morte diferentes (apoptose e autofagia). Segundo Betts e Kings (2001), a célula em apoptose pode apresentar alterações como, condensação da cromatina, fragmentação do núcleo e presença de corpos apoptóticos. Hwang e Baek (2010), citam que na autofagia, os constituintes do citoplasma são sequestrados dentro de vesículas, os autofagossomos e são levados aos

lisossomos para serem degradados e reciclados. Este resultado isolado não permite a confirmação da indução de morte celular pelas vias de apoptose e autofagia. Contudo, o teste de análise morfológica por coloração diferencial, permite que substâncias sejam eleitas ou descartadas de testes mais específicos, por demonstrar os principais indícios de vias de morte celular.

Na **Análise de fragmentação do DNA (DNA LADDER)** na concentração de 2,0 µg/mL, o composto causou fragmentação do DNA no padrão de escada, o que não ocorreria caso a morte celular fosse por necrose, pois nesta o gel aparece com um padrão de “arrastado”. A doxorrubicina (0,5 µg/mL) também induziu a fragmentação do DNA, confirmando os resultados da análise morfológica que mostrou células em apoptose induzidas pelo composto teste. O controle negativo apresentou uma banda íntegra encontrada no DNA genômico. Uma das características da apoptose é o processo de fragmentação do DNA em fragmentos com 180-200 pares de base ou múltiplo integrais, produzindo o “Padrão em escada” no gel. A fragmentação ocorre através da ativação de endonucleases, diferentemente da necrose onde a fragmentação ocorre de forma aleatória produzindo assim um padrão de “arrastado” no gel (GOLD et al., 1993). A banda de DNA formada pelo composto MI2-Zn não foi tão forte quanto as do controle positivo, assim como no teste de análise morfológica o composto também não apresentou quantitativo suficiente de células com indícios de apoptose, o que pode demonstrar uma atividade citotóxica fraca ou um tempo de exposição as células insuficientes, sendo necessário testes mais específicos.

4. Conclusão

Os testes apresentados neste trabalho demonstraram que o composto MI2-Zn foi ativo em células de HL-60, e que provavelmente a via de morte envolvida pode ser a apoptose e a autofagia. Contudo, testes quantitativos são necessários para demonstrar a real via de morte e, se, realmente o MI2-Zn pode ser um candidato antitumoral.

5. Referências

- ALLEY, M. C.; SCUDIERE, D. A.; MONKS, A.; HURSEY, M. L.; CZERWINSKI, M. J.; FINE, D. L.; ABBOTT, B. J.; MAYO, J. G.; SHOEMAKER, R. H.; BOYD, M. R. Feasibility of drug screening with panels of human tumor cell lines using a microculture tetrazolium assay. **Cancer Research**. 48: 589-601. 1988.
- BETTS, D.H., KING, W.A. Genetic regulation of embryo death and senescence. **Theriogenology**, Los Altos, v.55, n.1, p.171-91, 2001.
- CANUTO, A. V. S. **Compostos mesoiônicos: rearranjo molecular, atividade antioxidante e de inibição da tirosinase**. 174f. Tese (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- FERNANDES, A.G; MAFRA, D. Zinco e câncer: uma revisão. **Ver. Saúde. Com.**, v. , n. 2, p.144-156, 2005.
- GOLD, R.; SCHMIED, M.; ROTHE, G.; ZISCHLER, H.; BREITSCHOPF, H.; WEKERLE, H.; LASSMANN, H. Detection of DNA fragmentation in apoptosis: application of in situ nick translation to cell culture systems and tissue sections. **Journal of Histochemistry and Cytochemistry**. 41: 1023–1030. 1993.
- HWANG, M. S., BAEK, W. K. Glucosamine induces autophagic cell death through the stimulation of ER stress in human glioma cancer cells. **Biochemical and biophysical research communications**, v. 399, n. 1, p. 111-116, 2010.
- KIER, L. B.; ROCHE, E. B. Medicinal chemistry of the mesoionic compounds. **J Pharm Sci**. v. 56, n. 2, p. 149-168, 1967
- MACÊDO, J. L. **Avaliação do potencial antineoplásico dos compostos mesoiônicos MIH 2.4 BL e MIH 2.Zn, pertencentes ao grupo Tiolato, e seus possíveis mecanismos de ação**. 2017. 123f. (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MOSMAN, T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. **Journal of Immunological Methods**. 65: 55-63. 1983.

OLLIS, W. D.; RAMSDEN, C. A. Meso-ionic compounds, **Adv. Heterocycl. Chem.**, San Diego, v.19, n. 1, p. 1-121, 1976.

SENFF-RIBEIRO, A.; ECHEVARRIA, A.; SILVA, E. F.; FRANCO, C. R. C.; VEIGA, S. S.; OLIVEIRA, M. B. M. Cytotoxic effect of a new 1,3,4-thiadiazolium mesoionic compound (MI-D) on cell lines of human melanoma. **British Journal of Cancer**. v. 91, n. 2, p. 297-304, 2004.

Avaliação do potencial antitumoral *in vitro* do composto mesoiônico 5-(4-clorofenil)-3-metil-4-fenil-1,3-tiazolio-2-tiolato (MI-2)

**Bárbara Fernanda Pessoa de Andrade¹; Lorenn da Costa Oliveira¹; Jeyce Kelle Ferreira de Andrade¹;
Elayne Cristine Soares da Silva¹
Universidade Federal Rural de Pernambuco¹
barbarafpandrade@gmail.com**

Resumo

Os compostos mesoiônicos fazem parte da família dos compostos heterocíclicos, possuem características estruturais que despertam a atenção de pesquisadores da farmacologia, devido às atividades biológicas atribuídas as diferentes classes desses compostos, inclusive a ação antitumoral. As neoplasias são consideradas uma das mais importantes doenças, que vem ganhando espaço nas pesquisas científicas, por conta da sua gravidade e crescimento descontrolado. O câncer é a segunda principal causa de morte no mundo, perdendo apenas para as doenças cardiovasculares. Um dos grandes desafios no tratamento do câncer com drogas convencionais é conseguir controlar os mecanismos de expansão das células tumorais, com mínimos efeitos colaterais sobre os tecidos e órgãos sadios. A pesquisa por novos fármacos bem como seus mecanismos de ação é importante como novas alternativas, já que os medicamentos disponíveis são muitas vezes de alto custo e com elevada toxicidade. Objetivou-se com esse trabalho, analisar se o composto mesoiônico 5-(4-clorofenil)-3-metil-4-fenil-1,3-tiazolio-2-tiolato MI-2 apresenta atividade antitumoral.

Palavras chave: câncer, novos fármacos, atividade antitumoral, mesoiônicos

1 Introdução

O câncer caracteriza-se pelo crescimento anômalo e desordenado de células, sem finalidade e sem controle do organismo através do qual se nutre, e que persiste nesta prevalência, mesmo cessado o estímulo que determinou tal alteração. Vários são os fatores envolvidos em sua etiologia, sendo que a transformação de uma célula normal em uma célula neoplásica pode ser causada por agentes químicos, físicos ou biológicos que alteram direta e irreversivelmente o genoma celular (ALBERTS et al., 2004). Cirurgia, radioterapia e a quimioterapia são abordagens muito utilizadas na terapia do câncer. Embora a ressecção cirúrgica e a radioterapia sejam, muitas vezes, bem-sucedidas na erradicação de tumores primários, um problema comumente encontrado é a recidiva da doença, devido à presença de células tumorais residuais e/ ou metástases (VANNEMAN; DRANOFF, 2014). Atualmente, as novas abordagens de combate a cânceres resistentes envolvem a reprogramação da resposta imune, e o desenvolvimento de combinações racionais de fármacos que possam simultaneamente direcionar as células tumorais e o microambiente, que pode influenciar na resposta terapêutica (WU; DAY, 2017). A pesquisa por novos fármacos bem como seus mecanismos de ação é um passo importante a ser dado no sentido de que novas estratégias são necessárias tendo em vista que os medicamentos disponíveis hoje no mercado são de alto custo e apresentam elevada toxicidade, causando transtornos aos pacientes que são submetidos ao tratamento. Os compostos mesoiônicos fazem parte dessas pesquisas oncológicas. Sintetizados desde 1882, os compostos mesoiônicos tiveram seu conceito e os métodos de síntese modificados; sendo definidos como betaínas heterocíclicas estabilizadas por deslocalização de elétrons e cargas (BALABAN et al., 2004). Apesar de possuírem regiões de carga positiva e negativas bem separadas, associadas com um sistema poliheteroatômico, eles são totalmente neutros o que possibilita a interação com membranas biológicas, permitindo sua permeabilidade nas barreiras lipídicas (FERREIRA et al, 2008). Essa propriedade contribui no desempenho de importantes papéis nos processos bioquímicos, sendo determinantes nas estruturas e funções de moléculas essenciais como DNA, RNA, proteínas, vitaminas, coenzimas, hormônios, neurotransmissores; assim como, em compostos naturais ou sintetizados, tais como antibióticos, alcalóides, glicosídeos, pesticidas, entre outros. Inspiradas neste contexto, as pesquisas farmacêuticas têm constantemente desenvolvido novos compostos heterocíclicos (BALABAN et

al., 2004). Dentre os estudos com mesoiônicos quanto a atividade antitumoral, estão os derivados de compostos mesoiônicos da classe 1,3,4-tiadiazóis, que demonstraram citotoxicidade em diferentes linhagens tumorais humanas, incluindo câncer de próstata, pulmão, mama, útero, bexiga, fígado, além de cânceres retal, neuronal e colorretal (JAIN et al., 2013). Também derivados do composto 2- amino-5(2,4-dihidroxifenil)-1,3,4-tiadiazóis, após incubação de 72 horas, apresentaram alta capacidade citotóxica para carcinomas de bexiga (HCV-29T), mama (T47D) e de pequenas células de pulmão (A549), além de adenocarcinoma colorretal (SW70) (MATYSIAK, 2006). Embora exista uma potencial chance dos compostos mesoiônicos serem aplicados no desenvolvimento de novos fármacos, poucos estudos têm sido reportados sobre a atividade antitumoral dos mesmos. Desta forma, espera-se com este estudo, avaliar a hipótese de que o composto mesoiônico do grupo tiazólio-2-tiolato, possa desempenhar uma função importante no controle do desenvolvimento de neoplasias malignas em células cultivadas de linhagens humanas.

2 Material e Métodos

O composto MI-2 foi cedido pelo prof. Dr. Petrônio Filgueiras de Athayde Filho da UFPB. As linhagens de células humanas utilizadas foram NCI-H292 (carcinoma mucoepidermóide de pulmão), HL-60 (leucemia promielocítica), HT-29 (adenocarcinoma colorretal) e MCF-7 (câncer de mama) mantidas no laboratório de cultura de células do Departamento de Antibióticos da UFPE. As linhagens foram mantidas em DMEM e RPMI suplementado com 10% de soro fetal bovino (GIBCO), 1% de solução de antibiótico (penicilina 1000 UI/mL + estreptomicina 250 mg/mL) e 1% de L-glutamina de 200mM, mantidas em estufa a 37°C. Para avaliação da citotoxicidade das células tumorais foi feita a determinação das concentrações inibitórias médias (CI50) das amostras, através do método colorimétrico de MTT. As células tumorais foram semeadas (2 x 10⁵ células x poço-1) em placas de 96 poços. Em seguida, o composto previamente dissolvido em DMSO foi diluído em série no meio DMEM para HT29 e NCI-H292 e no meio RPMI para MCF-7 e HL-60 para obtenção das concentrações (0,048 - 50µg.mL⁻¹) e adicionado em placas de 96 poços. A Doxorrubicina foi usada como padrão. Após 72 horas em estufa 37 °C a 5% de CO₂, as placas contendo as células em contato com o composto foram centrifugadas a 1500rpm durante 15 minutos. O sobrenadante foi aspirado e adicionado 150µL de MTT na concentração de 5mg.mL⁻¹. As placas foram deixadas por 3 horas em estufa 37 °C a 5% de CO₂ e ao final desse período, 150µL de DMSO foi adicionado a cada poço para a dissolução de cristais de formazam. A absorbância foi medida em um leitor de microplacas no comprimento de ondas de 595nm e o efeito do composto foi quantificado pela comparação com a absorbância do grupo controle. Para análise morfológica, as células de HL-60 foram semeadas em placas de 24 poços. A Doxorrubicina foi usada como padrão. Após 72 horas em estufa 37 °C a 5% de CO₂, as placas contendo as células em contato com o MI-2 foram centrifugadas em uma citocentrífuga a 1000rpm por 5 minutos. Em seguida realizou-se a coloração de panótico rápido. As lâminas foram observadas em microscópio óptico com objetiva de aumento de 100x. A coloração do kit panótico rápido permite a visualização das características morfológicas das células por meio de uma coloração diferenciada da membrana celular, citoplasma e núcleo. Essa técnica pode sugerir um possível mecanismo de morte celular por apoptose, necrose ou autofagia. Para análise de fragmentação do DNA (teste do DNA Ladder), realizou-se a extração de DNA através do protocolo fenol-clorofórmio-álcool isoamílico. Em um tubo eppendorf foi adicionado 100 µL das amostras de HL-60 e 100 µL de fenol equilibrado Ph 8,0. Posteriormente as amostras foram homogeneizadas por 1 minuto em vórtex e centrifugado a 14000 rpm por 5 minutos a 4 °C. Após a centrifugação, o sobrenadante foi transferido para outro tubo eppendorf. A este tubo foi adicionado 50 µL de fenol e 50 µL de clorofórmio. As amostras foram novamente homogeneizadas por 1 minuto em vórtex e centrifugado a 14000 rpm por 5 minutos, o sobrenadante foi transferido para outro tubo de eppendorf e foi adicionado 100 µL de clorofórmio. As amostras foram homogeneizadas por 1 minuto em vórtex e centrifugadas a 14000 rpm por 5 minutos. Em outro tubo de eppendorf foi adicionado seguindo a ordem: 10 µL de acetato de amônio 3 M, 100 µL do sobrenadante do tubo anterior e 100 µL de isopropanol absoluto gelado. As amostras foram fixadas por 1 minuto em vórtex e 51 incubadas no freezer por 60 minutos. Posteriormente as amostras foram centrifugadas a 14000 rpm por 15 minutos, depois o sobrenadante foi desprezado e o *pellet* lavado com 500 µL de etanol 70%, em seguida centrifugada a 14000 rpm por 5 minutos. O sobrenadante foi desprezado e o *pellet* seco em temperatura ambiente. Ao *pellet* foi adicionado 50 µL de água ultrapura e as amostras foram colocadas na geladeira por 10 minutos e levadas ao freezer por pelo menos 30 minutos. Os padrões de banda foram analisados por eletroforese em gel de agarose 2% corado com Blue green, visualizado em transluminador de ultravioleta, comparados com o marcador de peso molecular 100 bp e fotodocumentados. Nos ensaios de citotoxicidade em cultura de células foram calculadas as IC50 já a partir das curvas dose-resposta por

regressão não linear, usando o programa GraphPadPrism.

3 Resultados e Discussão

Mediante os resultados, observou-se que apenas a linhagem de Leucemia Promielocítica (HL-60), apresentou percentual de inibição acima de 70% e também, foi a única que pode ser calculada a IC₅₀%. O MI-2 apresentou atividade citotóxica em 72 horas nesta linhagem. Conforme Mosmam (1983); Alley, e colaboradores (1988), o MTT é o teste inicial de triagem de novos candidatos a possíveis fármacos antitumorais, sendo este teste preditivo na análise de crescimento celular através da investigação da função mitocondrial. Segundo o NCI (Instituto Nacional de Câncer - USA), para que novos protótipos sejam escolhidos, dando-se continuidade aos testes de investigação antitumoral, é necessário que os mesmos apresentem no teste de percentual de inibição acima de 70% e no teste do MTT uma concentração abaixo de 4µg/ml. Na análise morfológica, as células tratadas com o composto apresentaram indícios de morte celular causada por apoptose e autofagia. Quanto a análise de fragmentação do DNA, observou-se que na concentração de 2,0µg/mL, o composto causou fragmentação no padrão de escada, o que não ocorreria caso a morte celular fosse por necrose, pois nesta o gel aparece em um padrão de “arrastado”, segundo Gold e colaboradores (1993). A doxorrubicina também induziu a fragmentação do DNA, confirmando assim o resultado da análise morfológica que mostrou células em apoptose induzidas pelo composto teste. O controle negativo apresentou uma banda íntegra encontrada no DNA genômico.

4. Conclusão:

Através dos testes realizados neste trabalho, é possível observar que o MI-2 foi ativo em células de HL-60 e que provavelmente a via de morte envolvida pode ser apoptose ou autofagia. Contudo, testes quantitativos são necessários para demonstrar a real via de morte e, se, realmente o MI-2 pode ser um candidato antitumoral.

6 Referências

- ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WATSON, J. D. **Molecular Biology of the Cell**. USA 2004.
- ALLEY, M. C.; SCUDIERE, D. A.; MONKS, A.; HURSEY, M. L.; CZERWINSKI, M. J.; FINE, D. L.; ABBOTT, B. J.; MAYO, J. G.; SHOEMAKER, R. H.; BOYD, M. R. **Feasibility of drug screening with panels of human tumor cell lines using a microculture tetrazolium assay**. Cancer Research. 48: 589-601. 1988.
- BALABAN, A.T.; ONICIU, D. C.; KATRITZKY, A. R. **Aromaticity as a Cornerstone of Heterocyclic Chemistry**. Chemical Reviews, v. 104, n. 5, p.2777-2812, 2004.
- FERREIRA, W. S.; LIMA, L. F.; SARAIVA, V. B.; SILVA, F. A.; PREVIATO, L. M.; PREVIATO, J. O.; ECHEVARRIA, A.; LIMA, M. E. F. **Novel 1,3,4-thiadiazolium-2phenylamine chlorides derived from natural piperine as trypanocidal agents: Chemical and biological studies**, *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, v.16, p. 2984–2991, 2008.
- GOLD, R.; SCHMIED, M.; ROTHE, G.; ZISCHLER, H.; BREITSCHOPF, H.; WEKERLE, H.; LASSMANN, H. Detection of DNA fragmentation in apoptosis: application of in situ nick translation to cell culture systems and tissue sections. **Journal of Histochemistry and Cytochemistry**. 41: 1023–1030. 1993.
- JAIN, A. K. et al. **1,3,4-thiadiazole and its derivatives: a review on recent progress in biological activities**. ChemicalBiology & Drug Design, v. 81, n. 5, p. 557-76, 2013.
- LIN, S.; MAKOTO, F.; DE-XING, H. **Rhein induces apoptosis in HL-60 cells via reactive oxygen species-independent mitochondrial death pathway**. Archives of Biochemistry and Biophysics. 418: 99-107. 2003.
- MATYSIAK, J. **Synthesis and antiproliferative activity of N-substituted 2-amino-5(2,4-dihydroxyphenyl)-1,3,4-thiadiazoles**. Bioorganic & Medicinal Chemistry, v. 14, n. 13, p. 4483-4489, 2006.
- MOSMAN, T. **Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays**. Journal of Immunological Methods.65: 55-63. 1983.
- NCI/USA - National Cancer Institute. https://dtp.cancer.gov/discovery_development/nci-

60/methodology.htm . Acesso em 26 de março de 2019.

VANNEMAN, M.; DRANOFF, G. **Combining immunotherapy and targeted therapies in cancer treatment.** Nature Reviews Cancer, v. 12, p. 237-251, 2014.

WU, T; DAI, Y. **Tumor microenvironment and therapeutic response.** CancerLatters, v. 387, p. 61-68, 2017.

Comparação anatômica da mandíbula do gato doméstico (*Felis catus*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*) para realização do bloqueio anestésico da região mandibular.

Thomás Souza e Silva¹, Igor Soares Gouveia¹, Mateus de Melo Lima Waterloo¹, Cristiano Cavalcanti Lira¹, Caroline Isabelle de Souza Milfont¹

¹Departamento de Medicina Veterinária/DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil.
thomassouzas@outlook.com

Resumo

Os gatos domésticos são pacientes frequentes na rotina clínica-cirúrgica veterinária, no entanto, os felídeos selvagens são incomuns, portanto, os estudos relacionados a esses animais são escassos, sendo necessária a realização da comparação entre espécies para efetuação de determinados procedimentos, como os bloqueios locais anestésicos. Utilizou-se a mandíbula de uma jaguatirica para avaliação de semelhanças com o gato doméstico em relação a localização das estruturas da região mandibular a fim de identificar as possíveis limitações e locais para execução de bloqueios anestésicos. Após a comparação anatômica foi concluído que não há diferenças significativas entre a mandíbula das espécies analisadas, justificando o uso de bloqueios anestésicos na região mandibular da jaguatirica.

Palavras chave: anestesia, anatomia, felídeos, forame.

1 Introdução

A jaguatirica [*Leopardus pardalis*; (Linnaeus, 1758)] é caracterizada como um gato pintado neotropical, apresentando médio porte e com ampla distribuição geográfica (GOULART, 2008). Além disso, a jaguatirica possui algumas particularidades como atividade noturna e são solitárias, o que pode favorecer o acontecimento de acidentes, além de dificultar o estudo das suas peculiaridades (HAINES et al., 2006).

Os gatos domésticos (*Felis catus*) apresentam alta frequência de casos na rotina clínica-cirúrgica, logo, o mesmo pode ser utilizado como modelo para estudos de diversos procedimentos em outros felídeos, dentre eles os anestésicos. A mandíbula é uma região comumente acometida em pequenos animais, devido sua topografia e projeção no terço inferior da face, possuindo os traumatismos como principal etiologia, geralmente oriundos de brigas, chutes, quedas e acidentes automobilísticos (BOTELHO et al., 2005; PEREIRA et al., 2008; CUNHA et al., 2010; JOHNSTON; TOBIAS, 2017). Nesse sentido, os animais selvagens como a jaguatirica, estão regularmente associados com acidentes automobilísticos (JARDIM et al., 2017), podendo ocorrer traumas na região mandibular.

Nessa perspectiva, objetivou-se destacar as principais semelhanças entre as estruturas da mandíbula do gato doméstico e da jaguatirica para a realização do bloqueio anestésico da região mandibular.

2 Anatomia da mandíbula

A mandíbula é o maior osso da região facial, ela é constituída por dois ossos bilaterais denominados de hemimandíbulas que são unidas na sínfise mandibular pela ação de fibras resistentes (KÖNIG, 2016). Cada hemimandíbula apresenta dois ramos. O ramo horizontal é composto pelo corpo que é o local de inserção dos dentes, além da sínfise mandibular, em relação ao ramo vertical, ele é formado pelos processos coronoide, condilar e angular (GUEIROS; BORGES, 1999).

A sínfise mandibular também é denominada de articulação intermandibular ou sínfise mentoniana. Ela é classificada como uma sínartrose que é uma articulação que não permite movimentação entre as partes conjugadas, devido a unificação fibrocartilaginosa que une as hemimandíbulas (CUNHA et al., 2010). Nos

felinos a sínfise mandibular inicia na região rostral da mandíbula até o terceiro pré-molar, vale ressaltar que em cada antímero da sínfise são encontrados dois ou três forames mentuais que estão na face lateral de cada hemimandíbula. Além disso, na face medial da mandíbula encontra-se uma abertura caudal do canal mandibular que é o forame mandibular; ele atravessa rostralmente, ventral aos alvéolos dentários, e termina nos forames mentuais (KÖNIG, 2016; POPESKO, 2012).

3 Mandíbula da jaguatirica em comparação com a do gato doméstico

Fenotipicamente, a jaguatirica apresenta uma mandíbula globosa, semelhante a do gato doméstico (Figura 1). No entanto, em relação ao comprimento da mandíbula, a jaguatirica apresentou aproximadamente 8,3 centímetros que representa aproximadamente o tamanho total comprimento craniano do gato doméstico que possui menor dimensão (RAMOS, 2016). Nessa perspectiva, a jaguatirica pode ter o corpo da mandíbula mais afetado em relação aos traumas comparado com gato doméstico que apresenta a disjunção da sínfise mandibular com maior frequência (GIOSO et al., 2001). Em relação aos forames presentes na mandíbula da jaguatirica, os mesmos estão dispostos em localização semelhante aos do gato doméstico (Figura 1) (KÖNIG, 2016).

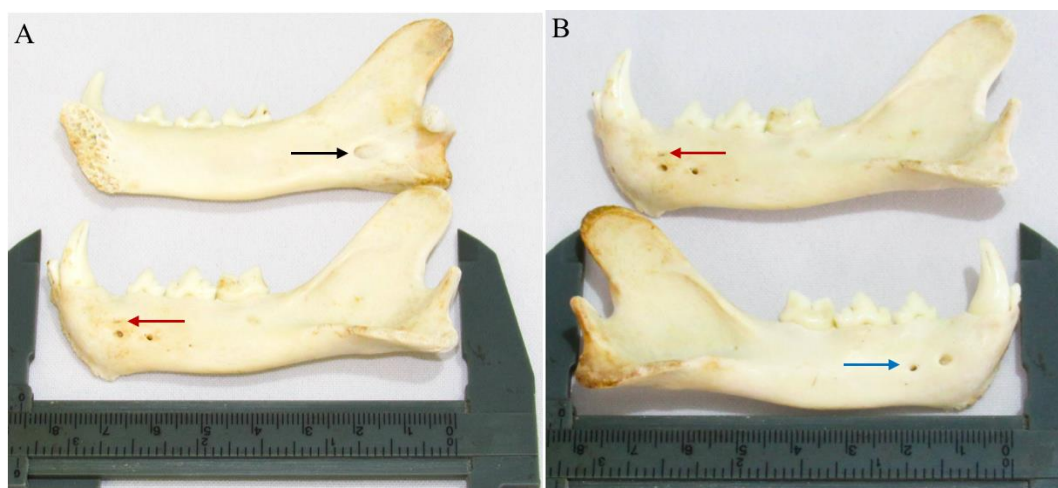


Figura 1: Mandíbula da jaguatirica [*Leopardus pardalis*; (Linnaeus, 1758)]. A, seta preta mostrando o forame mandibular localizado na face medial esquerda da hemimandíbula; seta vermelha indicando a face lateral esquerda da hemimandíbula contendo três forames mentuais. B, seta vermelha indicando a face lateral esquerda da hemimandíbula contendo três forames mentuais; seta azul indicando face lateral direita da hemimandíbula contendo dois forames mentuais.

4 Bloqueio Anestésico

Devido a semelhança na disposição dos forames da mandíbula da jaguatirica, os bloqueios anestésicos utilizados nos gatos domésticos também podem ser efetivamente utilizados nessa espécie de felídeo. Para realização da anestesia da região mandibular é realizado o bloqueio do nervo alveolar mandibular (MILKEN, 2006). O nervo alveolar mandibular é caracterizado por ser sensitivo, além de ser ramo do nervo mandibular, que adentra no forame mandibular e suas ramificações deixam os forames mentuais (KÖNIG, 2016). Logo, a distância entre o forame mandibular e o processo angular (ponto de referência) devem ser calculados na radiografia a fim de estabelecer o local adequado para depositar o anestésico, que é próximo à entrada do nervo alveolar mandibular no forame mandibular. Nesse sentido, o bloqueio dessa região proporciona anestesia dos dentes molares, pré-molares, caninos, incisivos, pele e mucosa da bochecha e lábio inferior da face da mandíbula onde foi realizado o bloqueio (MILKEN, 2006).

5 Conclusão

Dessa forma, pode-se afirmar que há semelhança na conformação anatômica da mandíbula do gato doméstico quando comparada a jaguatirica, justificando o uso de bloqueio da região mandibular da jaguatirica para procedimentos clínicos- cirúrgicos que exijam manipulação da área. Além disso, é imprescindível o conhecimento anatômico da espécie a ser anestesiada, além da realização de exames de imagem, para auxiliar na localização de inserções nervosas e inoculação do anestésico para então realizar o bloqueio local de forma segura e eficaz.

6 Referências

- BOTELHO, R. P.; LEANDRO, V. M.; SILVA, M. F. A. Uso de fixador externo confeccionado em três barras de madeira na osteossíntese mandibular em dois cães: técnica alternativa de baixo custo. **Revista Clínica Veterinária**, v.10, p. 34-40, 2005.
- CUNHA, M. G. M. C. M.; PIPPI, N. L.; SANTOS JUNIOR, E. B.; GOMES, K.; FONTES, E. B.; CUNHA, J. P. M. C. M.; SERAFINI, G. M. C.; KLOCK, K. A.; TOGNI, M. Cerclagem com abraçadeira de náilon ou fio de aço no reparo de fraturas experimentais de sínfise mandibular em gatos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 38, p.363-369, 2010.
- GIOSO, M. A.; VIANNA, R. S.; VENTURINI, M. A. F. A.; CORREA, H. L.; VENCESLAU, A.; ARAÚJO, V. C. Análise clínica e histológica da utilização da resina acrílica autopolimerizável nas fraturas de mandíbula e maxila e separação da sínfise mentoniana em cães e gatos. **Revista Ciência Rural**, v. 3, p. 291-298, 2001.
- GOULART, F. V. B. **Ecologia de Mamíferos, Com Ênfase na Jaguatirica *Leopardus pardalis*, Através do Uso de Armadilhas Fotográfica em Unidades de Conservação no Sul do Brasil**. Dissertação. Mestrado em Ecologia e Conservação. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.
- GUEIROS, V. A.; BORGES, A. P. B. Fixação esquelética externa e sua aplicação em pequenos animais. **Revista Clínica Veterinária**, v.2, p. 31-36, 1999.
- HAINES, A. M.; JANECKA, J. E.; TEWES, M. E.; GRASSMAN JR., L. I.; MORTON, M. The importance of private lands for ocelot *Leopardus pardalis* conservation in the United States. **Oryx**, v. 40, p. 90-94. 2006.
- JARDIM, J. M. M.; SILVA JÚNIOR, R. A.; PASCOAL, I. C.; OLIVEIRA, A. A. F.; PINHEIRO JUNIOR, J. W. Análise dos acidentes de trânsito ocasionados por animais nas rodovias federais do estado de Pernambuco, Brasil. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 11, p. 76-84, 2017.
- JOHNSTON, S. A.; TOBIAS, K. M. **Veterinary Surgery Small Animal**. 2. ed. Amsterdam: Editora Elsevier, 2017. 2332p.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 6. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2016. 824p.
- MILKEN, V. M. F.; FREITAS, P. M. C.; EURIDES, D.; SILVA, F. O. C.; MOTA, F. C. D., NAVES, E. A.; REZENDE, R. J.; PRIETO, L. A.; MELO, M. S.; GOULART, M. R. Bloqueio do nervo alveolar mandibular com ropivacaína a 0,5 % em gatos. **Revista Ciência Rural**, v. 36, p. 550-554. 2006.
- PEREIRA, M. L.; MORAES, M. A. V.; BONATO, C. A. S. Fraturas patológicas em mandíbula por periodontite severa: relato de caso. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.12, p.171-179, 2008.
- POPESKO, P. **Atlas de Anatomia Topográfica dos Animais D**. 5. ed. São Paulo: Editora Manole, 2012. 605p.
- RAMOS, J. I. A. **Estudo Morfométrico do Crânio do Gato Doméstico Com Recurso à Tomografia Computadorizada**. Dissertação. Mestrado integrado em Medicina Veterinária. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2016.

Controle genético, embrionário e autismo: revisão de literatura

Anthony Marcos Gomes dos Santos¹, Ismaela Maria Ferreira de Melo³, Laís Caroline da Silva Santos², Érique Ricardo Alves², Victor Afonsus Ferreira Deodoro⁴, Valéria Wanderley Teixeira⁵, Álvaro Aguiar Coelho Teixeira⁵

Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco¹

Programa de Pós Graduação em Biocência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco²

Programa de Pós Graduação em Ciência Animal Tropical, Universidade Federal Rural de Pernambuco³

Psicólogo, Pomar arteterapia – Rio de Janeiro⁴

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – Área de Histologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco⁵

Anthony Marcos20@gmail.com

Resumo

O transtorno do espectro autista é um transtorno do neurodesenvolvimento e é caracterizado por uma conjuntura de déficits na comunicação e interação social em diversos contextos, afetando a comunicação e desenvolvendo padrões de comportamentos repetitivos. Tal problema também apresenta sintomas neuromorfológicos, incluindo tamanho reduzido das células nervosas e aumento de células com densidade de empacotamento bilateral. Também são encontradas alterações no hipocampo, amígdala, giro do cíngulo, estruturas do sistema límbico e ouvido interno. Genes homeóticos são genes relacionados com o desenvolvimento morfológico de indivíduos durante a vida embrionária. Trabalhos trazem relatos de autistas com polimorfismo em alguns desses genes, o que sugere que tal doença pode estar relacionada com transtornos genéticos do desenvolvimento. Esses polimorfismos genéticos podem ser causados por fatores como etnias e substâncias teratogênicas. Embora maior partes dos trabalhos mostrem alguma relação entre genes homeobox e autismo, existem casos onde não há correlação entre os dois.

Palavras chave: Autismo, Psicologia, Genética, Morfologia, Genes do desenvolvimento humano.

1. Introdução

Classificado como um transtorno do neurodesenvolvimento pelo DSM-V - Manual Diagnóstico e Estatístico de doenças mentais (A.P.A.,2013), o transtorno do espectro autista caracteriza-se por uma conjuntura de déficits na comunicação e interação social em diversos contextos, afetando inclusive comportamentos não-verbais e comprometendo o estabelecimento, compreensão e manutenção de relações entre o indivíduo e terceiros. O autismo infantil aparecendo desde o nascimento, tornando-se cada vez mais notável até os 3 anos de idade. (CUNHA, 2018)

Segundo a classificação internacional de doenças (CID-10) (OMS, 1997), o transtorno do espectro autista encontra-se no conceito de transtornos globais do desenvolvimento, constatando que as alterações (déficits) são qualitativas no repertório de interesses e atividades restrito, em conjunto as interações sociais e modalidades de comunicação. São vários os sintomas de socialização inadequada, incluindo capacidade imaginativa quase inexistente, não responder ao próprio nome, não corresponder a olhares, dentre outros. Recomenda-se busca por avaliação e acompanhamento o quanto antes, pois quanto mais cedo mais chances de um desenvolvimento satisfatório devido a neuroplasticidade (GAIATO, 2016).

O autismo apresenta também uma gama de sintomas neuromorfológicos. O cérebro do autista mostra um tamanho reduzido das células neurais e um aumento de células com densidade de empacotamento bilateral, isso significa um aumento no número de neurônios por unidade de volume. Outras alterações foram encontradas no hipocampo, subículo, córtex entorrinal, amígdala, corpo mamilar, giro do cíngulo anterior e do septo e estruturas do sistema límbico. (BAUNMAN E KENPER, 1994 apud GARCIA E MOSQUEIRA, 2011)

O diagnóstico deve ser feito por um médico especialista, e baseia-se nos sinais e sintomas, levando em conta os critérios estabelecidos pelo DSM-V e pelo CID-10.

2. Genes homeóticos e desenvolvimento embrionário

Genes homeóticos são um conjunto de genes relacionados com a concepção de estruturas durante a morfogênese humana (BUGLIN, 2016). Tais genes são responsáveis pela codificação de fatores de transcrição que possuem regiões chamadas de homeodomínio, possuem uma estrutura de dobra característica que se liga ao DNA e são chamados de genes HOX (GEHRING, 1992; 1993). Mutações, inativações ou superativação desse conjunto de genes são responsáveis pela formação das denominadas homeosis, que são substituições completas de determinadas partes do corpo por outras durante o desenvolvimento embrionário (HOMBRIA, 2003). Os genes do conjunto denominado Homeobox são encontrados em diversos animais além dos seres humanos. Muitos homeodomínio proteicos induzem a diferenciação celular, responsável pela manutenção da pluricelularidade, diferenciação histológica, formação dos órgãos e apresentam um papel essencial na formação e estabilização do esqueleto axial (SCOTT, 1989).

3. Relação entre genes homeóticos e autismo

Diversos estudos apresentam uma correlação entre polimorfismos no gene HOXA1 e o transtorno do espectro autista (IMGRAM, 2000; LI, 2001; COLLINS, 2003). Variações desse gene dobram a chance de os indivíduos desenvolverem autismo e outras alterações cognitivas e comportamentais (RODIER, 2002). Acredita-se homeodomínio proteico produzido por esse gene (HOX-A1) está relacionada com a colocação dos segmentos do rombencéfalo na localização adequada durante a formação do sistema nervoso durante o desenvolvimento embrionário (HONG, 2005).

Ingram (2000) mostrou em seus achados que mudanças sutis na sequência de bases altera a codificação de determinadas proteínas produzidas por esse gene. O mesmo trabalho aponta que diferentes etnias apresentam naturalmente polimorfismos genéticos HOXA1 e que inserções nessa região aumentam a possibilidade do desenvolvimento de alguma alteração morfo-cognitiva, como o autismo. Todos os participantes do estudo (57 pessoas) estavam dentro do critério diagnóstico para autismo e cerca de 72% dos participantes apresentavam retardo mental e problemas no desenvolvimento cognitivo. 32 dos entrevistados apresentaram má formação estruturais do ouvido interno e estropia, o que corrobora com alterações no conjunto de genes HOXA1.

Outros trabalhos como Li (2001); Romano (2003); Conciatori (2004); Tischfield (2005) trazem relatos das alterações morfológicas, cognitivas e comportamentais causadas por polimorfismos dos genes HOXA1 e corroboram com os achados de campo de Ingram (2000). A exposição a substâncias como Taledomida, Ácido valproico, Alcool promovem a má formação de alguns nervos e outras estruturas do sistema nervoso, presentes em pacientes diagnosticados com autismo, o que sugere uma relação entre substâncias teratogênicas e autismo (CHRISTIANSON ET AL., 1994; WILLIAMS AND HERSH, 1997; MILLER, 1998). No entanto existem trabalhos como os de Devlin (2002) e Gallagher (2003) onde as alterações genéticas não estão relacionadas com o desenvolvimento do autismo ou de alterações estruturais, o que nos leva a busca de investigação de outros mecanismos ou fenômenos que possam estar envolvidas com tal resultado.

4. Conclusão

O crescente número de casos de autismo (de acordo com a Associação Pan Americana de Saúde e Organização mundial da Saúde) tornam eminentes a discussão e investigação dos mecanismos que causam tal desordem. Embora haja uma elucidação bastante ampla dos aspectos comportamentais do autismo que permitiram o desenvolvimento de intervenções que asseguram uma melhor qualidade de vida, o esclarecimento dos mecanismos biológicos podem auxiliar em um melhor prognóstico e até mesmo em formas de prevenção, promovendo dessa forma o desenvolvimento não só da ciência, no que se diz respeito a estudos relacionados a doenças com bases genéticas, mas também da saúde e bem estar das pessoas.

6 Referências

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais, 5ª Edição (DSM-V). Porto Alegre. Artmed, 2013.

ARCIA, P & MOSQUEIRA, C; Causas Neurológicas do Autismo. In: O Mosaico, Paraná, Número 5 —, p106-122, jan./jun 2011

BÜRGLIN, Thomas R.; AFFOLTER, Markus. Homeodomain proteins: an update. **Chromosoma**, v. 125, n. 3, p. 497-521, 2016.

CHRISTIANSON, Arnold L.; CHESTER, Nicole; KROMBERG, Jennifer GR. Fetal valproate syndrome: clinical and neuro-developmental features in two sibling pairs. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 36, n. 4, p. 361-369, 1994.

COLLINS, Julianne S. et al. The HOXA1 A218G polymorphism and autism: lack of association in white and black patients from the South Carolina Autism Project. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 33, n. 3, p. 343-348, 2003.

CONCIATORI, Monica et al. Association between the HOXA1 A218G polymorphism and increased head circumference in patients with autism. **Biological psychiatry**, v. 55, n. 4, p. 413-419, 2004.

CUNHA, E; Autismo na escola: um jeito diferente de aprender, um jeito diferente de ensinar. 5ª ed. Rio de Janeiro. WAK, 2018

DEVLIN, Bernie et al. No evidence for linkage of liability to autism to HOXA1 in a sample from the CPEA network. **American journal of medical genetics**, v. 114, n. 6, p. 667-672, 2002.

GAIATO, M; Autismo: diagnóstico precoce. Disponível em <https://mayragaiato.com.br/wp/>. Acesso em: 01 ago.2019

GALLAGHER, Louise et al. No association between allelic variants of HOXA1/HOXB1 and autism. **American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics**, v. 124, n. 1, p. 64-67, 2004.

GEHRING, Walter J. Exploring the Homeobox genes. **Gene**, 15;135(1-2):215-21.1993.

GEHRING, Walter J. The homeobox in perspective. **Trends in biochemical sciences**, v. 17, n. 8, p. 277-280, 1992.

HOMBRÍA, James Castelli-Gair; LOVEGROVE, Bridget. Beyond homeosis—HOX function in morphogenesis and organogenesis. **Differentiation**, v. 71, n. 8, p. 461-476, 2003.

HONG, Young Seon et al. Structure and function of the HOX A1 human homeobox gene cDNA. **Gene**, v. 159, n. 2, p. 209-214, 1995.

INGRAM, Jennifer L. et al. Discovery of allelic variants of HOXA1 and HOXB1: genetic susceptibility to autism spectrum disorders. **Teratology**, v. 62, n. 6, p. 393-405, 2000.

LI, Jun et al. Lack of association between HoxA1 and HoxB1 gene variants and autism in 110 multiplex families. **American journal of medical genetics**, v. 114, n. 1, p. 24-30, 2002.

MILLER, Marilyn T. et al. The puzzle of autism: an ophthalmologic contribution. **Transactions of the American Ophthalmological Society**, v. 96, p. 369, 1998.

Organização Mundial da Saúde. CID-10 Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 10a rev. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997. vol.2.

RODIER, Patricia M. Converging evidence for brain stem injury in autism. **Development and psychopathology**, v. 14, n. 3, p. 537-557, 2002.

ROMANO, V. et al. Lack of association of HOXA1 and HOXB1 mutations and autism in Sicilian (Italian) patients. **Molecular psychiatry**, v. 8, n. 8, p. 716, 2003.

SCOTT, Matthew P.; TAMKUN, John W.; HARTZELL III, George W. The structure and function of the homeodomain. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Reviews on Cancer**, v. 989, n. 1, p. 25-48, 1989.

STOCK, David W. et al. The evolution of the vertebrate Dlx gene family. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 93, n. 20, p. 10858-10863, 1996.

TISCHFIELD, Max A. et al. Homozygous HOXA1 mutations disrupt human brainstem, inner ear, cardiovascular and cognitive development. **Nature genetics**, v. 37, n. 10, p. 1035, 2005.

WILLIAMS, P. Gail; HERSH, Joseph H. A male with fetal valproate syndrome and autism. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 39, n. 9, p. 632-634, 1997.

Decanoato de Nandrolona: efeitos na ciclicidade, fertilidade e reprodução feminina: revisão de literatura.

Laís Caroline da Siva Santos¹, Erique Ricardo Alves, Anthony Marcos dos Santos³, Bruno José do Nascimento³, Álvaro Aguiar Coelho Teixeira⁴, Valéria Wanderley Teixeira⁴

Programa de Pós Graduação em Biocência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco¹
Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco²
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – Área de Histologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco⁴
Laiscarolinesantos89@gmail.com

Resumo

O uso de EAAs passou a ser feito de forma indiscriminada por mulheres, com interesse nas alterações provocadas na composição corporal. Entre os esteroides destacamos o decanoato de nandrolona por apresentarem menores efeitos aparentes ligados ao gênero feminino, porém, há relatos sobre efeitos deletérios ligados ao sistema reprodutor desta categoria, como: suprimir a ciclicidade estral e reduzir a capacidade reprodutiva, que em sua maioria é desconhecidos pelos seus usuários, já que na literatura é expressivamente para o gênero masculino. Embora existam estudos sobre a temática estes são escassos, principalmente sobre este conteúdo diretamente ligado a capacidade reprodutiva.

Palavras –chaves: Sistema reprodutor feminino, Esteroides anabólicos androgênicos, Ciclo estral.

1-Introdução

Uma das facetas que tem caracterizado a sociedade de consumo contemporânea é a crescente importância atribuída à aparência corporal. Nas últimas décadas, o corpo tornou-se alvo de uma atenção redobrada com a proliferação de técnicas de cuidado e gerenciamento dos corpos, tais como dietas, musculação e cirurgias estéticas, principalmente por mulheres, aumentando assim o consumo das chamadas "drogas da imagem corporal", entre as quais se incluem os esteróides anabólicos androgênicos (EAAs) ou anabolizantes (KANAYAMA ; POPE H.G, HUDSON J.I, 2001).

Os anabolizantes são substâncias sintetizadas em laboratório, relacionadas aos hormônios masculinos (androgênicos). O consumo destas substâncias produz efeitos anabólicos, como o aumento da massa muscular esquelética, e efeitos androgênicos ou masculinizantes (KANAYAMA G. ET AL, 2003). Os EAAs, foram fabricados para fins clínicos com indicações para o tratamento de doenças crônicas associadas ao estado catabólico do paciente, tais como: condições de AIDS; doença pulmonar obstrutiva crônica; deficiência hepática ou renal; câncer; casos de queimadura; e recuperação pós-operatória (HOFFMAN J.R; RATAMESS N.A, 2006; KICMAN A.T, 2008; SHAHIDI N.T, 2001). Geralmente, essas drogas são administradas em doses suprafisiológicas (FERMO R.S, REGO J.N.I, FRANQUINI J.V.M, ANDRADE T.U, 2008). As doses utilizadas podem ser cinco a 29 vezes superiores às doses de reposição fisiológica de testosterona (PERRY P.J. ET AL, 2005), ou podem alcançar até 100 vezes a dose terapêutica (CLARK A.S, FAST A.S, 1998).

A administração de EAA tem resultado em efeitos adversos em vários sistemas fisiológico (HOFFMAN J.R, RATAMESS N.A, 2006; MARAVELIAS C., DONA A., STEFANIDOU M., SPILIOPOULOU C., 2005; HOSEINI L, ET AL., 2009). Mulheres que, cronicamente, recebem doses suprafisiológicas de andrógenos, podem apresentar efeitos virilizantes, sendo alguns irreversíveis (KICMAN A.T., 2008). Os EAA promovem irregularidade menstrual, hipertrofia clitoriana, engrossamento da voz, hirsutismo, alteração na libido, atrofia das mamas (HOFFMAN J.R, RATAMESS NA, 2006; BAHRKE M.S, YESALIS C.E., 2004; KICMAN A. T., 2008) sendo que estes efeitos são bem documentados sobre o fígado,

lipídeos séricos e sistema reprodutivo (BAHRKE; YESALIS, 2004) como supressão do ciclo estral e atrofia ovariana (BENTO-SILVA et al., 2010).

Entre os esteroides mais utilizados destacamos o decanoato de nandrolona, que está entre os EAA mais consumidos, de acordo com o National Institute on Drug Abuse (NIDA), devido ao seu moderado potencial androgênico associado às boas propriedades anabólicas, um dos motivos da procura de mulheres sobre este, buscando fins estéticos tem crescido consideravelmente (FORTUNATO et al., 2007).

Considerando-se que são escassos os estudos morfológicos a respeito dos efeitos dos EAA na reprodução feminina, principalmente ligado ao ciclo estral este trabalho demonstra as alterações no ciclo, referente ao uso de decanoato de nandrolona, podendo gerar infertilidade, fazendo uma junção dos poucos dados encontrados sobre o tema.

2- Ciclicidade/ciclo estral e reprodução

Diferentemente do ciclo menstrual, que apresenta sangramento vaginal periódico decorrente da descamação da camada uterina, em outros mamíferos que não menstruam o ciclo reprodutivo é denominado de ciclo estral. No caso das ratas e outras espécies com ovulação espontânea, mesmo sem o episódio de sangramento, os eventos endócrinos são correspondentes aos do ciclo menstrual e os hormônios atuantes também são os mesmos (GARCIA; FERNÁNDEZ, 2001; BARRETT et al., 2014). Pelo fato do ciclo estral de ratas possuir curta duração, entre quatro e cinco dias, esses animais apresentam-se como um bom modelo de estudo (EMANUELE et al., 2002; MARCONDES et al., 2002). Apesar de poucos estudos sobre o impacto dos EAA na reprodução feminina, há relatos na literatura de que em murinos fêmeas, o tratamento com diferentes EAA suprime a ciclicidade estral (CLARK et al., 1998; BENTO-SILVA et al., 2010; CAMARGO et al., 2011).

Os efeitos deletérios na reprodução ocorrem devido à capacidade dos EAA de alterar o controle do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas, fazendo com que o aumento nos níveis de andrógenos circulantes iniba a liberação de LH e FSH e consequente diminuição na síntese de estrógeno e progesterona, impedindo o crescimento folicular e a ovulação além das irregularidades no ciclo reprodutivo (CAMARGO et al., 2009; BORDBAR et al., 2014).

Estudos utilizando o decanoato de nandrolona em ratas, demonstraram que o esteroide promove danos na estrutura morfológica uterina de maneira dose dependente e aumento no peso do órgão (CAMARGO et al., 2011), aciclicidade estral (SIMÃO et al., 2015), atrofia ovariana com diminuição do peso da gônada (CAMARGO et al., 2009), diminuição no número de folículos antrais e primordiais saudáveis (CAMARGO et al., 2011; BORDBAR et al., 2014; SIMÃO et al., 2015), aumento no número de folículos atresícos e diminuição no número e área dos corpos lúteos (CAMARGO et al., 2009; SIMÃO et al., 2015), comprometimento da capacidade reprodutiva (CAMARGO et al., 2009) e redução nos níveis de FSH, LH, estrógeno e progesterona (BORDBAR et al., 2014).

4- Conclusão

Embora o público masculino seja maioria entre os usuários de EAA e portanto o principal gênero estudado dentro da temática, o uso entre as mulheres tem atingido taxas expressivas nas últimas décadas, pela busca desenfreada pelo corpo perfeito. Entre os esteroides mais utilizados está o decanoato de nandrolona o mais procurado por mulheres, apresentando efeitos adversos principalmente ligados ao sistema reprodutor feminino. Entretanto, os estudos detalhados sobre dos efeitos colaterais reprodutivos em mulheres e fêmeas ainda encontrasse escassos na literatura, sendo necessário uma maior visibilidade.

5- Referencias

- BAHRKE MS, YESALIS CE. Abuse of anabolic androgenic steroids and related substances in sport and exercise. *Curr Opin Pharmacol.*;v.4(6),p.614-20, 2004.
- BARRETT, K. E.; BARMAN, S. M.; BOITANO, S.; BROOKS, H. L. Fisiologia médica de Ganong. 24ª ed. Porto Alegre (RS): McGraw-Hill; 2014.
- BENTO-SILVA M.T., MARTINS M.C.C., TORRES-LEAL F.L. ET AL. Effects of administering testosterone undecanoate in rats subjected to physical exercise: effects on the estrous cycle, motor behavior and morphology of the liver and kidney. *Braz. J. Pharm. Sci.* 46, 79–89, 2010.

- BORDBAR, H.; MESBAH, F.; TALAEI, T.; DEHGHANI, F., MIRKHANI, H. Modulatory effect of gonadotropins on rats' ovaries after nandrolone decanoate administration: a stereological study. **Iranian journal of medical sciences**, v. 39, n. 1, p. 44, 2014.
- CAMARGO, I. C. C.; GASPAR, A. L. C.; FREI, F.; MESQUITA, S. F. P. Efeitos dos esteroides anabólicos androgênicos sobre o útero e parâmetros reprodutivos de ratas adultas. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v.31, n. 9, p. 453-460, 2009.
- CAMARGO, I. C. C.; GÊNOVA, T. C.; MACHADO, M. C. P.; FREI, F., MESQUITA, P.; FATIMA, S. Administração experimental de esteroide anabólico androgênico e álcool causa alterações histológicas e morfométricas nos ovários e útero de ratas adultas. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 4, p. 656-665, 2011.
- CLARK A.S. & FAST A.S. Comparison of the effects of 17 alpha-methyltestosterone, methandrostenolone, and nandrolone decanoate on the sexual behavior of castrated male rats. **Behav. Neurosci.** v.110, p.1478–1486, 1998.
- EMANUELE, M. A.; WEZEMAN, F.; EMANUELE, N. V. Alcohol's effects on female reproductive function. **Alcohol Research and Health**, v. 26, n. 4, p. 274-281, 2002.
- FERMO R.S., REGO J.N.I., FRAQUINI J.V.M. & ANDRADE T.U. Efeito da suplementação alimentar sobre acao anabolica do decanoato de nandrolona em ratos. **Rev. Eletr. Farm.** v.5, p.111– 121. 2008.
- FORTUNATO, R.S; ROSENTHAL, D; CARVALHO, D.P. Abuso de esteróides anabolizantes e seu impacto sobre a função tireóidea. **Arq.Bras.Endocrinol.Metab.**, v.51, p.1417-24, 2007.
- GARCIA, S.M.L.; FERNÁNDEZ, C.G. **Embriologia. 2 ed. Porto Alegre:** Editora Artmed, 2001.
- HOFFMAN JR, RATAMESS NA. Medical issues associated with anabolic steroid use: are they exaggerated? **J Sports Sci Med.**v;5(2), p.182-93, 2006.
- HOSEINI L, ROOZBEH J, SAGHEB M, KARBALAY-DOUST S, NOORAFSHAN A. Nandrolone decanoate increases the volume but not the length of the proximal and distal convoluted tubules of the mouse kidney. **Micron.**;v.40(2),p.226-30, 2009.
- KANAYAMA G, POPE HG, COHANE G, HUDSON JI. Risk factors for anabolic-androgenic steroid use among weightlifters: a case-control study. **Drug Alcohol Depend**; v.71, p.77-86, 2003.
- KANAYAMA G, POPE HG, HUDSON JI. Body image drugs: a growing psychosomatic problem. **Psychother Psychosom**; v.10, p.61-5, 2001.
- KICMAN AT. Pharmacology of anabolic steroids. **Br J Pharmacol.**;v.154(3), p.502-21, 2008.
- MARAVELIAS C, DONA A, STEFANIDOU M, SPILIOPOULOU C. Adverse effects of anabolic steroids in athletes. A constant threat. **Toxicol Lett.**;v.158(3),p.167-75, 2005.
- MARCONDES, F. K.; BIANCHI, F. J.; TANNO, A. P. Determination of the estrous cycle phases of rats: some helpful considerations. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 4a, p. 609-614, 2002.
- PERRY P.J., LUND B.C., DENINGER M.J., KUTSCHER E.C. & SCHNEIDER J. Anabolic steroid use in weightlifters and bodybuilders: n internet survey and drug utilization. **Clin. J. Sport Med.** 15, 326–330, 2005.
- SHAHIDI NT. A review of the chemistry, biological action, and clinical applications of anabolic-androgenic steroids. **Clin Ther.**;v.23(9), p.1355-90, 2001.
- SIMÃO, V. A.; BELARDIN, L. B.; LEITE, A. A. G.; CHUFFA, L. G. A., CAMARGO, I. C. C. Effects of different doses of nandrolone decanoate on estrous cycle and ovarian tissue of rats after treatment and recovery periods. **International journal of experimental pathology**, v. 96, n. 5, p. 338-349, 2015

Diagnóstico de esporotricose no cenário Brasileiro: Revisão de Literatura.

Jéssica de Crasto Souza Carvalho¹, Maria de Nazaré Santos Ferreira¹, Renata Pimentel Bandeira de Melo¹, Gabriela Gonçalves da Silva¹, Renato Amorim da Silva¹, Breno Bezerra Aragão¹, Erika Fernanda Torres Samico Fernandes Cavalcanti¹, Rinaldo Aparecido Mota¹

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco
jessicacrasto22@gmail.com

Resumo

A esporotricose é uma zoonose piogranulomatosa causada por fungos do complexo *Sporothrix*, cuja forma clínica é dependente de diversos fatores. O diagnóstico comumente é realizado através do exame direto, utilizado como triagem e o confirmatório, através do isolamento e identificação do agente em cultura fúngica. A obtenção dos resultados também está correlacionado aos dados clínicos, epidemiológicos e a outros exames laboratoriais. Esta zoonose é cosmopolita, entretanto, observa-se maior prevalência em locais com clima tropical e temperado, sendo considerada a micose subcutânea mais comum na América Latina. Devido ao crescente número de humanos e animais positivos para esporotricose, ressalta-se a importância da realização do seu diagnóstico, pois uma vez subnotificados, podem ocorrer retrocessos epidemiológicos que são de extrema importância para a saúde única, ocasionando retardo na aplicação de medidas de controle e prevenção. Amplamente, ações diretas no entendimento comportamental da zoonose possibilitam a redução da problemática para população humana e animal.

Palavras chave: *Sporothrix*, fungo, epidemiologia.

1 Introdução

A esporotricose é uma zoonose piogranulomatosa causada por fungos do complexo *Sporothrix*, apresenta uma distribuição mundial, entretanto, observa-se uma maior prevalência em locais com clima tropical e temperado, sendo considerada a micose subcutânea mais comum na América Latina (CONTE DIAZ, 1989). Foi descrita mundialmente pela primeira vez em 1898, nos EUA, por Benjamin Schenck e no Brasil o primeiro relato de gato domiciliado foi em 1998, no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro (BARROS et al., 2010).

O Brasil apresenta grande importância epidemiológica para a enfermidade e o estado do Rio de Janeiro é considerado endêmico, onde foi observado um crescimento exponencial de casos a partir do ano de 2000 (BARROS et al., 2010). Considerando o potencial zoonótico da enfermidade, relata-se que de 1997 a 2007 foram diagnosticados e tratados 1.848 casos de esporotricose humana no estado do Rio de Janeiro (SILVA et al., 2012). Dentre as espécies, *S. brasiliensis* é considerada a mais virulenta do complexo, predominando em gatos, cuja ocorrência restringe-se à região Sul e Sudeste do Brasil (RODRIGUES et al., 2014).

Nos felinos, normalmente, a transmissão ocorre por traumas oriundos de confrontos entre os mesmos, principalmente em idade reprodutiva, os quais possuem o hábito de disputarem território e as fêmeas (MEINERZ et al., 2010). Os gatos possuem uma grande quantidade das leveduras nas lesões, porém também carregam o fungo nas unhas e na cavidade oral (SCHUBACH et al., 2012). Normalmente a esporotricose felina é de rápida progressão e as lesões abrangem principalmente cabeças e membros, ao tornar-se disseminada, pode levar o animal a óbito. Formam-se lesões nodulares ou placas, firmes, alopecicas e indolores que fistulam ou ulceram, liberando secreção serossanguinolenta (GROSS et al., 2009).

Nos seres humanos, a zoonose ocorre com maior frequência em jardineiros, horticultores e agricultores, uma vez que o fungo cresce no solo, troncos, espinhos e vegetações em decomposição, sendo a principal forma de infecção a perfuração por espinhos ou lascas de madeira (GINN et al., 2007). No mais, humanos podem infectar-se por arranhaduras ou mordeduras de animais infectados ou, apesar de menos frequente, por inalação do fungo (MARQUES et al., 1993). A doença manifesta-se clinicamente como cutânea localizada ou disseminada, cutâneo-linfática e extracutânea ou sistêmica (GINN et al., 2007).

Até 1997, o Instituto de Pesquisa Evandro Chagas (IPEC) diagnosticava de um a três casos de

esporotricose por ano, corroborando com esta estatística, até 2009 poucos casos foram relatados no nordeste do Brasil (FILGUEIRA, 2009). Em Pernambuco, de 2016 a 2018 foram diagnosticados na região metropolitana do Recife, pelo Laboratório de Doenças Infectocontagiosas (LDIC) da UFRPE, 78 casos de esporotricose em felinos (CARVALHO et al., 2018). Estes dados refletem um crescimento nos casos de esporotricoses no Brasil, o que está diretamente relacionado com o aumento do número de diagnósticos da doença, agregado ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de técnicas laboratoriais.

2 Diagnóstico do Agente Etiológico

O complexo *Sporothrix* abrange seis espécies, sendo estas: *S. mexicana*, *S. albicans*, *S. pallida*, *S. brasiliensis*, *S. globosa* e *S. schenckii* (LARSON, 2011). Estes fungos são dimórficos, ou seja, em intervalos de 25° a 30°C observa-se a estrutura micelial, entretanto à 37°C, manifesta a forma leveduriforme (MEDLEAU et al., 2003).

O diagnóstico é realizado pelo isolamento e identificação do agente em cultura micológica, correlacionando aos dados clínicos, epidemiológicos e laboratoriais (CHOMEL, 2014). Entre os diagnósticos laboratoriais incluem-se exame direto (citologia do exsudato das lesões), utilizado como triagem, exame histopatológico, técnicas de imuno-histoquímicas (BARROS et al., 2011; MIRANDA et al., 2011). Além destes, também pode ser feita provas sorológicas, Reação em cadeia da polimerase (PCR), testes intradérmicos e bioensaio (LARSSON, 2010).

O diagnóstico citopatológico é realizado através do *imprint* das lesões em lâmina de vidro, corado pelo Panótico Rápido evidenciando estruturas leveduriformes abundantes, internalizadas ou não, nos fagócitos (Figura 1). Apesar da maior rapidez e praticidade para execução desta técnica, considera-se um diagnóstico preseuntivo (SCHUBACH et al., 2002), sendo a cultura micológica mais fidedigna, entretanto demanda um maior tempo para emissão de resultado, bem como um custo maior (BARROS et al., 2011).

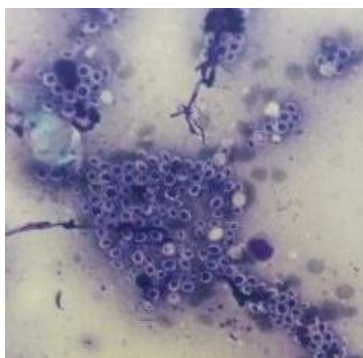


Figura 1: Esporos do complexo *Sporothrix* visualizados ao microscópio óptico (Objetiva 40x) em citologia de lesões em felino (Arquivo Pessoal)

A cultura pode ser feita em ágar Sabouraud ou ágar Fubá acrescido de cloranfenicol e ciclocloreximida ou em Agar Mycosel, resultando na formação de colônias amarelas, amarronzadas ou negras, no intervalo de 3 a 5 dias. Microscopicamente demonstram hifas hialinas, septadas, ramificadas e muito delicadas, medindo 1,5 a 2,0 µm de espessura. Os 9 conídios, que podem medir de 2 a 6 µm, dispõem-se em cachos terminais nas pontas das ramificações laterais (CAMPBELL, 1995). Das 6 espécies, a *S. albicans* e *S. pallida* possuem os conídeos sésseis pigmentados; com relação a temperatura, apenas a *S. globosa* não cresce a 37°C (MARIMON et al., 2007).

3 Conclusão

Conclui-se a importância do diagnóstico da esporotricose no cenário brasileiro, pois a subnotificação da enfermidade ocasiona retrocessos em avaliações epidemiológicas que são de extrema importância para implementação de medidas preventivas e de controle. Amplamente, ações diretas no entendimento comportamental da zoonose possibilitam a redução da problemática para população humana e animal.

4 Referências

BARROS, M.B.L.; et al. Esporotricose: a evolução e os desafios de uma epidemia. **Revista Panamericana**

de Salud Pública, Washington, v. 6, n. 27, p.455-460, 2010.

BARROS, M.B.L.; PAES, R.A.; SCHUBACH, A.O. *Sporothrix schenckii* and Sporotrichosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 24, n. 4, p. 633-654, 2011.

CAMPBELL, I. Esporotricose. In: Talhari S, Neves RG, eds. **Dermatologia Tropical**. São Paulo: Medsi, p.167-83, 1995.

CARVALHO, J.C.S; et al. Análise Retrospectiva dos Casos de Esporotricose em Felinos da Região Metropolitana do Recife. **54º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2018.

CHOMEL, B.B. Emerging and re-emerging zoonoses of dogs and cats. **Animals**, v. 4, p. 434-445, 2014.

CONTI DIAZ, I.A. Epidemiology of sporotrichosis in Latin America. **Mycopathologia**, v.108, n.2, p. 113-6, 1989.

FILGUEIRA, K.D. Esporotricose na espécie canina: relato de um caso na cidade de Mossoró-RN. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, p. 673-677, 2009.

GINN, P.E.; MANSELL, J.E.K.L.; RAKICH, P.M. **Sporotrichosis**, p.703-704, 2007. In: JUBB, K.V.F., KENNEDY, P.C.; PALMER, N. (Eds), *Pathology of Domestic Animals*. Vol.1. 5th ed. Elsevier, Philadelphia.

GROSS, T.L.; IHRKE, P.J.; WALDER, E.J.; AFFOLTER, V.K. 2009. Esporotricose, p.289-292. In: Ibid. (Eds), **Doenças de pele do cão e do gato**. 2ª ed. Roca, São Paulo.

LARSSON, C.E. 2010. Esporotricosis, p.433-440. In: Gomez N. & Guida N. (Eds), **Enfermedades Infecciosas em Caninos y Felinos**. Intermedica, Buenos Aires.

LARSSON, C.E. Esporotricose. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v. 48, n. 3, p.250-259, 2011.

MARQUES, S. A.; FRANCO, S. R.; CAMARGO, R. M.; DIAS, L. D. F.; JÚNIOR, H.; FABRIS, V. E. Esporotricose do gato doméstico (*Felis catus*): transmissão humana. **Revista do instituto de Medicina tropical de São Paulo**, v. 35, p. 327-330, 1993.

MEDLEAU, L.; HNILICA, K. A.; FAGLIARI, G. S. **Dermatologia de pequenos animais: atlas colorido e guia terapêutico**. Roca, São Paulo, 2003.

MEINERZ, A. R. M.; et al. Frequência do vírus da leucemia felina (VLF_e) em felinos domésticos (*Felis catus*) semidomiciliados nos municípios de Pelotas e Rio Grande. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, p. 90-93, 2010.

MIRANDA, L.H.M.; et al. Evaluation of immunohistochemistry for the diagnosis of sporotrichosis in dogs. **Journal of Veterinary Science**, v. 190, p. 408-411, 2011.

RAMOS-E-SILVA, M.; VASCONCELOS C.; CARNEIRO S; CESTARI, T. Sporotrichosis. **Clinics in Dermatology**, n. 2, p. 181-7, 2007.

RODRIGUES, A.M.; HOOG, G.S.; ZHANG, Y.; CAMARGO, Z.P. Emerging sporotrichosis is driven by clonal and recombinant *Sporothrix* species. **Emerging Microbes Infections**, v. 3, p.1-10, 2014.

SCHUBACH, T.M.P.; MENESES, R.C.; WANKE, B. 2012. Sporotrichosis, p.645-650. In: Greene C.E. (Ed.), **Infectious Diseases of the Dog and Cat**. 4th ed. Elsevier, St Louis.

SCHUBACH, T.M.P; et al. *Sporothrix schenckii* isolated from domestic cats with and without sporotrichosis in Rio de Janeiro, Brazil. **Mycopathologia**, v.153, p. 83-6, 2002.

SILVA, M.B.T.; et al. Esporotricose urbana: epidemia negligenciada no Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n.10, p. 1867-1880, 2012.

MARIMON, R.; GENÉ, J.; SUTTON, D.A.; KAWASAKI, M.; GUARRO, J.. *Sporothrix brasiliensis*, *S. globosa* and *S. mexicana*, three new *Sporothrix* species of clinical interest. *Journal Clin Microbiology* 2007; 45: 3198-3206.

Estresse e suas Consequências Sobre a Reprodução em Ratos de Laboratório

Ismaela Maria Ferreira de Melo¹, WelmaEmidio da Silva², Erique Ricardo Alves¹, Rebeka da Costa Alves¹, Clovis José Cavalcanti Lapa Neto¹, Ana Cláudia Carvalho de Sousa¹, Valéria Wanderley Teixeira¹, Álvaro Aguiar Coelho Teixeira¹

1Universidade Federal Rural de Pernambuco-Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal

2 Faculdade de Integração do Sertão-Departamento de Fisioterapia

E-mail- ismaelamelo@yahoo.com.br

Resumo

O estresse é definido como um estado onde o equilíbrio do organismo é ameaçada por agentes estressores como infecções, ruídos, condições climáticas, entre outros. Os parâmetros bioquímicos e fisiológicos em ratos de laboratório podem ser alterados mediante tal estado. Defronte a agentes estressores, o sistema reprodutor é um dos que mais podem ser afetado. Vários hormônios relacionados com o estresse, regulam direta ou indiretamente as funções reprodutivas levando a problemas de infertilidade ou baixa eficiência reprodutiva, anestro, ciclo estral irregular, atrofia tubular, puberdade tardia, cistos ovarianos, morte embrionária e baixa taxa de ovulação. O eixo Hipotálamo-Hipófise-Gonadal também é abalado e interferem com a liberação de hormônio reprodutivo dentro do estágio folicular. Assim, concluímos que o bem estar é essencial e que o estresse pode prejudicar as funções reprodutoras em ratos de laboratório, uma vez que os hormônios relacionados com o estresse regulam direta ou indiretamente a reprodução.

Palavras-chave: bem estar, estresse, pesquisa, ratos, reprodução

1 Introdução

O estresse pode ser definido como um estado em que o equilíbrio do organismo é ameaçado por agentes estressores como infecções, ruídos, condições climáticas, exercícios físicos intensos entre outros (JOELS; BARAM, 2009). A resposta ao estresse pode ser dividida em três fases: a de alarme ou excitação, que é caracterizada por um aumento da capacidade orgânica em responder ao agente agressor, com ativação do sistema nervoso simpático e do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal resultando em aumento na secreção de catecolaminas e de glicocorticoides, a segunda, chamada de fase de resistência, onde a reação do organismo diminui e ocorre o desenvolvimento de mecanismos adaptativos e por fim, a fase de exaustão, na qual o organismo torna-se passível a distúrbios renais, cardiovasculares, gastrointestinais e/ou imunológico (LUNDBERG, 2000). O avanço tecnológico e o aperfeiçoamento do conhecimento científico, acarretam a necessidade dos pesquisadores coordenarem com maior rigor e precisão as variáveis que podem interferir diretamente no resultado final de determinado estudo (BRINCO, 2007). Diante disso, é sabido que parâmetros bioquímicos e fisiológicos em animais podem ser alterados mediante o estado de estresse (BRINCO, 2007) e que a maioria dos estressores empregados em estudos nos animais de laboratório abrangem estímulos que incluem simultaneamente componentes físicos, químicos e emocionais (PACAK; McCARTY, 2000) Defronte a agentes estressores, o sistema reprodutor é um dos que mais podem ser alterado (McEWEN, 2000).

2 Estresse e Reprodução nos Ratos de Laboratório

Normalmente, os padrões de parâmetros fisiológicos dos animais de experimentação são estipulados em países de longa tradição na manutenção de biotérios que passam a ser admitidos como constantes para animais de uma mesma linhagem (PINHEIRO et al.,1998). Contudo, tais valores podem mudar de acordo com sexo, linhagem, genótipo, e serem influenciados pela idade, dieta, manuseio, ambiente entre outros

fatores (SANTOS et al., 2010). A implantação desses valores permite avaliar com maior precisão o equilíbrio e as modificações provocadas por processos patológicos, bem como determinar os resultados obtidos nos procedimentos experimentais (CARVALHO et al., 2009). Vários fatores físicos, químicos e microbiológicos como por exemplo: ruído, temperatura, umidade, população na caixa etc, podem ocasionar um desequilíbrio fisiológico nos animais e consequentemente aumentar o estresse (HESSLER; LEARY, 2002). Um ambiente adequado para manutenção dos ratos de laboratório é necessário, pois são sistemas biológicos sensíveis a fatores internos e externos (FRAJBLAT et al., 2008). É sabido que vários hormônios relacionados com o estresse (beta-endorfinas e corticosteroides da adrenal), regulam direta ou indiretamente as funções reprodutivas (URDAMPILLETA; FERNANDEZ, 1999) levando a problemas de infertilidade ou baixa eficiência reprodutiva (TSUMA et al., 1998), anestro, ciclo estral irregular, puberdade tardia, cistos ovarianos, morte embrionária e baixa taxa de ovulação (HENNESSY; WILLIAMSON, 1983). Os estressores afetam todo o eixo Hipotálamo-Hipófise-Gonadal e interferem com a liberação de hormônio reprodutivo dentro do estágio folicular (VALSAMAKIS et al., 2018). Elizabeth e colaboradores (2017) relataram que no estresse agudo em ratos, ocorre alteração do comportamento sexual, elevação do hormônio adrenocorticotrófico, prolactina, corticosterona e progesterona e diminuição do hormônio folículo estimulante. Além disso, diminuição da frequência e amplitude dos pulsos de GnRH e LH ocasionando falhas na foliculogênese e na função ovariana ovulatória (BAUER et al., 1994) já o estresse agudo prejudica a esteroidogênese em associação com a falha da ovulação, enquanto que em alguns casos pode induzir a ovulação, enquanto que o crônico prolonga o estado catabólico mantendo a hiperatividade do eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal o qual é uma via da reprodução (MAYERHOFER et al., 1997). Mazaro e Lamano-Carvalho (2001) observaram atraso na maturação testicular e epididimária durante a puberdade, em ratos expostos ao estresse neonatal (manipulação neonatal e privação materna), já Almeida et al (2000) notaram que após imobilização desde a pré-puberdade até a puberdade (55 dias), os ratos machos revelaram aumento da performance sexual mas diminuição da fertilidade quando atingiram a maturidade sexual. Atrofia tubular seminífera em roedores de laboratório também foi relatado por Rai e colaboradores (2003). Por fim, qualquer um dos componentes das vias de estresse, tanto crônico quanto agudo, tem o potencial de inibir a reprodução (VALSAMAKIS et al., 2018) podendo alterar dados de pesquisas científicas.

3 Conclusão

Com isso concluímos que não há dúvidas de que o estresse pode prejudicar as funções reprodutoras em ratos de laboratório, uma vez que os hormônios relacionados com o estresse regulam direta ou indiretamente a reprodução. Um ambiente adequado para a manutenção de animais de laboratório é essencial, pois são sistemas biológicos vulneráveis a condições internas e externas. Finalmente, a ciência com esses animais considera e bem estar como essencial para se ter um resultado fidedigno de um experimento principalmente quando se envolve o sistema reprodutor.

4 Referências

- ALMEIDA, A. S.; KEMPINAS, W. G.; LAMANO-CARVALHO, T. L. Sexual and fertility of male rats submitted to prolonged immobilization-induced stress. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 33 n. 90 p. 1105-1109, 2000
- BAUER. M.; PRIEBE, S.; KÜRTEN, I.; GRÄF, K. J.; BAUMGARTNER A. 1994 Psychological and endocrine abnormalities in refugees from East Germany: Part I. Prolonged stress, psychopathology, and hypothalamic-pituitary-thyroid axis activity. **Psychiatry Research**. v. 51, p. 61-73.
- BRINCO, A.V. **Análise do perfil lipídico em animais submetidos a um modelo de estresse ambiental**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Gestão Tecnológica em Qualidade Ambiental do Centro Universitário Feevale, 2007. 40p
- CARVALHO, G. D.; MASSENO, A.P.B.; ZANINI, M. S.; ZANINI, S. F.; PORFÍRIO, L.C.; MACHADO, J. P.; MAUAD, H. Avaliação clínica de ratos de laboratório (*Rattus norvegicus* linhagem Wistar): parâmetros sanitários, biológicos e fisiológicos. **Revista CERES**, v. 56, n.1, p. 51-57, 2009.

- ELIZABETH, R.; WAGENMAKER, S.; MOENTER M. Exposure to Acute Psychosocial Stress Disrupts the Luteinizing Hormone Surge Independent of Estrous Cycle Alterations in Female Mice. **Endocrinology**, v. 158, n. 8, p. 2593–2602, 2017
- FRAJBLAT, M.; LANGARO-AMARAL, V. L.; RIVERA, E. A. B. Ciência em animais de laboratório. *Ciência e Cultura*, v. 60, n. 2, p. 44-46, 2008.
- HENNESSY, D.P.; WILLIAMSON, P. 1983. The effects of stress and of ACTH administration in hormone profiles, o estrus and ovulation. **Theriogenology**, v. 20, p. 13-26.
- HESSLER, J. R. ANDLEARY, L. L. "Design and management of animal facilities". In: Fox, J.G.; Anderson, L.C.; Loew, F.M.; Quimby, F.W. *Laboratory Animal Medicine*. 2ª Edition. Academic Press. 2002.
- JOELS, M.; BARAM, T. Z. The neuro-symphony of stress. **Nature Reviews Neuroscience**. v.10, p. 459–466, 2009.
- LUNDBERG, U. Catecholamines. In: FINK, G., ed. *Encyclopedia of stress*. New York: Academic Press, 2000. v. 1, p. 408-413
- MAYERHOFER, A.; DISSEN, G. A.; COSTA, M. E.; OJEDA, S. R. A role for neurotransmitters in early follicular development: induction of functional follicle stimulating hormone receptors in newly formed follicles of the rat ovary. **Endocrinol**, v. 138, p. 3320-3329.
- MAZARO, R. ; LAMANO-CARVALHO, T. L. 2001. Effects of neonatal and peripubertal stress on the onset of puberty in male rats. In: Congresso de Integração em Biologia da Reprodução, Ribeirão Preto. Abstracts. pp.144.
- McEWEN, B. S. Definitions and concepts of stress. In: FINK, G., ed. *Encyclopedia of stress*. New York: Academic Press, 2000a v. 3, p. 408-509.
- PACÁK, K., McCARTY, R. Acute stress response: experimental. In: FINK, G., ed. *Encyclopedia of stress*. New York: Academic Press, 2000. v. 1, p. 8-17.
- PINHEIRO, D.C.S.N.; FAVALI, C.B.F.; FILHO, A.A.S.; SILVA, A.C.M.; FILGUEIRAS, T.M. & LIMA, M.G.S. Parâmetros hematológicos de camundongos e ratos do biotério central da Universidade Federal do Ceará. *Bol Inf Cobe*, São Paulo(3):6-9 (1998).
- RAI, J.; PANDEY, S.N.; SRIVASTAV, R. K. Effect of Immobilization Stress on Spermatogenesis of Albino Rats. **Journal of the Anatomical Society of Índia** v. 52, n.1, p. 55-57, 2003
- SANTOS, M. R. V.; SOUZA, V. H.; MENEZES, I. A. C.; BITENCURT, J. L.; REZENDE-NETO, J. M.; BARRETO, A. S.; CUNHA, F. A.; MARÇAL, R. M.; TEIXEIRA-SILVA, F.; QUINTANS-JUNIOR, L. J.; BARBOSA, A. P. O. Parâmetros bioquímicos, fisiológicos e morfológicos de ratos (*Rattus norvegicus* linhagem Wistar) produzidos pelo Biotério Central da Universidade Federal de Sergipe. **Scientia Plena**, v.6, n. 10, p. 1-6, 2010.
- TSUMA, V.T.; EINARSSON, S; MADEJ, A.; FOSBERG, M. & LUNDEHEIM, N. 1998. Plasma levels of progesterone and cortisol after ACTH administration in lactating primiparous sows. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 39, p. 71-76.
- URDAMPILLETA, L. & Fernandez D. 1999. Psicologia da ovulação. pp.69-81. In: BUSO, N.E.; ACOSTA, A.A. & REMOHI, J. (orgs.). **Indução da ovulação**. São Paulo, Editora Atheneu.p.
- VALSAMAKIS, G.; CHROUSOS, G.; MASTORAK, S. Stress, female reproduction and pregnancy. **Psychoneuroendocrinology** 2018

Fisiopatologia do trauma cranioencefálico em pequenos animais

Sabrina Cândido Trajano¹, Breno Bezerra Aragão¹, Mauro Araújo Penaforte Junior¹, Thomás Souza e Silva¹, Cristiano Cavalcanti Lira¹, Renato Amorim da Silva¹.

¹Departamento de Medicina Veterinária/DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil.

E-mail do primeiro autor: sabrina-vetbio@hotmail.com

Resumo

O traumatismo crânioencefálico é uma urgência neurológica relativamente frequente em pequenos animais. Esta frequentemente atribuído a traumas automobilísticos, lesões por projéteis balísticos, quedas e mordidas de animais. A lesão primária além de causar hemorragia e edema contínuos, ativa uma série de vias bioquímicas inter-relacionadas que agem em conjunto dando continuidade a outros danos ao tecido encefálico devido à liberação desregulada de íons, edema celular, radicais livres, mediadores inflamatórios e aumentos subsequentes na pressão intracraniana. O óbito costuma ocorrer devido o aumento progressivo da pressão intracraniana.

Palavras chave: apoptose neuronal, complacência intracraniana, lesão encefálica, PIC.

1 Introdução:

Traumatismo cranioencefálico esta frequentemente associado a um alto grau de morbidade e mortalidade em pacientes veterinários, sendo o aumento da pressão intracraniana (PIC) a principal causa de óbito nesses animais. A lesão encefálica pode ser dividida em primária ou secundária a depender do tempo da lesão. Ambas as lesões contribuem para o aumento da PIC. A PIC é a pressão exercida pelos tecidos e líquidos no interior do crânio. Os valores normais para cães e gatos variam entre 5 e 12 mmHg. O seu aumento diminui a pressão de perfusão cerebral reduzindo o fluxo sanguíneo cerebral e assim diminuindo a oxigenação e nutrição do tecido encefálico (HELBOK et al., 2010; CECIL et al., 2011; DEWEY e COSTA, 2016; JOHNSTON e TOBIAS, 2017).

Após a lesão primária, ocorre a ativação de cascatas moleculares que propagam os danos nos tecidos circundantes, gerando a lesão cerebral secundária que continua a evoluir ao longo de horas, dias ou semanas. Compreender o mecanismo de ação do dano ao tecido encefálico após o trauma e a dinâmica da PIC é essencial para uma terapia adequada do paciente com traumatismo cranioencefálico. (SANDE e WEST, 2010; GAROSI e ADAMANTOS, 2011; DIFAZIO e FLETCHER, 2013). Com isso, objetiva-se nessa revisão descrever os processos fisiopatológicos do trauma crânioencefálico bem como a dinâmica da pressão intracraniana em pequenos animais.

2 Trauma cranioencefálico:

As lesões primárias ativam uma série de vias bioquímicas inter-relacionadas que agem em conjunto provocando outros danos aos tecidos encefálicos e o aumento subsequentes na pressão intracraniana. Atualmente, as pesquisas se concentram na redução da lesão secundária que pode efeitos dramáticos no resultado clínico final do paciente. Como a energia é esgotada pela perda de produção de ATP e a homeostase é irreversivelmente perdida, a apoptose é desencadeada e ocorre a morte de neurônios. O principal objetivo no tratamento de animais com lesão cerebral é minimizar o impacto da lesão secundária, principalmente através do controle da pressão intracraniana e ao mesmo tempo aliviar a causa da lesão cerebral primária, sempre que possível, incluindo intervenção cirúrgica, quando apropriado (RODRIGUES et al., 2008; DIFAZIO e FLETCHER, 2013; DEWEY e COSTA, 2016; JOHNSTON e TOBIAS, 2017).

2.1 Lesão encefálica primária

Refere-se à lesão que ocorre imediatamente após o trauma e desencadeia uma série de processos bioquímicos. Pode ocorrer secundário a danos diretos ao parênquima cerebral, como contusões, lacerações e lesões axonais difusas, estando frequentemente atribuído a traumas automobilísticos, lesões por projéteis balísticos, quedas, mordidas de animais. Os danos parenquimatosos diretos fogem do controle clínico, contudo a estabilização de fraturas do crânio e a remoção de hemorragia intracraniana podem diminuir a morbidade (SANDE e WEST, 2010; PLATT e GAROSI, 2012; DEWEY e COSTA, 2016).

2.2 Lesão encefálica secundária – fisiopatologia

Começa após o efeito inicial do trauma sobre as estruturas acometidas, agravando a lesão primária no tecido nervoso. Com a depleção do trifosfato de adenosina (ATP), a manutenção da homeostasia iônica celular entra em desequilíbrio. Há influxo intracelular rápido e descontrolado de sódio (Na^+) e cálcio (Ca^{++}), resultando em edema citotóxico (tumefação celular) e despolarização das membranas. Com a despolarização desconstruída, há liberação de grandes quantidades de glutamato. A liberação desse neurotransmissor excitatório de forma desregulada não pode ser tamponado ou clarificado efetivamente resultando em níveis tóxicos de glutamato no espaço extracelular (LORENZ et al., 2011; DEWEY e COSTA, 2016).

O glutamato provoca aumentos adicionais nos níveis intracelulares de Ca^{++} , que por sua vez, ativam uma série de vias que geradoras de danos teciduais, como a cascata do ácido araquidônico que ativam as fosfolipase A2 e a via xantina oxidase produtora de radicais livres. A produção de radicais livres também é induzida por isquemia, metabólitos do ácido araquidônico, oxidação de catecolaminas e neutrófilos ativados gerando processos autolíticos e apoptose neuronal. Outras vias que contribuem para o aumento de autólise são as cascatas do sistema complemento, das cininas/quininas e de coagulação. A elevação dos níveis de óxido nítrico e citocinas como o fator de necrose tumoral e interleucinas, também contribuem para a lesão parenquimatosa no encéfalo lesionado (DEWEY e COSTA, 2016).

Os danos da barreira hematoencefálica resultam em permeabilidade bidirecional da mesma, deixando exposto o parênquima cerebral ao sistema imunológico que pode reagir ao tecido cerebral como corpo estranho. Com isso há mais liberação de mediadores inflamatórios e marcadores de degradação de células neuronais e gliais. A manutenção de ambiente isquêmico perpetua esses processos e também resulta em acúmulo de ácido láctico, devido à ativação da via glicólise anaeróbica, o que induz a maiores danos encefálicos (DEWEY, 2008; SANDE e WEST, 2010; DEWEY e COSTA, 2016).

Em casos graves, tanto a hemorragia como o edema intracraniano podem somar ao volume do compartimento intracraniano. Em virtude da natureza inexpandível do crânio, um ou mais componentes da cavidade craniana deve acomodar o aumento de volume, caso contrário, ocorrerá elevação da PIC. Essa acomodação ou tamponamento é obtido por desvios de líquido nos vasos encefálicos e nas vias do líquido cefalorraquidiano (LCS), sendo chamado de complacência intracraniana. A complacência intracraniana é capacidade do crânio de tolerar aumentos no volume sem um aumento correspondente na PIC, no entanto, ela tem limites, e diminui conforme a PIC aumenta (FOSSUM, 2014; DEWEY e COSTA, 2016).

No trauma grave, a pressão arterial média (PAM) diminui (hipotensão) junto com hipoxemia, a vascularização encefálica sofre dilatação na tentativa de preservar o fluxo sanguíneo. O aumento no volume sanguíneo aumenta a PIC, a pressão de perfusão cerebral permanece inadequada. Além disso, os processos autolíticos secundários que ocorrem no encéfalo lesionado são acentuados por hipotensão e hipoxemia, resultando em lesão e edema encefálicos adicionais com consequente elevação na pressão intracraniana. Ao contrário da lesão encefálica primária, o clínico consegue ter algum controle sobre a lesão secundária (PLATT e OLBY, 2004; FERNÁNDEZ e BERNARDINI, 2010; DEWEY e COSTA, 2016).

2.3 Prognóstico

O prognóstico de cães e gatos vítimas de trauma cranioencefálico grave é considerado de reservado a ruim, apesar de a capacidade de recuperação ser grande nesses animais, e por isso o tratamento deve quando instituído o mais brevemente possível. Diversos fatores podem ajudar o clínico, como o nível de consciência, a presença ou ausência de reflexos do tronco encefálico, idade e o estado físico geral, além da presença e extensão de outras lesões concomitantes. É importante seguir a categoria de pontuação da escala modificada de coma de Glasgow na monitorização da evolução do estado neurológico ao longo do tempo em pacientes traumatizados (DEWEY, 2000; PLATT et al., 2001; SANDE e WEST, 2010).

3 Conclusão:

O trauma cranioencefálico é um problema grave em cães e gatos devido as incapacidades funcionais das lesões secundárias desencadeadas e principalmente ao aumento da pressão intracraniana. Hipotensão e hipoxemia, condições comuns no paciente traumatizado, que agravam a isquemia encefálica, acentuando os eventos da lesão secundária, resultando em aumento na pressão intracraniana. Ao contrário da lesão encefálica primária, o clínico consegue ter algum controle sobre a lesão secundária.

5 Referências:

- CECIL, S.; CHEN, P.M.; CALLAWAY, S.E.; ROWLAND, S.M.; ADLER, D.E.; CHEN, J.W. Traumatic Brain Injury: Advanced Multimodal Neuromonitoring From Theory to Clinical Practice. **Critical Care Nurse**, v.31, p.25-37, 2011.
- DEWEY, C.W. Emergency management of the head trauma patient: Principles and practice. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.30, p.207-225, 2000.
- DEWEY, C.W. **A Practical Guide to Canine and Feline Neurology**. 2. ed. Iowa: WileyBlackwell, 2008, p. 221-235
- DEWEY, C.W.; COSTA, R.C. **Guide to Canine and Feline Neurology**. 3.ed. Iowa: Wiley-Blackwell, 2016, 688p.
- DIFAZIO, J.; FLETCHER, D.J. Updates in the Management of the Small Animal Patient with Neurologic Trauma. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.43, p.915-940, 2013.
- FERNÁNDEZ, V.L.; BERNARDINI, M. **Neurologia em Cães e Gatos**. 1. ed.. São Paulo: MedVet, 2010, p.209-225.
- FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4.ed. Elsevier, 2014, 1640p.
- GAROSI, L.; ADAMANTOS, S. Head trauma in the cat. Assessment and management of traumatic brain injury. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.13, p.815-823, 2011.
- HELBOK, R.; KURTZ, P.; SCHMIDT, J.M.; STUART, R.M.; FERNANDEZ, G.; MALHOTA, R.; PRESCIUTTI, H.; OSTAPKOVICH, N.D.; CONNOLLY, E.S.; LEE, K.; BADJATIA, N.; MAYER, S.A.; CLAASSEN, J. Effect of mannitol on brain metabolism and tissue oxygenation in severe haemorrhagic stroke. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v.82, p.378-383, 2010.
- JOHNSTON, S.; TOBIAS, K.M. **Veterinary Surgery Small Animal**. 2.ed. Georgia: Elsevier, 2017, 2600p.
- LORENZ, M.D.; COATES, J.R.; KENT, M. **Handbook of Veterinary Neurology**. 5 ed. Missouri: Elsevier Saunders, 2011, p.352-354.
- PLATT, S.R.; RADAELLI, S.T.; MCDONNELL, J.J. The prognostic value of the Modified Glasgow Coma Scale in head trauma in dogs. **Journal Veterinary Internal Medicine**, v.15, p.581-584, 2001.
- PLATT, S.R.; OLBY, N.J. **BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology**. 3.ed. England: BSAVA, 2004, p.320-336.
- PLATT, S.; GAROSI, L. **Small animal neurological emergencies**. 1 ed. London: Manson Publishing, 2012, p.363- 382.
- RODRIGUES, P.T.; DIAS, M.A.; HOHL, A.; MAZZUCO, T.L. Bases fisiopatológicas do traumatismo crânio-encefálico e insuficiência pós-traumática. **Biosaúde**, v.10, p.129-146, 2008.
- SANDE, A.; WEST, C. Traumatic brain injury: A review of pathophysiology and management. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.20, p.177-190, 2010.

Fisiopatologia, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento da artrite reumatoide: Revisão de literatura

Louise Fernandes Caetano¹, Heloísa Isabela Leão², João Luiz Silva de Souza², Yasmin Barreto França de Farias², Rodrigo Guilherme Gusmão de Moraes³, Vanessa de Albuquerque Brito⁴

Universidade Federal da Paraíba¹, Universidade Federal de Pernambuco², Universidade Federal Rural de Pernambuco³, Centro Universitário UNIFBV/WIDEN⁴
louisefercaetano@gmail.com

Resumo

Considerada a doença reumatológica com maior prevalência em escala mundial, a artrite reumatoide (AR) é uma doença inflamatória crônica, autoimune e debilitante que acomete cerca de 0,5% a 1% dos indivíduos em todo o mundo, atingindo 2 vezes mais mulheres. A artrite reumatoide apresenta duas fases: a fase de pré-artrite e a fase de artrite reumatoide estabelecida, onde, nesta última, é possível detectar a sinovite. Com relação aos aspectos clínicos da doença destacam-se principalmente dor e rigidez articular, o que afeta diretamente na qualidade de vida do paciente. O tratamento da artrite reumatoide consiste em terapias a base de anti-inflamatórios, analgésicos e drogas modificadoras do curso da doença. Além destes tratamentos, os pacientes acometidos também recorrem a fisioterapia. Sendo assim, no presente trabalho, objetivou-se apontar os mecanismos da AR, além de aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento da doença.

Palavras chave: artrite reumatoide, doença autoimune, imunologia, inflamação, reumatologia.

1 Introdução

A artrite reumatoide (AR) é uma doença inflamatória crônica, autoimune e debilitante que atinge as articulações dos indivíduos acometidos (SMOLEN; ALETAHA; MCINNES, 2016; DERKSEN; HUIZINGA; WOUDE, 2017), sendo considerada a doença inflamatória crônica mais prevalente em todo o mundo, atingindo cerca de 0.5% a 1% da população, sendo as mulheres afetadas duas vezes mais que os homens (PISETSKY, 2017; SHARIF, et al. 2018). As causas da artrite reumatoide incluem fatores genéticos e ambientais (ANGELOTTI *et al.*, 2017; JUTLEY; LATIF, RAZA, 2017).

Segundo Dadou et al. (2013), foi encontrada uma taxa de mortalidade alta entre pacientes com artrite reumatoide, sendo doenças cardiovasculares, infecções e câncer as maiores causas. Pacientes com artrite reumatoide apresentam cerca de 50% de prematuridade em relação a mortalidade, sendo sua expectativa de vida diminuída de 3 a 10 anos (MYASOEDOVA, *et al.* 2010).

De acordo com Smolen, Aletaha e McInnes (2016), a AR apresenta um ônus tanto para o indivíduo acometido pela doença, quanto para a sociedade. A carga individual resulta de problemas musculoesqueléticos, apresentando um declínio da função física e qualidade de vida. Já o ônus socioeconômico, inclui os custos médicos, além da incapacidade de trabalho e diminuição da participação da sociedade (PINTO; NATOUR; LOMBARDI, 2018). Diante disto, o presente trabalho tem por objetivo apontar os mecanismos fisiopatológicos da artrite reumatoide, além de explanar os aspectos clínicos da doença e abordar o diagnóstico da mesma.

2 Fisiopatologia da artrite reumatoide

A artrite reumatoide é patologicamente heterogênea (SMOLEN; ALETAHA; MCINNES, 2016) que apresenta duas fases, uma fase denominada de pré-artrite e a fase de artrite reumatoide estabelecida. Na fase de pré-artrite é caracterizada pela presença de anticorpos circulantes, onde é visto um aumento de citocinas e quimiocinas. Esta fase pode durar meses ou anos (FIRESTEIN; MCINNES, 2017). Já a fase de artrite estabelecida é caracterizada pela inflamação crônica com a presença de sinovite (HEARD *et al.*, 2014; LIU *et al.*, 2019).

A AR é resultante da ação das células T e B autorreativas, que induzem sinovite, infiltração celular e um processo desorganizado de destruição e remodelação óssea (GOELDNER *et al.*, 2011). A sinovite é composta de células imunes inatas (monócitos, células dendríticas) e células imunes adaptativas (linfócitos Th1, Th17, células B) (SMOLEN; ALETAHA; MCINNES, 2016).

3 Aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento da artrite reumatoide

A AR acomete pequenas e grandes articulações das extremidades, incluindo dedos das mãos (Figura 1) e dos pés, punhos, joelhos, tornozelos (ABBAS, 2015), sendo caracterizada por inflamação sinovial persistente e danos associados a cartilagem articular e ossos (SCOTT; WOLFE; HUIZINGA, 2010). Os sintomas da AR são mais frequentemente piores durante a manhã, onde grande parte dos pacientes acometidos relatam dores e rigidez com duração de aproximadamente 30 minutos e que as mesmas tendem a melhorar ao longo do dia (LITTLEJOHN; MONRAD, 2018).



Figura 1: Aspectos clínicos associados a artrite reumatoide. Inchaço nas articulações interfalângicas proximais e metacarpolângicas em paciente com artrite reumatoide. Fonte: WASSERMAN, A.M. (2011).

No tocante ao diagnóstico, o mesmo é feito através de exames de imagem e pelos critérios estabelecidos pelo Colégio Americano de Reumatologia e Liga Europeia contra Reumatismo. Os critérios tendem a identificar a presença de artrite reumatoide precocemente (WASSERMAN, 2011). Dentre os critérios pode-se destacar o número e local do envolvimento das articulações, presença de fator reumatoide, duração de sintomas (LITTLEJOHN; MONRAD, 2018).

Para a artrite reumatoide, os tratamentos mais comuns são terapias não farmacológicas e farmacológicas. As terapias não farmacológicas incluem a fisioterapia e acupuntura, por exemplo e as terapias farmacológicas envolvem o uso de medicamentos padronizados, sendo eles analgésicos, anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs), glicocorticoides, drogas modificadores do curso da doença (DMCDs) e agentes biológicos. Dentre os DMCDs estão indicadas o metotrexato (MTX) e a leflunomida (LFN) (WEINS *et al.*, 2012; BUENDGENS *et al.*, 2013; HAN *et al.* 2017).

4 Referências

- ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A.H.; PILLAI, S. **Imunologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- ANGELOTTI, F.; PARMA, A.; CAFARO, G.; CAPECCHI, R.; ALUNNO, A.; PAXEDDU, I. One year in review 2017: pathogenesis of rheumatoid arthritis. **Clinical and Experimental Rheumatology**, v. 35, p. 368-378, 2017.

- BUENDGENS, F. B.; BLATT, C. R.; MARASCIULO, A. C. E.; LEITE, S. N.; FARIAS, M. R. Estudo de custo-análise do tratamento da artrite reumatoide grave em um município do Sul do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 29, 2013.
- DADOU, S.; ZEBoulON-KTORZA, N.; COMBEScURE, C.; ELHAI, M.; ROZENBERG, S.; GOSSEC, L.; FAUTREL, B. Mortality in rheumatoid arthritis over the last fifty years: Systematic review and meta-analysis. **Joint Bone Spine**, v. 80, p. 29-33, 2013.
- DERKSEN, V.F.A.M.; HUIZINGA, T.W.J.; WOUDE, D. The role of autoantibodies in the pathophysiology of rheumatoid arthritis. **Semin Immunopathol**, v. 39, n. 4, p. 437-446, 2017.
- GOELDNER, I.; SKARE, T.L.; REASON, I.T.M.; UTIYAMA, S.R.R. Artrite reumatoide: uma visão atual. **J Bras Patol Med Lab**, v. 47, n. 5, p. 495-503, 2011.
- HAN, W.; FAN, S.; BAI, X.; DING, C. Strontium Ranelate, A Promising Disease Modifying Osteoarthritis Drug. **Expert Opin Investig Drugs**, v. 26, n. 3, p. 375-380, 2017.
- HEARD, B.J.; ROSVOLD, J.M.; FRITZLER, M.J.; EL-GABALAWY, H.; *et al.* A computational method to differentiate normal individuals, osteoarthritis and rheumatoid arthritis patients using serum biomarkers. **Journal of the Royal Society Interface**, v. 11, n. 97, 2014.
- JUTLEY, G.S.; LATIF, Z.P.; RAZA, K. Symptoms in individuals at risk of rheumatoid arthritis. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, p. 1-12, 2017.
- LITTLEJOHN, E.A.; MONRAD, S.U. Early diagnosis and treatment of rheumatoid arthritis. **Prim Care Clin Office Pract**, v. 45, p. 237-255, 2017.
- LIU, Y.; LIU, C.; LI, L.; *et al.* High levels of antibodies to citrullinated alpha-enolase peptide-1 (CEP-1) identify erosions and interstitial lung disease (ILD) in a Chinese rheumatoid arthritis cohort. **Clinical Immunology**, v. 200, p. 10-15, 2019.
- MYASOEDOVA, E.; DAVIS III, J.M.; CROWSON, C.S.; GABRIEL, S.E. Epidemiology of rheumatoid arthritis: rheumatoid arthritis and mortality. **Curr Rheumatol Rep**, v. 12, p. 379-385, 2010.
- PINTO, A.C.P.N.; NATOUR, J.; LOMBARDI, I. Força muscular de membros inferiores em mulheres com artrite reumatóide e mulheres sem a doença: há diferença?. **Fisioter Pesqui**, v. 25, n. 4, p. 364-368, 2018.
- PISETSKY, D.S. Advances in the treatment of rheumatoid arthritis: costs and challenges. **NCMJ**, v. 78, n. 5, p. 337-340, 2017.
- SCOTT, D.L.; WALFE, F.; HUIZINGA, T.W. Rheumatoid arthritis. **The Lancet**, v. 376, p. 1094-1108, 2010.
- SHARIF, K.; SHARIF, A.; JUMAH, F.; OSKOUIAN, R.; TUBBS, R.S. Rheumatoid arthritis in Review: Clinial, anatomical, cellular and molecular points of view. **Clinical Anatomy**, v. 31, p. 216-233, 2018.
- SMOLEN, J.F.; ALETAHA, D.; MCINNES, I.B. Rheumatoid arthritis. **Lancet**, v. 388, p. 2023-2038, 2016.
- WASSERMAN, A.M. Diagnosis and management of rheumatoid arthritis. **American Family Physician**, v. 84, n. 11, p. 1245-1252, 2011.
- WIENS, A.; GROCHOCKI, M. C.; PONTAROLLI, D. R. G.; VENSON, R.; CORRER, C. J.; PONTAROLO, R. Perfil dos usuários de anticitocinas disponibilizadas pelo Sistema Único de Saúde no estado do Paraná para o tratamento da artrite reumatoide. **Rev Bras Reumatol**, v. 52, n. 2, p. 203-212, 2012.

Gametogênese de *Zoanthus sociatus* (Cnidaria: Anthozoa) em recifes costeiros de Pernambuco

Érica Patricia de Lima¹, Milena Carla Fontes Pereira², Paula Braga Gomes²

¹ Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Biociências, Programa de Pós Graduação em Biologia Animal

² Universidade Federal Rural de Pernambuco – Departamento de Biologia, Laboratório de Ecologia e Conservação em Ecossistemas Marinhos
Email: epatricia.lima@gmail.com

Resumo

Zoanthus sociatus é comumente encontrado nos recifes do Brasil, porém nenhum trabalho sobre sua gametogênese foi realizada no país. Durante um ano foram coletadas amostras de *Z. sociatus* para acompanhamento da gametogênese através de processamento histológico. A gametogênese tem pico em dezembro e decréscimo entre março e agosto, indicando relação direta entre o aumento da temperatura e a consequente maturação sexual, já o período de esterilidade pode estar atrelada a baixos níveis de salinidade da água devido ao período de chuva da região Nordeste. As colônias são majoritariamente femininas, com poucas masculinas e hermafroditas, caracterizando hermafroditismo simultâneo.

Palavras chave: biologia reprodutiva, histologia, zoantídeo, Cnidaria.

1. Introdução

Zoantídeos são cnidários (Anthozoa: Hexacorallia) majoritariamente coloniais. Esses animais possuem rápido crescimento, o que os torna dominantes sobre os recifes, são ávidos competidores por espaço, sendo fundamentais para estruturação do ecossistema recifal (SILVA *et al.*, 2015).

São comuns em águas rasas de oceanos tropicais e ao longo da costa brasileira, na qual são abundantes, onde se destaca a espécie *Zoanthus sociatus* (ROHLFS de MACEDO & BELÉM, 1994), frequentemente encontrada nos recifes costeiros do nordeste (STEINER *et al.*, 2015). A espécie caracteriza-se pela alta tolerância à dessecação e pela competição com outras espécies de zoantídeos (BASTIDAS & BONE, 1996). Apesar da importância ainda são necessários estudos principalmente sobre sua reprodução. A reprodução pode dar-se sexuada ou assexuadamente, essa por fissão (ACOSTA *et al.*, 2005). Na reprodução sexuada existe um estágio larval (RYLAND *et al.*, 2000). Nesses animais o sexo é designado à colônia de acordo com a classificação dos pólipos em unissexuados ou hermafroditas (RYLAND & BISHOP, 1993).

Não existem trabalhos sobre gametogênese de *Z. sociatus* no Brasil. Existem apenas dois trabalhos no mundo (FADLALLAH *et al.*, 1984; KARLSON, 1981), porém é sabido que o sucesso e período reprodutivo, bem como sua ecologia, podem sofrer influências bióticas e abióticas (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2005; SOARES & SOUZA, 2011).

Frente à importância de *Z. sociatus* nos recifes brasileiros, um trabalho que caracteriza a gametogênese desse organismo, pode auxiliar na compreensão de sua ecologia, dinâmica e predominância no ambiente. O presente estudo poderá contribuir no entendimento da reprodução de *Z. sociatus* e como os fatores ambientes influenciam o ciclo reprodutivo da espécie.

2. Material e Métodos

A área escolhida foi a praia do Paiva (08°17'15''S – 35°02'00''O) na cidade do Cabo de Santo Agostinho, região metropolitana de Recife, Pernambuco, devido à abundância da espécie em questão, baixa ação antrópica em comparação à outras praias da região e a proximidade dos recifes à linha da areia.

As coletas ocorreram mensalmente de janeiro a dezembro de 2017 sendo coletados 100 pólipos/mês, os mesmo foram fixados em álcool 70% e levados ao laboratório. Com auxílio de bisturi foram abertos longitudinalmente para retirada de parte do tecido gametogênico, esse material foi colocado sobre lâmina, pingado uma gota de água e pressionado com lamínula. A observação do esfregaço em estereomicroscópio permitiu observar a presença ou ausência de gametas. O processamento histológico foi realizado nos pólipos férteis com banhos em álcool e xilol, em seguida os pólipos foram emblocados em parafina e cortados a 6 µm, por fim foram corados em hematoxilina e eosina. Assim foi possível observar o sexo, contar e medir os gametas, obtendo a compreensão geral da gametogênese de *Zoanthus sociatus*.

3. Resultados e Discussão

A reprodução de *Zoanthus sociatus* ocorre ao longo do ano, com pico em novembro e dezembro e um período de quase esterilidade entre maio e agosto. A partir de setembro o número de pólipos férteis volta a aumentar (fig. 1). Esses dados não corroboram Karlson (1981) e Fadlallah et al. (1984), que detectaram o pico da fertilidade nos meses em que houve decréscimo em Pernambuco. Porém concorda com o que propôs Cook (1976), que relacionou a fertilidade e maturação sexual aos meses do verão devido ao aumento da temperatura.

O período de esterilidade foi equivalente ao período de chuvas na região do estudo, e o aumento das chuvas faz com que o índice de salinidade na água diminua, sendo um parâmetro que pode ocasionar alterações na gametogênese de *Z. sociatus*. Alterações nas taxas de salinidade pode fazer com que o organismo gaste muita energia para manter seu metabolismo, diminuindo a energia utilizada para reprodução (SOARES & SOUZA, 2011).

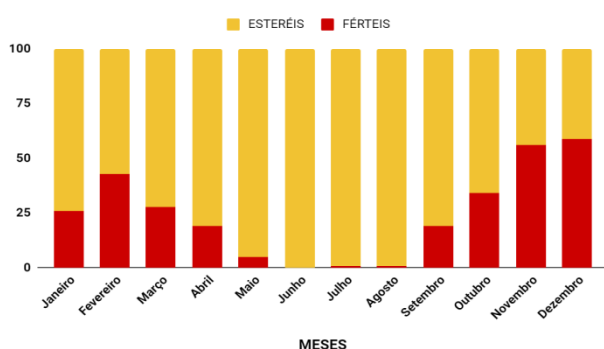


Figura 1. Fertilidade (número de pólipos férteis) de *Zoanthus sociatus* no Paiva, Pernambuco.

Os gametas se desenvolvem ao longo dos mesentérios, ocupando a cavidade gastrovascular (fig. 2A). As células reprodutivas femininas após a coloração apresentam-se rosadas, devido a propriedade eosinófila, com núcleo visível em tonalidade mais escura (fig. 2B), enquanto os gametas masculinos apresentam-se sob a cor púrpura (basófilos) intensificando à medida que se aproxima da borda da célula, já o centro é rosado (fig. 2C).

As colônias de *Z. sociatus* possuem pólipos gonocóricos de ambos os sexos entre novembro e março, na maioria fêmeas. Entre abril e outubro, quando encontrados pólipos férteis, todos eram femininos (fig. 3). Colônias masculinas só foram vistas em dezembro, janeiro e março, coexistindo com colônias femininas caracterizando hermafroditismo simultâneo. Em dezembro e fevereiro não ocorreram colônias estéreis, apesar de haver pólipos estéreis (fig. 3).

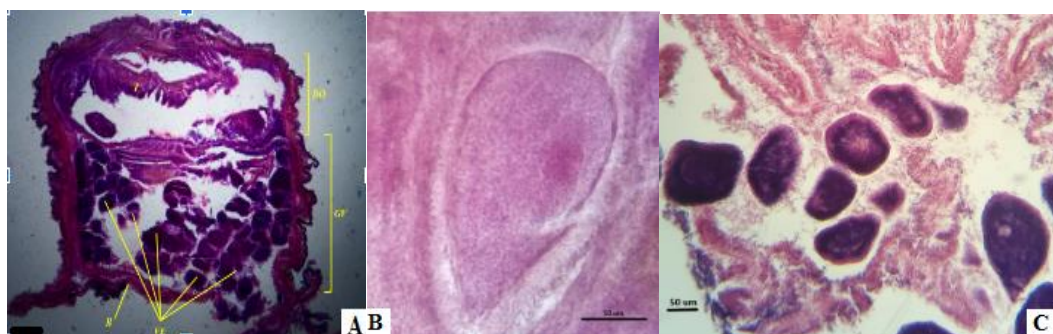


Figura 2. A) Distribuição de cistos espermáticos ao longo dos mesentérios de *Z. sociatus*. B) Detalhe de oócito. C) Cistos espermáticos. B= base; VE= vesículas espermáticas; DO= disco oral; GV= cavidade gastrovascular.

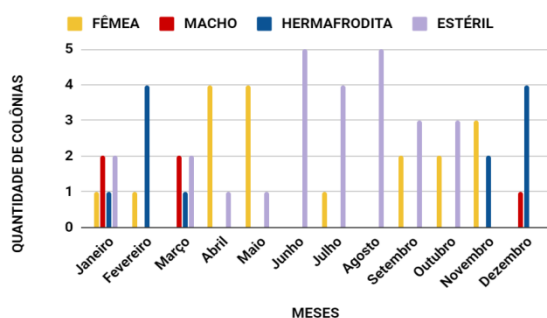


Figura 3. Distribuição sexual das colônias de *Z. sociatus* no Paiva, Pernambuco.

4. Conclusão

Compreender a biologia reprodutiva de uma espécie como *Zoanthus sociatus*, está diretamente relacionado à compreensão do ecossistema e sua dinâmica como um todo, visto que por ser um grupo pouco estudado, as noções sobre seu papel no ambiente recifal ainda são pouco claras. Este trabalho traz informações básicas sobre a reprodução da espécie, enriquecendo os dados reprodutivos para a ordem Scleractinia, servindo como referência para futuros trabalhos.

5. Referências

- ACOSTA, A.; SAMMARCO, P. W.; DUARTE, L. F. New fission processes in the zoanthid *Palythoa caribaeorum*: description and quantitative aspects. **Bulletin of Marine Science**, v. 76, n. 1, p. 1-26, 2005.
- BASTIDAS, C; BONE, D. Competitive strategies between *Palythoa caribaeorum* and *Zoanthus sociatus* (Cnidaria: Anthozoa) at a reef flat environment in Venezuela. **Bulletin of Marine Science**, v. 59, n. 3, p. 543-555, 1996.
- CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Ecossistemas Marinhos**: recifes, praias e manguezais. Maceió: Edufal, 2005.
- FADLALLAH, Y. H.; KARLSON, R. H.; SEBENS, K. P. A comparative study of sexual reproduction in three species of Panamanian zoanths (Coelenterata: Anthozoa). **Bulletin of Marine Science**, v. 35, n. 1, p. 80-89, 1984.
- KARLSON, R. H. Reproductive patterns in *Zoanthus* spp. from Discovery Bay, Jamaica. In: **Proceeding of Fourth International Coral Reef Symposium**, Manila. p. 699-704, 1981.
- ROHLFS DE MACEDO, C.M.R.; BELÉM, M. J. C. The genus *Zoanthus* in Brazil: 50 Characterization and Anatomical revision of *Zoanthus sociatus* (Cnidaria, Zoanthinaria, Zoanthidae). **Iheringia**, 77: 135-144. 1994.
- RYLAND, J. S.; BISHOP, J. D. D. Internal fertilisation in hermaphroditic colonial invertebrates. **Oceanography Marine Biology Annual Review**, v. 31, p. 445-477, 1993.
- RYLAND, J. S. de PUTRON, S. SCHELTEMA, R. S.; CHIMONIDES, P. J.; ZHADAN, D. G. Semper's (zoanthid) larvae: pelagic life, parentage and other problems. **Hydrobiologia**. v. 400, 191-198. 2000.
- SILVA, J. F.; GOMES, P. B., SANTANA, E. C.; SILVA, J. M.; LIMA, É. P.; SANTOS, A. M., PÉREZ, C. D. Growth of the tropical zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Cnidaria: Anthozoa) on reefs in northeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 87, n. 2, p. 985-996, 2015.
- SOARES, M. O.; SOUSA, L. P. Effects of salinity on *Zoanthus sociatus* (Cnidaria: Anthozoa): Is low salinity a limiting factor?. **Revista Biociências**. v. 17, n. 1, p. 33-39, 2011.
- STEINER, A. Q.; AMARAL, F. M. D.; AMARAL, J. R. B. C.; SASSI, R.; BARRADAS, J. I.. Zonação de recifes emersos da área de proteção ambiental costa dos corais, nordeste do Brasil. **Iheringia**. série zoologia, v. 105, p. 184-192, 2015.

Impactos Reprodutivos em Mulheres Cirróticas: Uma Breve Revisão

Welma Emidio da Silva¹, Ismaela Maria Ferreira de Melo¹, Valéria Vanderley-Teixeira¹, Álvaro Aguiar Coelho Teixeira¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal
E-mail: welmaesilva@gmail.com

Resumo

A Cirrose Hepática é uma doença de caráter crônico, onde o fígado sofre alterações estruturais e funcionais em decorrência de fatores etiológicos diversos. Com a progressão da doença a insuficiência hepática progride causando diversos danos ao organismo, inclusive no sistema reprodutor. Estudos sobre os danos reprodutivos são escassos, principalmente em pacientes do sexo feminino. Assim, este estudo objetivou analisar os danos reprodutivos em mulheres cirróticas. Para obter uma análise atual sobre o tema, foi realizada uma revisão da literatura de artigos publicados e inseridos nos bancos de dados LILACS, SCIELO e MEDLINE, utilizando os descritores: cirrose hepática, ovários e reprodução. Foi observado que os estudos sobre o tema são majoritariamente voltados ao sexo masculino. Os efeitos causados pela CH em mulheres são alterações no ciclo menstrual e hipogonadismo, em decorrência de alterações no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal ou efeito nocivo direto de alguns fatores etiológicos sobre os ovários.

Palavras chave: fígado, gônadas, hipogonadismo, reprodução.

1 Introdução

A CH é uma doença crônico-degenerativa que se destaca entre as principais doenças gastrointestinais por ser responsável por elevados índices de morbimortalidade, constituindo um sério problema de saúde pública (VARGAS; FRANÇA, 2007). Ela é a forma mais grave de doença hepática sendo resultado comum de diferentes mecanismos de lesão hepática crônica, tais como o etilismo, hepatites virais, infecções parasitárias e autoimunes, além das de ordem metabólica, vascular, biliar e criptogênica (TIEPPO et al., 2005).

Histologicamente a CH é caracterizada pela formação de nódulos regenerativos no parênquima hepático, com depósito da matriz extracelular (predominantemente colágeno tipo I e III) no espaço de Disse, o que provoca alterações na estrutura morfológica do fígado e perda ou redução das funções hepáticas (FRIEDMAN, 2003). Com a progressão da doença, a deterioração das funções hepáticas se agrava gerando danos ao organismo como um todo (VARGAS; FRANÇA, 2007). Entre as diversas consequências clínicas da insuficiência hepatocelular podemos citar: icterícia, hipertensão portal, hipoalbuminemia, coagulopatia, encefalopatia, varizes esofágicas, gástricas e hemorroidais, hepatocarcinoma e disfunções endocrinológicas, incluindo alterações no funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e nos níveis séricos de hormônios sexuais (IIDA et al., 2005; GONZALES et al., 2007; TSOCHATZIS; BOSCH; BURROUGHS, 2014).

Estudos têm relatado a presença de hipogonadismo em portadores de cirrose hepática. Ginecomastia, diminuição da libido, atrofia testicular, baixos níveis de testosterona, infertilidade e espermatogênese reduzida são características clínicas frequentemente encontradas em homens cirróticos (BURRA et al., 2010). Alterações dos ciclos menstruais e hipogonadismo são complicações da doença hepática crônica em pacientes do sexo feminino (PAROLIN et al., 2000; ESHRAGHIAN; TAGHAVI, 2014). No entanto, o conhecimento dos danos reprodutivos em mulheres cirróticas são escassos. Assim, este trabalho objetivou investigar na literatura os danos reprodutivos em mulheres portadoras de CH. Para isso foi realizada uma revisão de literatura onde se pesquisou artigos científicos nos bancos eletrônicos de dados: Scielo, Lilacs e Medline. Os descritores utilizados na busca foram: cirrose hepática, ovários e reprodução.

2 Alterações no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e hipogonadismo

O fígado, estrutura primordialmente afetada pela patologia supracitada, desempenha funções extremamente importantes no que se refere à produção, armazenamento, biotransformação e excreção de uma variedade de substâncias essenciais ao metabolismo (COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; COLLINS, 2000). Portanto, pacientes com CH normalmente apresentam disfunções endocrinológicas, que incluem alterações no funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e nos níveis séricos de hormônios sexuais (ZACHARIAS et al., 2014).

Alterações no funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e nos níveis séricos de hormônios sexuais em pacientes com CH são relatados pela literatura (GONZALES et al., 2007). Um estudo prospectivo realizado por Zacharias et al. (2014), demonstrou que pacientes cirróticos apresentam níveis inapropriados de hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH), associados à elevação de estradiol e prolactina. Segundo estes autores, os pacientes cirróticos têm alterações significativas nas funções hipofisárias, resultando em hipogonadismo (ZACHARIAS et al., 2014). Nos estudos de Oliveira, Cassal e Pizarro (2003), hipogonadismo teve alta prevalência em mulheres com CH, onde foi confirmado baixos níveis de estradiol e alterações no eixo hipotálamo-hipofisário. Em condições fisiológicas normais, o hipotálamo libera o GnRH, o qual estimula a liberação de LH e FSH pela hipófise. Nas mulheres, as gonadotropinas (LH e FSH) atuam na regulação das funções ovarianas (PRADO, 2013). Na CH, há uma redução na liberação de GnRH, o que acarreta a supressão da secreção de gonadotrofinas e desordem gonadal, resultando em hipogonadismo (BACKER, 1998).

Independente do órgão-alvo desencadeador do hipogonadismo que acompanha a CH, se sabe que esta condição é incidente em ambos os sexos e pode estar relacionado diretamente ao fator etiológico e não apenas à falência hepática. O álcool, por exemplo, pode interferir na função normal do testículo, da hipófise, do hipotálamo e da glândula supra-renal, seja por toxicidade gonadal direta ou por supressão da secreção de gonadotrofinas, consequente à hiporresponsividade hipofisária e diminuição na secreção de GnRH (VAN STEENBERGEN, 1993). A hemocromatose, o uso de drogas ou presença de outras doenças também são fatores que podem ocasionar danos gonadais secundários em pacientes cirróticos (OLIVEIRA; CASSAL; PIZARRO, 2003). Sendo assim, a fisiopatogênese da disfunção hormonal na CH é complexa e envolve vários níveis do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, no entanto, o quadro de disfunção hormonal é revertido após transplante hepático (OLIVEIRA; CASSAL; PIZARRO, 2003; ZACHARIAS et al., 2014).

3 Danos Reprodutivos

Na CH, os perfis hormonais são alterados e podem resultar em danos reprodutivos para pacientes de ambos os sexos. Em homens, atrofia testicular, redução na libido, impotência, oligospermia, infertilidade, perda de pelos corporais, redução das dimensões prostáticas, ginecomastia, aranhas vasculares, distribuição ginecóide da gordura e eritema palmar são encontrados frequentemente (OLIVEIRA; CASSAL; PIZARRO, 2003; BURRA et al., 2010). Em mulheres, alterações no ciclo menstrual, tais como amenorreia, menorragia, dismenorreia e oligomenorreia, marcam o quadro de sinais clínicos da CH (PAROLIN et al., 2000).

A amenorreia é uma manifestação clínica frequente nas doenças hepáticas crônicas, sendo caracterizada pela ausência ou cessação da menstruação (PAROLIN et al., 2000; FEBRASGO, 2010). A Amenorreia hipotalâmica é uma das causas mais comuns de amenorreia secundária, e sua ocorrência se dá por um defeito na liberação do hormônio GnRH, que acarreta uma diminuição da liberação das gonadotrofinas (FSH e LH). As consequências finais desse processo são complexas alterações hormonais, que se manifestam por meio de um grave hipoestrogenismo (MECZEKALSKI et al., 2008). Além disso, pacientes cirróticos apresentam níveis elevados de prolactina, o que pode suprimir produção hipotalâmica e hipofisária de GnRH/gonadotrofinas (BURRA, 2013) e consequentemente, anovulação.

A potencial reversibilidade dos distúrbios menstruais nos casos mais avançados de doença hepática é incerta. Contudo, estudos vêm demonstrando esta possibilidade após transplantes de fígado bem-sucedidos (PAROLIN et al., 2000). Devido disfunção hormonal decorrente de alterações do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal ser revertida após transplante hepático (OLIVEIRA; CASSAL; PIZARRO, 2003; ZACHARIAS et al., 2014), alterações no ciclo menstrual e na fertilidade também podem ser revertidos. Os estudos realizados por Parolin et al. (2000) demonstraram que 100% das mulheres com amenorreia secundária pré-transplante voltaram a apresentar ciclos menstruais regulares em aproximadamente três meses após a cirurgia. Estes estudos também mostraram que algumas mulheres tiveram gestações bem-sucedidas, indicando o retorno da fertilidade.

4 Conclusão

Conclui-se que estudos sobre danos reprodutivos em pacientes cirróticos são escassos e majoritariamente voltados ao sexo masculino. Além disso, a fisiopatologia dos danos reprodutivos é complexa, uma vez que o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal é afetado. Os danos reprodutivos em pacientes cirróticos podem ser decorrentes do mau funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal ou pela ação direta de fatores etiológicos nos ovários. A única intervenção terapêutica já descrita que se associa à reversão do quadro é a normalização metabólica alcançada através do transplante hepático.

5 Referências

- BACKER, H.W. Reproductive effects of nontesticular illness. **Endocrinol Metab Clin North Am**, v. 27, n. 4, p. 831-850, 1998.
- BURRA, P. Liver abnormalities and endocrine diseases. **Best Pract Res Clin Gastroenterol**, v. 27, n. 4, p. 553-563, 2013.
- BURRA, P.; GERMANI, G.; MASIER, A.; DE MARTIN, E.; GAMBATO, M.; SALONIA, A.; BO, P.; VITALE, A.; CILLO, U.; RUSSO, F. P.; SENZOLO, M. Sexual dysfunction in chronic liver disease: Is liver transplantation an effective cure? **Transplantation**, v. 89, n. 12, p. 1425-1429, 2010.
- COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; COLLINS, T. **Patologia Estrutural e Funcional- Robbins**. 6ª ed. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan, 2000. 1251p.
- ESHRAIGHIAN, A.; TAGHAVI, S. A. Systematic review: endocrine abnormalities in patients with liver cirrhosis. **Arch Iran Med**, v. 17, n. 10, p. 713-721, 2014.
- FEBRASGO - Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia. **Manual de orientação: ginecologia endócrina**. São Paulo: FEBRASGO; 2010. 172p.
- FRIEDMAN, S. L. Liver fibrosis - from bench to bedside. **J Hepatol**, v. 38, Suppl 1, p. 38-53.
- GONZALES, P. H.; RHODEN, C. R.; LUZ, C.; CORREA, G.; MARBOSA-COUTINHO, L. M.; OLIVEIRA, M. C. Male gonadal function, prolactin secretion and lactotroph population in an experimental model of cirrhosis. **Braz J Med Biol Res**, v. 40, n. 10, p. 1383-1388, 2007.
- MECZEKALSKI, B.; PODFIGURNA-STOPA, A.; WARENIK-SZYMANKIEWICZ, A.; GENAZZANI, A. R. Functional hypothalamic amenorrhea: Current view on neuroendocrine aberrations. **Gynecol Endocrinol**, v. 24, n. 1, p. 4-11, 2008.
- OLIVEIRA, M. C.; CASSAL, A.; PIZARRO, C. B. Hipogonadismo e Cirrose. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 47, n. 5, p. 593-600, 2003.
- PAROLIN, M. B.; COELHO, J. C. U.; BALBI, E.; WIEDERKEHR, J. C.; ANGHINONI, M.; NASSIF, A. E. Normalização dos ciclos menstruais e gravidez após transplante de fígado. **Arq Gastroenterol**, v. 37, n. 1, p. 3-6, 2000.
- PRADO RAA. Fisiologia do ciclo menstrual - nomenclatura dos distúrbios menstruais. In: Aldrighi JM, Oliveira VM, Oliveira, AL. **Ginecologia: fundamentos e avanços na propedêutica, diagnósticos e tratamento**. São Paulo: Atheneu, 2013. p.1-5.
- TIEPPO J, VERCELINO R, DIAS AS, MARRONI CA, MARRONI N. Common bile duct ligation as a model of hepatopulmonary syndrome and oxidative stress. **Arq Gastroenterol**, v. 42, n. 4, p. 244-248, 2005.
- TSOCHATZIS, E. A.; BOSCH, J.; BURROUGHS, A. K. Liver cirrhosis. **Lancet**, v. 383, n. 9930, p. 1749-1761, 2014.
- VAN STEENBERGEN, W. Alcohol, liver cirrhosis and disorders in sex hormone metabolism. **Acta Clin Belg**, v. 48, n. 4, p. 269-283, 1993.
- ZACHARIAS, B. T.; COELHO, J. C. U.; PAROLIN, M. B.; MATIAS, J. E. F.; FREITAS, A. C. T.; GODOY, J. L. Função do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal em homens cirróticos antes e após o transplante hepático. **Rev Col Bras Cir**, v. 41, n. 6, p. 421-425, 2014.
- ZIETZA, B.; LOCKA, G.; PLACHA, B.; DROBNIKB, W.; GROSSMANNA, J.; SCHOLMERICHA, J.; STRAUBA, R. Dysfunction of the hypothalamicpituitary-glandular axes and relation to Child–Pugh

classification in male patients with alcoholic and virus-related cirrhosis. **Eur J Gastroenterol Hepatol**, v. 15, n. 5, p. 495-501, 2003.

Miastenia grave adquirida em pequenos animais: revisão de literatura

Thomás Souza e Silva¹, Mateus de Melo Lima Waterloo¹, Cristiano Cavalcanti Lira¹, Sabrina Cândido Trajano¹, Robério Silveira de Siqueira Filho¹

¹Departamento de Medicina Veterinária/DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil.
thomassouzas@outlook.com

Resumo

A Miastenia Grave (MG) adquirida é um distúrbio neuromuscular que se caracteriza por uma irregularidade no mecanismo de contração muscular. É ocasionada por uma reação autoimune na qual os anticorpos produzidos pelos animais atuam nos receptores nicotínicos da acetilcolina, localizados na membrana pós-sináptica da junção neuromuscular, acarretando em falhas no processo da transmissão neuromuscular. Consequentemente, devido a essas falhas, após o exercício físico os animais apresentam como principal sinal clínico a fraqueza muscular intensa. Portanto, é imprescindível a compreensão da fisiopatologia da doença para realização da anamnese correta, essencial para o diagnóstico e assim estabelecer o tratamento adequado, além de auxiliar no diagnóstico diferencial para outras enfermidades com sinais clínicos semelhantes.

Palavras chave: fraqueza, megaesôfago, músculo, sinapse.

1. Introdução

A MG adquirida também é uma doença que acomete os humanos e teve seu primeiro relato possivelmente em 1868 por Hèrard, um médico francês que observou uma mulher com uma enfermidade marcada pela fadiga e sensação de aperto na garganta após leitura em voz alta (CUNHA et al., 1999). Nessa perspectiva, apesar de ser uma doença relatada há bastante tempo na medicina humana, os estudos na medicina veterinária são escassos, provavelmente devido a erros no diagnóstico e no diagnóstico diferencial para a MG. Esta doença é representada por uma falha no mecanismo de comunicação neuromuscular causada pela diminuição da quantidade de receptores nicotínicos de acetilcolina viáveis na membrana pós-sináptica da junção neuromuscular, resultando na rápida interrupção da comunicação entre os sistemas nervoso e muscular (BATMAZ, et al., 1998; GONZÁLEZ et al., 2000). A falta da interação correta entre o neurotransmissor e receptor irá desencadear diversos sinais clínicos, dentre eles os principais são: fraqueza muscular intensa após atividade física e melhora após o repouso, além disso, é possível observar atrofia de músculos da região facial, dificuldade de deglutição e pneumonia por aspiração secundária ao megaesôfago (ANDRADE et al., 2007).

2. Sinapse neuromuscular

Para a compreensão do mecanismo da MG adquirida é necessário entender o funcionamento da transmissão da informação entre o sistema nervoso e muscular. O neurotransmissor responsável pela propagação do potencial de ação da célula nervosa para a célula muscular é a acetilcolina (FAGERLUND; ERIKSSON, 2009). A síntese da acetilcolina é realizada no citosol das células nervosas terminais, em seguida ela é transportada por meio de vesículas até o terminal pré-sináptico, onde é armazenada com alta concentração, variando entre 4000 e 10000 moléculas (GUYTON, 2002; REECE, 2017). Nesse sentido, quando o estímulo atinge o limiar de excitação na célula nervosa, ocorre a formação do impulso nervoso, que chega no terminal pré-sináptico desencadeando abertura dos canais de cálcio, logo acontece o influxo de cálcio para o terminal pré-sináptico, resultando na elevação da frequência de fusão das vesículas de acetilcolina com a membrana terminal, gerando a liberação desse neurotransmissor na fenda sináptica (GUYTON, 2002). São necessárias duas moléculas de acetilcolina liberadas na fenda sináptica para cada receptor no terminal pós-sináptico (célula muscular), pois esses receptores possuem duas subunidades alfa. Posteriormente, a interação da acetilcolina com seu receptor na célula muscular gera o influxo de íons Na⁺ para o sarcolema dando origem ao potencial da placa motora (50 a 75 milivolts) que dará origem ao potencial de ação, que se propaga pela célula muscular acarretando no processo de contração muscular. Por fim, a acetilcolina é degradada pela acetilcolinesterase em acetato e colina, sendo esta última

reabsorvida ativamente para o citosol da terminação neural com o intuito de ser reutilizada na síntese de novas moléculas de acetilcolina (REECE, 2017).

3. Fisiopatologia da Miastenia Grave

A MG possui etiologia congênita ou adquirida, a primeira é resultante de anormalidade funcional ou estrutural dos receptores nicotínicos de acetilcolina. A adquirida acontece em decorrência da destruição dos receptores de acetilcolina e das membranas pós-sinápticas pela ação da resposta autoimune humoral (TILLEY; SMITH, 2003). Na MG adquirida o organismo do animal produz anticorpos contra os receptores nicotínicos de acetilcolina no terminal pós-sináptico. Consequentemente grande parte desses receptores sofrem degeneração devido a ação do sistema complemento ou irão funcionar de forma ineficiente por causa da ligação com os anticorpos (REECE, 2017). Dessa maneira, ocorre uma diminuição significativa da quantidade de receptores de acetilcolina na junção neuromuscular, acarretando na redução da interação entre o neurotransmissor e o receptor (KORNEGAY; LORENZ, 2006). Em consequência, os potenciais da placa motora serão atenuados e em sua maioria não irão conseguir estimular as fibras musculares para que ocorra a contração do músculo, resultando na fraqueza muscular grave (GUYTON, 2002).

4. Sinais clínicos

Os sinais clínicos da MG adquirida podem ser generalizados, focais e agudos. A forma generalizada é a mais frequente, acometendo animais mais velhos, nesta forma ocorre fraqueza após o exercício, principalmente na musculatura da região pélvica, e com o repouso os animais apresentam melhora. Além disso, o megaesôfago é mais comum nesta apresentação da doença. A MG focal está relacionada com a dilatação esofágica e regurgitação, no entanto, não ocorre o comprometimento da musculatura dos membros, mas afeta os grupos musculares da face, esôfago, faringe e laringe (SHELTON et al., 1988; TANAKA, 2010). O esôfago dos cães possui grande parte de sua constituição por tecido muscular estriado, por este motivo a maioria dos caninos acometidos pela MG adquirida apresentam megaesôfago (SHELTON et al., 1997; DEWEY, 1997). Em relação aos casos agudos, o animal apresenta tetraparesia, dispnéia, pneumonia por aspiração, podendo causar o animal a óbito em um curto intervalo de tempo, nessa perspectiva, os pacientes com a forma aguda apresentam prognóstico desfavorável a reservado, em consequência do severo envolvimento dos músculos respiratórios (SHELTON, 1998).

5. Diagnóstico

O diagnóstico deve ser realizado de maneira precisa e correta para o estabelecimento do tratamento adequado. Logo, deve ser feito o diagnóstico diferencial para doenças com sinais clínicos semelhantes como a Polirradiculoneurite que está relacionada com casos de fraqueza muscular generalizada, além de descartar a possibilidade de doenças metabólicas, cardiovasculares e neuromusculares (KORNEGAY; LORENZ, 2006). Vale ressaltar que devem ser descartadas as principais causas do megaesôfago que são: lúpus eritematoso, polimiosite, polineurite, neuropatias degenerativas, hipoadrenocorticism, hipotireoidismo, déficit de tiamina, intoxicações por metais pesados, tumores (principalmente timoma) e problemas cervicais (ANDRADE, 2007). Para realização do diagnóstico terapêutico da MG nos caninos, pode ser utilizado o cloreto de edrofônio (0,5 a 5 mg/kg, IV) ou a neostigmina (0,05 mg/kg, IM). Após a administração do cloreto de edrofônio, ocorre melhora clínica em 10 a 30 segundos e volta da fraqueza após alguns minutos. Em relação a neostigmina, o paciente apresenta melhora por algumas horas. O diagnóstico definitivo é feito com base nas respostas a drogas anticolinesterásicas, além de verificar a presença de anticorpos contra os receptores de acetilcolina no soro dos pacientes e realizar eletrodiagnósticos como a eletromiografia de fibra única (KORNEGAY; LORENZ, 2006).

6. Tratamento

O tratamento consiste na administração de fármacos anticolinesterásicos, pois eles permitem que a acetilcolina permaneça por mais tempo na fenda sináptica, estimulando desta forma o terminal pós-sináptico e melhorando a transmissão neuromuscular. Além disso, medicamentos imunossupressores como corticosteroides também são utilizados a fim de reduzir a resposta autoimune nos receptores nicotínicos de acetilcolina no terminal pós-sináptico (KORNEGAY; LORENZ, 2006; ANDRADE, 2008). Em relação aos animais que apresentam

megaesôfago, a administração da medicação deve ser injetável, porque eles podem não tolerar o fornecimento da medicação via oral. O tratamento do megaesôfago é conservativo e consiste em dieta pastosa com fornecimento da alimentação em local elevado a fim de evitar mais dilatação e complicações como a pneumonia por aspiração (NELSON; COUTO, 2010). Vale ressaltar que a timectomia deve ser realizada nos animais que tenham desenvolvido o timoma (KORNEGAY; LORENZ, 2006).

7. Conclusão

É imprescindível que a MG adquirida seja diagnosticada corretamente, por meio de métodos adequados e da investigação dos sinais clínicos apresentados pelos animais, uma vez que esta pode ocasionar danos severos e irreparáveis ao animal.

8. Referências

- ANDRADE, S. F.; NOGUEIRA, R. M. B.; MELCHERT, A.; SILVA, M. P. C.; MOTTA, P. Y.; BRINHOLI, R. B.; TOSTES, R. A.; SANCHES, O. Megaesôfago secundário a miastenia grave em uma cadela da raça Pastor Alemão. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, p. 477-482, 2007.
- ANDRADE, S.F. **Manual de Terapêutica Veterinária**. 3.ed. São Paulo: Editora Roca, 2008. 936p.
- BATMAZ, H.; SUZER, F.; KENNERMAN, E.; YILMAZ, Z. Myasthenia Gravis in a Dog. **Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences**, v. 22, p. 427-430, 1998.
- CUNHA, F. M. B.; SCOLA, R. H.; WERNECK, L. C. MIASTENIA GRAVE. **Arq. Neuropsiquiatria**, v. 57, p. 531-536, 1999.
- DEWEY, C. W.; BAILEY, C. S.; SHELTON, G. D.; KASS, P. H.; CARDINET, G. H. Clinical forms of acquired myasthenia gravis in dogs: 25 cases (1988 – 1995). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 11, p.50-57, 1997.
- FAGERLUND, M. J.; ERIKSSON, L. I. Current concepts in neuromuscular transmission. **British Journal of Anaesthesia**, v. 103, p. 108-114, 2009.
- GONZÁLEZ, L.M.; TAVERA, F.J.T. Miastenia gravis adquirida en caninos domésticos. **Veterinaria México**, v. 31, p. 231-238, 2000.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2002. 973p.
- KORNEGAY, J. N.; LORENZ, M. D. **Neurologia Veterinária**. 4.ed. São Paulo: Editora Manole, 2006. 480p.
- NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2010. 1504p.
- REECE, W.O. **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. 13.ed. São Paulo: Editora Roca, 2017. 740p.
- SHELTON, G. D.; CARDINET, G. H.; LINDSTROM, J. M. Canine and human myasthenia gravis autoantibodies recognize similar regions on the acetylcholine receptor. **Neurology**, v. 38, p. 1417-1423, 1988.
- SHELTON, G. D.; SCHULE, A.; KASS, P. H. Risk factors for acquired myasthenia gravis in dogs: 1,154 cases (1991 – 1995). **Journal of American Veterinary Association**, v. 211, p. 1428-1431, 1997.
- SHELTON, G. D. Myasthenia gravis: lessons from the past 10 years. **Journal of Small Animal Practice**, v. 39, p. 368-372, 1998.
- TANAKA, N.M.; HOOGHEVONINK, N.; TUCHOLSKI, A.P.; TRAPP, S.M.; FREHSE, M.S. Megaesôfago em cães. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 8, p. 271-279, 2010.
- TILLEY, L. P.; SMITH, F. K. J. **Consulta Veterinária em 5 Minutos Espécies Canina e Felina**. 2.ed. São Paulo: Editora Manole, 2003. 1423p.

Morfologia espermática de *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861) capturados na costa de pernambuco

Ewerton Henrique Brito Silva Cardoso¹; Diego Lucas Couto Paes Barreto de Carvalho¹; Leonardo Moraes da Silveira¹; Fabrício Bezerra de Sá¹; Ellen Cordeiro Bento da Silva¹; Mariana Gomes do Rêgo¹; Joaquim Evêncio Neto¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco
ewertonhenrique.cardoso@gmail.com

Resumo

O presente estudo objetivou elucidar a morfologia espermática do tubarão *Rhizoprionodon porosus*. Os animais foram capturados por barcos artesanais atuantes no litoral pernambucano e levados ao Laboratório de Histologia Animal da UFRPE. Os tubarões foram dissecados e classificados de acordo com ICES (2013). O sêmen obtido foi diluído em solução formol citrato adicionado de ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). O material foi analisado em microscópio de contraste de fase Olympus BX41. Foram coletados 32 exemplares, sendo classificados: 8 imaturos, 4 em desenvolvimento, 1 capaz de reproduzir e 19 machos ativos e não foi observado machos em estágio de regressão. Foi observado que a morfologia do espermatozoide possui cabeça lisa e cauda longa. Nos indivíduos imaturos foram observadas poucas células espermáticas e quando presente, as mesmas estavam fragmentadas. Foi evidenciada uma maior incidência de alterações morfológicas nos espécimes classificados como em desenvolvimento em relação aqueles classificados como ativos ou capazes de reproduzir.

Palavras chave: espermatozoide, maturação, tubarão.

1. Introdução

Os tubarões, assim como os demais integrantes da classe Chondrichthyes, são um dos grupos mais antigos e bem-sucedidos dentre os atuais vertebrados, habitando os mais diversos ambientes aquáticos existentes (Compagno, 1990; Carrier et al., 2004). Desde tempos remotos estes animais apresentam ampla distribuição geográfica, resultando na necessidade de desenvolverem estratégias reprodutivas adaptativas (Dood, 1983; Hamlett et al., 1999). Nos machos elasmobrânquios, o aparelho reprodutor é formado por um par de testículos, fixos cranio-dorsalmente na cavidade abdominal, um par de epidídimos, localizados dorsalmente à coluna vertebral, e um par de órgãos copuladores denominados cláspers, originados de uma adaptação na nadadeira pélvica (Carrier et al., 2004; Dood, 1983; Hamlett et al., 1999). Sua organização testicular é peculiar (Engel; Callard, 2007), podendo ser classificados como radial, diamétrico ou composto de acordo com morfologia dos túbulos seminíferos e a localização das zonas germinativas (Pratt, 1988). Sua espermatogênese ocorre no interior dos espermatocistos (Carrier et al., 2004; Dood, 1983), sendo estes a unidade funcional do testículo (Stanley, 1966). Essas estruturas estão localizadas no interior dos túbulos seminíferos e são compostas por células de Sertoli em íntima relação com células germinativas (Stanley, 1966; Carrier et al., 2004; Dodd, 1983; Hamlett et al., 2007). Nos Chondrichthyes, o sêmen pode ser armazenado na vesícula seminal ou na ampola seminal. Durante a cópula, o sêmen passa para o ducto deferente e segue para o cláspers, de onde será depositado no interior do corpo da fêmea (Dood et al., 1983; Hamlett, 2007). Esta é a principal habilidade reprodutiva dos peixes cartilaginosos, visto que a fertilização é interna e evita o desgaste energético da fêmea com uma liberação excessiva de óvulos (Carrier et al., 2004; Castro 1983). No âmbito acadêmico-científico há uma considerável lacuna quanto a morfologia espermática dos elasmobrânquios, conhecimento que pode auxiliar na preservação destes animais. Diante disso, surge a necessidade de estudos sobre os parâmetros seminais destes indivíduos, sendo o objetivo deste estudo avaliar a morfologia espermática de tubarões da espécie *Rhizoprionodon porosus* capturados na costa pernambucana.

2. Material e Métodos

Os exemplares de tubarões costeiros foram capturados por barcos da frota artesanal atuantes no litoral de Pernambuco, utilizando como aparelho de pesca rede de arrasto, rede de emalhe e linha de mão. No laboratório

de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco os animais foram dissecados e caracterizados morfometricamente, registrando suas medidas, em cm, e seu peso corpóreo, em gramas. Foram mensurados o comprimento e o nível de calcificação dos cláspers, com subsequente determinação do estado maturacional, segundo os critérios estabelecidos por ICES (2013). O sêmen coletado através de massagem manual dos ductos deferentes dos tubarões, com imediata diluição em solução de formol citrato adicionado de ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), na proporção de 1:10. A partir deste material e com auxílio de microscópio de contraste de fase Olympus BX41., foram realizadas análises acerca da morfologia espermática, utilizado a metodologia da câmera úmida e totalizando a contagem de 200 espermatozoides por lâmina. A técnica foi executada segundo o Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal (1998).

3. Resultados e Discussão

Foram obtidos trinta e dois (32) animais, estes foram classificados como: 8 imaturos, 4 em desenvolvimento, 1 capaz de reproduzir, 19 machos ativos e não foi observado machos em estágio de regressão. Os indivíduos imaturos apresentavam uma média de comprimento total de 64,5cm, comprimento pré-caudal de 48cm e pesando 1240g. Os classificados em desenvolvimento apresentavam uma média de comprimento total 75cm., pré-caudal de 56,7cm e peso de 1691g. Já os animais capazes de reproduzir apresentavam uma média de comprimento total 81,5cm, pré-caudal 62,5cm e peso de 2337g. Os ativos de Comprimento total 77, 56 cm, pré-caudal 59cm e peso de 2003g.

Para a avaliação da morfologia espermática foi utilizado microscópio de contraste de fase Olympus BX41, sendo confirmada a presença de cabeça lisa nos espermatozoides da espécie *R. porosus*. Através da microscopia de luz não foi possível à visualização da peça intermediária. Assim, podemos classificar o espermatozoide da espécie *R. porosus*, possui cabeça lisa e cauda longa. A identificação do formato da cabeça lisa para essa espécie de tubarão, já foi sendo observada desde os túbulos seminíferos no decorrer da formação dos clamps espermáticos. Sendo possível afirmar tal evidencia nos túbulos epididimários quanto na observação da lamina contendo o fluido seminal. O mesmo aspecto também observado nas espécies *Mustelus manazo*, *M. griseus*, como também em *Cacharhinus dussumieri*, *Galeorhinus japonicus*, *Rhinobatus schlegeli*, *Scylliorhinus canícula*, *Mustelus canícula*, *Prionace glauca*, *Scyllium canícula*, *S. catulua* e *R. lalandii* (METTEN, 1939; TESHIMA 1981; RÊGO et al, 2016). Segundo Wourms (1977) e Tanaka et al. (1995), para os condrichthyes, a configuração espiralada dos espermatozoides possibilita vantagens de movimentação no meio em que estão. Para as espécies com a morfologia espermática com cabeça lisa não houve descrição da sua aplicabilidade até o presente momento. Foi observado que mesmo no estagio maturacional imaturo, há presença de todas as células da linhagem da espermatogênese nos testículos, corroborando com trabalho de Rêgo, et al., (2016), que analisou 3 testículos de diferentes tubarões, sendo uma delas do mesmo gênero da espécies do presente trabalho. Na observação do fluido seminal, quando presente, foram observados poucas células espermáticas e quando presente, as mesmas estavam fragmentadas. Foi evidenciada uma maior incidência de alterações morfológicas nos espécimes classificados como em desenvolvimento em relação aqueles classificados como ativos ou capazes de reproduzir. As anormalidades espermáticas mais frequentes foram: cabeça isolada, cabeça dobrada e cauda fortemente dobrada ou enrolada. Além a determinação da morfologia espermática do tubarão *R. porosus*, foi possível determinar a fixação adequada para o fluido seminal de Elasmobrânquios. Uma vez que, o fluido seminal em contato com outros líquidos, entra em coagulação. Assim sendo, o presente trabalho gerou um método para diluição e preservação de sêmen dos tubarões, com a utilização do EDTA no formol citrato na proporção de 1 para 10 (1 ml de sêmen para 10 ml de formol+EDTA).

4. Conclusão:

Levando-se em consideração esses aspectos observados no presente trabalho, a espécie do tubarão *R. porosus*, apresentou mesmo em indivíduos imaturos espermatozoides, porém eles estavam fragmentados. Nos estágios mais avançados de maturação foi observado a morfologia celular mais preservada com cabeça lisa e cauda alongada. Para tanto foi possível também verificar o estado maturacional dos espécimes obtidos, determinando sua aptidão para a reprodução no momento de sua captura e analisando a sua capacidade de se perpetuar como espécie.

5. Agradecimentos e apoios

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelo auxílio financeiro que permitiu dedicação integral ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

6. Referências

- CARRIER, J.C.; PRATT JR, H.L.; CASTRO, J.I. Elasmobranch Reproduction. In Carrier, J.C.; Musick, J.A.; Heithaus, M.R. (eds). **Biology of Sharks and Their Relatives**. CRC Press, LLC. Boca Raton. p.269-286, 2004.
- COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998.
- COMPAGNO, L.J.V.; DANDO, M.Y.; FOWLER, S.L. Sharks of the world. **Princeton University Press**, 2005.
- DODD, J. M. Reproduction in cartilaginous fishes (Chondrichthyes), in Fish Physiology, Hoar, W. S.; Randall, D. J.; Donaldson, E. M (eds.). **Academic Press**, New York. v. 9A, 1983.
- ENGEL, K.B; CALLARD, G.L. **The Testis and Spermatogenesis**, CHAPTER 6. P. 184-2013. 2007.
- GROGAN, E. D.; LUND, R. Origin and relationships of early Chondrichthyes. IN J. C. CARRIER, J. A. Musick, and M. R. Heithaus (eds), **Biology of Sharks and Their Relatives**. CRC Press, Boca Raton, Florida. Gilmore, R. G. 1993. **Reproductive biology of lamnoid sharks**. **Environmental Biology of Fishes**. v.38, p. 95-114. 2004.
- HAMLETT, W.C. **Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes: sharks, batoids and chimaeras**. v. 3. p. 171- 200, 2005.
- HAMLETT, W. C.; JEZIOR, M.; SPIELER, R. Ultrastructural analysis of folliculogenesis in the ovary of the yellow spotted stingray *Urolophus jamaicensis*. **Annals of Anatomy**. v. 181, p.159-172. 1999.
- ICES. Report of the Workshop on Sexual Maturity Staging of Elasmobranchs (**WKMSSEL**), 11-14 December 2012, Lisbon, Portugal. ICES cm 2012/acom, v. 59. p. 66, 2013.
- METTEN, H. (1939). Studies on the reproduction of the dogfish. **Philosophical Transactions Royal Society Series B**, v. 230, p. 217-238, 1939.
- PRATT, H. L. Elasmobranch gonad structure a description and survey. **Copeia**, v. 3, p. 719– 729, 1988.
- RÊGO M.G.; FITZPATRICK, J.; HAZIN; F.H.V.; ARAUJO, M.L.G; BARROS, M.E.G; NETO, J.E. Comparison of the Morphology and Histomorphometry of Spermatogenic Cyst of Three Sharks Species With Diametric Testes. **The anatomical Record**, v. 299, p. 759-768, 2016.
- STANLEY, H. P. The structure and development of the seminiferous follicle in *Scyliorhinus caniculus* and *Torpedo marmorata* (Elasmobranchii). **Z. Zellforsch**, v. 75, p. 453–468, 1966.
- TANAKA, S.; KUROKAWA, H.; HARA, M. Comparative morphology of the sperm in chondrichthyan fishes. **Me'moire du Muséum National d'Histoire Naturel**, v. 166, p. 313–320, 1995.
- TESHIMA, K. Studies on the reproduction of Japanese dogfishes, *Mustelus manazo* and *M. griseus*. **J. Shimonoseki Univ. Fish.**, v. 29, p.113-199, 1981.
- WOURMS, J.P. Reproduction and development in chondrichthyan fishes. **Amer. Zool.**, v. 17, p. 379-410. 1977.

Números do alcoolismo em Pernambuco: revisão de literatura

Anthony Marcos Gomes dos Santos¹, Celso Lucas Gomes da Silva¹, Ismaela Maria Ferreira de Melo³, Laís Caroline Silva Santos², Érique Ricardo Alves², Valéria Wanderley Teixeira⁴, Álvaro Aguiar Coelho Teixeira⁴

Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco¹
Programa de Pós Graduação em Biocência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco²
Programa de Pós Graduação em Ciência Animal Tropical, Universidade Federal Rural de Pernambuco³
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – Área de Histologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco⁴

Anthony Marcos 20@gmail.com

Resumo

O alcoolismo é uma síndrome multifatorial que afeta homens e mulheres de diversas idades e classes sociais, caracterizada pela dependência do consumo do etanol. Devido à toxicidade do seu metabolismo secundário, o acetoaldeído, etilistas desenvolvem o quadro de estresse oxidativo, que causa problemas em diversos sistemas e órgãos como sistema cardiovascular, sistema nervoso central, sistema respiratório, fígado, rins, além do aumento no número de acidentes, doenças infecto-contagiosas e problemas de cunho econômico e social. No ano de 2018, seguindo os parâmetros de classificação indicados pela Organização Mundial da Saúde, 1.640 internações e 7 mortes foram registradas devido ao uso direto do álcool, segundo dados de Morbidade Hospitalar do SUS, gerando custo de R\$ 1.111.587,41. A profunda análise e mapeamento dos parâmetros de consumo podem auxiliar no desenvolvimento de abordagens eficazes para reduzir esse quantitativo e gerar mais qualidade de vida.

Palavras chave: Alcoolismo, saúde pública, SUS, epidemiologia, fisiologia.

1. Introdução

O alcoolismo é uma doença crônica caracterizada pela dependência do consumo do etanol, de característica multifatorial, que afeta o indivíduo psicologicamente, socialmente, economicamente e fisiologicamente (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018). Segundo a Décima Classificação Internacional de Doenças (CID-10, 1994), o alcoolismo é uma doença da categoria dos transtornos mentais e comportamentais, atingindo homens e mulheres, de várias idades, classes sociais e graus de instrução (REIS, 2003). Os casos de alcoolismo tem crescido mundialmente, o que fez tal desordem se tornar um grande problema de saúde pública (LARANJEIRA, 2014).

O consumo de álcool faz parte do dia a dia das pessoas, sendo ele utilizado com intuito recreativo, afrodisíaco, religioso, calmante e desinibidor (SEIZE, 2003; BRASIL, 2010). Dados da organização mundial da saúde (OMS) apontam que em 2016, 40% população brasileira consome álcool ativamente, estando a maior porcentagem representada por indivíduos do sexo masculino (54%), contra (27,3%) das mulheres. A média per capita de consumo de álcool, embora tenha apresentado diminuição quando comparada a estudos anteriores (8,8 litros em 2005 e 2010) é de 7,8 litros, maior que média mundial (WHO, 2017).

A grande preocupação das instituições de saúde em nível mundial se dá pelos diversos prejuízos, fisiológicos, psicológicos e sociais decorrentes do uso do álcool. A OMS aponta que o álcool está associado com o surgimento de aproximadamente 60 outras doenças, além de fazer uma vítima fatal a cada 6 segundos no mundo inteiro por ano (3,3 milhões de mortes anuais) (OMS, 2014). Dentre os principais problemas podemos citar o aumento do risco de contração de doenças infecto-contagiosas, alterações no sistema nervoso central, sistema cardiovascular, rim, fígado, sistema reprodutor, além do aumento do risco de acidentes de trânsito e de trabalho, anomalias bioquímicas, motoras, nutricionais, morfológicas, fisiológicas, má formação congênitas, infertilidade e abortos espontâneos. (SHIGUEMATSU, 2003; ABREU E LIMA, 2006; SANTOS, 2007; MENON, 2007; LONGO et al, 2012, WHO, 2014).

Boa parte dos problemas relacionados ao consumo do álcool estão relacionados com a produção de espécies

reativas de oxigênio, decorrentes do processo de metabolismo do álcool (SCOTT et al, 2000). Tais moléculas promovem um desequilíbrio nas respostas antioxidantes, levando ao quadro de estresse oxidativo que causa danos a membranas, carboidratos, lipídios, proteínas, ácidos nucleicos e é extremamente tóxico a diversos órgãos e tecidos, atuando através de mecanismos pró inflamatórios (ADEWALE e IFUDU, 2014). Embora os mecanismos de patogênese estejam bem esclarecidos, poucos trabalhos abordam formas de tratamentos dos efeitos deletérios do alcoolismo, estando sua grande maioria relacionada com a administração de antioxidantes exógenos (MAIO, 2000; ALBUQUERQUE 2012; SÖNMEZ, 2012; SOUSA COELHO, 2018; MIGUEL, 2018).

2. Números do alcoolismo no estado de Pernambuco em 2018

Segundo dados da Morbidade Hospitalar do SUS por local de residência (Pernambuco) encontrados no DATASUS/TABNET (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). No período de janeiro a dezembro do referido ano foram documentadas 1.640 internações relacionadas a transtornos mentais e comportamentais devidos ao uso do álcool, categoria onde está classificada o alcoolismo segundo o CID-10 (1994). Se encaixam como internações nessa categoria de epidemiológica os quadros de intoxicação alcoólica, traumatismo, convulsões, lesões orgânicas e sistêmicas decorrentes do uso do álcool. Em relação ao perfil etário das internações, 16 desses casos relatados acometeram jovens de 15 a 19 anos, e 145 jovens entre 20-29. Foi registrada a internação de uma criança entre 1-4 anos de idade. 1.532 indivíduos internados eram do sexo masculino, representando 93% das internações contra 112 do sexo feminino (7%). Em relação aos gastos, tais internações incluindo todas as despesas médicas custaram aos cofres públicos um total de R\$ 1.111.587,41. 7 pessoas morreram.

3. Números do alcoolismo no estado de Pernambuco em 2019

Já no período de tempo de janeiro a maio de 2019, utilizando-se os mesmos parâmetros de busca na mesma plataforma de dados foram registradas 663 internações (57 a menos que o mesmo período do ano passado). Os indivíduos internados são majoritariamente do sexo masculino (614 internações) contra 49 do sexo feminino. O município de paulista, na região metropolitana do Recife sozinho registrou 45% das internações (300 casos), seguido dos municípios de Carpina, localizado na zona da mata norte com 27% das internações (185 casos) e Serra Talhada localizada no sertão pernambucano, com 10% (67 casos). 32% dos casos (217) acometeu pessoas entre 40-49 anos, seguido de 34% de 30-39 anos (160 casos) e 50-59 anos (159 casos). Apenas 4 casos entre jovens menores de 18 anos e um em idosos com mais de 80 anos. A receita depositada para cobrir as internações, incluindo todas as despesas médicas foi de R\$ 400.572,97. 4 mortes foram registradas.

4. Conclusão

Os dados registrados se mostram alarmantes visto a taxa de mortalidade e o gasto de receita para o tratamento de tais problemas atrelados ao uso do álcool. Isso abre os olhos para os debates de prevenção e conscientização, visando uma melhoria na qualidade de vida da população e a economia de uma receita que pode ser investida em diversos outros setores da sociedade. O investimento em pesquisa, fortalecimento das capacitações para profissionais de saúde e educação e a parceria entre instituições de ensino e saúde das esferas federais, estaduais e municipais surgem como uma alternativa na tentativa de diminuir os malefícios do etilismo crônico. Um estudo a fundo dos dados e sua relação com sexo, faixa etária, etnia e localização também permite a elaboração e o desenvolvimento de planos e estratégias mais eficazes, abordando e tratando as diferentes especificidades da maneira correta, mais rápida e mais econômica. Por fim, é dever de todos nós enxergar com responsabilidade e compromisso as doenças que são negligenciadas por estarem dentro de uma normalidade e aceitação social, impulsionando dessa forma a saúde, bem estar e desenvolvimento da nossa comunidade e permitindo a construção de uma sociedade com menos desigualdades.

6 Referências

MENON, Vandana et al. Alcohol consumption and kidney function decline in the elderly: alcohol and kidney disease. *Nephrology Dialysis Transplantation*, v. 25, n. 10, p. 3301-3307, 2010.

MIGUEL, Fabiano Moraes et al. Ação da melatonina no modelo experimental de esteato-hepatite não alcoólica em camundongos. *Simpósio Internacional de Estresse Oxidativo e Doenças Cardiovasculares (7.: 2018: Porto Alegre, RS)*, 2018.

MAIO, Regiane; DICI, Jane Bandeira; BURINI, Roberto Carlos. Implicações do alcoolismo e da doença hepática crônica sobre o metabolismo de micronutrientes. **Arquivos de Gastroenterologia**, p. 120-124, 2000.

DE ALBUQUERQUE, Manuela Alves Cavalcanti; NERI, DF de M. Uso do extrato etanólico das folhas da *Morus nigra* L.(Moraceae) como proposta de tratamento do diabetes Mellitus associado ao alcoolismo crônico. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 7.; JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACEPE/UNIVASF, 1., 2012, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012., 2012.

SÖNMEZ, Mehmet Fatih et al. Melatonin and vitamin C ameliorate alcohol-induced oxidative stress and eNOS expression in rat kidney. **Renal failure**, v. 34, n. 4, p. 480-486, 2012.

DE SOUSA COELHO, Ilka Dayane Duarte et al. Protective effect of exogenous melatonin in rats and their offspring on the genotoxic response induced by the chronic consumption of alcohol during pregnancy. **Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, v. 832, p. 52-60, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Global status report on alcohol and health 2018. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças com disquete Vol. 1**. Edusp, 1994.

SHIGUEMATSU, Alvio Isao et al. Análise morfométrica e ultra-estrutural do nervo óptico de ratos induzidos a ingestão de álcool. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, p. 321-324, 2003.

LARANJEIRA, Ronaldo et al. I levantamento nacional sobre os padrões de consumo de álcool na população brasileira. **Brasília: Secretaria Nacional Antidrogas**, v. 70, 2007.

REIS, Nelzir Trindade; RODRIGUES, Cláudia dos Santos Cople. **Nutrição clínica: alcoolismo**. Rubio, 2003.
ABREU, Angela Maria Mendes; DE LIMA, José Mauro Braz; DE ARAÚJO ALVES, Thais. O impacto do álcool na mortalidade em acidentes de trânsito: uma questão de saúde pública. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, v. 10, n. 1, p. 87-94, 2006.

BRASIL (A). Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. Drogas: Cartilha álcool e jovens. Adaptação para 2. ed. Brasília; 2010. 44 p

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Tackling NCDs:'best buys' and other recommended interventions for the prevention and control of noncommunicable diseases**. World Health Organization, 2017.

OMS. **Organização Mundial da Saúde**. Information system on alcohol/tobacco and health. 2014. in <https://www.who.int/research/en/> acesso em 22/07/2019

LONGO, Dan Louis et al. (Ed.). **Harrison's manual of medicine**. New York: McGraw-Hill Medical, 2013.

SCOTT, R. B. et al. Dose response of ethanol on antioxidant defense system of liver, lung, and kidney in rat. **Pathophysiology**, v. 7, n. 1, p. 25-32, 2000.

ADEWALE, Adebayo; IFUDU, Onyekachi. Kidney injury, fluid, electrolyte and acid-base abnormalities in alcoholics. **Nigerian medical journal: journal of the Nigeria Medical Association**, v. 55, n. 2, p. 93, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL.Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) – **Dados de morbidade Hospitalar do SUS**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>, acesso em 22/07/2019.

Obesidade e Sistema Reprodutor-Breve Revisão

Ismaela Maria Ferreira de Melo¹, Cintia Giselle Martins Ferreira¹, Erique Ricardo Alves¹, Caroline Guimarães D'Assunção¹, Anthony Marcos Gomes dos Santos¹, Marina Gomes Pessoa Baptista¹, Álvaro Aguiar Coelho Teixeira¹, Valéria Wanderley Teixeira¹

1Universidade Federal Rural de Pernambuco-Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal

E-mail- ismaelamelo@yahoo.com.br

Resumo

A obesidade é definida como um acúmulo anormal de gordura que ocasiona danos à saúde. A ingestão exacerbada de calorias é a sua causa fundamental, juntamente com a redução da prática de exercícios físicos. As consequências para essa enfermidade vão desde doenças cardiovasculares, diabetes, distúrbios osteomusculares, apneia do sono até o aumento do risco de câncer. Além disso, ela ocasiona problemas reprodutivos. Pesquisas relatam que a obesidade está associada com disfunções ovulatórias, aumento do tempo de gravidez e das taxas de natimorto, além de risco de diabetes gestacional, parto prematuro, pré-eclampsia associados com prejuízos maternos e fetais. Já no sexo masculino, ela foi relacionada por afetar a fertilidade e a qualidade do sêmen. O mecanismo pelo qual ela reduz a fertilidade envolve o aumento do estresse oxidativo, da inflamação e da resistência à insulina. Assim, concluímos que futuras inovações e estudos juntamente com propagação de informação são sempre necessários.

Palavras-chave: obesidade, reprodução, infertilidade

1 Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2000) a obesidade é definida como um acúmulo anormal ou excessivo de gordura ocasionando danos à saúde. Segundo Mahutte e colaboradores (2018) ela é comumente definida utilizando o índice de massa corporal (IMC) que é o peso em quilogramas dividido pelo quadrado da altura em metros (kg/m^2). Estabelece-se que em adultos jovens um IMC > 45 diminui a expectativa de vida em 5 a 20 anos (FONTAINE et al., 2003). Além da escala pandêmica em nações desenvolvidas, agora ela está em ascensão nos países em desenvolvimento como a China e a Índia e o resto da Ásia, a OMS estima que mais de 1,7 bilhões de pessoas em todo o mundo estão acima do peso ou obeso (BHUROSY; JEEWON, 2014). Ingestão exacerbada de calorias é a causa fundamental da obesidade, juntamente com a redução da prática de exercícios físicos (VANDEVIJVERE et al., 2015). As consequências para essa enfermidade vão desde doenças cardiovasculares, diabetes, distúrbios osteomusculares, apneia do sono, aumento do risco de câncer de mama, endométrio e cólon (AUNE et al., 2016). Além disso, ela também ocasiona problemas específicos relacionados à fertilidade (LINNE, 2004). Estudos relatam que a infertilidade em mulheres é elevada quando a obesidade se desenvolve na infância ou puberdade e que ela está envolvida com a fisiopatologia da Síndrome do Ovário Policístico (GAMBINERI et al., 2002). Numerosos estudos sobre esse assunto foram publicados nos últimos anos (MOSCHOS et al., 2002; HALL.; NEUBERT, 2005) devido à crescente epidemia mundial dessa doença na última década, contudo, há sempre a necessidade de informações mais atualizadas devido a seus efeitos adversos relacionados à fertilidade.

2 Obesidade e Reprodução

Pesquisas fornecem dados consistentes de que a obesidade está associada com disfunções ovulatórias, aumento do tempo de gravidez e das taxas de natimorto, além de risco de diabetes gestacional, parto prematuro, pré-eclampsia associados com prejuízos maternos e fetais (RICHARD E LEGRO, 2017). Já no sexo masculino, ela foi relacionada por afetar a fertilidade e a qualidade do sêmen (SUNDARAM et al., 2017; SERMONDADE et al., 2013). Norman e Clark (1998) relataram que a menarca é mais cedo em mulheres obesas e isso sugere

consequentemente que a falha ovariana e o aumento na produção de FSH na menopausa ocorre vários anos antes do que em mulheres com peso normal. Outro fator importante é que essa enfermidade é mais comum em mulheres do que nos homens, do ponto de vista social isso é porque as mulheres obesas sobrevivem mais do que os homens, elas são responsáveis por mais de três quartos dos custos extras com a saúde (DAVID.; MELDRUM, 2017). Georgopoulos e colaboradores (2009) relataram que essa doença é um fator agravante na Síndrome do Ovário Policístico (SOP), e que o hiperandrogenismo e a resistência à insulina em mulheres com SOP está associado com uma redução da taxa metabólica basal promovendo ganho de peso. O mecanismo pelo qual a obesidade reduz a fertilidade envolve o aumento do estresse oxidativo, da inflamação e da resistência à insulina (DAVID.; MELDRUM, 2017). Já o tratamento de primeira linha inclui intervenções no estilo de vida, alimentação saudável e administração comportamental (McCOMBIE, et al., 2017). Contudo, os tratamentos intensivos incluem dietas de muito baixa caloria com substituição de refeições, farmacoterapia, e procedimentos cirúrgico para ajudar na perda e manutenção do peso (McCOMBIE, et al., 2017).

3 Conclusão

Com isso concluímos que futuras inovações e estudos são sempre necessários. Ensaios para evitar a obesidade na adolescência deve ter prioridade reforçada, visto que é nessa fase que o sistema reprodutor está totalmente desenvolvido. Além disso, a propagação de informações sobre esse assunto também é de extrema importância visto que a população atual se encontra cada vez mais propensa ao aumento de peso e consequentemente mais propícios a alterações no sistema reprodutor.

4 Referências

- AUNE, D.; SEN, A.; PRASAD, M.; NORAT, T.; JANSZKY, I.; TONSTAD, S.; ROMUNDSTAD, P.; VATTEN, L. J. BMI and all cause mortality : systematic review and non linear dose-response meta analysis of 230 cohort studies with 3,74 million deaths among 30,3 million participants. **BMJ**, v.353, p. 2156, 2016.
- BHUROSY, T.; JEEWON, R. Overweight and obesity epidemic in developing countries: a problem with diet, physical activity, or socioeconomic status? **Scientific World Journal**, v. 2014, p. 964236, 2014.
- DAVID, R.; MELDRUM, M. D Introduction: Obesity and reproduction **Fertility and Sterility**, v. 107, n. 4, p. 831-832, 2017.
- FONTAINE, K. R.; REDDEN, D. T.; WANG, C.; WESTFALL, A. O.; ALLISON, D. B . Years of life lost due to obesity . **JAMA**, n. 289, p. 187-193, 2003.
- GAMBINERI, A.; PELUSI, C.; VICENNATI V.; PAGOTTO, U.; PASQUALI, R. Obesity and the polycystic ovary syndrome. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v. 26, p. 883–896, 2002.
- GEORGOPOULOS, N. A.; SALTAMAVROS, A. D.; VERVITA, V.; KARKOULIAS, K.; ADONAKIS, G.; DECAVALAS, G.; KOUROUNIS, G.; MARKOU, K. B.; KYRIAZOPOULOU, V. Basal metabolic rate is decreased in women with polycystic ovary syndrome and biochemical hyperandrogenemia and is associated with insulin resistance. **Fertil Steril**, v. 92, p. 250–255, 2009.
- HALL, F.; NEUBERT, A. Obesity and pregnancy. **Obstetric and Gynaecological Survey**, v. 4, p. 253–260, 2005
- LINNÈ, Y. Effects of obesity on women's reproduction and complications during pregnancy. **Obesity Reviews**, v. 5, p. 137–143, 2004.
- MAHUTTE, N.; KAMGA-NGANDE, C.; SHARMA, A.; SYLVESTRE, C. Obesity and Reproduction. **Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada**, v. 40, n. 7, p. 950-966, 2018.
- MCCOMBIE, L.; LEAN, M. E.; TIGBE, W. W. Cost-effectiveness of obesity treatment. **Medicine**, v. 43, n. 2 , p. 104-107, 2015.
- MOSCHOS, S.; CHAN, J. L.; MANTZOROS, C. S. Leptin and reproduction: a review. **Fertility and Sterility**, v. 77, p. 433–444, 2002.

NORMAN, R. J.; CLARK, A. M. Obesity and reproductive disorders: a review. **Reproductive Fertility Devices**, v. 10, p. 55–63, 1998.

Obesity: preventing and managing the global epidemic Report of a WHO consultation. **World Health Organ Tech Rep** ser 2000 894: i- xii, 1-253.

RICHARD, S.; LEGRO, M. D. Effects of obesity treatment on female reproduction: results do not match expectations. **Fertility and Sterility**, v. 107, n. 4, p. 860-867, 2017.

SERMONDADE, N.; FAURE, C.; FEZEU, L.; SHAYEB, A. G.; BONDE, J. P.; JENSEN, T. K.; VAN WELY, M.; CAO, J.; MARTINI, A. C.; ESKANDAR, M.; CHAVARRO, J. E.; KOLOSZAR, S.; TWIGT, J. M.; RAMLAU-HANSEN, C. H.; BORGES JR, E.; LOTTI, F.; STEEGERS-THEUNISSEN, R. P. M.; ZORN, B.; POLOTSKY, A. J.; LA-VIGNERA, S.; ESKENAZI, B.; TREMELLEN, K.; MAGNUSDOTTIR, E. V.; FEJES, I.; HERCBERG, S.; LEVY, R.; CZERNICHOW, S. BMI in relation to sperm count: an updated systematic review and collaborative meta-analysis. **Human Reproduction Update**, v. 19, p. 221–231, 2013.

SUNDARAM, R.; MUMFORD, S. L.; BUCK LOUIS, G. M. Couples' body composition and time-to-pregnancy. **Human Reproduction**, v. 32, p. 662–668, 2017.

VANDEVIJVERE, S.; CHOW, C. C.; HALL, K. D.; UMALI, E.; SWINBURN, B. A. Increased food energy supply as a major driver of the obesity epidemic : a global analysis . **Bull World Health Organ**, v. 93, p. 446-456, 2015.

Observação Histológica dos Folículos Ovarianos e Testiculares de *Anomalocardia flexuosa* (MOLLUSCA: BIVALVIA)

Ivo Raposo Gonçalves Cidreira-Neto, Gilberto Gonçalves Rodrigues, Ana Lúcia Bezerra Candeias

Universidade Federal de Pernambuco

E-mail: ivo.raposo@hotmail.com

Resumo

O *Anomalocardia flexuosa* é um molusco bivalve pertencente à família Veneridae, conhecido popularmente como marisco ou berbigão, sendo um importante recurso pesqueiro. Sua reprodução é externa, e fatores ambientais podem alterar o seu ciclo reprodutivo. O objetivo foi descrever os folicos ovarianos e testiculares da espécie *A. flexuosa* no estuário do rio Goiana/Megaó, Nordeste brasileiro. Os indivíduos foram coletados e colocados em solução de Davidson por 24h, seguindo para álcool 70%. Para a preparação das lâminas, seguiu o processo padrão, com desidratação, parafina, corte e coração (HE). O aspecto morfológico das células reprodutivas aponta para o estágio “maduro” (feminina), e “em liberação” (masculina), dessa forma, os dois indivíduos estudados estão maduros sexualmente e em estágio similar. Através da análise histológica das células femininas, identificou-se os estágios de pré-vitelogênico, vitelogênico e maduro.

Palavras chave: Reprodução, gônadas, marisco.

1 Introdução

Os bivalves são importantes recursos pesqueiros utilizados na pesca artesanal, sendo o *Anomalocardia flexuosa* (LINNAEUS, 1767) um dos principais organismos explorados (BOEHS et al., 2010), principalmente devido a sua ampla distribuição no Brasil. Essa espécie pertence à família Veneridae, conhecida popularmente como marisco, marisco-pedra e berbigão, apresenta hábito filtrador e habita sedimentos areno-lodoso.

Quanto ao seu desenvolvimento reprodutivo, o *A. flexuosa* é dioico, com fecundação externa, onde fatores abióticos podem interferir na sua reprodução, como temperatura e salinidade (BARREIRA e ARAÚJO, 2005). O ciclo reprodutivo é contínuo, permitindo maior capacidade de reprodução da espécie (LAVANDER et al., 2011). Os autores ainda apontam que as células reprodutivas masculinas estão presentes no folículo testicular, e as femininas no folículo ovariano, sendo este a principal característica para diferenciação sexual.

Entender a histologia das gônadas reprodutivas, nos diferentes estuários brasileiros, possibilita melhor entendimento da distribuição ecológica da espécie, devido a influência de fatores ambientais na sua reprodução. O objetivo foi descrever os folicos ovarianos e testiculares de espécie *A. flexuosa* no estuário do rio Goiana/Megaó, Nordeste brasileiro.

2 Material e Métodos

A coleta das espécies foi realizada na Reserva Extrativista Acaú-Goiana durante a maré baixa no mês de março de 2019. Após a coleta, os mariscos foram colocados em solução de Davidson por 24h e posteriormente colocados em álcool 70%. Para o processamento histológico foi utilizado a desidratação padrão com 30min em álcool 80%, 90%, 100%(3x), e xilol (2x), sendo incluído na parafina. Os cortes foram de 5µm e corado com HE (Hematoxilina / Eosina). Dentre os indivíduos coletados, foram escolhidos dois exemplares apresentando como comprimento da concha de 21mm (macho) e 22mm (fêmea), devido a este tamanho já apresentar diferenciação sexual.

O projeto consta com a aprovação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) para a coleta nessa unidade de conservação (nº 69287-1).

3 Resultados e Discussão

Para a fêmea, o aspecto morfológico dos folicos encontrados indicam que a espécie está madura (Figura 1A). Os estágios podem ser: (I) Gametogênese, apresentando foliculos com menor tamanho e células imaturas; (II) Maduro, com a presença de células imaturas e maduras; (III) Liberação, evacuação parcial dos gametas e (IV) Vazio, com evacuação total dos gametas. Para a histologia dos foliculos ovarianos, existem quatro tipos dos ovócitos, sendo: (I) Ovogônia, onde a célula está situada fixada na parede do folículo contendo células foliculares; (II) Pré-vitelogênico, com tamanho superior as ovogônias; (III) Vitelogênico, baixa aderência com a parede do folículo e (IV) Maduro, formato grande e solto da parede do folículo. Para o estudo foram encontradas exemplares de Pré-vitelogênico (Figura 1B-1), Vitelogênico (Figura 1B-2) e Maduro (1B – 3).

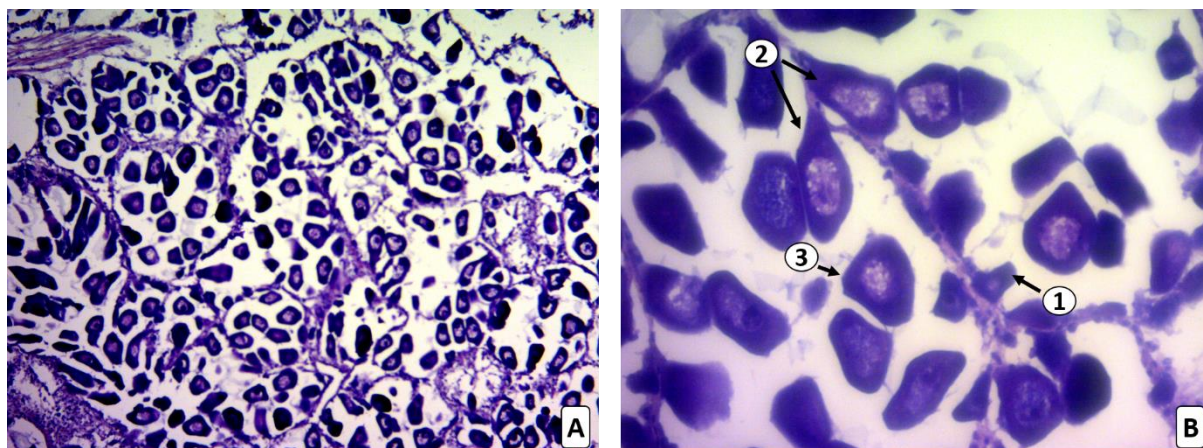


Figura 1: Histologia das células femininas do *Anomalocardia flexuosa*. A. Folículo ovariano (100x). B. Ênfase nas células germinativas femininas. (1) Pré-vitelogênico. (2) Vitelogênico. (3) Maduro (400x). Coloração: Hematoxilina-Eosina.

Para o macho, o aspecto morfológico dos folicos encontrados indicam que a espécie está em liberação (Figura 2). A espécie pode apresentar os seguintes estágios: (I) Gametogênese, apresentando camada germinativa espessa com presença das fases de gametogênese; (II) Maduro, com grande quantidade espermatozoides; (III) Liberação, evacuação parcial dos espermatozoides e (IV) Vazio, com evacuação total dos espermatozoides. Não foi possível identificar o estágio dos espermatozoides.

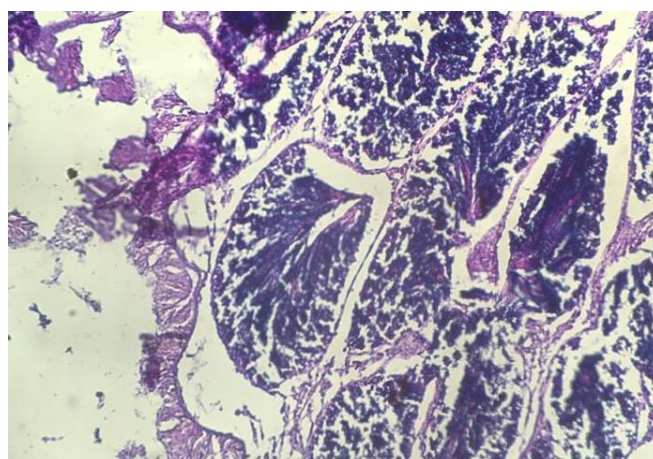


Figura 2: Histologiadadas células masculinas do *Anomalocardia flexuosa* (400x). Coloração: Hematoxilina-Eosin

Por apresentarem um ciclo reprodutivo contínuo, as análises demonstram que os dois indivíduos estão em estágios reprodutivos semelhantes, sendo benéfico para a população, visto que sugere um equilíbrio entre fêmeas e machos. Luz e Boehs (2011) trazem que a proporção entre machos e fêmeas para essa espécie é de 1:1,2, na Bahia, sem dimorfismo sexual, com reprodução durante todo o ano, e estágios de maturação sincronizados.

Organismos maiores (acima de 30mm para o comprimento da concha) apresentam uma menor taxa de reprodução, ou seja, pescar os indivíduos maiores possibilita menor competição por alimento dos indivíduos que apresentam maior taxa de reprodução (FERREIRA-JÚNIOR et al., 2015), reduzindo assim efeitos de sobrepesca.

Para o estuário estudado, a população existente é caracterizada por apresentar indivíduos jovens, com tamanho igual ou inferior a 20mm, fato esse que pode estar relacionado a atividade de sobrepesca e as condições ambientais (SILVA-CAVALCANTI, COSTA e ALVES, 2018). Os fatores ambientais devem ser levados em consideração para a determinação da taxa de reprodução, visto que este é um fator que pode influenciar na reprodução dessa espécie.

4. Conclusão

Os resultados permitiram identificar que os dois indivíduos analisados estão sexualmente ativos, apresentando estágio do folículo ovariano e testicular semelhante, indicativo de uma boa condição ambiental. Um ponto importante a ser comentado é a alta saturação do corante utilizado, sendo necessário a diminuição do tempo exposto, para assim permitir a verificação dos estágios dos espermatozoides, bem como da ovogônia. A análise histológica da reprodução deve ser em conjunto com aspectos ecológicos e fatores ambientais locais, para melhor entendimento da condição biológica dessa espécie.

5 Referências

- BARREIRA, C.A.R.; ARAÚJO, M.L.R. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na praia do canto da barra, Fortim, Ceará, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.31, n.1, p.9-20, 2005.
- BOEHS, G.; VILLALBA, A.; CEUTA, L.O.; LUZ, J.R. Parasites of three commercially exploited bivalve mollusc species of the estuarine region of the Cachoeira river (Ilhéus, Bahia, Brazil). **Journal of Invertebrate Pathology**, v.103, n.1, p.43-47, 2010.
- FERREIRA-JÚNIOR, A.L.; NETO, R.L.B.; KOLM, H.E.; ABSHER, T.M. Relationship between reproductive cycle of *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca: Veneridae) and the suspended particulate matter in the Paranaguá Estuarine Complex, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v.10, n.1, p.44-54, 2015.
- LAVANDER, H.D.; JÚNIOR, L.O.C.; OLIVEIRA, R.L.; NETO, S.R.S.; GALVEZ, A.O.; PEIXOTO, S.R.M. Biologia reprodutiva da *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.2, p.344-350, 2011.
- LUZ, J.R.; BOEHS, G. Reproductive cycle of *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca: Bivalvia: Veneridae) in the estuary of the Cachoeira River, Ilhéus, Bahia. **Brazilian Journal of Biology**, v.71, n.3, p.679-686, 2011.
- SILVA-CAVALCANTI, J.S.; COSTA, M.F.; ALVES, L.H.B. Seasonal variation in the abundance and distribution of *Anomalocardia flexuosa* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) in an estuarine intertidal plain. **Peer J**, 2018.

Osteologia, uma visão geral de sua morfologia

Breno Bezerra Aragão¹; Sabrina Cândido Trajano¹; Renato Amorim da Silva¹; Jessica de Crasto Souza Carvalho¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
E-mail: breno.aragao100@hotmail.com

Resumo

Anatomia veterinária tem como objetivo estudar a conformação e a estrutura macrocópica do corpo dos animais domésticos. Dentre as estruturas estudadas temos sistema ósseo, que compreende um conjunto de ossos e cartilagens que formam o arcaboço de sustentação do corpo além de fornecer proteção aos tecidos moles. O sistema ósseo é classificado conforme sua localização em axial, apendicular e visceral, e quanto à sua forma em ossos longos, curtos, planos e irregulares. Devido à importância do sistema esquelético no estudo da anatomia, objetiva-se fazer uma revisão sobre a osteologia dos animais domésticos.

Palavras chave: Anatomia; animais domésticos; sistema ósseo.

1. Introdução

A história da anatomia durante anos foi evidenciada pelo artista Leonardo da Vinci (1452-1519 d.C.), ele conseguiu associar a ciência e arte em seus desenhos, pinturas e até inventar com pragmatismo estruturas do corpo humano, desde essa época percebe-se que estudar os organismos é tão importante, assim como entender e estudar suas estruturas anatômicas (BATIGÁLIA, 2010).

A anatomia é um dos ramos da morfologia animal voltada para a forma, estrutura, topografia e interação funcional dos tecidos e órgãos que fazem parte do corpo (KONIG; LIEBICH, 2016). Pode-se afirmar que a anatomia animal é subdividida basicamente em dois ramos: descritiva e topográfica. A anatomia descritiva é a ciência que se ocupa em descrever os diversos sistemas, sendo ainda dividida em anatomia descritiva macroscópica e microscópica. A anatomia topográfica tem como base, o estudo em conjunto das estruturas dos diversos sistemas e a sintopia entre essas estruturas. A anatomia veterinária é uma ciência que se dedica, principalmente, ao estudo das estruturas e a forma, em conjunto, dos principais animais domésticos (GETTY; SISSON; GROSSMAN, 1986).

Morfologicamente, as células e os tecidos com estrutura e função semelhantes são agrupados em sistemas orgânicos, estes desempenham funções primordiais para garantir a sobrevivência. Cada sistema é formado por diferentes tipos de tecidos. Os principais sistemas estudados nos animais domésticos são: Pele; Sistema Esquelético (Osteologia e Artrologia); Sistema Muscular; Sistema Digestório; Sistema Respiratório; Sistema Urinário e Genital; Sistema Circulatório; Sistema Nervoso; Órgãos dos sentidos; Glândulas Endócrinas e Sistema Imune (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

Dentre os sistemas orgânicos, destaca-se o sistema esquelético, este é sistema mais importante para estudos morfológicos, uma vez que, a estrutura mineralizada dos ossos é preservada em fósseis, isto permite comparações com grupos vivos e a determinação de homologies, o que possibilita traçar relações entre os diferentes grupos (BUSCALION et al. 1997). Assim, devido à importância do sistema esquelético para o melhor entendimento da anatomia, objetivou-se realizar uma revisão sobre a osteologia dos animais domésticos.

2. Sistema Esquelético

O termo esqueleto é utilizado para determinar uma armação de estruturas que tem como função o suporte e proteção dos tecidos moles (TORTORA, 2007). Em anatomia descritiva dos animais domésticos, ele restringe-se comumente aos ossos e cartilagens, muito embora, os ligamentos que unem possam muito bem ser incluídos. Os ossos são constituídos por substâncias inorgânicas (minerais) e orgânicas (colágeno ósseo ou osseína), tendo alta resistência à tração e à compressão. Eles são considerados órgãos duros, esbranquiçados, que constituem o esqueleto através das articulações. É um tecido conjuntivo especializado e mineralizado e com fibras colágenas e proteoglicanas (GETTY; SISSON; GROSSMAN, 1986).

O sistema esquelético tem origem no folheto embrionário intermediário (mesoderma embrionário), a partir deste é originando o tecido conjuntivo, em seguida formará o tecido reticular e por fim, o tecido fibroso (KÖNIG; LIEBICH, 2002). Ao ser formado, o esqueleto pode ser classificado em três partes distintas: esqueleto axial, esplâncnico ou visceral e apendicular. O esqueleto axial é composto pelo crânio, vertebras, costelas e esterno. O visceral é formado em tecidos moles como: osso do pênis do cão e o osso do coração do boi e carneiro. O esqueleto apendicular é formado pelos ossos dos membros pélvicos (GETTY; SISSON; GROSSMAN, 1986).

Os ossos que constituem os diferentes esqueletos ainda podem ser classificados, quanto as suas formas em ossos longos, ossos alongados, ossos planos, ossos curtos, ossos pneumáticos e ossos irregulares. Os ossos longos são tipicamente de forma cilíndrica alongada com extremidades alargadas. Eles estão presentes nos membros (úmero, rádio, ulna, fêmur, tíbia e fíbula). Ossos alongados também são longos, porém tem forma achatada e não apresentam canal medular ósseo. O exemplo de ossos alongados são as costelas. Os ossos planos são expandidos em duas direções. Eles proporcionam suficiente área de inserção dos músculos e protegem os órgãos que cobrem. Como exemplo temos, a escápula e muitos ossos do crânio. Ossos curtos são estruturas que apresentam comprimento, largura e espessura similar, tais como os ossos cárpicos e tarsais. Sua função é difusão da concussão. Ossos pneumáticos, eles são estruturas diferenciadas, são compostos por uma substância compacta com região esponjosa diferenciada (presença de mucosa), que fornece leveza e rigidez, tais como os ossos de aves e alguns ossos do crânio. Os ossos irregulares possuem dimensões irregulares, tais como as vertebras e ossos da base do crânio, eles são medianos e ímpares (DYCE; SACK; WENSING, 2004).

3. Tecido Cartilagíneo

Além dessas estruturas ósseas, o tecido cartilaginoso (cartilagem) também está incluindo na Morfologia do sistema ósseo. O tecido cartilaginoso é um dos tecidos conjuntivos especiais, de consistência rígida, no qual as células são denominadas condrócitos e a matriz extracelular é altamente especializada. O tecido é avascular e, por isso, ocorre, na matriz extracelular, difusão de substâncias entre os condrócitos e os vasos sanguíneos do tecido conjuntivo circundante, denominado pericôndrio. A ausência de capilares limita a espessura das cartilagens (GITIRANA, 2007).

A matriz extracelular é flexível devido às suas propriedades elásticas, porém é sólida e firme. As características da matriz extracelular possibilitam que a cartilagem se adapte bem à sustentação de peso, particularmente, em articulações sinoviais. As cartilagens também são essenciais para formação e crescimento de ossos longos, dão suporte às estruturas moles e revestem superfícies articulares para absorver choques e facilitar o deslizamento de ossos nas articulações. Estas funções dependem da estrutura da matriz extracelular, constituída por colágeno (ou colágeno e elastina) e proteoglicanos, ácido hialurônico e glicoproteínas (CRUZ et al., 2017).

A cartilagem, em geral, tem origem no mesoderma (células mesenquimais). As células mesenquimais tornam-se arredondadas e formam uma massa celular com pouca matriz extracelular, onde a cartilagem deve desenvolver. A massa de células é denominada blastema e começa a produzir matriz cartilaginosa. As células nesta fase são os condroblastos, que gradativamente se afastam à medida que continuam a deposição de matriz extracelular. Essas células tornam-se condrócitos quando estão completamente circundadas por matriz. O tecido mesenquimal que circunda a massa condrogênica forma o pericôndrio (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

De maneira geral, as cartilagens são classificadas em hialina, fibrocartilagem e elástica, de acordo com as características da matriz extracelular, sendo as cartilagens hialina e fibrocartilagem as mais importantes no sistema ósseo, pois a cartilagem elástica tem funções mais ligadas a vibração, como é o caso da laringe para a formação de som ou da orelha externa que capta as ondas sonoras. Desta forma trataremos com mais detalhe as cartilagens hialina e fibrocartilagem (GITIRANA, 2007).

4. Conclusão

O conhecimento dos componentes do tecido ósseo e de suas principais classificações, assim como suas relações estruturais nos vários níveis de organização são relevantes para entender as propriedades biológicas do osso e sua funcionalidade. O conhecimento da morfologia óssea torna-se indispensável para contribuir com o avanço das diversas áreas que compõem a morfologia animal, é através dessa evolução que é possível o descobrimento de novas doenças, novos tratamentos e de tecnologias que fornecem uma melhor qualidade de vida aos animais a partir do entendimento anatômico.

5. Referências

- BATIGÁLIA, F. Técnicas filosóficas no aprendizado anatômico. **Revista de Divulgação Científica da Sociedade Brasileira de Anatomia**, v.1, 2010.
- BUSCALIONI, A. D.; ORTEGA, F.; RASSIKIN-GUTMAN, D.; PÉREZ-MORENO, B. P. Loss of carpal elements in crocodilian limb evolution: Morphogenetic model corroborated by paleobiological data. **Biological Journal of the Linnean Society**, v.62, p.133-144, 1997.
- CRUZ, I. B. M.; SEVERO, A. L.; AZZOLIN, V. F.; GARCIAB, L. F. M.; KUHNC, A.; LECHC, O. Potencial regenerativo do tecido cartilaginoso por células-tronco mesenquimais: atualização, limitações e desafios. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.52, n.1, p.2-10, 2017.
- DYCE, K. M.; SACK, M. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- GETTY, R.; SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 5. Ed. v. 1. 1986. 1134 p.
- GITIRANA, L. B. **Histologia: conceitos básicos dos tecidos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2007.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 1ed. Porto Alegre, Artmed, 2002, 269 p.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016, 26-27p.
- TORTORA, G. J. **Princípios de Anatomia Humana**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

Papilomatose bovina – revisão de literatura

Cristiano Cavalcanti Lira¹, Thomás Souza e Silva¹, Mateus de Melo Lima Waterloo¹, Saulo Romero Felix Gonçalves¹, Beatiz d'Almeida Prazeres Silva², Stephanie Caroline Gueiros Silva¹, Márcia de Figueiredo Pereira¹

¹ Departamento de Medicina Veterinária/DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Recife, PE, Brasil.

² Departamento de Medicina Veterinária, Universidade de Fortaleza/UNIFOR, Fortaleza, CE, Brasil.
cristiano_lira@hotmail.com

Resumo

A papilomatose bovina, também conhecida como verruga, é uma doença infecto contagiosa com transmissão direta através do contato entre animais doentes e sadios ou indireta por meio de fômites e vetores, caracterizada pelo aparecimento de papilomas que podem ser encontrados superficialmente no tecido cutâneo ou nas mucosas. É causada por *Papilomavírus bovino*, apresenta distribuição cosmopolita e acomete vários rebanhos, acarretando perdas econômicas consideráveis, devido às lesões. O diagnóstico é realizado pela avaliação clínica, com confirmação pelo isolamento viral. O tratamento é feito conforme sinais clínicos apresentados pelo animal, levando em consideração a importância do isolamento e da adoção de medidas de desinfecção no local do animal infectado.

Palavras chave: ruminantes, neoplasia, vírus.

1 Introdução

A papilomatose é uma doença infecto contagiosa de disseminação rápida no rebanho, que atinge a pele (verrugas) e mucosas (condilomas), de caráter tumoral benigna que geralmente tendem a regredir espontaneamente, mas podem se tornar malignos em manifestações mais graves da doença. Tais lesões de natureza fibroepitelial, apresentam aspecto macroscópico variado, como: grão de arroz, plana, pedunculada e couve flor (SANTIN & BRITO, 2004). O vírus infecta as células epiteliais da camada basal através de micro lesões (SCHILLER, DAY & KINES, 2010). Acomete várias espécies, porém temos maior prevalência entre bovinos e equinos.

Em bovinos, o agente etiológico é o *Papilomavírus bovino*, e destaca-se na pecuária leiteira, onde a doença caracteriza-se pelo crescimento de lesões por toda pele, úbere, tetos, genitália, além de causar neoplasia no trato digestivo e bexiga e debilitar a saúde do animal (DIAS *et al.*, 2012; ROPERTO *et al.*, 2008). O vírus pode ser encontrado também no epitélio coriônico da placenta, e líquidos corporais como sangue, leite, urina e sêmen (LINDSEY *et al.*, 2009; CAMPOS *et al.*, 2013).

Sua importância na produção está associada a queda de desempenho, em especial na atividade leiteira, além da depreciação do couro dos animais, por conta das lesões. Tais fatores representam perdas econômicas significativas.

Desta maneira, objetivou-se com esse trabalho realizar uma revisão de literatura sobre a etiologia, epidemiologia, patogenia, sintomatologia, diagnóstico e possíveis tratamentos da papilomatose bovina.

2 Etiologia e Epidemiologia

A papilomatose bovina é causada por vírus não envelopados com DNA circular de fita dupla pertencente à família *Papillomaviridae*. Segundo a *International Committee on Taxonomy of Viruses* (ICTV, 2016), os papilovírus pertencentes a essa família, são classificados em 39 gêneros, de acordo com a sequência da ORF (*Open Reading Frame*) L1. Destes gêneros, apenas quatro parasitam bovinos, sendo *Deltapapillomavirus* (BPV-1, 2, 13, 14), *Epsilonpapillomavirus* (BPV-5, 8), *Xipapillomavirus* (BPV-3, 4, 6, 9, 10, 11, 12) e o BPV-7 que foi proposto para pertencer ao gênero *Dyoxipapillomavirus*.

Atualmente, são conhecidas 14 cepas, responsáveis por diferentes manifestações clínicas em bovinos e classificadas como BPV -1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14, onde as de 1 a 13 apresentam caráter de fibropapilomas, as cepas BPV- 1, 5, 6, 9, 10 se manifestam nos tetos e úbere, BPV- 1 na genitália, BPV – 1, 2, 13, 14 provocam neoplasia na bexiga e BPV- 4, implicam em comprometimento gastrointestinal (ZHU *et al.*, 2014; LUNARDI *et al.*, 2013).

O papilomavírus bovino possui distribuição cosmopolita e acarreta perdas econômicas consideráveis, devido as lesões nas mucosas e tecido cutâneo (MONTEIRO *et al.*, 2008; ROSA *et al.*, 2012). Vale ressaltar que o BPV pode ser transmitido de forma direta, através do contato entre animais doentes e sadios, ou indireta, por meio de fômites e vetores (WOSIACKI *et al.*, 2002).

3 Patogenia e Sinais Clínicos

Os papilomavírus podem acometer vários tecidos, devido a sua heterogeneidade e diferentes genótipos relacionados a cada tipo de lesão. Logo, o BPV se ramifica em dois grupos (A e B). O grupo A engloba os fibropapilomavírus (BPV -1,2 e 5) que estão relacionados com transformações subepiteliais que irão gerar um processo de acantose e consequentemente hiperqueratose, acarretando em uma aparência irregular e múltipla dos papilomas (MONTEIRO *et al.*, 2008). O grupo B engloba os papilomavírus epiteliotrópicos que são os BPV-3,4 e 6 e estão relacionados a lesões no epitélio da pele, trato digestório e tetos, respectivamente (WOSIACKI *et al.*, 2002). Nessa perspectiva, vale ressaltar que a multiplicação viral é concebida nas células basais do epitélio estimulando a divisão celular, hiperproliferação, além de estimular o crescimento exacerbado das células epiteliais, ocasionando o aparecimento de verrugas ou papilomas (WOSIACKI *et al.*, 2002). Além disso, alguns autores associam o BPV-4 como cofator no desenvolvimento de carcinoma de células escamosas no trato digestório dos bovinos (RAMOS *et al.*, 2007; FACCIN *et al.*, 2018). Além disso, o BPV pode estar relacionado com a hematúria enzoótica bovina, caracterizada pela presença de sangue na urina dos animais (WOSIACKI *et al.*, 2002).

4 Diagnóstico

Os achados clínicos da papilomatose bovina já são um forte indicador para o diagnóstico, contudo a mesma deve ser diferenciada de granulomas infecciosos (tuberculose, actinomicose, dermatose nodular) e lesões crostosas da febre aftosa e dermatofilose. Assim, é necessário que seja realizado o isolamento da cepa viral a partir do conteúdo proveniente do papiloma, sendo coletado por meio de punção aspirativa por agulha fina, conservado sob refrigeração. Também pode ser utilizada a Reação em Cadeia de Polimerase (PCR), que detecta o agente vivo ou morto. O diagnóstico indireto pode ser realizado utilizando a técnica de *Enzyme Linked Immunonorbent Assay* (ELISA), bem como o teste de Imunofluorescência Indireta, nos quais é possível demonstrar a presença de anticorpos no soro de animais com suspeita (CAMPO, 1995).

5 Tratamento

A questão do tratamento da lesão tem sido bastante discutida, visto que se trata de uma patologia com aspecto autolimitante. Assim, em alguns animais, certos tratamentos vêm apresentando resultados satisfatórios, enquanto que em outros, não tem efeito. Os métodos detentores dos melhores resultados são a remoção cirúrgica e posterior cauterização das lesões com soluções químicas – corrosivas, como o nitrato de prata; vacina autógena; auto-hemoterapia; e tratamento medicamentoso a base de Clorobutanol na dosagem de 50 a 100 mg/kg, e Diaceturato de Diaminazina na dose 3,5 a 5 mg/kg (CAMPO, 1995).

6 Referências

- CAMPO, M. S. Infection by bovine papillomavirus and prospects for vaccination. **Trends in Microbiology**, v.3, p. 92-95, 1995.
- CAMPOS, S.R.C.; MELO, T. C.; ASSAF, S.; ARALDI, R. P.; MAZZUCHELLI-DE-SOUZA, J.; SIRCILI, M. P.; CARVALHO, R. F.; ROPERTO, F.; BEÇAK, W.; STOCCO, R. C. Chromosome aberrations in cells infected with bovine papillomavirus: comparing cutaneous papilloma, esophagus papilloma, and urinary bladder lesion cells. **ISRN Oncology**, v. 2013, p. 1-8, 2013.

DIAS, J.D.C.; IGNACCHITI, M. D. C.; GIURIATO, P. G. G.; NUNES, L. C.; JÚNIOR, O. S. P. Detecção do papilomavírus bovino tipo 2 em bexigas de bovinos com Hematúria Enzoótica pela técnica de reação em cadeia de polimerase no sul do Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 34, p. 146-151, 2012.

FACCIN, T. C.; CARGNELUTTI, J. F.; RODRIGUES, F. S.; MENEZES, F. R.; PIAZER, J. V. M.; MELO, S. M. P.; LAUTERT, B. F.; FLORES, E. F.; KOMMERS, G. D. Bovine upper alimentary squamous cell carcinoma associated with bracken fern poisoning: Clinical-pathological aspects and etiopathogenesis of 100 cases. **PLOS ONE**, v.13, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204656>>. Acesso em: 22julho 2019.

ICTV. *International Committee on Taxonomy of Viruses*. Disponível em: <<https://talk.ictvonline.org/taxonomy/>>. Acesso em: 23 de julho de 2019.

LINDSEY C. L.; ALMEIDA, M. E.; VICARI, C. F.; CARVALHO, C.; YAGUIU, A.; FREITAS, A. C.; BEÇAK, W.; STOCCO, R. C. Bovine papillomavirus DNA in milk, blood, urine, semen, and spermatozoa of bovine papillomavirus-infected animals. **Genetics and Molecular Research**, v. 8, p. 310-318, 2009.

LUNARDI M.; ALFIERI, A. A.; OTONEL, R. A.; ALCÂNTARA, B. K.; RODRIGUES, W. B.; MIRANDA, A. B.; ALFIERI, A. F. Genetic characterization of a novel bovine papillomavirus member of the Deltapapillomavirus genus. **Veterinary microbiology**, v. 162, p. 207-213, 2013.

MONTEIRO, V. L. C.; COELHO, M. C. O. C.; CARNEIRO, A. S.; SILVA, R. A. A.; TEIXEIRA, M. N.; WANDERLEY, A. G.; WANDERLEY, E. K.; FRANCO, E. S. DESCRIÇÃO CLÍNICA E HISTOPATOLÓGICA DA PAPILOMATOSE CUTÂNEA BOVINA (BPV). **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, p. 1079-1088, 2008.

RAMOS, A.; NORTE, D.; ELIAS, F.; FERNANDES, C. Carcinoma de células escamosas em bovinos, ovinos e eqüinos: estudo de 50 casos no sul do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, p. 5-13, 2007.

ROPERTO S.; BRUN, R.; PAOLINI, F.; URRARO, C.; RUSSO, V.; BORZACCHIELLO, G.; PAGNINI, U.; RASO, C.; RIZZO, C.; ROPERTO, F.; VENUTI, A. Detection of bovine papillomavirus type 2 in the peripheral blood of cattle with urinary bladder tumours: possible biological role. **Journal of General Virology**, v. 89, p. 3027-3033, 2008.

ROSA, F. B.; KOMMERS, G. D.; LUCENA, R. B.; GALIZA, G. J. N.; TOCHETTO, C.; SILVA, T. M.; SILVEIRA, I. P. Aspectos epidemiológicos, clinicopatológicos e imuno-histoquímicos de carcinomas de células escamosas vulvares em 33 vacas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 1127-1132, 2012.

SANTIN, P. A. G.; BRITO, L. A. B. Estudo da papilomatose cutânea em bovinos leiteiros - Comparação de diferentes tratamentos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, p. 39-45, 2004.

SCHILLER, J.T.; DAY, P.M.; KINES, R.C. Current understanding of the mechanism of HPV infection. **Gynecologic oncology**, v. 118, p. S12-S17, 2010.

WOSIACKI, S. R.; REIS, A. C. F.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Bovine papillomavirus type 2 in enzootic haematuria aetiology. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 23, p. 121-130, 2002.

ZHU W.; DONG, J.; UCHIDA, K.; WATANABE, K.; NAKAYAMA, H.; GOTO, Y.; HAGA, T. Bovine papillomavirus type 10 with a deletion associated with a lingual papilloma in a cow. **The Veterinary Journal**, v. 199, p. 303-305, 2014.

Parâmetros reprodutivos do siri-azul (*Callinectes danae* Smith, 1869) na Reserva Extrativista de Acaú-Goiana

Thiago Oliveira Nascimento¹, Renilson Jesus de Luna², Marina de Sá Leitão Câmara de Araújo³, Gilberto Nicacio⁴, Gilberto Gonçalves Rodrigues⁵

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Pós-graduação em Morfotecnologia

² Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências

³ Universidade de Pernambuco, Faculdade de Ciências, Educação e Tecnologia de Garanhuns (FACETEG).

⁴ Universidade Federal de Pernambuco, Pós-graduação em Morfotecnologia.

⁵ Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Departamento de Zoologia.
thiago.13oliveira@hotmail.com

Resumo

A biologia populacional e os parâmetros reprodutivos das espécies de *Callinectes danae*, estão associadas às dinâmicas sazonais de migração entre as áreas estuarinas e zonas marinhas. O fator de condição é um importante indicador da biologia reprodutiva dessas espécies. O objetivo deste estudo é analisar parâmetros reprodutivos do siri-azul quanto à estrutura sazonal e espacial da população e variação morfológica da espécie em uma área de sobrepesca. Os espécimes foram coletados em três áreas da Reserva Extrativista Acaú-Goiana em seguida medidos e relacionados o comprimento da carapaça e peso, estimando o fator de condição (FC). Foram pesados hepatopâncreas e gônadas para cálculo do Índice Hepatosomático (HSI) e Índice Gonadosomático (GSI). O fator de condição demonstrou diferença significativa entre as áreas, meses e diferenças entre machos e fêmeas. Este parâmetro reprodutivo pode ser relacionado à variação ambiental nos estuários, picos reprodutivos sazonais e variação entre desenvolvimento das gônadas dos sexos.

Palavras chave: siri-azul, morfologia, dinâmica sazonal, biologia reprodutiva

1 Introdução

Callinectes danae Smith, 1869, também conhecido na zona costeira brasileira como siri-azul ou siri-açú, é um crustáceo de hábito bentônico que desempenha importante papel na manutenção das teias tróficas dos ecossistemas marinhos-estuarinos. Além da sua importância ecológica, *C. danae* tem considerável valor econômico na pescaria artesanal e destaca-se entre os crustáceos comercializados na zona marinha e estuarina (FURIA et al., 2008).

A biologia populacional e os parâmetros reprodutivos de espécies exploradas pela pesca estão associadas às dinâmicas sazonais de migração entre a área estuarina e as zonas marinhas, que podem ser afetadas por impactos ambientais, incluindo a sobrepesca (LELLI et al., 2018). O objetivo deste estudo é analisar parâmetros reprodutivos do siri-azul quanto à estrutura sazonal e espacial da população e variação morfológica da espécie em uma área de sobrepesca.

2 Material e Métodos

Espécimes de *Callinectes danae* foram coletados em três áreas da Reserva Extrativista Acaú-Goiana, localizada no litoral norte do Estado de Pernambuco, no Nordeste do Brasil (Camboa Velha, 7°32'4.57"S, 34°51'42.84"W, Estuário, 7°32'35.53"S, 34°50'48.55"W e Megaó, 7°34'6.45"S, 34°50'26.16"W). Os indivíduos foram coletados entre os meses de janeiro e maio (Licença de Coletas ICMBio/SISBIO nº 63618).

Os espécimes foram capturados por arrasto de mangote por dois pescadores experientes. Foram medidos o comprimento da carapaça e o peso, estimando o fator de condição (FC), utilizando paquímetro digital. Foram pesados o hepatopâncreas e as gônadas, em balança analítica para cálculo do Índice Hepatosomático (HSI) e Índice Gonadosomático (GSI).

Para avaliar variação entre locais, meses e sexos, foram aplicados testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e teste de Mann-Whitney para analisar diferenças de FC, HSI e GSI.

3 Resultados e Discussão

Foram coletados 163 espécimes em 3 localidades. Em geral, foram observadas diferenças significativas nos valores do fator de condição (FC) entre as localidades de amostragem, os meses e o sexo de *Callinectes danae* (Figura. 1, Tabela 1).

Este parâmetro é afetado pela variação de condições ambientais locais, estágio de desenvolvimento das gônadas e pela sazonalidade reprodutiva das espécies que podem alterar a relação peso-comprimento das populações (PINHEIRO & FISCARELLI, 2009). Assim, ele pode ser usado como indicador de estado morfofisiológico das espécies em seu ambiente (LELLI et al., 2018).

	Local			Mês			Sexo		
	FC	HSI	GSI	FC	HSI	GSI	FC	HSI	GSI
N	163	67	47	163	67	47	163	67	47
Min.	0,156	0,002	0,001	0,156	0,002	0,001	0,156	0,002	0,001
Máx.	14,586	0,028	0,024	14,586	0,028	0,024	14,586	0,028	0,024
Mediana	0,735	0,007	0,005	0,735	0,007	0,005	0,735	0,007	0,005
Teste	10,280	2,556	1,421	26,680	9,237	7,775	2145	467	1315

Tabela 1. Resultados do teste Kruskal-Wallis para variação do fator de condição (FC), índice hepatossômico (HSI) índice gonadossômico (GSI) de *Callinectes danae* Smith, 1869 em relação aos locais de coleta, meses e sexo na RESEX Acaú-Goiana, Goiana – PE. Valores com diferença significativa estão destacados em negrito.

O fator de condição tem sido considerado um importante indicador da biologia reprodutiva de espécies de *Callinectes* spp. afetadas pela pesca (ARAÚJO et al., 2012). Considerando o desenvolvimento do hepatopâncreas, o índice Hepatossômico (HSI) acompanhou essa variação no FC observada entre os meses de amostragem.

No caso do desenvolvimento das gônadas, o índice gonadossômico (GSI) apresentou diferenças entre os sexos (Fig. 1). Este resultado está relacionado às diferenças de desenvolvimento entre os sexos da relação peso/volume das gônadas para as fêmeas em maturidade reprodutiva (ARAÚJO et al., 2012; CARVALHO-SAUCEDO et al., 2015).

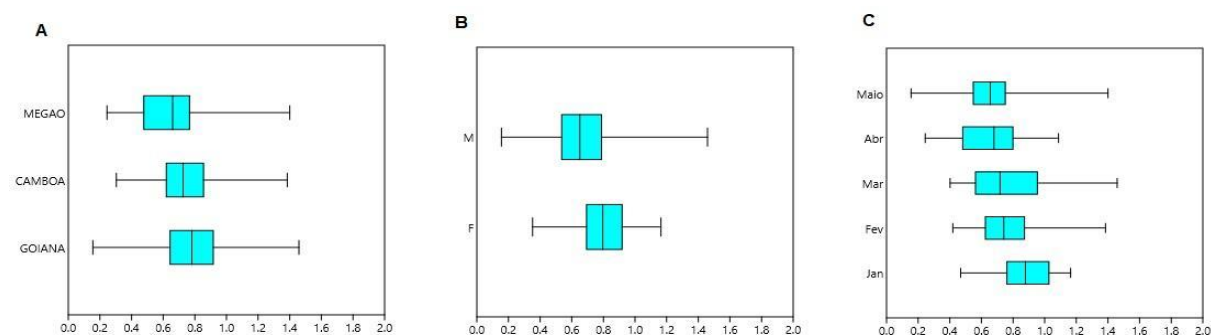


Figura 1. Variação do fator de condição (FC) de *Callinectes danae* Smith, 1869 na RESEX Acaú-Goiana, Goiana, Pernambuco: A) locais de amostragem, B) sexo, C) meses do ano.

4. Conclusão

O fator de condição demonstrou diferença significativa entre as áreas, meses e diferenças entre machos e fêmeas. Este parâmetro reprodutivo pode ser relacionado à variação ambiental nos estuários, picos reprodutivos sazonais e variação entre desenvolvimento das gônadas dos sexos. Os índices hepatossomático e gonadossomático demonstraram diferenças correlacionadas à variação do fator de condição, podendo ser considerados parâmetros complementares para o estudo da biologia reprodutiva de *Callinectes danae*.

5. Referências

- ARAÚJO, M.S.L.C.; J.J.P.R. LIRA. Condition factor and carapace width versus wet weight relationship in the swimming crab *Callinectes danae* Smith 1869 (Decapoda: Portunidae) at the Santa Cruz Channel, Pernambuco State, Brazil. **Nauplius**, v. 20(1), p. 41-50, 2012.
- Furia, R. R.; M.D.C.F. Santos, E.R.O. Botelho; Silva, C.G.M.; L. Almeida. Biologia pesqueira do siri-açu *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea: Portunidae) capturado nos manguezais do município de Caravelas (Bahia–Brasil). **Boletim Técnico e Científico do CEPENE**, v. 16, p. 75-84, 2008.
- Carvalho-Saucedo, L.; Ramírez-Santiago, C.; Pérez, C. Histological Description of Gonadal Development of Females and Males of *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Decapoda: Portunidae). **Zoological Science**, v. 32(2), p. 188-195, 2015.
- Pinheiro, M.A.A.; A.G. Fiscarelli. Length-weight relationship and condition factor of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52(2), p. 397-406, 2009.
- Lelli, S.; M. Lteif; S. Jemaa; G. Khalaf; M. Verdoit-Jarraya. Weight-length relationships of 3 demersal fish species from Lebanese marine waters, eastern Mediterranean. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 34(1), p. 153-156, 2018.

Pelvimetria em gatas através de exame tomográfico

Hosana Gomes da Silva¹, Débora Monteiro Navarro¹, Joana D'arc da Rocha Alves¹, André Mariano Batista¹, Fabiano Séllos Costa¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
hosanag97@gmail.com

Resumo

Objetivou-se neste trabalho determinar os parâmetros pelvimétricos de gatas domésticas (*Felis catus*), através de tomografia computadorizada, em reconstruções multiplanares. Para tanto, foram avaliadas 10 gatas sem raça definida e clinicamente saudáveis. Nas reconstruções bidimensionais, foram obtidas as seguintes medidas: diâmetro conjugado verdadeiro (CV) entre 3,40 a 4,20 cm; diâmetro sacral de 3,00 a 3,60 cm; diâmetro da tuberosidade isquiática entre 2,60 e 2,37 cm; distância entre as espinhas isquiáticas variou de 2,40 a 2,90 cm e a distância sacro-púbica de 2,6 a 3,9 cm. A área de entrada pélvica variou de 25,50 a 33,30 cm e a área de saída pélvica entre 18,84 a 31,15 cm. Para as reconstruções tridimensionais o CV manteve-se entre 3,40 e 4,20 cm, o diâmetro vertical ficou entre 3,00 e 3,70 cm, o diâmetro transversal (DT) variou de 2,20 a 2,80 cm e a distância acetabular variou de 2,00 a 2,60 cm. Com base nas medidas encontradas, as gatas foram classificadas como apresentando pelves do tipo dolicipélicas.

Palavras chave: pelvimetria, reprodução, fêmeas, felinos.

1. Introdução

A pelve consiste em um complexo osteoligamentoso de funções múltiplas, sendo classificada, nos animais domésticos, em: dolicipélvica, mesatipélvica e platipélvica (TONIOLLO & VICENTE, 1995). O tipo de pelve, os ligamentos, bem como, dilatação dos tecidos moles, devem ser considerados durante o processo de parto. Aproximadamente, 6% dos partos em gatas são distócidos e estão correlacionados ao aumento do risco de morte neonatal e perda das fêmeas (MONTEIRO et al., 2013); assim, além de tais fatos afetarem o bem-estar e saúde desses animais, no âmbito de criações comerciais, significam perdas econômicas importantes.

O conhecimento das dimensões pélvicas possui implicações clínicas importantes, podendo favorecer o diagnóstico de deformidades e/ou fraturas ósseas; além de estar intimamente ligada à reprodução por representar um método profilático contra partos distócidos que estão diretamente ligados à incompatibilidade feto-pélvica (CELIMLI et. al., 2008). A pelvimetria consiste na determinação métrica das dimensões pélvicas, as quais podem ser obtidas através da avaliação morfométrica externa e interna, por meio do uso da radiografia convencional, ressonância magnética, fluorografia digital ou tomografia computadorizada (SADAN, AMORT & KRAMER, 2016).

No exame tomográfico, a técnica utilizada segue os mesmos princípios da radiografia convencional; ou seja, é baseada na densitometria dos raios X posto em contato com a superfície tissular, apresentando, no entanto, um contraste comparativamente superior e, portanto, grande sensibilidade em diferenciar pequenas atenuações dos raios (TIDWELL, 2007). Dessa forma, imagens tomográficas da pelve são de grande utilidade como exame complementar à clínica médica. Isso se deve à alta precisão dessas imagens, nos diferentes planos de corte, além da possibilidade de avaliações posteriores ao processamento (LENHARD et al., 2009).

Numerosos trabalhos pelvimétricos já foram desenvolvidos em diversas espécies, no entanto as informações para avaliação da pelve felina ainda são escassas. Portanto, objetivou-se determinar os parâmetros pelvimétricos de gatas doméstica (*Felis catus*), através de tomografia computadorizada em reconstruções multiplanares bidimensionais (2D) e tridimensionais (3D).

2. Material e Métodos

Foram utilizadas 10 gatas domésticas (*Felis catus*), sem raça definida, com idade variando entre 2 a 8 anos, peso médio de 3.61kg, clinicamente saudáveis, alimentadas com ração comercial. As fêmeas foram submetidas a jejum alimentar de 12 horas e hídrico de 4 horas, antes da execução dos exames tomográficos. Após exame clínico, os animais foram anestesiados com associação de quetamina (10 a 15 mg/kg), xilazina (0,5 a 1 mg/kg), e sulfato de atropina (0,044 mg/kg), por via intramuscular.

Durante o procedimento os animais foram posicionados na mesa de exame em decúbito dorsal. Para aquisição das imagens tomográficas, utilizou-se um tomógrafo helicoidal (GE HiSpeed FXI, modelo 2200997), configurado na velocidade de 120 kVp e auto mA na velocidade de uma rotação por segundo.

Nas abordagens em 2D, com reconstruções em cortes de 1.5mm, foram mensuradas no plano sagital, a conjugata vera (CV), que corresponde à distância entre o promontório e a extremidade cranial da sínfise púbica; e o diâmetro sacral (DS), que equivale à distância vertical entre a extremidade caudo-ventral do sacro e a sínfise. Já no plano para axial, o diâmetro da tuberosidade isquiática (TTI), a distância entre as espinhas isquiáticas (EI) e a distância sacro-púbica (SP) (Figura 1).

Para abordagem em 3D, os mesmos cortes de 1.5mm foram avaliados com a técnica de mensurações de padrões cranianos, para os diâmetros transversais internos da pelve; na visão posterior, foram mensuradas a distância mais curta entre as duas espinhas isquiáticas e a maior distância entre as tuberosidades isquiáticas. Desta forma, foram mensurados, CV; diâmetro diagonal (DD), distância entre o promontório e a extremidade caudal da sínfise púbica; diâmetro vertical (DV), distância entre a

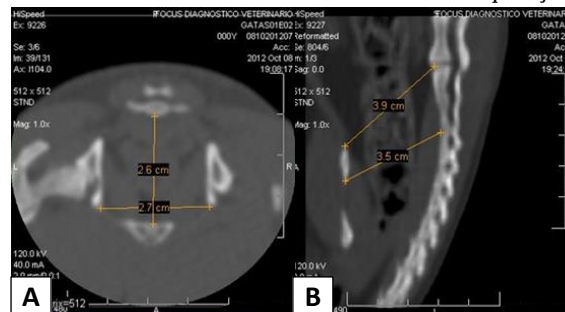


Figura 1: Imagem bidimensional em plano axial da distância sacro-púbica e distância entre as espinhas isquiáticas (A); Imagem bidimensional em plano sagital da conjugata vera e do diâmetro sacral (B).

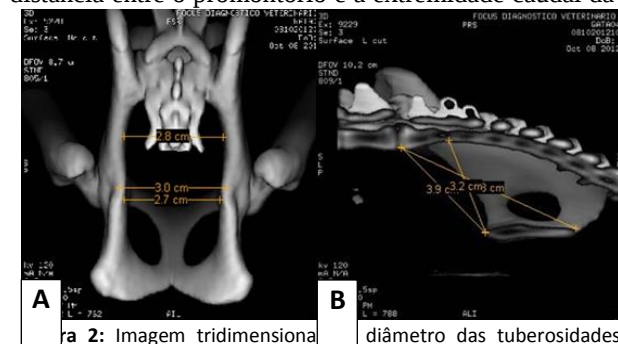


Figura 2: Imagem tridimensional da distância entre as espinhas isquiáticas e do diâmetro transversal (A); Imagem tridimensional da conjugata vera, do diâmetro diagonal e diâmetro vertical (B).

superfície ventral do sacro e a extremidade cranial da sínfise púbica; diâmetro transverso (DT), distância entre os dois tubérculos do músculo psoas menor; diâmetro espino-transverso (DET), distância entre a porção média das espinhas isquiáticas; diâmetro transverso da tuberosidade isquiática (TTI), distância entre as extremidades mediais das duas tuberosidades isquiáticas; diâmetro sagital (DSG), distância entre as extremidades caudo-ventrais do sacro e a borda caudal da sínfise; DS, distância entre as tuberosidades coxais (dTC) e distância entre as tuberosidades isquiáticas (dTI), distância entre os acetábulos (dAc) (Figura 2).

Os dados tomográficos originais foram salvos no formato de imagem DICOM para posterior análise

pelo software do aparelho. Para a análise estatística foram utilizados o teste de correlação de Pearson e análise de variância, calculados através do programa Excel, e programa estatístico SAS adotando-se o nível de significância $P < 0,01$.

3. Resultados e Discussão

Nas reconstruções multiplanares em 2D, em cortes sagitais, o CV apresentou média de 3.70 ± 0.26 cm, e o DS média de 3.26 ± 0.22 cm; enquanto em cortes para-axiais, o diâmetro TTI mostrou média de 3.04 ± 0.39 cm, a distância EI média de 2.63 ± 0.16 cm, e a distância SP média de 3.19 ± 0.43 cm.

Acerca das medições de diâmetro avaliadas em reconstruções 3D, observou-se os seguintes resultados para conjugata vera: 3.74 ± 0.25 cm; diagonal: 5.94 ± 0.24 cm; vertical: 3.29 ± 0.23 cm; sagital: 4.46 ± 0.24 cm; sacral: 3.12 ± 0.16 cm; transverso: 2.54 ± 0.18 cm; espino-transverso: 2.68 ± 0.30 cm; transverso da tuberosidade isquiática: 2.45 ± 0.17 cm.

Ainda utilizando reconstruções 3D, foram obtidos as seguintes medidas entre as tuberosidades coxais: 4.24 ± 0.36 cm; entre as tuberosidades isquiáticas: 3.89 ± 0.53 cm e entre os acetábulos: 2.40 ± 0.20 cm.

De acordo com os valores médios encontrados nas mensurações tridimensionais para conjugata vera e diâmetro transversal (DT), podemos classificar as fêmeas do presente estudo como dolicipélicas. Este achado está em desacordo com os resultados obtidos por Páfarro et al. (2007), os quais classificaram um grupo de gatas avaliadas por radiografia como mesatipélicas, utilizando os parâmetros de DT, distância entre os acetábulo e o diâmetro isquiático lateral. A diferença entre as conclusões pode ser atribuída à precisão do método de TC, o qual possibilitou avaliação fidedigna a cerca do tamanho real da estrutura pélvica.

A área de entrada pélvica (PIA) apresentou média $30,86 \pm 3,79$ cm e área de saída pélvica (POA) $25,18 \pm 3,72$ cm. Em estudo radiográfico da pelve de gatas, Celimli et al. (2008) constataram que animais com histórico de distocia apresentaram menores valores nas mensurações de PIA e POA, $28,48 \pm 1,15$ e $22,66 \pm 1,01$ cm, respectivamente, comparados àqueles que não apresentaram histórico de partos distócicos (PIA $32,98 \pm 1,00$ e POA $26,71 \pm 1,01$). É portanto, possível sugerir, com base nos valores obtidos no presente estudo, que as fêmeas avaliadas possuíam conformações de pelves compatíveis àquelas com menor ocorrência de partos distócicos.

A pelvimetria torna-se necessária no acompanhamento gestacional profilático contra ocorrência de partos distócicos, permitindo também a avaliação de matrizes utilizadas na reprodução em criações de felinos a fim de ser diminuído prejuízos com tais complicações e sendo uma característica importante em programas de seleção genética (MONTEIRO et al., 2013). A tomografia, dessa forma, torna-se ferramenta valiosa, pois é o exame de eleição para estruturas ósseas com complexa anatomia, permitindo superior riqueza de detalhes se comparado a outras técnicas como a radiografia (SADAN, AMORT & KRAMER, 2016).

A implementação do exame tomográfico da pelve para avaliação da pelvimetria certamente demonstra-se como importante passo na otimização do acompanhamento clínico gestacional em fêmeas felinas; podendo atribuir vantagens como a detecção precoce de incompatibilidades feto-pélvicas que configure a necessidade de intervenções cirúrgicas no parto e a orientação adequada para a escolha de matrizes e reprodutores, na criação de animais de alto valor econômico, garantindo assim a produtividade.

4. Conclusão

Com base nos parâmetros avaliados no presente estudo, podemos concluir que fêmeas felinas SRD, quando avaliadas por exame tomográfico de pelve, possuem conformações compatíveis à classificação dolicipélica.

5. Referências

- CELIMLI, N.; INTAS, D. S.; YILMAZBAS, G.; INTAS, K. S.; KESKIN, A.; KUMRU, I. H.; KRAMER, M. Radiographic pelvimetry and evaluation of radiographic findings of the pelvis in cats with dystocia. **Journal Tierärztliche Praxis Kleintiere**, 36 (K): p. 277–284, 2008.
- LENHARD, M.; JOHNSON, T.; WECKBACH, S.; NIKOLAOU, K.; FRIESE, K.; HASBARGEN, U. Three-dimensional pelvimetry by computed tomography. **Radiologia Médica**, n. 114, v. 5, p. 827-34, 2009.
- MONTEIRO, C. L. B.; CAMPOS, A. I. M.; MADEIRA, V. L. H.; SILVA, H. V. R.; FREIRE, L. M. P.; PINTO, J. N.; SOUZA, L. P.; SILVA, L. D. M. Pelvic differences between brachycephalic and mesaticephalic cats and indirect pelvimetry assessment. **Veterinary Record**, vol. 172, n. 1, p. 16, 2013.
- PÁFARRO, V.; ZANATTA, R.; CANOLA, J. C.; NESPOLO, N. M.; CINTRA, T. C. F. Pelvimetria Radiográfica em Fêmeas Felinas. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 2, 2007.
- SADAN, M. A.; AMORT, K.; KRAMER, M. Pelvic floor fractures in 55 dogs and 39 cats: CT and X-R findings. **Internacional Journal of Veterinary Sciences Research**, vol. 2, no. 1, p. 1-7, 2016.
- TONIOLLO, G. H.; VICENTE, W. R. R. Pelviologia e pelvimetria nas espécies domésticas e aspectos anatômicos da pelve em obstetrícia in: TONIOLLO, G. H.; VICENTE, W. R. R. **Manual de Obstetrícia Veterinária**, 1o ed., São Paulo: Varela, p. 19-22, 1995.
- TIDWELL, A. S. Principles of computed tomography and magnetic resonance imaging. In: THRALL, D.E. (Ed.). **Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology**. 5 ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co. 2007. p. 50-77.

Potencial antidiabético do rizoma de *Hedychium coronarium*

Ívina Albuquerque da Silva¹; Vanessa de Albuquerque Brito²; Maria do Rosário de Fátima Padilha³;
Neide Kazue Sakugawa Shinohara³

¹ Centro Universitário SENAC-SP;

² Centro Universitário UNIFBV/WIDEN;

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco- PE;

ivina.albuquerque.silva@gmail.com

Resumo

Hiperglicemia está relacionada com uma maior probabilidade de ocorrência de doenças cardiovasculares, aterosclerose e, principalmente, diabetes mellitus. Levando em consideração que os alimentos funcionais podem contribuir para o restabelecimento da homeostasia do corpo, o presente trabalho objetivou relacionar os experimentos utilizando *H. coronarium*, investigando o potencial hipoglicêmico de compostos bioativos presentes no rizoma da planta. Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura a partir de consultas a bancos de dados acadêmicos como SCIELO, LILACS, NCBI e PUBMED, utilizando os descritores "*Hedychium coronarium*", "Lírio-do-Brejo", "hipoglicemia", "diabetes", "rizoma", "PANC". Foram consultados artigos publicados no período compreendido entre 1999 e 2019. A literatura científica sinaliza que o rizoma de *H. coronarium* é rico em compostos bioativos que podem auxiliar no tratamento do diabetes mellitus, restabelecendo o controle glicêmico do sangue. Porém, a execução de ensaios clínicos faz-se necessário para atestar sua eficácia antidiabética.

Palavras chave: *Hedychium coronarium*, hipoglicemia, hiperglicemia, diabetes, rizoma, PANC.

1 Introdução

Originária do Himalaia, *Hedychium coronarium* Koenig é uma macrófita aquática dotada de potencial alimentício e medicinal, pertencente à família Zingiberaceae, amplamente apreciada no sudeste da Ásia, Japão e Índia (CHIMNOI et al., 2008). No Brasil, é considerada uma espécie invasora, facilmente encontrada em locais alagados e terrenos baldios (ASCHERI et al., 2010). Os brotos jovens e as flores da planta são comestíveis e podem ser utilizados como condimento e aromatização de alimentos. Seu rizoma pode ser empregado na fabricação de biscoitos, pudins, pães, broas, mingaus e sequilhos (KINUPP & LORENZI, 2014). Em adição à aplicabilidade alimentícia, os rizomas de *H. coronarium* possuem finalidade medicinal, sendo utilizados como anti-inflamatório, analgésico, além de ser apontado como um promissor antidiabético, por apresentar compostos capazes de inibir enzimas que metabolizam carboidratos (SHROTRIYA et al., 2007; PANIGRAHY et al., 2018).

Diante da importância biotecnológica, o presente estudo buscou relacionar os experimentos utilizando *H. coronarium*, investigando o potencial hipoglicêmico de compostos bioativos presentes no rizoma da planta. Alterações na tolerância à glicose (hiperglicemia) estão relacionadas com uma maior probabilidade de ocorrência de doenças cardiovasculares, aterosclerose e diabetes mellitus, sendo estas, umas das principais doenças crônicas causadoras de óbitos no Brasil (MALTA et al 2014; SOUZA & FERNANDES; 2015).

2 Material e Métodos

Este trabalho constitui uma revisão de literatura realizada a partir de consultas a bancos de dados acadêmicos como SCIELO, LILACS, NCBI e PUBMED, utilizando os descritores "*Hedychium coronarium*", "Lírio-do-Brejo", "hipoglicemia", "diabetes", "rizoma", "PANC". Foram consultados artigos publicados no período compreendido entre 1999 e 2019.

3 Revisão

3.1 Hiperglicemia como desordem fisiológica

A hiperglicemia crônica decorre da falha na secreção/ação da insulina, culminando em resistência insulínica, sendo este o fator primário desencadeador das complicações do diabetes mellitus. O aumento na concentração plasmática de glicose impulsiona degradações crônicas relativas à falência de, principalmente, olhos, coração, nervos e rins (FERREIRA et al., 2011). Os tipos mais comuns de diabetes mellitus são os tipos 1 e 2. Todavia, ambas possuem como característica principal a manutenção da glicemia em níveis acima dos valores normais (VIANA & RODRIGUEZ, 2011). Em um quadro de diabetes tipo 1, há uma destruição crônica das células β pancreáticas, decorrente de mecanismos autoimunes, mediados por células como linfócitos T e macrófagos. Na diabetes tipo 2, o principal evento fisiopatológico é a resistência à insulina, minimizando a captação de glicose em tecidos insulina dependentes (FERREIRA et al., 2011). Como consequência, a ausência de tratamento ou execução de tratamento tardio pode ocasionar o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, neuropatias autonômicas e periféricas, retinopatias, nefropatias, doença vascular periférica, aterosclerose, hipertensão, susceptibilidade a infecções, doenças peridontais e doença cerebrovascular (GOES; VIEIRA; LIBERATORE, 2007).

3.2 Importância dos alimentos com propriedades hipoglicêmicas

Hábitos alimentares saudáveis, regularidade em práticas de exercícios e uso prudente de hipoglicemiantes orais e insulina, podem contribuir para estabelecer uma melhora na qualidade de vida dos pacientes que possuem o diabetes mellitus tipo 2 (SILVA; OLIVEIRA; NAGEM, 2010). A restauração da normoglicemia pode reverter ou não os danos celulares, enfatizando, desta forma, a importância do controle glicêmico como principal parâmetro para evadir-se das complicações crônicas causadas pelo diabetes mellitus (SILVA & COSTA; 2008).

Os alimentos funcionais podem contribuir de forma significativa na saúde do indivíduo, auxiliando na redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas. Kaushik et al., (2010) reforça a importância do consumo de plantas com propriedades hipoglicêmicas para facilitar o controle do diabetes mellitus, já que este corresponde a um método economicamente viável e ausente de efeitos colaterais, em comparação às drogas administradas no tratamento do diabetes (SILVA; OLIVEIRA; NAGEM, 2010).

3.3 Compostos hipoglicêmicos presentes no rizoma de *H. coronarium*

O objetivo central da investigação das deficiências nutricionais do indivíduo é prevenir a ocorrência de doenças, e portanto, minimizar a incidência de doenças crônicas na população. No caso do diabetes, a hiperglicemia persistente acarreta em um aumento de radicais livres de oxigênio no organismo, provenientes da auto-oxidação da glicose. Por fim, esse radicais exercem seus efeitos citotóxicos nos fosfolípidos de membrana, decorrendo na formação de malondialdeído, produto final resultante da oxidação lipídica. Este característico estresse oxidativo, comum a maioria das doenças crônicas, exerce um fator negativo na homeostasia fisiológica do corpo. Diante desta temática, os antioxidantes dietéticos podem operar de forma eficaz na profilaxia e no combate a essas patologias (ZIMMERMANN & KIRSTEN, 2016). Quilliot et al. (2005) ressaltam a importância do recorrente interesse atual na investigação de antioxidantes naturais como o ácido ascórbico, α -tocoferol, flavonoides, carotenoides, e alguns elementos traços, por possuírem atuação benéficamente relevantes no enfrentamento do diabetes mellitus.

Vários são os trabalhos científicos que relatam a utilização do rizoma de *H. coronarium* no tratamento do diabetes mellitus, principalmente na medicina tradicional chinesa (BHANDARY et al., 1995; LU et al., 2009; CHAN & WONG, 2015). Frente a reincidência do relato popular, os compostos bioativos presentes no rizoma da planta foram investigados para averiguar seu potencial antidiabético. Em um total de 75 compostos contidos no rizoma, 53 deles (71%) eram diterpenos do tipo labdano e 22 (29%) eram diarilheptanoides, ácidos graxos e esteróides, compostos fenólicos e sesquiterpenos (CHAN & WONG, 2015). Estes componentes são reconhecidos como potenciais antidiabéticos e anti-hipertensivos, podendo auxiliar na saúde do indivíduo (AASIM et al., 2019; RAY et al., 2017). Em outro estudo, o extrato aquoso do rizoma de *H. coronarium* foi sugerido como um inibidor natural das enzimas α -amilase e α -glucosidase, capazes de metabolizar carboidratos, podendo desempenhar um papel fundamental no controle do diabetes. No estudo em questão, a fração que obteve maior ação antidiabética teve sua composição química investigada por cromatografia líquida. Houve a identificação de ácidos graxos, como o ácido subérico e os terpenos, como o triparanol e o ginkgolideo C, representando estes os principais compostos encontrados na subfração (PANIGRAHY et al., 2018).

4 Conclusão

As propriedades hipoglicêmicas dos compostos presentes no rizoma de *H. coronarium* demonstram-se promissoras no enfrentamento e prevenção do diabetes mellitus. Porém, a execução de ensaios clínicos faz-se necessário para atestar sua eficácia antidiabética.

5 Referências

- AASIM, M. et al. Multiple Uses of Some Important Aquatic and Semiaquatic Medicinal Plants. In: Plant and Human Health, Volume 2. **Springer**. p. 541-577. 2019.
- ASCHERI, D. P. R. et al. Caracterização física e físico-química de rizomas e amido do lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*). **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, v.1, n.1, 2010.
- BHANDARY, M. J et al. Medical ethnobotany of the siddis of Uttara Kannada district, Karnataka, India. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 47, n. 3, p. 149-158, 1995.
- CHAN, E. W. C.; WONG, S. K. Fitoquímica e farmacologia de gengibres ornamentais, *Hedychium coronarium* e *Alpinia purpurata*: uma revisão. **Journal of Integrative Medicine**, v. 13, n. 6, p. 368-379, 2015.
- CHIMNOI, N. et al. Labdane diterpenes from the rhizomes of *Hedychium coronarium*. **Natural Product Research**, v. 22, n. 14, p. 1249-1256, 2008.
- FERREIRA, L. T. et al. Diabetes melito: hiperglicemia crônica e suas complicações. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 36, n. 3, 2011.
- GOES, A. P. P.; VIEIRA M. R. R; LIBERATORE R. D. R. Diabetes mellitus tipo 1 no contexto familiar e social. **Rev. Paul. Pediatria.**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 124-128, jun. 2007.
- KAUSHIK G. et al. Commonly consumed indian plant food materials in the management of diabetes mellitus. **Diabetes Metabolic Syndrome Clin Res Rev**. 2010.
- KINUPP, V. F. LORENZI. H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 1.ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 767p.
- LU, Y. et al. Anti-inflammation activity and chemical composition of flower essential oil from *Hedychium coronarium*. **African Journal of Biotechnology**, v. 8, n. 20, 2009.
- MALTA, D. C. et al. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 599-608, 2014.
- PANIGRAHY, S. K et al. *Hedychium coronarium* Rhizomes: Promising Antidiabetic and Natural Inhibitor of α -Amylase and α -Glucosidase. **Journal of dietary supplements**, p. 1-7, 2018.
- QUILLIOT, D. et al. Diabetes mellitus worsens antioxidant status in patients with chronic pancreatitis. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 81, n. 5, p. 1117-1125, 2005.
- RAY, A. et al. Avaliação da composição terpênica do óleo de *Hedychium coronarium* do leste da Índia. **Culturas e produtos industriais**, v. 97, p. 49 a 55 de 2017.
- SHROTRIYA, S. et al. Anti-inflammatory and analgesic effects of *Hedychium coronarium* Koen. **Pak J Pharm Sci**, v. 20, n. 1, p. 47-51, 2007.
- SILVA, N. R.; COSTA, C. E. M. A hiperglicemia e os mecanismos envolvidos nas disfunções vasculares do Diabetes Mellitus. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 12, n. 3, 2008.
- SILVA, S. R. de S.; OLIVEIRA, T. T.; NAGEM, T. J. Uso do chá preto (*Camellia sinensis*) no controle do diabetes mellitus. 2010.
- SOUZA, K.; FERNANDES, L. A. B. Gengibre, propriedades bioativas e seu possível efeito no diabetes tipo II. In: **ANAIS-UNIC-Congresso de Iniciação Científica-UNIFEV**. 2015.
- VIANA, M. R.; RODRIGUEZ, T. T. Complicações cardiovasculares e renais no diabetes mellitus. **Revista de ciências medicas e biológicas**, v. 10, n. 3, p. 290-296, 2011.
- ZIMMERMANN, A. M.; KIRSTEN, V. R. Alimentos com função antioxidante em doenças crônicas: uma abordagem clínica. **Disciplinarum Scientia| Saúde**, v. 9, n. 1, p. 51-68, 2016.

Problemas gestacionais decorrente de infarto placentário

Bárbara Silva Gonzaga, Bruno Mendes Tenório, Carina Scanoni Maia, Juliana Pinto, Pedro Vinicius Silva Novis, Fernanda das Chagas Angelo Mendes Tenório

Universidade Federal de Pernambuco

barbaragonzzaga@outlook.com

Resumo

O infarto placentário é uma área de necrose resultante da obstrução de vasos sanguíneos endometriais. Esse distúrbio na placenta está relacionado a fatores que influenciam no fluxo de sangue do sistema uteroplacentário e tem como consequência a redução do crescimento intrauterino ou óbito fetal. A placenta é principal órgão relacionado ao desenvolvimento do conceito e a irrigação inapropriada de seus lóbulos compromete suas funções.

Palavras chave: infarto placentário, uteroplacentária, desenvolvimento fetal, placenta.

1. Introdução

Segundo Allan Dechemey, entende-se como infarto placentário uma “área de necrose isquêmica de vilosidades placentárias resultante de obstrução do fluxo sanguíneo através das artérias espiraladas como um resultado de trombose”.⁴ Tal patologia está relacionada com fatores muito comuns durante o período gestacional, como hipertensão, e pode desencadear restrição do crescimento intrauterino (RCIU) e, em alguns casos, óbito fetal - “morte de um produto da concepção ocorrida antes da expulsão ou de sua extração completa do corpo materno, independentemente da duração da gestação” de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).⁷ Assim, observa-se a partir do distúrbio anatômico a importância da circulação uteroplacentária para o desenvolvimento fetal.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Placenta

A placenta é um órgão vascularizado e que tem origem materno fetal. É a responsável pela troca gasosa primária e de nutrientes entre mãe e conceito. O órgão é composto de duas partes: uma fetal, a qual é original do saco coriônico – camada mais externa do embrião- e uma materna, que tem derivação do endométrio – membrana mucosa que reveste a parede uterina.

Os nutrientes e oxigênio necessários para o desenvolvimento do embrião atravessam a placenta e seguem para o sangue do conceito, do mesmo modo que o dióxido de carbono e resíduos saem da circulação fetal e passam para o sangue materno. Assim como os demais anexos embrionários, a placenta tem a função de atividades como proteção, respiração, excreção de materiais residuais, nutrição e secreção de hormônios; sendo expelida no momento pós-parto.

A circulação placentária ocorre por intermédio de vilosidades coriônicas as quais originam vilosidades tronco, que criam uma ampla superfície para troca de substâncias entre a circulação materna e fetal. A circulação uteroplacentária se dá através de 80 a 100 artérias espiraladas do endométrio, que liberam com alta pressão o sangue materno. Esse é lançado diretamente contra a placa coriônica – “teto” do espaço intervilloso – e com a distribuição de pressão, há a troca de produtos metabólicos e gases com o sangue fetal.^{9,14}

O desenvolvimento fetal e embrionário decorre mais principalmente pela irrigação correta entre as vilosidades com o sangue materno que de outras razões. O comprometimento da circulação uteroplacentária acarreta sobretudo, a restrição do crescimento intrauterino (RCIU) e a hipóxia fetal, fator resultante de infarto placentário.^{4,11}

2.2 Infarto Placentário

O infarto placentário, como já apresentado anteriormente, é uma patologia anatômica que resulta da necrose de uma extensão de vasos coriônicos decorrente da oclusão do fluxo sanguíneo das artérias endometriais. Entretanto, as artérias espiraladas não são terminais, ou seja, possuem diversas ramificações que com fluxo apropriado, irrigam lóbulos contíguos e evitam necrose. Deste modo, um lóbulo placentário necrosado indica não só a trombose de uma artéria, mas também a sobrecarga de vasos adjacentes. Além do mais, o infarto pode ser útil como um mecanismo para a redistribuição de fluxo sanguíneo pelo feto, para lóbulos supridos pela circulação materna.⁴

2.3 Causas

Dentre as causas mais comuns de infarto placentário, destaca-se algumas patologias como hipertensão, diabetes gestacional e síndrome dos anticorpos anti-fosfolipídeos (SAF). Tais enfermidades estão todas relacionadas à principal problemática em questão: fluxo sanguíneo uteroplacentário insuficiente.²

A hipertensão é o fator mais comumente encontrado como causa de óbitos maternos e fetais em países subdesenvolvidos. Essa complicação resulta na diminuição do fluxo sanguíneo de arteríolas endometriais espiraladas e na queda da passagem de nutrientes e oxigênio entre placenta e conceito, consequentemente, há a formação de coágulos que podem resultar um infarto placentário.^{4,5,8}

A diabetes gestacional é diagnosticada apenas durante a gestação, pode permanecer ou não após o parto e é definida como uma intolerância a carboidratos. Pacientes diabéticos têm tendência à hipercoagulabilidade e sem o diagnóstico precoce estão sujeitos à obstrução de fluxo.^{6,13,15}

A Síndrome de anticorpos anti-fosfolipídicos é uma trombofilia que proporciona às suas portadoras somente 20% de sucesso na gestação. O infarto placentário é um dos precursores notáveis de mortalidade, e grande parte dos óbitos fetais ocorre no meio ou final da gestação. Contudo, ainda não há todas pesquisas necessárias para guiar o tratamento de pacientes.^{1,3}

2.4 RCIU e infarto placentário

A placenta tem uma importante função no desenvolvimento fetal, porém com o comprometimento do mesmo devido a fatores placentários, pode-se notar a restrição do crescimento intrauterino – quanto o feto não cresce e se desenvolve de acordo com seu potencial genético. Desse modo, tratando-se de infarto placentário, a diminuição da área de troca funcional está diretamente relacionada ao RCIU, que tem sido associada à morbidade perinatal em 7% a 15% dos casos. O risco de óbito fetal é cinco vezes maior para conceitos com RCIU em resultado da hipóxia fetal, além de que, essa redução pode afetar o período pós-natal e o indivíduo apresentar doenças cardiovasculares e diabetes no futuro.¹⁰

3. Conclusão

Visto que doenças que comprometem o fluxo sanguíneo materno são comuns em período gestacional, é notável que grande parte das mulheres grávidas estão suscetíveis à obstrução de vasos no sistema uteroplacentário. Logo, torna-se mais ordinária a incidência de pequenos infartos nos lóbulos da placenta, que desencadeiam em restrição do crescimento intrauterino ou até mesmo, ao óbito. Mediante a isso, atribui-se uma relevante importância na irrigação placentária, para que assim o órgão de origem materno-fetal possa cumprir suas funções, a fim de garantir o desenvolvimento do conceito e evitar futuras complicações após nascimento. Além do mais, há dificuldade em encontrar estatísticas em conteúdos literários que abordam o problema citado, o que deixa em aberto o questionamento da monitoria de casos, já que pacientes estão à mercê da concepção de natimortos ou de prole com enfermidades.

4. Referências

- 1 BARROS, Venina V. de. Tratamento da síndrome antifosfolípides na gestação. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v.48, n.2, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302002000200022>. Acessado em: 16 Junho 2019.
- 2 CECATTI, José G. Causas e fatores relacionados ao óbito fetal. **Revista Ciências Médicas**, Campinas, v. 7, n.2, 1998. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/viewFile/1363/1337>>. Acessado em: 16 Junho 2019.
- 3 CHESTNUT, David H. **Chestnut Anestesia Obstétrica: Princípios e Prática**. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2016. 952p.
- 4 DECHEMEY, Allan H. **Current: ginecologia e obstetrícia**. 11.ed. Porto Alegre: AMGH Editora LTDA, 2014. 176p.
- 5 GIRALDI, Laura M. Óbito fetal: fatores obstétricos, placentários e necroscópicos fetais. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v.55, n. 1, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442019000100098&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acessado em: 16 Junho 2019.
- 6 HAMMER, Garry D. **Fisiopatologia da doença**. 7.ed. Porto Alegre: AMGH Editora LTDA, 2016. 140p.
- 7 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Óbito fetal**. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/registrocivil/obito_fetal.sht>. Acessado em: 15 Junho 2019.
- 8 MENEZZI, América. Vigilância do óbito fetal: estudo das principais causas. **O mundo da saúde**, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/155574/A07.pdf>. Acessado em: 15 Junho 2019.
- 9 MOORE, Keith L. **Embriologia clínica**. 10.ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2016. 151-158p.
- 10 NETO, Artur da Rocha Moreira. **Etiologia da restrição de crescimento intrauterino (RCIU)**. Tese (pós-graduação em ginecologia, obstetrícia e mastologia). Faculdade de medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.
- 11 OLIVEIRA, Lucio H. Alterações morfológicas placentárias de recém-nascidos pequenos para a idade gestacional. **Jornal de pediatria**, Porto Alegre, v. 78, n. 5, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572002000500010&lang=pt>. Acessado em 16 Junho 2019.
- 12 OVALLE, Alfredo. Estudio anátomo-clínico de las causas de muerte fetal. **Revista chilena de obstetricia y ginecología**, Santiago, v. 70, n. 5, 2005. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262005000500005&lang=pt>. Acessado em: 15 Junho 2019.
- 13 SAÚDE, Ministério da. **Gestação de alto risco: manual técnico**. 5. Ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 183p.
- 14 SCHOENWOLF, Gary C. **Larsen embriologia humana**. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2016. 223-225p.
- 15 SOARES, Anna L. Alterações do sistema hemostático nos pacientes com diabetes melito tipo 2. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, São Paulo, v. 32, n. 6, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842010000600013>. Acessado em: 16 Junho 2019.

Produção do Killifish *FUNDULOPANCHAX GARDNERI*, Boulenger, 1911 Visando a Utilização de Bioensaios

**Luiz Henrique da Silva Linhares¹, Alice Conceição Moraes Florêncio¹, Gilberto Gonçalves Rodrigues⁴,
Claudia Sampaio Andrade Lima³, Ricardo Yara²**

¹Laboratório de Biofísica Química, UFPE, ²Departamento de Engenharia Biomédica, UFPE, ³Departamento de Biofísica e Radiobiologia, UFPE ⁴Departamento de Zoologia, UFPE
Linhares.luiz@hotmail.com

Resumo

Fundulopanchax gardneri é uma espécie de Killifish originária da Nigéria e dos Camarões. Estes peixes são considerados semi-anuais, podendo ou não apresentar o fenômeno de diapausa, sendo facilmente criado em cativeiro. O objetivo deste trabalho foi de apresentar resultados parciais de manejo para a produção de ovos e embriões de *F. gardneri* para o emprego em bioensaios. Para tanto, foram observadas correlações entre tamanho e peso e taxa de desova, fertilização e sobrevivência de embriões. Também foram observadas a correlação entre a frequência de alimentação (em média a cada 18 ou 28h) e a produção e viabilidade dos ovos. Observou-se que o tamanho e peso das fêmeas não estão correlacionados com a fertilidade das fêmeas. Entretanto a frequência de alimentação influencia diretamente estes fatores.

Palavras chave: Testes de toxicidade, *Fundulopanchax gardneri*, Bioensaio, Killifish.

1. Introdução

Dentre os Cyprinodontiforme, os Killifishes formam um grande e diverso grupo de peixes de água doce e são encontrados em quase todo o mundo, incluindo América do Norte e do Sul, África, Europa e Ásia. Os Killifishes vivem em pequenos riachos, rios e lagoas, onde podem ser killies anuais, semi-anuais e não anuais, e depositam seus ovos na lama ou nas raízes de plantas (PARENTI, 1981). Já é descrito na literatura alguns trabalhos experimentais com esses animais, variando de espécies anuais a não anuais, descritos por Shedd et al. (1998), Saeed et al. (2015), Podrabsky et al. (2017).

Fundulopanchax gardneri Boulenger, 1911, é uma espécie de Killifish originária da Nigéria e dos Camarões, ocorrendo em rios e lagos de florestas tropicais (ADO, GARBA E SALIHU, 2014). Estes peixes são considerados semi-anuais, onde seus ovos podem ou não apresentar o fenômeno de diapausa. Por serem peixes muito coloridos, de fácil criação e manutenção, além de apresentar boa reprodução fora de seu habitat natural, são comercializados no mundo todo como peixes ornamentais (AKA, 2018).

Ado, Garba e Salihu, (2014), coletaram adultos de *F. gardneri*, e realizaram um ensaio toxicológico utilizando constituintes ativos extraídos de plantas, teste denominado FGT (*Fundulopanchax gardneri* test), e concluíram que a utilização da espécie foi eficiente para o bioensaio realizado em laboratório. Apesar do seu potencial para utilização de embriões e adultos em bioensaios, ainda não existem protocolos para produção de animais padronizados para ensaios laboratoriais. O objetivo deste trabalho foi de apresentar resultados parciais de manejo para a produção de ovos e embriões de *F. gardneri*.

2. Material e Métodos

Os peixes foram obtidos por doação do departamento de Zoologia da Universidade Federal de Pernambuco. Os animais foram alojados no laboratório de Biofísica-Química, na Universidade Federal de Pernambuco, seguindo o método preconizado pela AKA (2018) para a espécie, disponível em (http://www.wak.aka.org/Ref_Library/Fundulopanchax/Fp.gar.gar.htm). Os animais foram colocados em aquários com capacidade para 20 L, pH 6,0, dureza da água 3,0, com filtragem de água química e biológica, fotoperíodo com 12 horas de luz e controle de temperatura variando de 25° à 30° C, com densidade de um animal por aquário. A alimentação foi realizada com ração seca ou alimentos vivos (Larvas de *Ulomoides dermestoides*).

Para postura dos ovos, nos aquários de desova foram introduzidas plantas artificiais que simulavam raízes aquáticas (popularmente conhecidas como “bruxinhas”), produzidas como preconizada pela AKA (<http://aka.org/~siteContent/publicLibrary/publicLibrary.html>).

Nestes aquários foram introduzidas as fêmeas e em seguida os machos, sendo utilizados neste ensaio cinco casais de diversas idades. Após a desova, os ovos foram coletados utilizando uma pipeta Pasteur, sendo incubados a 25 °C no escuro em placas de Petri contendo meio de Embrião (Podrabsky et al. 1999). Após 24 horas foram removidos os ovos não fecundados. O meio de embrião foi trocado todos os dias até a eclosão dos ovos.

Os animais utilizados neste ensaio foram submetidos a dois regimes de alimentação, onde o primeiro intervalo médio para cada alimentação foi a cada 18 h e o segundo a cada 28h. Para cada casal foram registradas 10 desovas. Foram avaliadas: média de ovos postos de cada fêmea (MOP); porcentagem de ovos fertilizados (%OF) e porcentagem de embriões vivos 10 dias pós-fertilização (%EV10PF). A partir de dados morfométricos das fêmeas (peso e tamanho total) foram realizados estudos de correlação entre postura, fertilização, viabilidade embrionária, tamanho e peso dos animais.

3. Resultados e Discussão

Semelhantes aos resultados de Podrabsky (1999) para o Killifish *Austrofundulus limnaeus*, um aquário de 20 L se mostrou adequado para manter até um par de animais adultos. Porém, é mais adequado que os machos fiquem alojados separadamente para evitar encontros agressivos com fêmeas e outros machos, já que estes são territorialistas.

A tabela 1 apresenta informações sobre as fêmeas e estatísticas sobre os 10 eventos de desovas. Foi observado por Podrabsky (1999) para o Killifish *Austrofundulus limnaeus* e por Bailey (1972) para o Killifish *Nothobranchius guentheri*, que a produção de ovos de uma fêmea aumenta de acordo com o seu tamanho, mesmo que a idade dos peixes sejam iguais. Porém, para *F. gardneri* não foi observada a correlação tamanho x quantidade de ovos ($R^2 = 0,1989$). Também não houve correlação significativa entre o tamanho com a taxa de fertilização dos ovos ($R^2 = 0,0004$), peso com a média de ovos postos ($R^2 = 0,1989$) e nem do peso com a taxa de fertilização dos ovos ($R^2 = 0,0561$).

Fêmeas	Peso	Tamanho	MOP ¹	%OF ²	%EV10PF ³
1	0.86g	3,65 cm	9,1	73,63%	97%
2	1.22g	4,12 cm	19,7	52,28%	97%
3	1.10g	3,65 cm	11,5	61,74%	87%
4	1.27g	4,12 cm	16,9	75,15%	95%
5	1.06g	3,65 cm	25,5	56,86%	92%

Tabela 1: Estatísticas de produção de ovos de cinco fêmeas para 10 eventos de desovas. 1: Média de ovos postos de cada fêmea. 2: Porcentagem de ovos fertilizados. 3: Porcentagem de embriões vivos 10 dias pós-fertilização.

Podrabsky (1999) descreve para *Austrofundulus limnaeus* que o regime de alimentação (quantidade) pode afetar a produção de ovos e fertilidade, aconselhando que os animais sejam alimentados com grandes quantidades de alimentos vivos. Essa observação também se aplica ao *F. gardneri*, onde o regime de alimentação de maior frequência geraram maiores taxas de desova. A média obtida pelo regime de alimentação de 18 h foi de 111 ovos por fêmea, já no regime de 28 h foi de 54,4. A porcentagem de ovos fertilizados e sobrevivência de embriões foi de 67,57% e 96% para 18h, enquanto para 28h foi de 50,74 e 88% respectivamente.

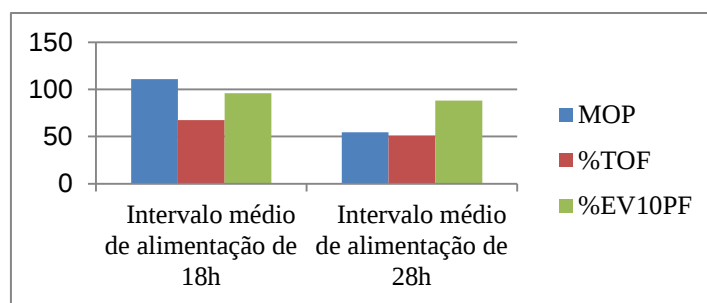


Figura 1: Comparativo do regime de alimentação imposto para desovas com intervalos de três dias e com intervalos de sete dias. Azul: média de ovos. Vermelho: porcentagem total de ovos férteis. Verde: Porcentagem de embriões vivos 10 dias pós-fertilização.

4. Conclusão

Os resultados parciais mostram que o *Fundulopanchax gardneri* se reproduz com facilidade em um ambiente laboratorial. Não foram observadas correlação entre o tamanho e peso das fêmeas com o aumento da produção de ovos, taxa de fecundação e sobrevivência de embriões. Os intervalos de alimentação maiores influenciam negativamente na produção de ovos, fertilização dos ovos e a sobrevivência dos embriões.

5. Agradecimentos

Ao Instituto das Cadeias Bioessustentáveis - ITCBio, pelo financiamento do projeto.

6. Referências

- ADO, K.; GARBA, S.; SALIHU, L. *Fundulopanchax gardneri* Test: A Convenient Method of Bioassay for Active Constituents of Natural Products. **Natural Products Chemistry & Research**, v. 2, p. 133, 2014.
- BAILEY, R. G. Observations on the biology of *Nothobranchius guentheri* (Pfeffer)(Cyprinodontidae), an annual fish from the coastal region of east Africa. **African Journal of Tropical Hydrobiology and Fisheries**, v. 2, n. 1, p. 33-43, 1972.
- AKA Killifish of Western Africa. **Genera Index**. Disponível em: <<http://www.wak.aka.org/>>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.
- PARENTI, Lynne R. A phylogenetic and biogeographic analysis of cyprinodontiform fishes (Teleostei, Atherinomorpha). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 1981.
- PODRABSKY, Jason E. Husbandry of the annual killifish *Austrofundulus limnaeus* with special emphasis on the collection and rearing of embryos. **Environmental biology of fishes**, v. 54, n. 4, p. 421-431, 1999.
- PODRABSKY, Jason E. et al. Embryonic development of the annual killifish *Austrofundulus limnaeus*: An emerging model for ecological and evolutionary developmental biology research and instruction. **Developmental Dynamics**, v. 246, n. 11, p. 779-801, 2017.
- SAEED, Suhur et al. Arabian killifish (*Aphanius dispar*) embryos: A model organism for the risk assessment of the Arabian Gulf coastal waters. **Environmental toxicology and chemistry**, v. 34, n. 12, p. 2898-2905, 2015.
- SHEDD, Tommy R. et al. Evaluation of the annual killifish *Nothobranchius guentheri* as a tool for rapid acute toxicity screening. **Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal**, v. 18, n. 10, p. 2258-2261, 1999.

Relação da melatonina na síndrome dos ovários policísticos: revisão de literatura

Alex Michel Silva Araújo¹; Elen Maria Marçal Barbosa¹; Caroline Assunção D'Guimarães²; Carina Scanoni Maia²; Juliana Pinto de Medeiros²; Bruno Mendes Tenorio³; Fernanda das Chagas Angelo Mendes Tenorio².

¹Discente de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFPE

²Docente do Departamento de Histologia e Embriologia –UFPE

³Docente do Departamento de Morfologia - UFPB

alex.michel280@gmail.com

Resumo

Este estudo objetivou abordar a relação da melatonina na síndrome dos ovários policísticos. A síndrome dos ovários policísticos apresenta como sintomas a hiperandrogenia, oligo-anovulação, anormalidades menstruais e policistos em pelo menos um ovário, também é característica o estresse oxidativo e infertilidade. A melatonina é uma indolamina capaz de combater estresse oxidativo atuando como antioxidante. Ao realizar tratamento da síndrome dos ovários policísticos com melatonina é possível ver uma significativa melhora no equilíbrio endócrino, além de aumentar a possibilidade de fertilização e gravidez em indivíduos com a síndrome.

Palavras chave: SOP; Melatonina; Gestação; Infertilidade.

1 Introdução

Por volta de 1935 foi relatada pela primeira vez a síndrome dos ovários policísticos (SOP), é considerada a desordem endócrina mais frequente em mulheres em período reprodutivo (EHRMANN, 2005). A SOP, no mundo, pode atingir de 5 a 10% da população feminina entre 15 e 49 anos (AZZIZ et al., 2016). Essa síndrome é diagnosticada pelo surgimento de hiperandrogenismo, oligo-ovulação e/ou anovulação, anormalidades menstruais e policistos em pelo menos um ovário (YAO et al., 2017). A hiperandrogenia influencia negativamente na foliculogênese e isso ocasiona a formação de policistos no ovário, perturbação do ciclo menstrual e infertilidade por anovulação (YAO et al., 2017).

A etiologia da SOP é incerta, mas, de acordo com Gilling-Smith et al. (1994) e Hogg et al. (2012), o hiperandrogenismo, que é característica marcante da SOP, pode ser causado pelo aumento da atividade enzimática do Citocromo P450C17 (CYP17) que sintetiza andrógenos ou por uma maior secreção de hormônio luteinizante (LH) em relação ao hormônio folículo estimulante (FSH) combinada ao aumento da expressão se seus receptores (RLH). Outro fator intrínseco a hiperandrogenia é a resistência a insulina (RI) e hiperinsulinemia, manifestada em 50 a 80% das mulheres diagnosticadas com SOP, que aumentam a produção de andrógenos, pois, a insulina pode influenciar indiretamente na produção de LH nos ovários levando a um estresse oxidativo junto com a diminuição da defesa antioxidante nos ovários (YARAK et al., 2005; KABIRI et al., 2014; STEPTO et al., 2013; GONZALEZ et al., 2006).

É comum que mulheres identificadas com SOP sejam obesas, possuam predisposição a desenvolver diabetes mellitus tipo II, diabetes gestacional, tromboembolismo venoso, câncer endometrial, acontecimentos cerebrovasculares e doenças cardiovasculares (AZZIS et al., 2016; VAN HOUTER e VISSER, 2014).

As mulheres que possuem SOP possuem dificuldade em engravidar dada a anovulação, mas, quando o conseguem, a gestação torna-se de risco, tornando mais fácil o desenvolvimento de diabetes gestacional, como supracitado, hipertensão, risco de pré-eclâmpsia, nascimento prematuro e aborto (POLAK et al., 2017; DUMESIC et al., 2014).

Dentre as possíveis formas de tratamento, há o emprego da melatonina (MEL), a qual será abordada nesse estudo. Posto isso, o objetivo do estudo foi realizar uma pesquisa bibliográfica relevante a respeito dos efeitos da melatonina sobre a síndrome dos ovários policísticos.

2 MEL e reprodução

É o principal hormônio produzido pela glândula pineal de animais vertebrados, é responsável por transmitir ao organismo a informação de que é noite, é um agente antioxidante e atua contra os radicais livres (SOUZA NETO e CASTRO, 2008). É uma indolamina de baixo peso molecular e anfifílica, conhecida como N-acetil-5-metoxitriptamina, é sintetizada a partir de serotonina (CARRILO-VILO et al., 2003; MAGANHIN et al., 2008). A MEL é encontrada, assim como seus receptores, em diversos tecidos, tais como cérebro, fígado, rins, artérias, testículo e ovário, desse modo ela pode regular a função ovariana ativando receptores e caminho de sinalização em diferentes tipos celulares, em especial as células da teca e da camada granulosa (TAMURA et al., 2013; CLEMENS, JARZYŃKA e WITT-ENDERBY, 2001). Ela também atua na regulação de estrógeno e progesterona, no crescimento e atividade funcional ovariano, proteção contra radicais livres e modulação de gonadotrofinas (GnRH) que regula concentração de LH e FSH (DEVOTO et al. 2002).

3 MEL e SOP

A SOP possui como uma de suas características o estresse oxidativo, Zuvarra et al. (2009) ao realizarem experimentos, ratos foram submetidos a uma fonte de luz constante causando danos à glândula pineal e isso ocasionou diminuição da produção de melatonina, nesses ratos foi observado danos ao sistema reprodutivo e estresse oxidativo.

Na SOP a infertilidade é comum por conta da anovulação ou diminuição dos oócitos e qualidade do embrião. Os radicais livres provenientes do estresse oxidativo podem ser responsáveis pela baixa qualidade dos oócitos, pois, podem provocar apoptose dos mesmos, e a geração desses radicais são maiores em mulheres com SOP (GONZALEZ et al., 2006).

De acordo com Tamura et al. (2009), “a melatonina reduz o estresse oxidativo como antioxidante e contribui para a maturação oocitária, o desenvolvimento embrionário e a luteinização das células da granulosa”, o estudo clínico que realizaram demonstrou que o tratamento com melatonina reduziu o dano oxidativo intra-folicular elevando as taxas de fertilização e gravidez.

A Mel ainda apresenta outro benefício no tratamento da SOP promovendo o aumento na produção de progesterona, pelo corpo lúteo, em mulheres inférteis por problemas na fase lútea. Além de regular produção de hormônios sexuais, de enzimas esteroidogênicas (TAMURA et al., 2009).

4 Conclusão

O uso de melatonina no tratamento da síndrome dos ovários policísticos não apresentou resultados negativos, mostrando-se uma alternativa terapêutica eficaz, pois, apresentou vários efeitos benéficos no sistema reprodutivo feminino, auxiliando no equilíbrio endócrino e diminuindo os sintomas da síndrome, mostrando-se eficaz, inclusive, em período gestacional.

5 Agradecimentos

Agradeço imensamente a Prof.^a Fernanda das Chagas Angelo Mendes Tenorio pelo incentivo, confiança e orientação. Agradeço a DEUS por tudo em minha vida.

6 Referências

- AZZIZ, R. et al. Polycystic ovary syndrome. **Nature Reviews Disease Primers**. v.2, p.16057, 2016.
- CARRILLO-VICO, A. et al. Expression of membrane and nuclear melatonin receptor mRNA and protein in the mouse immune system. **Cellular and molecular life science: CMLS**, v. 60, n. 10, p. 2272–2278, 2003.
- CLEMENS, J.; JARZYŃKA, M.; WITT-ENDERBY, P. Down-regulation of mt1 melatonin receptors in rat ovary following estrogen exposure. **Life Science**. v. 69, p. 27–35, 2001.
- DEVOTO, L. et al. Control of human luteal steroidogenesis. **Molecular and cellular endocrinology**, v. 186, n. 2, p. 137-141, 2002.

- DUMESIC, D.A. et al. Intrauterine Environment and Polycystic Ovary Syndrome. *SeminReprod Med* 2014; 32:159–165.
- EHRMANN, D. A. Polycystic Ovary Syndrome. *The New England Journal of Medicine*, v. 24, n. 352, p. 1223-1236, 2005.
- GILLING-SMITH, C. et al. Hypersecretion of androstenedione by isolated theca cells from polycystic ovaries. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v. 79, p. 1158-1165, 1994.
- GONZALEZ, F. et al. Reactive oxygen species induced oxidative stress in the development of insulin resistance and hyperandrogenism in polycystic ovary syndrome. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v. 91, p. 336–340, 2006.
- HOGG, K. et al. Enhanced Thecal Androgen Production Is Prenatally Programmed in an Ovine Model of Polycystic Ovary Syndrome. *Endocrinology*, v. 153, n. 1, 2012.
- YAO, K.; BIAN, C.; ZHAO, X. Association of polycystic ovary syndrome with metabolic syndrome and gestational diabetes: Aggravated complication of pregnancy. *Experimental and Therapeutic Medicine*. v.14, n.2, p. 1271–1276, 2017.
- KABIRI, N.; TABANDEH, M. R.; TABATABAIE, S. R. F. Beneficial effects of pioglitazone and metformin in murine model of polycystic ovaries via improvement of chemerin gene up-regulation. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, p. 22-39, 2014.
- MAGANHIN, C. C. et al. Melatonin effects on the female genital system: a brief review. *Revista da Associação Médica Brasileira*. v.54, n.3, p. 267-271, 2008.
- POLAK, K. et al. New markers of insulin resistance in polycystic ovary syndrome. *Journal of Endocrinological Investigation*. v.40, n.1, p. 1–8, 2017.
- SOUZA NETO, J.A. ; CASTRO, B.F. Melatonin, biological rhythms and sleep - a review of the literature. *Rev Bras Neurol*, 44:5-11, 2008.
- STEPTO, N.K. et al. Women with polycystic ovary syndrome have intrinsic insulin resistance on euglycaemic-hyperinsulinaemic clamp. *Human Reproduction*. v.28, n.3, p.777-784, 2013.
- TAMURA, H. M. D. et al. Melatonin and the ovary: physiological and pathophysiological implications. *Fertility and Sterility*, v. 92, n. 1, p. 328-343, 2009.
- TAMURA, H. M. D. et al. Melatonin as a free radical scavenger in the ovarian follicle. *Endocrine Journal*, v. 60, n. 1, p.; 1-13, 2013.
- VAN HOUTEN, E. L. A.F.; VISSER, J. A. Mouse models to study polycystic ovary syndrome: A possible link between metabolism and ovarian function? *Reproductive Biology*, v. 14, p. 32-43, 2014.
- YARAK, S. et al. Hyperandrogenism and skin: polycystic ovary syndrome and peripheral insulin resistance. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. 2005; 80:395-410.
- ZURVARRA, F.M. Disruption in the expression and immunolocalisation of steroid receptors and steroidogenic enzymes in letrozole induced polycystic ovaries in rat. *Reproduction Fertility and Development*. v.21, n.7, p.827-839, 2009.

Simplificando o Sistema Cardiovascular para Alunos do Ensino Fundamental

Yasmin Barreto França de Farias¹; João Luiz Silva de Souza¹; Louise Fernandes Caetano²; Rodrigo Guilherme Gusmão de Moraes³; Vanessa de Albuquerque Brito⁴

¹ Universidade Federal de Pernambuco

² Universidade Federal da Paraíba

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco

⁴ Centro Universitário UNIFBV/WIDEN

yaasminbarreto@hotmail.com

Resumo

É notório observar que no cenário educacional existem barreiras para o sucesso pleno do processo de ensino-aprendizagem, principalmente quando estão em questão conteúdos que são considerados, pelos alunos, de difícil assimilação. Muitas vezes, para que esse processo seja facilitado é necessário que o professor promova formas alternativas de abordagem do conteúdo para que seja recebido, pelos alunos, de forma mais simples. Por outro lado, observa-se também que muitos professores deixam de aplicar essas formas alternativas por ausência de recursos suficientes. Em vista disso, este trabalho relata a experiência da aplicação de metodologias auxiliares na abordagem do conteúdo referente ao sistema cardiovascular em uma turma do ensino fundamental de forma simples e com materiais de fácil aquisição.

Palavras chave: Ciências, circulação sanguínea, educação, jogo.

1. Introdução

O desenvolvimento do pensamento e da alfabetização científica dos alunos está entre os principais objetivos a serem atingidos através do ensino de ciências. Ou seja, o ensino resultando numa aprendizagem que capacite o indivíduo para o entendimento e interpretação do que está presente em seu cotidiano, além de capacitar a organização do pensamento de maneira lógica e auxiliar na construção da criticidade em relação ao mundo que o cerca (CHASSOT, 2003).

Porém, várias dificuldades são encontradas durante o processo de ensino-aprendizagem, principalmente em determinados conteúdos que são considerados de difícil assimilação e/ou possuem a característica de serem muito abstratos. Em vista disso, cabe ao professor promover atividades que possam ajudar o aluno na compreensão dos conceitos trabalhados, como questionamentos, debates, investigação, trabalhos em grupo, uso de tecnologias e realização de aulas práticas ou experimentações.

É de conhecimento dos professores de ciências o fato de que a realização de experimentações, aulas práticas e metodologias lúdicas tendem a despertar o interesse dos alunos em diversos níveis de escolarização, pois os discentes costumam atribuir à essas atividades um caráter motivador, atrativo e lúdico, principalmente quando utilizam-se das emoções, como a aplicação de jogos, teatro e música.

Essas metodologias devem cumprir a função de auxiliar no processo de significação do mundo e, para isso, podem seguir o plano da simulação da realidade.

Nas situações de simulação, desencadeia-se um jogo entre os elementos e as relações, que devem manter correspondência com seus análogos no plano do fenômeno. É nesse palco de simulações que podem se formar ambientes estimuladores para a criação de modelos mentais pelo sujeito, que passa a

reconhecer nos modelos ora simulados a primeira instância de representação analógica da realidade (GIORDAM, 1999. p.7)

Por fim, segundo Silva e Zanon (2000), os professores costumam relatar que o ensino através de aulas práticas e experimentos é importante para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, mas a aplicação dessas metodologias são dificultadas devido à carência de materiais, número elevado de alunos por turma e carga horária muito pequena em relação aos conteúdos que devem ser trabalhados. Em vista disso, este trabalho tem o objetivo de relatar a experiência da aplicação de aula prática e jogo realizado com os alunos durante o processo de ensino do sistema cardiovascular humano, de forma acessível e sem demandar muitas horas/aula.

2. Material e Métodos

Para a realização das práticas foram utilizados: fita adesiva vermelha, giz, cartolina e caneta marcadora para quadro branco.

Em uma das aulas expositivas em que estava sendo ministrado o conteúdo referente ao sistema cardiovascular, na qual as circulações sistêmica e pulmonar foram abordadas, foi pedido aos alunos que, com uma fita adesiva vermelha, desenhasssem um coração esquemático no chão, dividido em suas respectivas câmaras. Em um local da sala foi escrito “pulmões” e, em outro, “sistemas do corpo”. Os alunos, representando o sangue, foram convidados a realizar o caminho percorrido nessas circulações.

Em um outro momento, após a conclusão das aulas dedicadas à abordagem desse conteúdo foi realizado um jogo com toda a turma na quadra da escola. Os alunos foram divididos em grupos através de sorteio. Na quadra foi montado um esquema da circulação sanguínea. O coração com suas respectivas câmaras evidenciadas estava desenhado no chão (da mesma forma que os alunos tinham desenhado em aulas anteriores). Em locais opostos da quadra, escrito em uma cartolina, estavam os espaços representados pelo pulmão e pelos sistemas do corpo. Entre o espaço existente do coração até “sistemas do corpo”, com giz, havia alguns “X” desenhados no chão.

O jogo consiste no seguinte: um grupo por vez tem que percorrer o caminho referente ao percorrido pelo sangue, tanto na circulação sistêmica como na pulmonar. Perguntas sempre estavam presentes entre os diferentes pontos do caminho a ser percorrido e, para continuar, os alunos deveriam escolher a opção correta (ex.: na circulação pulmonar, o sangue chega ao coração e desemboca em qual câmara?). Cada pergunta deveria ser respondida em um tempo pré-determinado. Quando respondida corretamente dava direito a certa pontuação e o grupo seguia para o próximo passo do jogo; se não, enquanto houvesse pessoas no grupo o suficiente para isto, um integrante ficava para trás, “preso” no local no qual a pergunta foi respondida incorretamente.

Ao longo do jogo, se sobrasse apenas um integrante do grupo e uma resposta fosse respondida incorretamente, o grupo não poderia continuar. Porém, os alunos tinham direito, ao longo do caminho, a: pedir uma dica (até 2 vezes), eliminar uma pergunta (1 vez), trazer de volta uma pessoa para o grupo (2 vezes) e, pedido de dicas adicionais sob penalidade de 0,5 pontos retirados. Os locais, já no final do percurso, marcados com “X” referiam-se à paradas que os integrantes restantes deveriam fazer para responder perguntas/solucionar alguma situação problema, como *“Os seus hábitos alimentares realmente não estão dos melhores. Você está quase sendo classificado como hipertenso. Cuidado! Você ainda pode evitar a doença tomando algumas atitudes. Cite um exemplo.”*. Ganhou o grupo que, ao final do percurso, obteve a maior pontuação.

3. Resultados e Discussão

O momento da aula dedicado à produção, pelos alunos, do coração e subsequente caminho percorrido nos diferentes tipos de circulação abordadas foi utilizada como facilitadora do processo de aprendizagem. Os alunos se mostraram animados e engajados com a aula. Ao longo do período em que muitos iam participando, outros alunos que inicialmente não queriam participar também se envolveram. Muitos quiseram repetir o percurso realizado até acertarem completamente, visto que, inicialmente, haviam errado em alguns pontos. Ao longo do tempo da realização da aula todos acertaram.

Por sua vez, o jogo aplicado na turma cumpriu o papel de incentivo para o estudo, visto que necessitava do conhecimento dos alunos e foi avisado antecipadamente que seria realizado. Ainda, serviu também como uma forma de avaliação da aprendizagem. Os alunos se mostraram engajados e extremamente animados com o jogo.

Em vista disso, é possível observar que a elaboração de novas práticas pedagógicas que constituam formas alternativas de abordar determinados conteúdos é necessário. Dessa forma, o processo de ensino-aprendizagem é facilitado, proporcionando melhores resultados e aquisições de conhecimentos pelos alunos (MESSEDER, 2009).

4. Conclusão

A criação de um circuito didático durante a aula ministrada e aplicação de um jogo após a finalização do conteúdo para a compreensão do sistema cardiovascular mostrou ser um projeto bastante eficiente. Estimularam a participação direta dos alunos, os tornando protagonistas no desenrolar do conteúdo, que, se abordado apenas de forma teórica em sala de aula, possuiria um nível mais elevado de dificuldade, que poderia ser uma barreira para o aprendizado do corpo discente.

5. Referências

- BIZZO, Nelio. **Metodologia do Ensino de Biologia e estágio supervisionado**. 1.ed. São Paulo: Ática, 2012.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2003.
- CONSTANTINO, Ellen Suzi Cavalcanti Lima et al. Uso de simulação e experimentação no ensino de ciências. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 4, p. 1-4, 2003.
- GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.
- MESSEDER, J. C.; RÔÇAS, G. **O Lúdico e o Ensino de Ciências: Um Relato de Caso de uma Licenciatura em Química**. Programa Stricto Sensu em Ensino de Ciências, Instituto Federal do Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/24/77>> Acesso em: 01 de agosto de 2019.
- SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. Título do capítulo. In: SCHNETZLER, R. e ARAGÃO, R. de. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. 1ed. São Paulo: UNIMEP. 2000. 182p.
- TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 73, p. 209-244, dez. 2000.

***Staphylococcus* spp., um risco eminente em queijo coalho elaborado com leite de cabra no estado de Pernambuco**

Breno Bezerra Aragão¹; Sabrina Cândido Trajano¹; Renato Amorim da Silva¹; Jessica de Crasto Souza Carvalho¹; Renata Pimentel Bandeira de Melo¹; Rinaldo Aparecido Mota¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
E-mail: breno.aragao100@hotmail.com

Resumo

Objetivou-se neste estudo quantificar bactérias do gênero *Staphylococcus* em queijo artesanal elaborado com leite de cabra fabricado em propriedades de caprinos leiteiros no estado de Pernambuco. Para análise microbiológica foi utilizado o método de análise de acordo com a Instrução Normativa nº 62/2003. Após o período de incubação foi realizada a leitura das placas observando-se o crescimento de colônias de *Staphylococcus* spp. em 100% das amostras e a contagem variou de $9,4 \times 10^3$ a $6,4 \times 10^6$ UFC/g. Todas as amostras analisadas foram consideradas impróprias para consumo. A contaminação dos queijos coalho elaborados com leite de cabra coletados diretamente nas propriedades leiteiras revela falhas no processamento da produção, além de chamar atenção para o elevado risco de veiculação de *Staphylococcus* spp., tornando o alimento impróprio para o consumo.

Palavras chave: *Staphylococcus aureus*, inspeção, intoxicação alimentar, saúde pública.

1. Introdução

Atualmente caprinocultura é uma atividade bem estabelecida no Nordeste do Brasil. O rebanho caprino nacional de acordo com censo realizado em 2017 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi de 8.254.561 milhões de cabeças. Em relação ao efetivo regional, o Nordeste deteve aproximadamente 82,15% (6.781.499 milhões de cabeças), sendo os maiores produtores brasileiros, os estados da Bahia, Piauí e Pernambuco (IBGE, 2017).

Quanto à produção do leite caprino foram produzidos 25.346.000 milhões de litros no país. No estado de Pernambuco foi registrado 3.417.000 milhões de litros de leite, representando aproximadamente 13,48% do leite produzido no país (IBGE, 2017). Apesar de sua importância, existem entraves à produção como a alta frequência de problemas sanitários e manejo inadequado, que ocasionam perdas econômicas, necessitando de adequações que visem a maximização da produtividade e redução de custos (TEIXEIRA et al., 2015).

As condições higiênico-sanitárias inadequadas durante o processo de obtenção do leite pode gerar perda de sua qualidade, e consequentemente, prejuízos financeiros pela possível rejeição do produto (BARRÓN-BRAVO et al., 2013). Entre as perdas, destaca-se a acidificação do produto, decorrente da multiplicação bacteriana no leite, que pode ocorrer durante o período que compreende o armazenamento na propriedade e o transporte até a indústria (GOTTARDI et al., 2008).

Dentre os microrganismos veiculados pelo leite e derivados lácteos de cabras, destaca-se o gênero *Staphylococcus* que já tendo sido relatado em diversas pesquisas realizadas (ARGUDIN et al., 2010; XING et al., 2016; KLIMEŠOVÁ et al., 2017). A caprinocultura leiteira é de grande importância socioeconômica para região Nordeste do Brasil, contudo, poucas informações sobre a contaminação do queijo coalho produzido com leite de cabra são encontradas na literatura.

Objetivou-se neste estudo a enumeração de colônias de *Staphylococcus* spp. em amostras de queijo coalho artesanal elaborado com leite de cabra cru obtidos diretamente em propriedades no estado de Pernambuco e destacar o risco da contaminação dos queijos para a Saúde Pública.

2. Material e Métodos

A amostragem foi realizada utilizando o método não probabilístico por conveniência (SAMPAIO, 1998). Foram coletadas seis amostras de queijo coalho elaborado com leite de cabra, sendo uma amostra por propriedade em cinco municípios localizados na região do Agreste e Sertão de Pernambuco. Foram coletadas duas amostras no município A, uma no município B, uma no município C, uma no município D e uma no município E.

Os queijos foram coletados em propriedades de caprinos leiteiros produtores de queijo coalho. Cada amostra pesava aproximadamente 500g e após a coleta foram armazenadas em sacos tipo *ziplock*® esterilizados e previamente identificados, e encaminhadas ao laboratório em caixas isotérmicas com gelo reciclável para a realização das análises microbiológicas. Para a enumeração de *Staphylococcus* spp. foram pesados 25 gramas de diferentes partes de cada amostra de queijo. As alíquotas foram transferidas para sacos tipo *ziplock*® esterilizados, contendo 225mL de solução salina a 0,80%. Em seguida, as amostras foram homogeneizadas por 60 segundos em Stomacher® e a partir desta solução foi feita a diluição seriada até 10^5 (BRASIL, 2003).

A partir das diluições realizadas foram retiradas alíquotas 0,1mL e inoculadas com o auxílio da alça de Drigalski em ágar Baird-Parker (BD, Franklin Lanes, Estados Unidos) enriquecido com emulsão de gema de ovo e telurito de potássio (Himedia). As placas foram incubadas a 35-37°C por 48 horas. Após o crescimento foi realizada a leitura das placas e os resultados expressos em Unidade Formadora de Colônia (UFC/mL) (BRASIL, 2003). Por fim, como prova complementar foi realizado o teste de coloração de Gram para caracterizar as colônias de *Staphylococcus* spp. (BRASIL, 2003).

3. Resultados e Discussão

Na análise microbiológica observou-se crescimento de colônias características de *Staphylococcus* spp. em ágar Baird Parker em 100% das amostras de queijo coalho analisadas. A contagem média de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) de *Staphylococcus* variou de $9,4 \times 10^3$ a $6,4 \times 10^6$ UFC/g (Tab. 1). A contaminação dos queijos pode estar associada ao leite derivado de animais com mastite causada por *Staphylococcus* spp. (MACHADO et al., 2018). Além de animais infectados por *Staphylococcus* spp., na cadeia produtiva de leite e seus derivados, outra importante fonte de contaminação são os portadores assintomáticos (ordenhadores e manipuladores) de *Staphylococcus* spp. presentes nas superfícies das mãos e mucosa nasal (ARGUDIN et al., 2010).

Municípios	Propriedade	UFC/g
A	1	$1,03 \times 10^5$
	2	$9,4 \times 10^3$
B	3	$1,57 \times 10^5$
C	4	$6,4 \times 10^6$
D	5	$2,9 \times 10^5$
E	6	$6,2 \times 10^5$

Tabela 1. Contagens de UFC/g em ágar Baird-Parker de *Staphylococcus* spp. nos diferentes municípios e propriedades de cabras leiteiras do estado de Pernambuco.

Os resultados obtidos neste estudo revelam que todas as amostras de queijo analisadas estão fora dos padrões exigidos pela Portaria nº 146 de 07 de Março de 1996 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), onde é preconizado o valor de $1,0 \times 10^2$ UFC/g para queijos de muito alta umidade com bactérias lácticas em forma viável e abundantes (Umidade > 55%), como é o caso do queijo coalho elaborado com leite de cabra (BRASIL, 1996). Com base no padrão exigido por lei, é possível afirmar que todas as amostras analisadas são impróprias para o consumo humano.

Bactérias do gênero *Staphylococcus* são um grave problema para Saúde Pública, pois são produtores de 23 tipos de Enterotoxinas Estafilocócicas (EE) que causam quadros de intoxicação alimentar (ARGUDIN et al., 2010; WILSON et al., 2011; HENNEKINNE et al., 2012; ONO et al., 2015) e ainda existe cepas de *Staphylococcus* resistentes a meticilina que podem ser veiculadas pelo leite de cabra e seus derivados e causar infecções persistentes em seres humanos (KLIMEŠOVÁ et al., 2017).

4. Conclusão

A elevada contaminação por bactérias do gênero *Staphylococcus* pode estar associada à contaminação em diferentes etapas do processamento, deste a obtenção do leite de cabra até a fabricação dos queijos. Além disso, existe uma carência de assistência técnica aos caprinocultores leiteiros. Os dados desta pesquisa revela, ainda, o risco aos consumidores desses queijos, uma vez que todas as amostras analisadas foram consideradas impróprias para consumo. É necessário o uso de ações assistencialistas e fiscalizatória para a melhoria das condições em que esses queijos estão sendo elaborados, garantindo as exigências higiênico-sanitárias mínimas previstas em lei para a fabricação desse alimento.

5. Referências

- ARGUDIN, M.A.; MENDOZA, M.C.; RODICIO, M.R. Food poisoning and *Staphylococcus aureus* enterotoxins. **Toxins**, v.2, p.1751-1774, 2010.
- BARRÓN-BRAVO, O. G.; GUTIÉRREZ-CHÁVEZ, A. J.; ÁNGEL-SAHAGÚN, C. A.; MONTALDO, H. H.; SHEPARD, L.; VALENCIA-POSADAS, M. Losses in milk yield, fat and protein contents according to different levels of somatic cell count in dairy goats. *Small Ruminant Research*, v.113, p.421-431, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003**. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 05/08/2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146 de 07 de Março de 1996**. Oficializa o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1996. Disponível em: <http://www.dourados.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/05/RTIQ-Leite-Completo-PORTARIA-146_96-ok.pdf>. Acesso em: 05/08/2019.
- GOTTARDI, C. P. T.; MURICY, R. F.; CARDOSO, M.; SCHMIDT, V. Qualidade higiênica de leite caprino por contagem de coliformes e estafilococos. **Ciência Rural**, v.38, p.743-748, 2008.
- HENNEKINNE, J.A.; DE BUYSER, M.L.; DRAGACCI, S. *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. **FEMS Microbiology Reviews**, v.36, n.4, p.815-836, 2012.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Pecuária Municipal. Censo Agropecuário, p.46-62 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro_2017_resultados_preliminaes.pdf>. Acessado em 04/08/2019.
- KLIMEŠOVÁ, M.; MANGA, I.; NEJESCHLEBOVÁ, L.; HORÁČEK, J.; PONÍŽIL, A.; VONDRUŠKOVÁ, E. Occurrence of *Staphylococcus aureus* in cattle, sheep, goat, and pig rearing in the Czech Republic. **Acta Veterinaria Brno**, v.86, n.1, p.3-10, 2017.
- MACHADO, G. P.; GUIMARÃES, F. F.; MENOZZI, B. D.; SALINA, A.; POSSEBON, F. S.; LANGONI, H. Ocorrência, patógenos e fatores de risco para mastite subclínica em cabras leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.5, p.1665-1670, 2018.
- ONO, H. K.; SATO'O, Y.; NARITA, K.; NAITO, I.; HIROSE, S.; HISATSUNE, J.; ASANO, K.; HU, D. L.; OMOE, K.; SUGAI, M.; NAKANE, A. Identification and characterization of a novel staphylococcal emetic toxin. **Applied and Environmental Microbiology**. v.81, p.7034-7040, 2015.
- SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998, 221p.
- TEIXEIRA, W. C.; SANTOS, H. P.; SILVA, J. C. R.; HUBER RIZZO; MARVULO, M. F. V.; CASTRO, R. S. Perfil zoonosológico dos rebanhos caprinos e ovinos em três mesorregiões do estado do Maranhão, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.9, n.1, p.34-42, 2015.
- WILSON, G.J.; SEO, K.S.; CARTWRIGHT, R.A.; CONNELLEY, T.; CHUANGSMITH, O. N.; MERRIMAN, J.A.; GUINANE, C.M.; PARK, J.Y.; BOHACH, G.A.; SCHLIEVERT, P. M.; MORRISON, W.I.; FITZGERALD, J.R. A novel core genome-encoded superantigen contributes to lethality of community-associated MRSA necrotizing pneumonia. **Plos Pathogens**, v.7, n.10, 2011.
- XING, X.; ZHANG, Y.; WU, Q.; WANG, X.; GE, W.; WU, C. Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from goat milk powder processing plants. **Food Control**, v.59, p.644-650, 2016.

Toxoplasmose e suas consequências na gestação

Bruno José do Nascimento; Yasmim Barbosa dos Santos; Jonattas Rodrigo Da Silva de Oliveira Gomes; Ismaela Maria Ferreira de Melo; Rebecka da Costa Alves; Érique Ricardo Alves; Maria Vanessa da Silva; Lais Caroline da Silva Santos

Universidade Federal Rural De Pernambuco

nascimento12-bruno@hotmail.com

Resumo

A Toxoplasmose é uma doença zoonótica causada pelo parasita protozoário *Toxoplasma gondii*, tendo o homem como seu hospedeiro intermediário. Em gestantes, pode ocasionar aborto espontâneo, nascimento prematuro, morte neonatal, ou sequelas severas no feto (por exemplo, a Tríade de Sabin: retinocoroidite, calcificações cerebrais e hidrocefalia ou microcefalia), em caso de uma infecção adquirida durante o período de gestação, principalmente durante os primeiros dois trimestres. As infecções fetais geralmente resultam de uma infecção materna primária com riscos de desenvolver anomalias congênitas. A incidência e gravidade disso para o feto depende do tempo gestacional e idade no momento da infecção materna. Contudo, a divulgação de informações sobre doenças parasitárias ainda é falha, principalmente em comunidades mais carentes. Deste modo, a prevenção torna-se mais difícil, sendo necessário que haja uma maior promoção de informação, melhoramento das condições de higiene, saneamento básico e outras medidas para diminuir o índice de parasitoses.

Palavras chave: toxoplasmose, gestação, aborto, gato

1 Introdução

A Toxoplasmose é uma doença zoonótica causada pelo parasita protozoário *Toxoplasma gondii*, assim como outros animais de sangue quente e humanos são os seus hospedeiros (ZGHAIR, 2013). Ela é geralmente subclínica, porém os sinais mais comuns em pacientes sintomáticos são hipertermia, dispnéia e problemas neurológicos (KLAUCK et al., 2016). O *toxoplasma gondii*, parasito responsável pela toxoplasmose pode parasitar, diversos animais, contudo é nos felinos onde ele encontra seu hospedeiro definitivo o homem e outros mamíferos são intermediários. O intestino dos felinos é o único lugar onde podemos encontrar sua forma sexuada, concluindo assim que esse parasito pode apresentar formas distintas dependendo da sua localização. O parasita apresenta 3 formas distintas: bradizoítos, esporozoítos e taquizoítos, todas são infecciosas. A infecção geralmente é adquirida de forma transplacentária ou pela ingestão de oocisto ou de cistos em alimentos contaminados. Além de ter distribuição cosmopolita, geralmente afeta mais de 50% da população, sendo detectado os casos mais agravantes em recém-nascidos, que apresentam os seguintes sintomas: encefalite, hepatomegalia hidrocefalia, podendo até atingir o sistema nervoso, quando é denominada neurotoxoplasmose (NEVES et al., 2004). A toxoplasmose congênita é quando a parasitose afeta o feto, a infecção ocorre pela via transplacentária (SPALDING et al., 2003). Estimasse que a incidência de casos de toxoplasmose congênita seja de 6 casos para cerca de 10.000 nascidos vivos (BISCHOFF et al., 2015). O diagnóstico da parasitose pode ocorrer por meio de teste sorológicos, sendo eles os testes de Sabin-Feldman ou imunofluorescência. É possível identificar a parasitose por meio da biópsia do tecido neural, testes como de ELISA e também pelo exame de sangue, que identifica a forma taquizoítos em macrófagos (SILVA et al., 2006).

2 Toxoplasmose na gestação

A toxoplasmose, em gestantes, pode ocasionar aborto espontâneo, nascimento prematuro, morte neonatal, ou sequelas severas no feto (por exemplo, a clássica Tríade de Sabin: retinocoroidite, calcificações cerebrais e hidrocefalia ou microcefalia), em caso de uma infecção adquirida durante o período de gestação, principalmente durante os primeiros dois trimestres (AMENDOEIRA; CAMILLO-COURA, 2010). De acordo com Varella et al. (2003, p.70) vários estudos apontam que o principal fator de risco para a infecção em gestantes é o consumo de carne inadequadamente cozida, que contribuiu com 30% a 63% dos casos; outras 6% a 17% das infecções foram atribuídas ao solo contaminado. Além de possuírem outras formas de infecção, como

nos estudos de Kapperud et al. constataram como resultados, de suas pesquisas realizadas na Noruega, que os casos que tiveram contato diário com gatos mais frequentemente do que os controles, assim como aqueles que lavavam a faca de cozinha com pouca frequência tiveram risco de infecção cinco vezes maior (KAPPERUD et al. 1997). Segundo Amendoeira & Camillo-coura (2010) o período de gestação no qual a mulher se encontra quando adquire a infecção pelo parasito é de extrema importância para a sua patogenicidade, de forma que a incidência de infecção quando a gestante adquire a toxoplasmose durante o primeiro trimestre é bem pequena (4.5%) e aumenta nos últimos dois trimestres (segundo trimestre, 17.3% e terceiro trimestre, 75%), contudo a infecção adquirida no início da gestação tende a estar associada ao aborto ou a sequelas mais severas, enquanto que a infecção tardia, embora seja mais frequente, leva a sequelas relativamente menos severas. Sobre as medidas de prevenção, de acordo com Amendoeira & camillo-courA (2010) a primeira seria a orientação das gestantes com IgG e IgM não reagentes é evitar a exposição pessoal ao parasito, também chamada de educação em saúde e envolve a promoção do conhecimento sobre os meios de evitar a infecção pelo *T. gondii*; a medida de prevenção secundária seria a triagem sorológica e esta leva à detecção da doença, e consequentemente, o tratamento específico para impedir ou pelo menos atenuar essa enfermidade no feto.

3 Alterações fetais ocasionadas pela toxoplasmose

As infecções fetais geralmente resultam de uma infecção materna primária com riscos de desenvolver anomalias congênitas (CHEN, 2016). Em alguns casos, a toxoplasmose pode passar despercebida no nascimento e só se manifestar meses ou anos depois. Tendo como principais manifestações as retinocoroidites e alterações neurológicas. Em casos mais graves, os recém-nascidos podem apresentar modificação do volume craniano, calcificações intracerebrais e/ou convulsões (SPALDING, Sílvia Maria et al, 2003). Werner et al. (2017) observaram em seus estudos que os fetos apresentaram alterações nas estruturas cerebrais, tais como, grande dilatação cística dos cornos posteriores dos ventrículos laterais e nódulos corticais. Além disto, também apresentaram hepatomegalia. No trabalho de Fallahi et al. (2018), é destacado que a patogenia causada por *T. gondii* está associada com várias desordens do cérebro, tanto para a mãe quanto para o recém nascido. Segundo Chen (2016), a incidência e gravidade da contaminação fetal dependem da idade gestacional no momento da infecção materna. Sendo maior a infectividade nas gestações mais tardias. A idade do feto vai interferir na severidade da forma congênita. O risco de aborto ou sequelas mais severas é maior em casos de infecção no início da gestação, enquanto as tardias tendem a resultar em sequelas menos severas (AMENDOEIRA; CAMILLO-COURA, 2010; CHEN, 2016). Manifestações oculares também são mais graves quando a ela é adquirida nos primeiros trimestres da gestação. Catarata, aumento da pressão intra-ocular, microftalmia, estrabismo, neurite óptica, e necrose da retina são exemplos destas manifestações (CAPOBIANGO et al., 2014).

4 Conclusão

A divulgação de informações sobre doenças parasitárias ainda é falha, principalmente em comunidades mais carentes. Deste modo, a prevenção torna-se mais difícil. É necessário que haja uma maior promoção de informação, melhoramento das condições de higiene, saneamento básico e outras medidas para diminuir o índice de parasitoses. No caso da toxoplasmose congênita, além destas medidas é preciso que as gestantes tenham acompanhamento pré-natal, monitoramento trimestral correto e medidas profiláticas para diminuir o número de gestantes contaminadas, e consequentemente o índice de aparecimento de sequelas nos recém- nascidos no futuro.

5 Referências

- AMENDOEIRA, Maria Regina Reis; CAMILLO-COURA, Léa Ferreira. Uma breve revisão sobre toxoplasmose na gestação. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p.113-119, 2010.
- BISCHOFF AR, Friedrich L, Cattán JM, Uberti FA. Incidência de toxoplasmose congênita no período de 10 anos em um hospital universitário e frequência de sintomas nesta população. **Bol Cien Pediatr**. 2015;04(2):38-44.
- CAPOBIANGO, Jaqueline Dario et al. Congenital toxoplasmosis in a reference center of Paraná, Southern Brazil. **The Brazilian Journal Of Infectious Diseases**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.364-371, jul. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjid.2013.11.009>.

CHEN, Harold. Congenital Toxoplasmosis. **Atlas Of Genetic Diagnosis And Counseling**, [s.l.], p.1-9, 2016. Springer New York. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-6430-3_56-2.

FALLAHI, S. et al. An updated literature review on maternal-fetal and reproductive disorders of Toxoplasma gondii infection. **Journal Of Gynecology Obstetrics And Human Reproduction**, [s.l.], v. 47, n. 3, p.133-140, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jogoh.2017.12.003>.

KAPPERUD G, JENUM PA, STRAY-PEDERSEN B, MELBY KK, ESKILD A, ENG J. Risk factors for Toxoplasma gondii infection in pregnancy: results of a prospective case-control study in Norway. *Obstet Gynecol Surv* 1997;52:158-9.

KLAUCK, Vanderlei et al. Toxoplasma gondii infecção em ovelhas leiteiras: Transmissão Vertical e na fl influência sobre a produção de leite e desempenho reprodutivo. **Patogênese Microbial**, Santa Catarina, v. 99, p.101-105, 13 ago. 2016.

NEVES, David Pereira et al. **Parasitologia humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2004. 498 p.

SILVA, F.W.S.; ALVES, N. D.; AMÓRA, S. S. A.; TEXEIRA, F. H. V.; ACCIOLY, M. P.; CARVALHO, C. G.; NÓBREGA, R. M.; FILGUEIRA, K.D.; FEIJÓ, F. M. C. . Toxoplasmose: uma revisão. *Ciência Animal*, v.16, n.2, p.71- 77, 2006.

SPALDING, Sílvia Maria et al . Estudo prospectivo de gestantes e seus bebês com risco de transmissão de toxoplasmose congênita em município do Rio Grande do Sul. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba , v. 36, n. 4, p. 483-491, July 2003 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822003000400009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 01 Agosto 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822003000400009>.

VARELLA, Ivana S. et al. Prevalência de soropositividade para toxoplasmose em gestantes. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, p. 69-74. out. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/jped/v79n1/v79n1a12.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2019.

WERNER, Heron et al. Neuroimaging Findings of Congenital Toxoplasmosis, Cytomegalovirus, and Zika Virus Infections: A Comparison of Three Cases. **Journal Of Obstetrics And Gynaecology Canada**, [s.l.], v. 39, n. 12, p.1150-1155, dez. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jogc.2017.05.013>.

ZGHAIR, Khawla Hori; AL-QADHI, Ban Nori; MAHMOOD, Suhad Hasan. O efeito da toxoplasmose no nível de alguns hormônios sexuais em doadores de sangues do sexo masculino em Bagdá. **J Parasit Dis**, Bagdá, p.123-133, 12 nov. 2013.