

RELAÇÃO ENTRE A FIBROPAPILOMATOSE E A POLUIÇÃO AMBIENTAL

Samara Maftoum Costa, Cristina Pacheco-Soares

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento(IP&D), Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, São José dos Campos/ SP, sah_maftoum@hotmail.com

Resumo - A fibropapilomatose é uma doença infecciosa que ocorre principalmente em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*), mas também em outras espécies ao redor do mundo. Sua prevalência tem aumentado drasticamente nessas últimas décadas. Acredita-se que devido a alta prevalência da doença em ambientes costeiros, perto de atividades humanas, como agricultura e atividades industriais, acredita-se que a poluição do ambiente marinho facilite a expressão da doença. Este trabalho teve por objetivo verificar a relação entre a fibropapilomatose e a poluição, em tartarugas alojadas no Projeto Tamar em Ubatuba.

Palavras-chave: Fibropapilomatose, tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), poluição, mercúrio.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas

Introdução

A fibropapilomatose (FP) de tartarugas marinhas é uma doença debilitante caracterizada por múltiplos tumores cutâneos, dividido em três lesões proliferativas: papilomas cutâneos, fibromas e fibropapilomas (HERBST, 1994). Apesar de algumas suspeitas de que os tumores presentes na FP sejam malignos, a maioria parece ser benigna (HERBST, 1994). No entanto, o tamanho, localização e número de tumores podem contribuir para o enfraquecimento progressivo e eventual morte. Tumores internos podem atrapalhar o funcionamento normal dos órgãos vitais (HERBST, 1994). Os tumores no corpo, especialmente das regiões inguinal e axilar, podem tornar-se grandes o suficiente para prejudicar a atividade de natação (JACOBSON et al., 1989). Os tumores em crescimento ao redor dos olhos podem eventualmente obstruir a visão (JACOBSON et al., 1989), e tumores orais podem interferir na alimentação e a respiração (AGUIRRE et al., 2002). Herbst (1994) sugere que as tartarugas com tumores são mais suscetíveis ao envolvimento nas linhas de pesca do que aquelas sem os tumores (WILLIAMS et al., 1994). Existem poucos dados sobre a toxicidade do Hg nesse táxon.

O papel dos poluentes químicos na saúde das tartarugas marinhas é desconhecido. Mas é importante entender o risco das contaminações para saúde e funções imunológicas das tartarugas porque esses efeitos podem também ter um impacto na sobrevivência de suas populações (DAY et al., 2007).

Por muitos poluentes químicos persistirem nos tecidos das tartarugas podendo bioacumular durante o tempo, elas podem alcançar níveis

tóxicos em espécies de longa vida e ocupar altos níveis tróficos da cadeia alimentar marinha (MEYERS-SHONEN AND WALTON, 1994). A concentração de metais pesados nessas espécies é principalmente determinada pela exposição ambiental (GARDNER et al., 2006), mas pode variar dependendo de fatores biológicos tais como idade, sexo, hábitos de migração.

O mercúrio (Hg) foi identificado como uma das ameaças ambientais mais sérias para o bem estar dos animais selvagens nos EUA (FACEMIRE et al. 1995). Pooley (1991) sugeriu que a contaminação do ambiente é um fator que contribui o desenvolvimento da fibropapilomatose nas tartarugas por reduzir as funções imunes. Em alguns locais na Florida (Indian River Lagoon e Florida Bay) exibiram mais de 70% da prevalência desta doença, e esses ambientes estavam com altos níveis de Hg (ACHE et al. 2000; CANTILLO et al. 1999; TROCINE AND TREFRY 1996).

Esse trabalho teve como objetivo quantificar o mercúrio (Hg) presente em tecidos tumorais e não tumorais.

Metodologia

Um pequeno pedaço das amostras de tecido tumoral e normal foi retirado para análise da morfologia através de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV-UNIVAP).

As amostras foram fixadas com uma solução de paraformaldeído e Tampão Fosfato-Salino (PBS), e deixadas incubadas por três horas em um eppendorf.

Essa solução foi retirada e as amostras foram lavadas com PBS, para remover o fixador.

O processo de desidratação foi iniciado utilizando acetona 50% por 10 minutos, seguidos

por acetona 70% por 10 minutos, acetona 90% por 10 minutos, a acetona 100% foi colocada duas vezes por 10 minutos cada.

A seguir foi misturada acetona 100% com hexametildisiloxano (HMDS), seguindo os procedimentos de segurança, por 10 minutos. Após a retirada da mesma, o HMDS foi adicionado e deixado até ele evaporar.

Todo esse processo foi realizado dentro da capela.

Esse processo foi realizado para desidratar as amostras, pois para análise no MEV as amostras não podem conter água.

Antes da realização da MEV foi realizada a metalização das amostras com ouro.

Juntamente com a microscopia eletrônica de varredura foi utilizado o Sistema de Energia Dispersiva (EDS) para a quantificação de metais presente em todas as amostras e foi feita uma comparação entre a quantidade de metais encontrada nas amostras tumorais e nas amostras de tecido normal.

Resultados

Os resultados obtidos da quantificação de metais revelaram que os tecidos tumorais apresentam o maior acúmulo de mercúrio do que os tecidos normais, levando a consideração de que a intoxicação por esse metal pode ajudar o desenvolvimento da fibropilomatose.

Foram realizadas quantificações em três diferentes tecidos tumorais, dos quais são apresenta nas figuras abaixo.

Tabela 1–Relação dos elementos quantificados pelo EDS, referente ao Tumor 1, correspondente a figura 1.

Elementos	Concentração
Al	1.24
Ca	0.19
Fe	0.28
Ni	0.11
Cu	0.82
Zn	2.95
Se	0.32
Hg	3.10

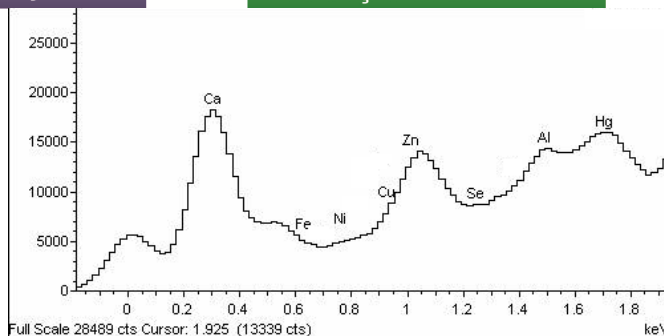


Figura 1 – Quantificação de metais em tecido tumoral (Tumor 1).

Tabela 2 – Relação dos elementos quantificados pelo EDS, referente ao Tumor 2, correspondente a figura 2.

Elementos	Concentração
Al	0.32
Ca	0.07
Fe	0.17
Ni	0.10
Cu	0.91
Cr	0.02
Se	0.70
Hg	1.88

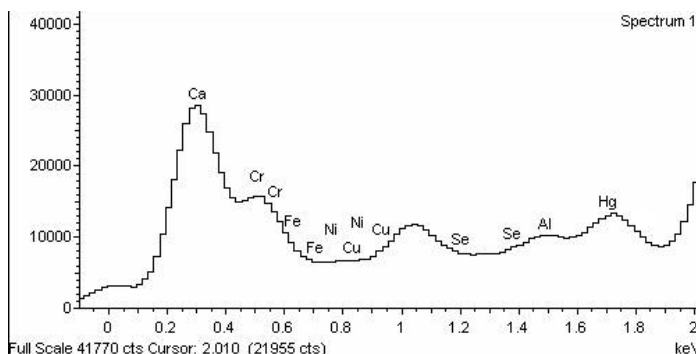


Figura 2 – Quantificação de metais em tecido tumoral (Tumor 2)

Tabela 3 – Relação dos elementos quantificados pelo EDS, referente ao Tumor 3, referente a figura 3.

Elementos	Concentração
Al	0.53
Ca	0.51
Mn	0.05
Fe	0.04
Ni	0.11
Cu	0.09
Se	0.57
Hg	1.89

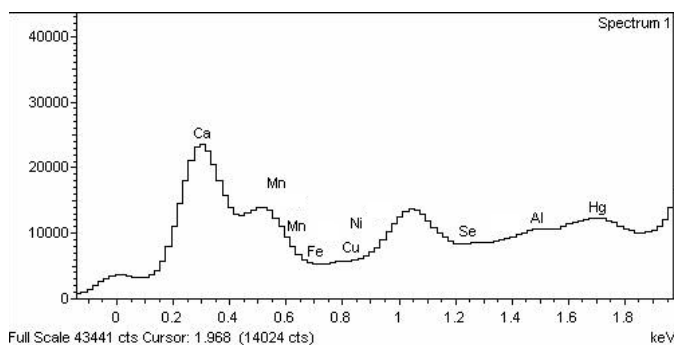


Figura 3 – Quantificação de metais em tecido tumoral (Tumor 3).

Também foi realizada a quantificação de metais em tecido normal. Os resultados obtidos são mostrados na figura 4.

Tabela 4 – Relação dos elementos quantificados pelo EDS, referente ao tecido normal, correspondente a figura 4.

Elementos	Concentração
Al	1.41
Ca	0.07
Cl	1.05
Cu	0.11
Hg	0.08

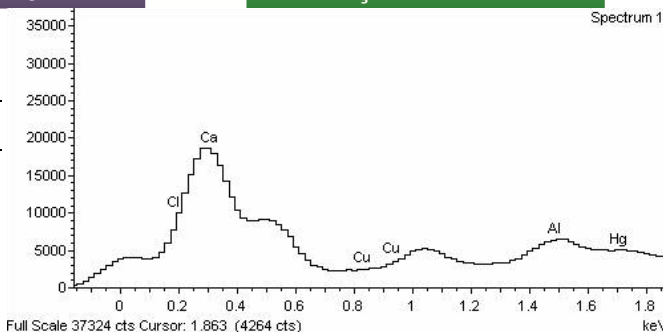


Figura 4 – Quantificação de metais em tecido normal.

Discussão

Através dos gráficos e das tabelas podemos ver as diferenças das concentrações de diferentes metais em tecidos tumorais e tecidos normais.

Observamos um alto valor de zinco (Zn) isso pode ser devido ao papel que o zinco tem para estruturas e funções das proteínas. Por essa razão altos níveis de Zn intracelular são mantidos para um eficiente controle homeostático por proteínas e transportadores de membrana (COUSINS et al., 2006).

Segundo Andreani et al. (2008), os altos níveis de Zn também foram encontrados em todos os tecidos confirmam que o mecanismo de homeostasia estava ativo para manter constante a concentração de Zn.

É observada a presença em todas as amostras de ferro (Fe) e cobre (Cu) e ambos têm um importante papel no transporte de oxigênio, produção de energia e atividade enzimática (ANDREANI et al., 2008). Como as amostras podiam conter sangue devido à cirurgia, não é notável que esses dois metais aparecesse na quantificação.

Não houve uma grande variação da concentração de mercúrio (Hg), apresentando um valor alto nas três amostras.

Os efeitos do Hg já foram demonstrados em mamíferos, aves e peixes e incluindo neurotoxicidade, comprometimento no crescimento e desenvolvimento, reduz o sucesso reprodutivo, danos no fígado e nos rins e imunomodulação (WIENER et al. 2003; ZELIKOFF et al. 1994).

Pelos gráficos apresentados podemos observar que a concentração não só de mercúrio como de outros metais apresentaram um valor baixo.

Com esse resultado podemos especular que a contaminação por mercúrio pode estar relacionado com o desenvolvimento da fibropapilomatose em tartarugas, não só o mercúrio, mas também foi observado que nos tecidos tumorais a concentração de alumínio (Al) é maior que a concentração em tecidos normais.

Muitos autores acreditam que essa contaminação por metais pode vir da alimentação dessa espécie de tartaruga.

A tartaruga verde é herbívora e se alimenta de microalgas, principalmente *Thalassia testudinum*, ocupando um nível trófico abaixo das tartarugas carnívoras. Algas têm a capacidade de acumular vários metais milhares de vezes maiores que a concentração da água marinha (CARPENÉ et al., 1995). De fato, a alta concentração de Cu e Mn foi encontrada no tecido foliar da *T. testudinum* (WHELAN et al., 2005).

Além da composição da dieta a idade pode ser um fator importante que afeta o acúmulo de metais em tecidos (ANDREANI, 2008).

Testudines são membros do ecossistema e possuem características que os tornam mais vulneráveis a acumular Hg (e.g., vida longa, altos níveis tróficos, habitat aquático) (DAY et al. 2007).

Existem poucos dados sobre a toxicidade do Hg nesse táxon. O papel dos poluentes químicos na saúde das tartarugas marinhas é desconhecido. Mas é importante entender o risco das contaminações para saúde e funções imunológicas das tartarugas porque esses efeitos podem também ter um impacto na sobrevivência de suas populações (DAY et al., 2007).

Conclusão

Hoje já se sabe que a poluição de áreas costeiras, que são frequentadas por tartarugas marinhas, acabam acarretando em doenças como a fibropapilomatose para esse espécie.

Essas espécies acabam entrando em contato com esses poluentes tanto no ambiente marinho como no ambiente terrestre, no momento em que as fêmeas vão fazer a postura dos ovos.

Estudos recentes tem mostrado que a contaminação por alguns metais pesados pode influenciar a expressão da fibropapilomatose. O metal que vem tendo um maior enfoque é o mercúrio (Hg), devido a sua alta toxicidade.

Esse trabalho ajuda a comprovar que as altas taxas de mercúrio podem influenciar o desenvolvimento da FP.

Devido a todas essas poluições a população das tartarugas marinhas vem sofrendo grande declínio (HERBETS et al., 1994; ENE et al., 2005). Devido a isso todos tem que ser conscientizados a mater o habitat desses animais limpos.

Referencias

- AGUIRRE, A. A., SPRAKER, T. R., BALAZS, G. H. & ZIMMERMAN, B. Spirorchidiasis and fibropapillomatosis in green turtles from the Hawaiian islands. *J Wildl Dis*, 34, p 91–98, 1998.

- ANDREANI, G.; SANTORO, M.; COTTIGNOLI, S.; FABBRI, M.; CARPENÉ, E.; ISANI, G. Metal distribution and metallothionein in loggerhead (*Caretta caretta*) and green (*Chelonia mydas*) sea turtles. *Science of The Total Environment* 3 9 0 (2 0 0 8) 2 8 7 – 2 9 4

- CARPENÉ E, SERRA R, ISANI G. Effects of heavy metals on algae. In: Cheremisinoff PN, editor. *Encyclopedia of environmental control technology*. Houston, Texas: Gulf Publishing Company; p. 707–59, 1995.

- COUSINS RJ, LIUZZI JP, LICHTEN PLA. Mammalian zinc transport, trafficking, and signals. *J Biol Chem*;281:24085–9, 2006.

- DAY, R.D.; SEGARS, A.L.; ARENDT, M.D.; LEE A.M.; PEDEN-ADAMS, M.M. Relationship of Blood Mercury Levels to Health Parameters in the Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*). *Environmental Health Perspectives*. V.115, N. 10, 2007

- FACEMIRE C, AUGSPURGER T, BATEMAN D, BRIM M, CONZELNANN P, DELCHAMPS S, et al. Impacts of mercury contamination in the southeastern United-States. *Water Air Soil Pollut* 80(1-4):923–926, 1995

- GARDNER SC, FITZGERALD SL, VARGAS BA, RODRÍGUEZ LM. Heavy metal accumulation in four species of sea turtles from the Baja California peninsula, Mexico. *BioMetals* , 19:91–9, 2006.

- GEORGE, R.H. Health problems and diseases of sea turtles. In LUTZ, P.L.; MUSICK, J.A. (Eds). *The biology of sea turtle*. Boca Raton, FL: CRC Press. cap. 14, p. 363-385, 1997.

- HAMANN, M.; GODFREY, M. H.; SEMINOFF, J. A. et al. Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. ***Endangered Species Research in press, 2010.***

- HERBST, L. H. Fibropapillomatosis of marine turtles. *Annu. Rev. Fish Dis.*,v. 4, p. 389–425, 1994.

- HERBST, L.H.; KLEIN P, A. Green turtle fibropapillomatosis: challenges to assessing the role of environmental cofactors. *Environmental Health Perspectives*, Washinhton, v. 103, n.4, p. 27-30, 1995.

- LUTCAVAGE, M.E., PLOTKIN, P., WITHERINGTON, B. & LUTZ, P.L. 1997. Human impacts on sea turtle survival, p. 387-409. *In*: Lutz, P.L. & Musick, J.A. (Eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press.

- MEYERS-SHONE L, WALTON BT. Turtles as monitors of chemical contaminants in the environment. Bull Environ Contam Toxicol; 135:93–152, 1994.

- PROJETO TARTARUGAS DO ARVOREDO, 2008. Rebiomar do Arvoredo SC – Brasil. Disponível em:
http://marinha/projetos/relatorio_projeto_tartarugas_marinhas_do_arvoredo.pdf.

- WHELAN T, ESPINOZA J, VOLLARREAL X, COTTAGOMA M. Trace metal partitioning in *Thalassia testudinum* and sediments in the Lower Laguna Madre, Texas. Environ Int ;31:15–24., 2005.

- Wiener J, Krabbenhoft D, Heinz G, Scheuhammer A. Ecotoxicology of mercury. In: Handbook of Ecotoxicology (Hoffman D, Rattner BA, Burton GA Jr, Cairns J Jr, eds). Boca Raton, FL: CRC Press, 409–463, 2003.

- ZELIKOFF JT, SMIALOWICZ R, BIGAZZI PE, GOYER RA, LAWRENCE DA, MAIBACH HI, et al. Immunomodulation by metals. Fundam Appl Toxicol 22(1):1–7, 1994.