

Hemograma e bioquímica sérica de tartarugas cabeçudas (*Caretta caretta*) de vida livre e mantidas em cativeiro, no litoral norte da Bahia

Thaís Torres PIRES^{1,2}
Gonzalo ROSTAN²
Thereza Cristina Calmon de
BITTENCOURT³
José Eugênio GUIMARÃES¹

1 - Departamento de Patologia e Clínicas da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA
2 - Projeto TAMAR-ICMBio, Mata de São João-BA
3 - Departamento de Produção Animal da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA

Correspondência para:

Thaís Pires; thais.vet@tamar.org.br,
Cx. Postal 2219 Rio Vermelho,
CEP: 40223-970 – Salvador – BA.

Recebido para publicação: 14/09/2007
Aprovado para publicação: 30/10/2008

Resumo

Com o objetivo de se obter dados que auxiliem na rotina clínica de tartarugas marinhas, realizou-se o hemograma e a determinação de alguns parâmetros bioquímicos séricos de fêmeas de tartarugas cabeçudas (*Caretta caretta*) de vida livre (n = 22), animais que desovam no Litoral Norte da Bahia, e em cativeiro (n = 5), animais mantidos no Centro de Visitantes do Projeto Tamar-ICMBio, na Praia do Forte, Brasil. Os valores obtidos para os dois grupos foram comparados, onde se observou diferença estatística significativa ($p < 0,05$) para as contagens relativas e absolutas de eosinófilos e contagem relativa de monócitos dentre as variáveis do hemograma e, para a proteína total, globulina, glicose, colesterol e aspartato aminotransferase. Possivelmente, diferenças nas condições ambientais, nutricionais e reprodutivas, as quais estes animais foram submetidos, influenciaram nos resultados.

Palavras-chave:

Hemograma.
Bioquímica sérica.
Tartaruga marinha cabeçuda.

Introdução

Na investigação clínica de répteis, amostras sanguíneas podem ser facilmente obtidas e são de grande valor diagnóstico. Entretanto, a patologia clínica é uma área da medicina herpetológica que ainda necessita de vários estudos.¹ A bioquímica sérica representa uma importante ferramenta de monitoramento da saúde e estado fisiológico de tartarugas marinhas. Pesquisas sobre este tema podem fornecer informações fundamentais para a manutenção e conservação das populações selvagens destas espécies.^{2,3,4,5} Alguns trabalhos foram realizados, porém a comparação dos dados obtidos é limitada devido às possíveis diferenças entre as populações, bem como as variações de técnicas utilizadas.^{6,7} Fatores como idade, tamanho, sexo, sazonalidade, saúde, habitat e dieta podem afetar os parâmetros hematológicos, tanto em tartarugas

marinhas como em répteis de maneira geral.^{8,9} Além disso, as descrições de características morfológicas de células sanguíneas de quelônios marinhos são limitadas.^{10,11,12}

Com a necessidade crescente de avaliação do estado de saúde em tartarugas marinhas, para uma possível manutenção de animais saudáveis em cativeiro e reabilitação de indivíduos de vida livre, se faz necessário um maior empenho em desenvolver estudos relacionados aos meios auxiliares de diagnóstico clínico, onde a avaliação hematológica possui grande destaque.¹³

Este trabalho propõe a determinação e comparação dos valores do hemograma e de alguns parâmetros da bioquímica sérica de tartarugas cabeçudas (*Caretta caretta*) selvagens que visitam o litoral norte da Bahia e de exemplares desta espécie criadas em cativeiro, obtendo-se assim valores que possam auxiliar no diagnóstico

clínico de enfermidades que acometem estes animais.

Material e Método

Foram analisados dois grupos distintos de tartarugas marinhas cabeçadas (*Caretta caretta*): animais de vida livre e animais em cativeiro. As amostras de sangue dos animais de vida livre foram coletadas de 22 exemplares fêmeas que desovam no Litoral Norte da Bahia, em áreas protegidas e monitoradas pelas bases do Projeto Tamar-ICMBio da Praia do Forte (12°34'S 38°00'W) e Arembepe (12°45'S 38°10'W), logo após a desova, durante as temporadas reprodutivas, setembro a março, de 2004/2005 e 2005/2006.

Para os animais em cativeiro, colheram-se amostras sanguíneas de cinco fêmeas que estão no Centro de visitantes do Projeto Tamar-ICMBio da base de Praia do Forte – Bahia, desde o nascimento, e com idades de 18 a 20 anos, no mês de março de 2006. Os mesmos são alimentados diariamente com três tipos de peixe: corvina, galo e sardinha, e mantidos em tanques com volume de 102 e 30 m³, recebendo água diretamente captada do mar, em sistema aberto, que passa por filtros de areia.

As tartarugas foram mensuradas, e os valores médios do comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) foram de 1,00 m ($\pm 0,05$) para os animais de vida livre e 0,96 m ($\pm 0,03$) para aquelas mantidas em cativeiro, caracterizando-os assim animais adultos. Todos os animais foram avaliados clinicamente, onde se observou condição corporal, presença de ectoparasitas, tumores e lesões cutâneas, sendo coletadas amostras apenas dos animais considerados clinicamente saudáveis.

Após a contenção dos animais, segundo recomendações de Owens e Ruiz¹⁴, cinco mililitros de sangue foram coletados do seio cervical dorsal de cada tartaruga. As amostras foram imediatamente armazenadas em tubos com heparina de sódio para a realização do hemograma, e em tubos sem anticoagulante para obtenção de soro, que

foi congelado a -20°C até o momento das análises bioquímicas. Em seguida foram enviadas e processadas no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da Escola de Medicina Veterinária da UFBA. As amostras de soro que se apresentaram lipêmicas foram desprezadas.

O volume globular (VG) foi determinado através da técnica de microhematócrito¹⁵, enquanto que a concentração de hemoglobina, pelo método da cianometahemoglobina, através de kit comercial (Doles). As contagens de eritrócitos e leucócitos foram realizadas em Câmara hematómica de Neubauer, tendo como diluente a solução de Natt e Herrick¹⁶. As contagens diferencial de leucócitos e de trombócitos foram estabelecidas em esfregaço sanguíneo corado segundo a técnica de Rosenfeld descrita por Birgel et al.¹⁷ A partir das variáveis do eritrograma estabeleceu-se matematicamente os índices hematimétricos: Volume Globular Médio (VGM) e Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHGM).

Para a determinação dos parâmetros da bioquímica sérica foram utilizados kits comerciais (Labtest), onde a proteína sérica total foi determinada pelo método do biureto modificado, com leitura espectrofotométrica em 550nm, e a albumina pelo método Verde de bromocresol modificado com leitura espectrofotométrica em 630nm. Através da diferença dos valores obtidos para essas variáveis, obteve-se o valor total de globulina e em seguida foi calculada a relação Albumina:Globulina (A:G). As atividades séricas de fosfatase alcalina e aspartato amino transferase foram obtidas pelos métodos de Bowers & McComb modificado e cinética UV-IFCC, com leitura espectrométrica em 405nm e 340nm, respectivamente, enquanto que para a creatinina utilizou-se o método cinético em comprimento de 510nm. O ácido úrico, o colesterol e os triglicérides foram obtidos através do método enzimático-Trinder com leitura em espectrofotômetro utilizando o comprimento de onda de 520, 500 e 505nm,

respectivamente. Para a concentração da glicose a metodologia utilizada foi a de GOD-Trinder com leitura espectrofotométrica em 505nm.

Considerando-se o número reduzido de animais entre os grupos avaliados, utilizou-se para efeito de estudo o teste não paramétrico de Mann e Whitney¹⁸, por meio do programa SPSS, versão 11.0, comparando-se as médias dos grupos em questão. O nível de significância usado para o teste foi de 5%.

Resultados

As médias e desvios-padrão das

variáveis do eritrograma e total de trombócitos; leucograma e bioquímica sérica encontram-se nas tabelas 1, 2 e 3, respectivamente.

Discussão

Os valores obtidos para as variáveis do eritrograma não apresentaram diferença estatística entre os grupos de vida livre e de cativeiro. As médias encontradas para o volume globular para os dois grupos foram próximas àquelas relatadas em estudos realizados por Bolten e Bjorndal³, Aguirre et al.² e Samour et al.⁵ com tartarugas verdes, que apresentaram valores de 31 a 35%,

Tabela 1 - Médias, desvios-padrão, valores máximo e mínimo das variáveis do eritrograma e contagem de trombócitos de tartarugas marinhas (*Caretta caretta*) de vida livre (n = 22) e de cativeiro (n = 5) - Bahia - 2006

Variáveis do Eritrograma	Animais de vida livre			Animais de Cativeiro		
	Média	Desvio padrão	Valores máximo e mínimo	Média	Desvio padrão	Valores máximo e mínimo
Hematócrito (%)	32,55	±4,77	43 24	35,40	±1,52	37 34
Hemácias (µL)	0,29 x 10 ⁶	±48.432	0,35 x 10 ⁶ 0,19 x 10 ⁶	0,31 x 10 ⁶	±23.076	0,34 x 10 ⁶ 0,29 x 10 ⁶
Hemoglobina(g/dL)	11,42	±3,58	17,85 6,72	10,63	±0,72	11,37 9,55
VGM(fL)	1.154	±170,71	1.500 829	1.133	±37,75	1.166 1.072
CHGM(%)	34,54	±7,06	49,58 24,20	30,08	±2,63	33,44 27,29
Trombócitos (µL)	12.388	±4.231	2.5840 7.800	10.725	±3.657	15.635 6.000

Tabela 2 - Médias, desvios-padrão, valores máximo e mínimo das variáveis do leucograma de tartarugas marinhas (*Caretta caretta*) de vida livre (n = 22) e de cativeiro (n = 5) - Bahia - 2006

Variáveis do Leucograma	Animais de vida livre			Animais de Cativeiro		
	Média	Desvio padrão	Valores máximo e mínimo	Média	Desvio padrão	Valores máximo e mínimo
Leucócitos (µL)	2,9 x 10 ³	±1.137	6,2 x 10 ³ 1,0 x 10 ³	2,4 x 10 ³	±454	3,0 x 10 ³ 2,0 x 10 ³
Heterófilos (%)	53,77	±6,57	63 40	57,80	±10,33	69 41
Heterófilos (µL)	1.562,84	±604,17	3.187,50 560,00	1.405,00	±427,27	1.897,50 820,00
Linfócitos (%)	28,91	±3,98	37 21	29,60	±3,58	35 25
Linfócitos (µL)	843,18	±329,73	1.687,50 250,00	714,00	±192,57	1.050,00 580,00
Eosinófilos (%)	15,55*	±6,52	27 5	8,80*	±9,09	25 4
Eosinófilos (µL)	468,86*	±302,04	112,50 100,00	194,50*	±172,32	500,00 80,00
Monócitos (%)	1,77*	±1,74	8 0	3,60*	±1,95	6 1
Monócitos (µL)	56,93	±68,76	320,00 0,00	82,50	±40,77	135,00 27,50

*p < 0,05

Tabela 3 - Médias, desvios-padrão, valores máximo e mínimo das variáveis da bioquímica sérica de tartarugas marinhas (*Caretta caretta*) de vida livre (n = 22) e em cativeiro (n = 5) - Bahia – 2006

Variáveis bioquímicas	Animais de vida livre			Animais de Cativeiro		
	Média	Desvio padrão	Valores máximo e mínimo	Média	Desvio padrão	Valores máximo e mínimo
Proteína total (g/dL)	3,82*	±0,59	4,88 2,42	4,98*	±1,31	6,83 3,25
Albumina (g/dL)	1,13	±0,24	1,56 0,78	1,43	±0,44	2,20 1,08
Globulina (g/dL)	2,69*	±0,46	3,58 1,64	3,54*	±0,93	4,63 2,17
A:G	0,43	±0,10	0,69 0,25	0,41	±0,07	0,50 0,32
Glicose (g/dL)	87,76*	±15,46	132,43 64,10	68,53*	±10,29	82,31 59,09
Colesterol (mg/dL)	223,98*	±74,11	365,24 128,21	334,24*	±125,28	497,56 204,56
Triglicerídeos (mg/dL)	592,77	±404,98	1.603,21 133,60	334,73	±369,19	983,79 62,35
Creatinina (mg/dL)	0,37	±0,10	0,65 0,18	0,45	±0,18	0,75 0,31
Ácido úrico (mg/dL)	1,02	±0,33	1,50 0,40	0,84	±0,35	1,20 0,50
AST (U/L)	99,64*	±42,84	219,00 36,00	199,40*	±75,65	272,00 120,00
Fosfatase alcalina(U/L)	15,88	±7,07	35,78 8,02	16,94	±2,71	20,46 14,19

* p < 0,05

enquanto que para tartarugas cabeçadas os valores obtidos variaram de 28 a 33%.^{13,19,20,21}

Para a contagem total de eritrócitos as médias obtidas para tartarugas de vida livre e para as cativas foram inferiores àquelas apresentadas por Aguirre et al.² e Samour et al.⁵ para tartarugas verdes, de 400.000/ μ L (\pm 95.000) para animais juvenis e 480.000/ μ L (\pm 160.000) para fêmeas adultas, e por Keller et al.²¹ para tartarugas cabeçadas juvenis de 410.000/ μ L (\pm 98.000). Esta diferença pode ser atribuída a espécie e/ou idade dos animais. Contudo, Pires, Rostan e Guimarães¹³ e Cubas e Baptistotte¹¹ apresentam valores semelhantes aos encontrados neste trabalho, para exemplares de cativeiro da espécie *Caretta caretta*, de 275.000/ μ L (\pm 28.030) e 288.000/ μ L (\pm 86.000), respectivamente.

Ao avaliar as concentrações de hemoglobina, observa-se que Keller et al.²¹ relatam valores semelhantes para esta variável, de 9,82g/dL (\pm 1,46) para tartarugas cabeçadas. Entretanto, Aguirre et al.², Alkindi e Mahmoud¹⁹ e Pires et al.¹³ apresentaram valores próximos, de 8,54g/dL (\pm 1,44) para juvenis de tartaruga verde, e 8,87g/dL

(\pm 1,41) e 8,64g/dL (\pm 0,80), para tartaruga cabeçada adulta, respectivamente.

Os valores do índice hematimétrico VGM (Volume Globular Médio) encontrados neste trabalho foram discrepantes daqueles obtidos por Aguirre et al.² em estudo com juvenis de tartarugas verdes de vida livre de 725,00fL (\pm 312,35), o que era esperado, já que estes autores apresentaram valores mais elevados para a contagem de eritrócitos que é utilizado para o cálculo matemático deste índice, porém próximos aos valores apresentados por Pires et al.¹³ e Cubas e Baptistotte¹¹ de 1.214,36 fL (\pm 131,99) e 1.106,2 fL (\pm 413,1) em tartarugas cabeçadas.

Com relação à Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHGM), a média obtida para tartarugas selvagens e de cativeiro foram próximas aos valores apresentados pela literatura, que variou de 26,10%¹³ a 29,5%¹¹.

Os valores obtidos na contagem de trombócitos de 12.388/ μ L (\pm 4.231) para o grupo de vida livre e de 10.725/ μ L (\pm 3.657) cativeiro foram similares aos apresentados por Wood e Ebanks⁹ de 11.520/ μ L, para tartarugas verdes e por Pires et al.¹³ de

10.968/ μL (± 3.109), para tartarugas cabeçudas, enquanto que Cubas e Baptistotte¹¹ apresentaram uma média superior de 21.932/ μL (± 14.859) para a mesma espécie. Vale salientar que a presença de aglutinados de trombócitos nos esfregaços é comum^{9,20,22}, podendo interferir nos valores da contagem deste tipo celular, levando a resultados subestimados. Além disso, possivelmente a utilização de técnicas diferentes, a exemplo da contagem em câmara de Neubauer, pode apresentar valores superestimados, pois a presença de núcleos das hemácias lisadas dificulta esta contagem.

As contagens de leucócitos totais não apresentaram diferença significativa entre os grupos estudados e foram inferiores às relatadas por Keller et al.²¹ de 13.300/ μL (± 5.300) para juvenis desta espécie, e ligeiramente inferiores aos valores apresentados por Cubas e Baptistotte¹¹ de 4.249/ μL (± 1586.7) e Pires et al.¹³ de 3.656/ μL ($\pm 963,04$) para tartarugas cabeçudas cativas. Esta variação pode ser explicada pelo período da coleta das amostras de fêmeas que ocorreu na estação reprodutiva, onde devido à presença de hormônios, como a gonodotrofina e esteróides sexuais, normalmente as fêmeas apresentam valores inferiores às dos machos⁹.

Ao avaliar os valores obtidos no diferencial de leucócitos para os grupos, observou-se que as contagens relativa e absoluta dos eosinófilos apresentaram diferenças significativas, onde animais de vida livre apresentaram um número mais elevado desta célula. Como as tartarugas cativas são mantidas em ambiente controlado e passaram por procedimento de vermifugação, quando necessário, entende-se que os animais de vida livre possuem um estímulo parasitário maior para a produção de eosinófilos. O aumento deste tipo celular pode ser relacionado a casos de parasitismo²³, já que uma das funções do eosinófilo é participar da defesa contra infecções parasitárias²⁴.

Houve diferença significativa entre os valores da contagem relativa de monócitos

entre os dois grupos, entretanto esta diferença não está presente na avaliação dos valores da contagem absoluta. Não foram observados basófilos nos grupos estudados, contudo, a presença deste tipo celular na circulação de tartarugas marinhas híbridas é rara.^{9,10,12} Para a contagem diferencial de leucócitos a literatura apresenta valores discrepantes, possivelmente devido à grande variação entre indivíduos da mesma faixa etária⁹ e à dificuldade de classificação dos leucócitos, que possuem morfologia variável entre os répteis em geral, não havendo ainda critérios bem estabelecidos para a descrição das células sanguíneas das tartarugas marinhas, assim como as diferenças geográficas.^{20,25}

Entre as variáveis bioquímicas analisadas, a proteína total apresentou diferenças estatísticas significativas ao se comparar os grupos estudados, onde animais de cativeiro apresentaram valores mais elevados, o que poderia ser atribuído a dieta rica em proteína oferecida a estes⁷, entretanto neste estudo constatou-se que o maior valor para esta variável neste grupo foi em decorrência da globulina. Os valores obtidos para proteína total de 3,82g/dL ($\pm 0,59$) para o grupo de animais de vida livre e 4,98 ($\pm 1,31$) para as tartarugas de cativeiro foram semelhantes aos descritos para esta espécie de 4,1g/dL ($\pm 1,2$)^{6,26}, 4,0g/dL ($\pm 0,8$)²¹ e 4,2g/dL ($\pm 0,4$)¹¹.

Para a albumina as médias encontradas neste trabalho foram 1,13g/dL ($\pm 0,24$) e 1,43g/dL ($\pm 0,44$) para animais de vida livre e cativos, respectivamente. Alguns trabalhos apresentam valores para esta variável: Bolten et al.^{6,26} obtiveram uma média de 1,1g/dL ($\pm 0,2$) e 0,9g/dL ($\pm 0,3$), Keller et al.²¹ de 1,1g/dL ($\pm 0,2$), enquanto que para Cubas e Baptistotte¹¹ esse valor foi de 0,7g/dL ($\pm 0,2$). Esta diferença entre os valores pode ser atribuída às diferentes técnicas utilizadas nos estudos, sendo que Bolten et al.⁶ ao testarem duas técnicas distintas apresentaram resultados significativamente diferentes para alguns parâmetros bioquímicos, inclusive para a albumina.

Em relação às globulinas, os resultados encontrados neste estudo de 2,69g/dL ($\pm 0,46$) para animais selvagens e 3,54 ($\pm 0,93$) para os cativos, diferiram estatisticamente, sendo que os valores inferiores para o grupo de vida livre, possivelmente possa ser atribuído ao efeito do estresse reprodutivo sobre a função imunológica destas fêmeas. Entretanto, os valores obtidos foram próximos aos valores relatados na literatura de 3,2g/dL ($\pm 0,9$)²⁶, e 2,9g/dL ($\pm 0,7$)²¹ para tartarugas cabeçudas.

A média da relação A:G, de 0,43 para os animais de vida livre e 0,41 para os animais de cativeiro foram bastante próximas as obtidas em outros trabalhos com a espécie em questão, de 0,3 ($\pm 0,1$)²⁶ e 0,4 ($\pm 0,08$)²¹.

Para a variável glicose, a média do grupo de vida livre de 87,76mg/dL ($\pm 15,46$) foi superior e estatisticamente diferente daquela encontrada para o grupo de cativeiro de 68,53mg/dL ($\pm 10,29$). Este resultado pode ter sido causado pelo estresse de captura, já que estudos relatam hiperglicemia em resposta ao estresse agudo em tartarugas marinhas, assim como nos mamíferos.^{2,27} Os valores obtidos foram ligeiramente inferiores aos encontrados por outros autores, 97mg/dL (± 21)²⁶, 109mg/dL (± 18)²¹ e 102,8mg/dL (± 17)¹¹, ao avaliarem o plasma de tartarugas cabeçudas. Em estudo que utilizou o soro desta espécie, a média encontrada foi de 80,1mg/dL ($\pm 22,3$)⁶.

Houve diferença significativa entre as médias obtidas para o colesterol, onde para animais de vida livre o valor foi de 223,98mg/dL ($\pm 74,11$) e para os cativos de 334,24mg/dL ($\pm 125,28$). Tartarugas marinhas mantidas em cativeiro podem apresentar níveis mais elevados de colesterol devido às dietas ricas em gorduras⁷ o que justifica os valores encontrados neste estudo. Ao comparar os dados deste trabalho constata-se também que estes foram superiores aos relatados pela literatura para a espécie *Caretta caretta*, de 106mg/dL (± 57)⁶, 107mg/dL ($\pm 26,1$)¹¹ e 170mg/dL (± 89)²⁶

para esta variável. Esta diferença pode ser atribuída ao sexo e a dieta disponível³.

As médias encontradas para os triglicerídeos, para animais de vida livre e de cativeiro, não apresentaram diferenças estatísticas significativas e foram superiores às relatadas por outros autores que trabalharam com tartarugas cabeçudas, de 81mg/dL (± 204)⁶, 212mg/dL (± 334)²⁶ e 179mg/dL ($\pm 68,5$)¹¹. Entretanto, Swimmer⁷ obteve um valor médio de 486,7mg/dL ($\pm 31,66$) para tartarugas verdes de cativeiro, afirmando que a exemplo do colesterol a dieta rica em gorduras ofertadas as tartarugas marinhas cativas favorecem níveis elevados deste parâmetro Além disso, cita ainda o exercício insuficiente como outro fator para o aumento de triglicerídeos, o que justifica os valores obtidos para o grupo de cativeiro deste trabalho. Para o grupo de vida livre observou-se uma grande variação dos valores, que se reflete no desvio padrão elevado, podendo ser causado por coletas sanguíneas em períodos de lipemia pós prandial, já que não é possível controlar a alimentação dos animais selvagens.

Os valores obtidos para a creatinina não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os grupos estudados e foram próximos aos encontrados por Boltzen et al.²⁶ de 0,3mg/dL ($\pm 0,1$) e Cubas e Baptistotte¹¹ de 0,2mg/dL ($\pm 0,1$) para a espécie em questão.

Não houve diferença entre as médias obtidas para o ácido úrico entre os grupos de cativeiro e vida livre, estando os valores relatados neste estudo de acordo com a literatura, que apresentam valores para a espécie cabeçuda de 0,8mg/dL^{6,21} e 1,0mg/dL ($\pm 0,4$)¹¹.

Para a aspartato aminotransferase (AST) houve diferença significativa entre os grupos estudados, o que pode ser atribuído ao confinamento e dietas não naturais como sugere Swimmer⁷. Contudo, ao se analisar os valores da literatura constata-se que a média encontrada neste trabalho para as tartarugas de vida livre,

de 99,64U/L ($\pm 42,84$), foi inferior àquelas relatadas por Bolten et al.^{6,26}, e Keller et al.²¹ de 180U/L (± 84), 204U/L (± 90) e 229U/L (± 54), respectivamente, porém é próxima a obtida para o grupo de cativeiro de 199,40U/L ($\pm 75,65$). Vale ressaltar que Campbell²⁸ sugere como referência para esta variável um intervalo de 100 a 350U/L para tartarugas marinhas, estando os valores deste trabalho compatíveis com este autor.

Outra variável avaliada nesta pesquisa foi a fosfatase alcalina onde os valores obtidos não apresentaram diferença significativa entre os grupos estudados e foram semelhantes aos relatados na literatura para a espécie, que

variam de 15 a 36U/L.^{11,21,26}

Conclusões

As condições ambientais, nutricionais e reprodutivas, as quais estes animais foram submetidos, influenciaram os resultados, observando-se valores distintos para as contagens relativas de eosinófilos e monócitos e absoluta de eosinófilos, concentração de glicose, colesterol, proteína total, globulina e aspartato aminotransferase.

Agradecimentos

À CAPES e à FAPESB.

Hemogram and serum biochemistry of free-ranging and captive loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*), from north coast of Bahia, Brazil

Abstract

The aim of this study was to improve the clinical evaluation in sea turtles by analyzing the hemogram and serum biochemistry in female loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*), free-ranging (n=22) nesting in the north coast of Bahia and in the animals captivity (n=5) in the visitor center of the Projeto Tamar-ICMBio, in Praia do Forte, Bahia, Brazil. The values obtained were compared between the two groups and it was observed that there was statistically significant difference ($p < 0,05$) for the relative and absolute eosinophil count, relative monocyte count, total serum protein, globulin, glucose, cholesterol and aspartate aminotransferase. The results variation is probably related to the differences in environmental, nutritional and reproductive conditions.

Key words:

Hemogram.
Serum biochemistry.
Loggerhead sea turtles.

Referências

- DIVERS, S. J.; REDMAYNE, G.; AVES, K. Haematological and biochemical of 10 green iguanas (*Iguana iguana*). **The Veterinary Record**, v. 138, n. 9, p. 203-205, 1996.
- AGUIRRE, A. A.; BALAZS, G. H.; SPRAKOR, T. R.; GROSS, T. S. Adrenal and hematological responses to stress in juvenile green turtles, *Chelonia mydas*, with and without fibropapillomas. **Physiological Zoology**, v. 68, n. 5, p. 831-854, 1995.
- BOLTEN, A. B.; BJORN DAL, K. A. Blood profiles for a wild population of green turtles (*Chelonia mydas*) in the southern Bahamas: size-specific and sex-specific relationships. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 28, n. 3, p. 407-413, 1992.
- NORTON, T.M.; JACOBSON, E. R.; SUNDBERG, J. P. Cutaneous fibropapillomas and renal mixofibroma in a Green turtles, *Chelonia mydas*. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 26, n. 2, p. 265-270, 1990.
- SAMOUR, H. J.; HOWLETT, J. C.; SILVANOSE, C.; HASBUN, C. R.; AL-GHAIS, S. M. Normal haematology of free-living green turtles (*Chelonia mydas*) from the United Arab Emirates. **Comparative Haematology International**, v. 8, n. 2, p. 102-107, 1998.
- BOLTEN, A. B.; JACOBSON, E. R.; BJORN DAL, K. A. Effects of anticoagulant and auto analyzer on blood biochemical values of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). **American Journal of Veterinary Research**, v. 53, n. 12, p. 2224-2227, 1992.
- SWIMMER, J. Y. Biochemical responses to fibropapilloma and captivity in the green turtles. **Journal**

- of Wildlife Diseases**, v. 36, n. 1, p. 102-110, 2000.
- 8 GOTTDENKER, N. L.; JACOBSON, E. R. Effect of venipuncture sites on hematologic and clinical biochemical values in desert tortoises (*Gopherus agassizii*). **American Journal of Veterinary Research**, v. 56, n. 1, p. 19-21, 1995.
- 9 WOOD, F. E.; EBANKS, G. Blood cytology and hematology of the green sea turtle, *Chelonia mydas*. **Herpetologica**, v. 40, n. 3, p. 331-336, 1984.
- 10 CANNON, M. S. The morphology and cytochemistry of blood leukocytes of Kemp's sea turtles (*Lepidochelys kempi*). **Canadian Journal of Zoology – Revue Canadienne de Zoologie**, v. 70, n. 7, p. 1336-1340, 1992.
- 11 CUBAS, P. H.; BAPTISTOTTE, C. Chelonia (tartaruga, cágado e jabuti). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006. p. 86-119.
- 12 WORK, T. M.; RASKIN R. E.; BALAZS, G. H.; WHITTAKER, S. D. Morphologic and cytochemical characteristics of blood cells from Hawaiian green turtles. **American Journal of Veterinary Research**, v. 59, n. 10, p. 1252-1257, 1998.
- 13 PIRES, T. T.; ROSTAN, G.; GUIMARÃES, J. E. Hemograma e determinação da proteína plasmática total de tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), criada em cativeiro, Praia do Forte, Município de Mata de São João – Bahia. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 3, p. 348-353, 2006.
- 14 OWENS, D. W.; RUIZ G. J. New methods of obtaining blood and cerebrospinal fluid from marine turtles. **Herpetologica**, v. 36, n. 1, p. 17-20, 1980.
- 15 JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986. 1221 p.
- 16 NATT, M. P.; HERRICK, G. A. A new blood diluent for counting erythrocytes and leukocytes of the chicken. **Poultry Science**, v. 31, n. 4, p. 735-738, 1952.
- 17 BIRGEL, E. H.; LARSSON, M. H. A.; HAGIWARA, M. K.; VASCONSELOS, S. A.; LARSSON, C. E.; OGASSAWARA, S. BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo SPMV, 1982. 260 p.
- 18 MANN, H. B.; WHITNEY, D. R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. **Annals of the Mathematical Statistics**, v. 18, p. 50-60, 1947.
- 19 ALKINDI, A. Y. A.; MAHMOUD, I. Y. Hematological survey in two species of sea turtles in the Arabian sea during nesting season. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v. 5, n. 3, p. 359-361, 2002.
- 20 CASAL, A. B.; ORÓS, J. Morphologic and cytochemical characteristic of blood cells of juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). **Research in Veterinary Science**, v. 82, n. 2, p. 158-165, 2007.
- 21 KELLER, J. M.; KUCKLICK, J. R.; STAMPER, M. A.; HARMS, C. A.; MCCLELLAN-GREEN, P. D. Associations between organochlorine contaminant concentrations and clinical health parameters in loggerhead sea turtles from North Carolina, USA. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, n. 10, p. 1074-1079, 2004.
- 22 HARMS, C. A.; KELLER, J. M.; KENNEDY-STOSKOPF, S. Use of a two-step Percoll® gradient for separation of loggerhead sea turtle peripheral blood mononuclear cells. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 36, n. 3, p. 535-540, 2000.
- 23 ROSSKOPF, W. J. Normal hemogram and blood chemistry values for California desert tortoises. **Veterinary Medicine Small Animal Clinician**, v. 77, n. 1, p. 85-87, 1982.
- 24 AZEVEDO, A.; LUNARDI, L. O. Cytochemical characterization of eosinophilic leukocytes circulating in blood of the turtles (*Chrysemys dorbignii*). **Acta Histochemica**, v. 105, n. 1, p. 99-105, 2003.
- 25 KNOTKOVÁ, Z.; DOUBEK, J.; KNOTEK, Z.; HÁJKOVÁ P. Blood cell morphology and plasma biochemistry in Russian tortoises (*Agriemys horsfieldi*). **Acta Veterinaria Brno**, v. 71, n. 2, p. 191-198, 2002.
- 26 BOLTEN, A. B.; BJORN DAL, K. A.; ELIAZAR, P. J.; GREGORY, L. F. **Seasonal abundance, size distribution, and blood biochemical values of loggerheads (*Caretta caretta*) in Port Canaveral Ship Channel, Florida**. Miami: NOAA, 1994. 39 p. (NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC, 353).
- 27 GREGORY, L. F.; SCHMID, J. R. Stress responses and sexing of wild kemp's ridley sea turtles (*Lepidochelys kempii*) in the northeastern Gulf of Mexico. **General and Comparative Endocrinology**, v. 124, n. 1, p. 66-74, 2001.
- 28 CAMPBELL, T. W. Clinical pathology. In: MADER, D. R. (Ed.). **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1996. p. 248-257. Section IV- Special techniques and procedures.