

Influência dos fatores raciais na função hepática de bovinos da raça Holandesa e Jersey

Influence of breed factor on the hepatic function in Holstein and Jersey cattle

Regiane Machado de SOUZA¹;
Eduardo Harry BIRGEL JUNIOR¹;
Maria Consuelo Caribé AYRES¹;
Eduardo Harry BIRGEL¹

1- Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes (CPDER) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, São Paulo - SP

Resumo

Para avaliar a influência de fatores raciais sobre a função hepática de bovinos foram colhidas 134 amostras de sangue, sendo 67 animais da raça Jersey e 67 da raça Holandesa, criados em São Paulo. No soro sanguíneo realizaram-se as seguintes determinações: proteinograma; atividade enzimática da aspartato aminotransferase (AST), gama glutamiltransferase (GGT), bilirrubinas indireta, direta e total. A avaliação do proteinograma demonstrou a influência dos fatores raciais, pois os valores médios da proteína total dos bovinos da raça Jersey ($6,37 \pm 0,90$ g/dl) foram menores do que os animais da raça Holandesa ($6,82 \pm 0,97$ g/dl). Essas variações foram decorrentes as frações protéicas que correspondem as globulinas, sendo os teores médios obtidos para bovinos da raça Jersey ($3,13 \pm 0,81$ g/dl) menores do que os encontrados para bovinos da raça Holandesa ($3,73 \pm 0,99$ g/dl). Os valores das alfa-, beta- e gama-globulinas obtidos nos animais da raça Jersey (iguais a $0,89 \pm 0,14$ g/dl; $0,71 \pm 0,14$ g/dl; $2,03 \pm 0,38$ g/dl) foram menores do que os encontrados para bovinos da raça Holandesa (iguais a $1,00 \pm 0,16$ g/dl; $0,76 \pm 0,15$ g/dl; $2,20 \pm 0,45$ g/dl). A avaliação da atividade enzimática revelou a influência dos fatores raciais nos resultados da AST, sendo os valores dos bovinos Jersey ($49,27 \pm 17,87$ U/l) maiores do que os da raça Holandesa ($34,76 \pm 10,61$ U/l), enquanto para a GGT não foram observadas diferenças significativas entre os resultados da raça Jersey ($19,46 \pm 33,11$ U/l) e da raça Holandesa ($19,08 \pm 33,26$ U/l). A avaliação dos teores séricos de bilirrubinas evidenciou variações sob influência racial para os teores de bilirrubinas indireta e total, sendo os valores obtidos para a raça Jersey ($0,40 \pm 0,33$ mg/dl de bilirrubina indireta e $0,44 \pm 0,33$ mg/dl de bilirrubina total) maiores do que os observados para a raça Holandesa ($0,22 \pm 0,19$ mg/dl de bilirrubina indireta e $0,25 \pm 0,19$ mg/dl de bilirrubina total).

Palavras-chave:
Função hepática.
Proteinograma.
AST.
GGT.
Bilirrubinas.
Bovinos.

Correspondência para:

EDUARDO HARRY BIRGEL JUNIOR
Centro de Pesquisa e Diagnóstico de
Enfermidades de Ruminantes (CPDER)
Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP
Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87
Cidade Universitária Armando Salles de
Oliveira
05508-270 - São Paulo - SP
ehbirgel@usp.br

Recebido para publicação: 03/11/2003
Aprovado para publicação: 18/05/2004

Introdução

As provas bioquímicas realizadas no soro sanguíneo dos animais domésticos apresentam resultados que constituem excelente subsídio ao diagnóstico clínico das

enfermidades do fígado, sendo esses exames reunidos em baterias de provas referidas como avaliadoras da função hepática. Como rotina clínica recomenda-se para essa avaliação a realização das seguintes provas: proteinograma, atividade enzimática da

aspartatoaminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT), sendo essa avaliação complementada com a determinação das bilirrubinas.¹

Até há pouco tempo, entretanto, os clínicos veterinários brasileiros utilizavam como valores de referência da função hepática, padrões estabelecidos em países do hemisfério norte, acarretando em erros na interpretação dos resultados obtidos e que tornaram necessário o desenvolvimento, nas últimas décadas, de uma série de pesquisas sobre os valores de normalidade.¹ Consubstanciados na tabela 1 foram apresentados valores de referência de parâmetros bioquímicos da função hepática de bovinos das raças Jersey, Nelore, Gir, Holandesa e Girolando^{2,3,4} obtidos de pesquisas desenvolvidas no Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Dentre os vários fatores causadores da variabilidade fisiológica dos valores bioquímicos do soro sanguíneo dos bovinos, merecem destaque àqueles relacionados à raça, sendo encontrados na literatura brasileira apenas duas publicações^{4,5} que procuraram avaliar a existência de valores da bioquímica sanguínea de animais da raça Gir, Girolando e Holandesa.

Nicoletti et al.⁵ demonstraram a influência dos fatores raciais ao verificarem que os teores séricos de proteína total e de bilirrubina total nos bovinos da raça Gir eram significativamente menores do que os valores observados para bovinos da raça Holandesa e Girolando, enquanto os valores da aspartato aminotransferase (AST) eram maiores nos bovinos da raça Girolando quando comparado com os obtidos para os bovinos da raça Holandesa e Gir.

Souza⁴ demonstrou haver diferenças significativas no proteinograma de bovinos da raça Gir e Holandesa, sendo os valores de proteína total e gamaglobulinas maiores nos da raça holandesa, em contrapartida os

valores de albumina são menores nesta raça. As taxas séricas de bilirrubinas e da aspartato aminotransferase (AST) e da gama glutamilttransferase (GGT) não sofreram influência de fatores raciais.

A inexistência de outras pesquisas que tenham avaliado a bioquímica sanguínea de bovinos da raça Jersey, bem como as diferenças observadas nos resultados apresentados para a raça Jersey³ e raça Holandesa⁴ permitem supor a existência de diferenças no proteinograma dessas duas raças, tornando necessário que estudos complementares sejam realizados. Assim sendo, a presente pesquisa tem o objetivo de estudar a influência racial sobre a função hepática de bovinos da raça Holandesa e Jersey por meio das seguintes provas: proteinograma, atividade enzimática da aspartato-aminotransferase (AST) e gama glutamilttransferase (GGT), bem como a determinação dos teores séricos da bilirrubina indireta, direta e total.

Materiais e Métodos

Foram colhidas 134 amostras de soro sanguíneo de bovinos da raça Holandesa e da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo, negativos para os testes rotineiramente utilizados para o diagnóstico da brucelose e tuberculose, de acordo com o manejo tradicional empregado nas propriedades produtoras de leite tipo A e B deste Estado. Dentre as 134 amostras colhidas, 67 amostras de soro sanguíneo eram de animais da raça Jersey e as 67 amostras restantes eram provenientes de animais da raça Holandesa, sendo as colhidas amostras de animais em diversas faixas etárias, conforme a seguir discriminado: 20 bezerras com até 3 meses de idade; 20 bezerras com idade variando entre 4 e 12 meses; 20 novilhas com idade variando entre 13 e 24 meses; 74 vacas com mais de 25 meses de idade.

Por meio da punção da veia jugular externa colheram-se as amostras de sangue, utilizando-se Sistema Vacutainer, em tubos de

vidro siliconizados e sem anticoagulantes, sendo as amostras mantidas à temperatura ambiente para facilitar a retração do coágulo e a seguir centrifugadas, com força real de centrifugação igual a 1000 g, durante 15 minutos, para a ocorrência de uma adequada sinerese do coágulo, sendo o soro separado em três alíquotas. A alíquota de soro para determinação das bilirrubinas permaneceu sob refrigeração sendo as provas realizadas até 24 horas após a colheita do material. As demais alíquotas de soro foram conservadas em freezer a menos 20°C até a realização das provas.

A determinação dos teores séricos de proteína total foi realizada por meio do método do biureto com leitura da coloração da reação obtida em espectrofotômetro utilizando-se comprimento de onda igual a 550 nm^{6,7}, enquanto a determinação dos teores séricos de albumina foi realizada utilizando-se o reativo de verde bromocresol com leitura da coloração da reação obtida em espectrofotômetro utilizando-se comprimento de onda igual a 630 nm⁸ e a determinação dos teores séricos de globulinas foi obtido pela subtração dos valores individuais de proteína total e albumina séricos, sendo os valores expressos em g/dl. A partir dos valores individuais de albumina e globulinas obteve-se a relação albumina/globulinas. A migração eletroforética para a separação das frações protéicas do soro sanguíneo foi realizada em fitas de celulose, sendo a leitura das frações albumina, alfa globulina, beta globulina e gama globulina efetuadas por densitometria¹². A atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase sérica foi determinada por meio de teste cinético UV com leitura da atividade catalisadora efetuada em espectrofotômetro, com comprimento de onda igual a 340 nm, à uma temperatura de 25 °C, sendo os valores obtidos expressos em U/l.^{4,9} A atividade enzimática sérica da gama-glutamyltransferase foi determinada por meio de teste cinético colorimétrico, com leitura da atividade catalisadora efetuada em espectrofotômetro, com comprimento de

ondas igual a 405 nm, à uma temperatura de 25 °C, sendo os valores obtidos expressos em U/l.^{4,10} As bilirrubinas foram determinadas utilizando-se o método colorimétrico direto de diazotação para as determinações de bilirrubinas total e direta, feita com kit Bilirrubina Celm.¹¹

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo o contraste das médias analisado pelo Teste de Duncan, ambos os testes com níveis de significância igual a 5% (Pd,0,05).¹²

Resultados

A avaliação dos resultados do proteinograma de bovinos das raças Jersey e Holandesa, apresentados na tabela 2, permitiu afirmar a existência da influência dos fatores raciais, pois observou-se que os valores médios obtidos para a proteína total dos bovinos da raça Jersey ($6,37 \pm 0,90$ g/dl) foram menores daqueles encontrados para bovinos da raça Holandesa ($6,82 \pm 0,97$ g/dl). Essas diferenças foram decorrentes às variações da fração protéicas que corresponde as globulinas, sendo os teores médios obtidos para bovinos da raça Jersey ($3,13 \pm 0,81$ g/dl) menores do que os encontrados para bovinos da raça Holandesa ($3,73 \pm 0,99$ g/dl). Constatou-se, ainda, que os valores de albumina, quando determinados pelo método do verde de bromocresol, sofreram influência dos fatores raciais, pois nos bovinos da raça Jersey os teores séricos de albumina ($3,24 \pm 0,28$ g/dl) eram maiores que os observados para bovinos da raça Holandesa ($3,08 \pm 0,25$ g/dl). Entretanto, conforme está apresentado na tabela 3, essas variações relacionadas aos valores da albumina não puderam ser verificadas quando da comparação dos teores de albumina foi obtido por meio de separação das frações protéicas por meio de eletroforese. As variações observadas no proteinograma das duas raças estudadas, decorrentes as frações albumina e globulinas, resultaram em diferenças na relações albumina/globulinas,

sendo os valores encontrados para o gado Jersey ($1,10 \pm 0,29$) maiores daquelas observadas para o gado Holandês ($0,91 \pm 0,36$).

Conforme apresentado na tabela 3, a análise das frações que constituem as globulinas, alfa-globulinas, beta-globulinas, gama-globulinas demonstrou que os valores obtidos para a raça Jersey (alfa-globulina - $0,89 \pm 0,14$ g/dl; beta-globulina - $0,71 \pm 0,14$ g/dl; gama-globulina - $2,03 \pm 0,38$ g/dl) são menores do que os encontrados para bovinos da raça Holandesa (alfa-globulina - $1,00 \pm 0,16$ g/dl; beta-globulina - $0,76 \pm 0,15$ g/dl; gama-globulina - $2,20 \pm 3,14$ g/dl).

A avaliação da atividade enzimática da aspartato aminotransferase (AST) e da gama glutamiltransferase (GGT), apresentados na tabela 4, revelou a influência dos fatores raciais nos resultados obtidos para a aspartato aminotransferase (AST), sendo os valores

Tabela 1

Valores de referência da função hepática de bovinos criados no Estado de São Paulo

Autor	Gregory (1995) ⁷	Barros Filho (1995) ¹	Souza (1997) ¹²	Souza (1997) ¹²	Souza (1997) ¹²
Raça	Jersey	Nelore	Gir	Girlandia	Holandesa
N	406	210	131	131	131
Proteína Total (g/dl)	$6,72 \pm 0,70$	$6,79 \pm 0,66$	$7,02 \pm 0,08$	$7,38 \pm 0,07$	$7,57 \pm 0,09$
Albumina (g/dl)	$3,53 \pm 0,46$	$3,11 \pm 0,51$	$3,25 \pm 0,05$	$3,27 \pm 0,03$	$3,13 \pm 0,03$
Alfa-globulina (g/dl)	$0,74 \pm 0,13$	$0,87 \pm 0,23$	$0,99 \pm 0,02$	$0,95 \pm 0,01$	$0,95 \pm 0,01$
Beta-globulina (g/dl)	$1,51 \pm 0,15$	$1,02 \pm 0,22$	$0,86 \pm 0,01$	$0,88 \pm 0,01$	$0,92 \pm 0,01$
Gama-globulina (g/dl)	$0,93 \pm 0,46$	$1,79 \pm 0,58$	$1,92 \pm 0,05$	$2,28 \pm 0,05$	$2,57 \pm 0,07$
AST (U/l)	$33,91 \pm 10,99$	$35,6 \pm 8,4$	$35,3 \pm 0,99$	$38,0 \pm 0,90$	$36,3 \pm 1,26$
GGT (U/l)	$13,21 \pm 12,72$	$28,5 \pm 111,3$	$11,8 \pm 0,55$	$12,5 \pm 0,39$	$11,2 \pm 0,39$
Bilirrubina Indireta (mg/dl)	-	$0,27 \pm 0,17$	$0,32 \pm 0,01$	$0,29 \pm 0,01$	$0,28 \pm 0,01$
Bilirrubina Direta (mg/dl)	-	$0,11 \pm 0,09$	$0,08 \pm 0,05$	$0,08 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,01$
Bilirrubina Total (mg/dl)	-	$0,39 \pm 0,16$	$0,40 \pm 0,01$	$0,37 \pm 0,01$	$0,35 \pm 0,01$

Tabela 2

Influência racial nos valores médios, desvio padrão e amplitude de variação dos teores séricos de proteína total, albumina, globulinas e relação albumina/globulinas

Variáveis	Raça Jersey	N=67	Raça Holandesa	N=67
Proteína Total (g/dl)	$6,37 \pm 0,90$ (3,63 - 8,45)	a	$6,82 \pm 0,97$ (4,29 - 8,78)	b
Albumina (g/dl)	$3,24 \pm 0,28$ (2,32 - 3,82)	a	$3,08 \pm 0,25$ (2,48 - 3,52)	b
Globulinas (g/dl)	$3,13 \pm 0,81$ (1,31 - 5,15)	a	$3,73 \pm 0,99$ (1,33 - 5,44)	b
Relação Albumina/Globulinas	$1,10 \pm 0,29$ (0,62 - 1,77)	a	$0,91 \pm 0,36$ (0,48 - 2,26)	b

a,b - letras diferentes, na mesma linha, significam diferença estatística significante ($p \leq 0,05$) – Teste de Duncan

Tabela 3

Influência racial nos valores médios, desvio padrão e amplitude de variação dos teores séricos de proteínas total, albumina, alfa-globulina, beta-globulina e gama-globulina

Variáveis	Raça Jersey	N=67	Raça Holandesa	N=67
Proteína Total (g/dl)	$6,37 \pm 0,90$ (3,63 - 8,45)	a	$6,82 \pm 0,97$ (4,29 - 8,78)	b
Albumina (g/dl)	$2,74 \pm 0,52$ (1,46 - 3,86)	a	$2,85 \pm 0,50$ (1,37 - 3,82)	a
Alfa-globulina (g/dl)	$0,89 \pm 0,14$ (0,49 - 1,22)	a	$1,00 \pm 0,16$ (0,59 - 1,43)	b
Beta-globulina (g/dl)	$0,71 \pm 0,14$ (0,43 - 1,13)	a	$0,76 \pm 0,15$ (0,48 - 1,34)	b
Gama-globulina (g/dl)	$2,03 \pm 0,38$ (0,89 - 3,25)	a	$2,20 \pm 0,45$ (1,09 - 3,14)	b

a,b - letras diferentes, na mesma linha, significam diferença estatística significante ($p \leq 0,05$) – Teste de Duncan

Tabela 4

Influência racial nos valores médios, desvio padrão e amplitude de variação dos teores séricos de aspartato-aminotransferase (AST) e gama-glutamilttransferase (GGT)

Variáveis	Raça Jersey N=67		Raça Holandesa N=67	
AST (U/l)	49,27 ± 17,87 (18,32 - 106,27)	a	34,76 ± 10,61 (15,48 - 73,05)	b
GGT (U/l)	19,46 ± 33,11 (6,71 - 238,89)	a	19,08 ± 33,26 (7,18 - 281,07)	a

a,b - letras diferentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Duncan

Tabela 5

Influência racial nos valores médios, desvio padrão e amplitude de variação dos teores séricos de bilirrubina direta, indireta e total

Variáveis	Raça Jersey N=67		Raça Holandesa N=67	
Bilirrubina Indireta (mg/dl)	0,40 ± 0,33 (0,00 - 1,85)	a	0,22 ± 0,19 (0,03 - 1,04)	b
Bili±ubina Di±eta (mg/dl)	0,04 ± 0,06 (0,00 - 0,41)	a	0,03 ± 0,03 (0,00 - 0,11)	a
Bili±ubina Total (mg/dl)	0,44 ± 0,33 (0,09 - 1,86)	a	0,25 ± 0,19 (0,03 - 1,05)	b

a,b - letras diferentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Duncan

obtidos nos bovinos da raça Jersey ($49,27 \pm 17,87$ U/l) maiores do que os observados na raça Holandesa ($34,76 \pm 10,61$ U/l), enquanto para a gama glutamilttransferase (GGT) não foram observadas diferenças entre os valores médios encontrados na raça Jersey ($19,46 \pm 33,11$ U/l) e na raça Holandesa ($19,08 \pm 33,26$ U/l).

A avaliação dos teores séricos de bilirrubinas, apresentados na tabela 5, evidenciou a influência dos fatores raciais nos resultados obtidos para a bilirrubina indireta e bilirrubina total, sendo os teores de bilirrubina indireta ($0,40 \pm 0,33$ mg/dl) e bilirrubina total ($0,44 \pm 0,33$ mg/dl) obtidos nos bovinos da raça Jersey maiores do que os observados na raça Holandesa ($0,22 \pm 0,19$ mg/dl de bilirrubina indireta e $0,25 \pm 0,19$ mg/dl de bilirrubina total).

Discussão e Conclusões

A influência dos fatores raciais na função hepática de bovinos relatada por diversos autores brasileiros^{4,5}, também, foi observada na presente pesquisa, pois demonstrou-se a existência de diferenças na função hepática de bovinos de duas das principais raças leiteiras do Estado de São

Paulo: Holandesa e Jersey.

A existência de inúmeros fatores causadores de variabilidade fisiológica nos valores bioquímicos do soro sanguíneo dos bovinos, relacionados ao sistema de criação, alimentação, clima, gestação, lactação ou idade¹ dificultaram uma comparação entre os valores de referência da função hepática apresentados nas diversas publicações brasileiras^{2,3,4}. Dessa forma, restringiu-se os comentários somente àquelas diferenças que no entender dos autores não eram inerentes ao delineamento experimental de cada pesquisa.

Verificou-se que os teores de proteína total e globulinas nos bovinos da raça Holandesa foram maiores do que os observados na raça Jersey, sendo essa particularidade referente a raça Holandesa já havia sido documentada nas pesquisas que avaliaram a função hepática de bovinos da raça Holandesa, Gir e Girolando.^{4,5} A comparação dos resultados obtidos por Gregory³ para a raça Jersey e por Souza⁴ para a raça Holandesa, também apontavam nessa direção e puderam com a presente publicação serem comprovados. Discordou-se, entretanto, dos resultados apresentados por Gregory³ para os valores de gama-

globulinas nos animais da raça Jersey, pois os teores séricos encontrados para dessa fração proteica foram significativamente maiores.

Com relação aos valores de albumina encontrou-se na literatura compulsada a afirmação que nos bovinos da raça Holandesa os valores são menores do que os observados nas raças Gir e Girolando.⁴ Essa tendência, também, foi observada ao comparar-se os resultados apresentados por Gregory³ e Souza⁴, sendo na presente pesquisa esse fato pode ser observado quando a albumina foi determinada pela técnica do verde de bromocresol.

Ainda, com relação ao proteinograma verificou-se que possíveis diferenças podem estar relacionadas à metodologia empregada, pois os resultados desta pesquisa evidenciaram que os teores séricos de albumina obtidos pela separação dessa fração protéica por eletroforese foram menores do que os obtidos pelo método colorimétrico, sendo a técnica do verde de bromocresol, seguramente, mais fidedigna para a determinação da quantidade de albumina presente no soro dos animais. A opção do método de determinação da albumina irá, dessa forma, influir, também, nos valores das globulinas e da relação albumina/globulinas.

Contrariando a expectativa inicial⁴, verificou-se que a aspartato aminotransferase (AST) sofria influência de fatores raciais. A comparação dos resultados obtidos com aqueles anteriormente referidos, particularmente, para a raça Jersey, evidenciam que os valores da AST foram maiores do que os apresentados por Gregory³. Com relação a gama glutamiltransferase (GGT) não foram observadas influência dos fatores raciais, estando esse fato em concordância com a literatura compulsada⁴. Ainda, considerando os valores de referência para a gama glutamiltransferase (GGT) observou-se que os resultados na presente pesquisa e aqueles relatados por outros autores^{2,3,4} apresentam diferenças que devem ser atribuídas a fatores etários, pois os valores da gama-glutamiltransferase em bezerros recém-nascidos é consideravelmente maiores do que os encontrados em bezerros com alguns meses de vida.

Notou-se a influência dos fatores raciais nos valores de bilirrubina indireta e bilirrubina total, sendo nos bovinos da raça Jersey obtidos teores séricos maiores do que os observados na raça Holandesa, fato esse que não foi observado quando comparou-se bovinos das raças Holandesa, Girolando e Gir.⁴

Abstract

With the purpose to evaluate the breed factor influence on the hepatic function of cattle, 134 blood samples from, 67 Jersey and 67 Holstein cattle in São Paulo, Brazil, were collected. The hepatic function was studied through the determination of proteinogram; activities of the aspartate aminotransferase (AST), gamma glutamyltransferase (GGT) and dosage of total, direct and indirect bilirubin in sorology. The evaluation of the proteinogram demonstrated the influence of the breed factor: the values of total protein in Jersey (6.37 ± 0.90 g/dl) was lower than in Holstein (6.82 ± 0.97 g/dl). The analysis of proteins showed the differences between the Jersey and the Holstein animals resulting of the globulins concentrations presents in serum, the values of globulins in Jersey (3.13 ± 0.81 g/dl) were lower than in Holstein (3.73 ± 0.99 g/dl). Values of alpha-, beta- and gamma-globulins were obtained through the electrophoresis. In Jersey the values were lower (0.89 ± 0.14 g/dl; 0.71 ± 0.14 g/dl, 2.03 ± 0.38 g/dl) than in Holstein

Key-words

Hepatic function.
Proteinogram.
AST.
GGT.
Bilirrubine.
Bovine

(1.00 ± 0.16 g/dl; 0.76 ± 0.15 g/dl; 2.20 ± 0.45 g/dl). The evaluation of breed factor influence on the AST and GGT seric enzymatic activity showed this influence in AST, but not in GGT. Values of AST in Jersey (49.27 ± 17.87 U/l) were higher than in Holstein (34.76 ± 10.61 U/l). Values of GGT did not show differences between the Jersey (19.46 ± 33.11 U/l) and Holstein (19.08 ± 33.26 U/l). The evaluation of seric bilirrubins concentrations showed differences on the total and indirect bilirrubin. Hygher values of indirect bilirrubin (0.40 ± 0.33 mg/dl; total bilirrubin 0.44 ± 0.33 mg/dl) were seen in Jersey than in Holstein.

Referências

1. BIRGEL JUNIOR, E. H. et al. Avaliação da Influência da Gestação e do Puerpério sobre a Função Hepática de Bovinos da Raça Holandesa. *Ars Veterinária*, v. 19, n. 2, p. 172-178, 2003.
2. BARROS FILHO, I. R. **Contribuição ao estudo da bioquímica em zebuínos da raça Nelore (*Bos indicus*, Linnaeus 1758) criados no Estado de São Paulo**. 1995, 133 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
3. GREGORY, L. **Valores padrões de referência de parâmetros bioquímicos séricos utilizados na avaliação das funções hepática e renal de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo**. Influência de fatores etários, sexuais e da Infecção pelo Vírus da Leucose dos Bovinos. 1995. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
4. SOUZA, P. M. **Perfil bioquímico sérico de bovinos das raças Gir, Holandesa e Girolanda, criados no Estado de São Paulo** - influência de fatores de variabilidade etários e sexuais. 1997. 247 f. Doutorado - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
5. NICOLETTI, J. L. M. et al. Alguns teores de constituintes séricos e hemogram em vacas da raça gir, Holandês Preto e Branco e Mestiças (Girolanda), na região de Botucatu-SP. *Arquivo da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais*, v. 33, n. 1, p. 19-30, 1981.
6. GORNALL, A. G.; BARDAWILL, C. J.; DAVID, M. M. Determination of serum proteins by means of biuret reaction. *Journal of Biological Chemistry*, v. 177, p. 751-766, 1949.
7. STRUFALDI, B. **Prática de bioquímica clínica**. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, 1987.
8. DOUMAS, B. T. et al. *Clin. Chim. Acta*, v. 31, p. 87-96, 1971.
9. EMPFEHLUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE CHEMIE Standardisierung von Methoden zur Bestimmung von Enzymaktivitäten in biologischen Flüssigkeiten. Experimentelle Begründung der optimierten Standard-Bedingungen. *Zeitung für Klinisch Chemie und Klinisch Biochemie*, v. 10, p. 182-192, 1972.
10. PERSIJN, J. P.; van der SLIK, W. A new methode for the determination of gamma-glutamyltransferase in serum. *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* v. 14, n. 9, p. 421-427, 1976.
11. JENDRASSIK, L.; GROF, P. Vereinfachte photometrische Methoden zur Bestimmung des Blutbilirrubins. *Biochemische Zeitschrift*, v. 297, n. 1-2, p. 81-89, 1938.
12. BERQUÓ, E. S.; SOUZA, J. M. P.; GOTLIEB, S. L. D. **Bioestatística**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1981.
13. SCHMID, M.; FOSTNER, L. A. **Laboratorie testing in veterinary medicine diagnosis in the clinical monitoring**. Mannheim: Boehringer, 253 p. 1986.