

**CORRELAÇÃO ENTRE O PESO DO NEONATO EQUINO PURO SANGUE INGLÊS (PSI) E A AORTA FETAL DETERMINADA POR ULTRASSONOGRAFIA TRANSABDOMINAL DURANTE OS ÚLTIMOS 10 DIAS ANTERIORES AO PARTO**  
*(Correlation between the neonatal weight of thoroughbred horses and the fetal aorta measured by transabdominal ultrasound in the last 10 days before parturition)*

TULLIO, D. M.<sup>1</sup>; KOZICKI, L. E.<sup>2</sup>; SILVA, A.W.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Docente UFPR;

<sup>2</sup>Docente PUCPR, Pós-graduação Ciência Veterinária UFPR.

**RESUMO** – Com o objetivo de se avaliar a dimensão fetal, quarenta éguas da raça Puro Sangue Inglês (PSI) foram examinadas ultrassonograficamente por via transabdominal a partir do 300º dia /de gestação até o parto, a intervalos de 10 dias entre os exames. O peso do neonato foi aferido mediante fita de pesagem equina e / ou balança. O valor médio do diâmetro da aorta fetal foi de 24,05 mm para todo o grupo, sendo para machos 24,21 mm e para fêmeas 23,79 mm. O peso fetal estimado foi de 50,70 kg e o real ao nascimento de 52,3 kg para todo o grupo ( $p < 0,05$ ). Para os fetos machos o peso estimado foi de 51,19 kg, e ao nascimento 52,70 kg; para os fetos fêmeas o peso estimado foi de 49,97 kg e ao nascimento 51,68 kg ( $p < 0,05$ ). Nas fêmeas pesadas com fita o peso fetal estimado foi de 49,36 kg e ao nascimento de 51,50 kg e para os machos o peso fetal estimado foi de 49,78 kg e ao nascimento 51,64 kg ( $p < 0,05$ ). Nas fêmeas pesadas com balança, o peso estimado foi de 50,34 kg e ao nascimento 51,80 kg, e nos machos o peso estimado foi de 52,40 kg e ao nascimento 53,62 kg ( $p < 0,05$ ). Concluiu-se que houve diferença estatística entre o peso estimado e o peso ao nascimento do neonato equino.

**Palavras chaves:** ultra-sonografia fetal, equino, diâmetro da aorta fetal, peso fetal.

**ABSTRACT** – In order to evaluate the fetal dimension and weight, 40 thoroughbred mares ( $n=40$ ) underwent transabdominal ultrasonography each 10-day intervals from 300 days of gestation until parturition. The neonatal weight was measured by an equine ribbon and / or balance. The mean fetal aortic diameter for all fetuses was  $24.05 \pm 1.86$  mm, for male fetuses was  $24.21 \pm 1.98$  mm and female was  $23.79 \pm 1.64$  mm. The mean predict weight was  $50.70 \pm 5.53$  kg, for neonate  $52.3 \pm 6.31$  kg ( $P < 0.05$  at 5%). The mean predict weight for male fetuses was  $51.19 \pm 5.81$  kg and for the neonates was  $52.70 \pm 6.45$  kg; for female fetuses was  $49.97 \pm 4.79$  kg and for the neonates was  $51.68 \pm 5.81$  kg ( $P < 0.05$  at 5%). The mean predict weight for female fetuses using the ribbon was  $49.36 \pm 4.36$  kg, for the neonates was  $51.50 \pm 5.46$  kg, and for male fetuses the mean predict weight with ribbon was  $49.78 \pm 4.41$  kg, for the neonates  $51.64 \pm 5.85$  kg ( $P < 0.05$  at 5%). The mean predict weight for female fetuses using the balance was  $50.34 \pm 5.00$  kg, for neonates was  $51.80 \pm 6.01$  kg, and for male fetuses the mean predict weight with balance was  $52.40 \pm 6.53$  kg, for neonates  $53.62 \pm 6.78$  kg ( $P < 0.05$  at 5%). The results suggest that the predicted fetal weight did not correlate with the fetal aortic diameter.

**Key words:** fetal ultrasonography, equine, fetal aortic diameter, fetal weight.

### Introdução

A primeira descrição de exame sonográfico bidimensional transabdominal em éguas foi relatado em 1981, onde foram observadas estruturas fetais (ADAMS-BRENDEMUEHL

e PIPERS, 1984). Para se utilizar clinicamente a ultra-sonografia transabdominal e transretal no monitoramento do feto equino e caracterizar o meio intra-uterino, vários autores estabeleceram valores padrões de diâmetro da aorta fetal, taxa

cardíaca fetal, atividade fetal, tônus fetal, movimento respiratório fetal, espessura da unidade útero-placentária, aparência qualitativa e quantitativa dos fluidos alantóide e amniótico, a fim de serem utilizados como parâmetros na avaliação do bem-estar fetal (ADAMS-BRENDEMUEHL e PIPERS, 1984; REEF *et al.*, 1995; REEF *et al.* 1996; REEF, 1998; TULLIO e KOZICKI, 2001).

A ultra-sonografia transabdominal pela janela ventral é aplicação relativamente recente, demonstrando o monitoramento do bem estar fetal na égua como grande promessa para a avaliação de gestações de alto risco (ADAMS-BRENDEMUEHL e PIPERS, 1987; REEF *et al.*, 1995; REEF, 1991; REEF, 1998; TULLIO e KOZICKI, 2001). Os trabalhos desenvolvidos com o intuito de maior acurácia no exame fetal ao final de gestação, podem auxiliar o perinatologista a interferir quando a indicação de estresse fetal estiver presente (REEF *et al.* 1995). ROSSDALE *et al.* (1984) citam que o reconhecimento clínico da anormalidade no estágio peripartal é limitado pelo acesso ao feto, e está muito embasado em observações indiretas como crescimento da glândula mamária, tampão cervical e presença de sinais clínicos.

Existem muitos fatores influenciando o tamanho do feto ao nascer tais como, hereditariedade, nutrição, placenta, idade maternal, gestação gemelar, duração da gestação, anormalidade cromossômica e infecção intra-uterina (PLATT, 1984). MEYER e AHLWEDE (1976) citam que nos últimos três meses de gestação, o aumento de peso fetal se dá sobretudo de modo linear. O crescimento fetal depende do adequado desenvolvimento placentário, sendo que tamanho fetal normal para a gestação e área de superfície placentária estão correlacionadas (PLATT, 1984). Em fetos da raça Puro Sangue Inglês PSI, PLATT (1978) encontrou aumento progressivo do peso médio dos 150 dias até o final da gestação. Em gestações gêmeas a área de contato é maior, mas é insuficiente para manter dois fetos (JEFFCOTT e WHITWELL, 1973).

De acordo com LeBLANC (1997), na Medicina Humana as avaliações anteparto

são rotineiramente realizadas com vistas à observação do bem-estar fetal. Os fetos humanos podem se fazer nascer em qualquer estágio do 3º trimestre com elevada chance de sucesso, em função das facilidades neonatais e da maturação antes da indução ao parto, a qual pode ser estimulada pelo uso da betametasona na mãe. Contudo esse protocolo não funciona em eqüinos, uma vez que a viabilidade do feto é muito dependente da maturação adrenocortical que ocorre somente durante os últimos 5 a 7 dias intrauterinamente.

LeBLANC (1997) relata que o feto eqüino de alto risco, não importando o grau de comprometimento, tem melhor chance de sobrevivência, se permanecer no útero; já uma intervenção precoce poderá resultar em potro provavelmente inviável. As identificações de quais casos podem ser induzidos e quando intervir torna-se o ponto crucial na perinatologia. Há evidências no potro e em outras espécies incluindo-se a humana, de que como resposta a um meio intra-uterino cronicamente adverso, a maturação fetal é acelerada resultando em recém-nascido pequeno, porém maturo (KOTERBA *et al.*, 1988; ROSSDALE *et al.*, 1991; KOTERBA, 1993). O estresse crônico acelera a maturação pulmonar e neurológica, sendo esse processo provavelmente mediado pelo aumento da produção de corticosteróide fetal. Apesar de adaptados de certo modo, esses indivíduos ainda são de alto risco devido ao tempo de gestação diminuído, e a existência de condições intra-uterinas adversas (ROSSDALE *et al.*, 1991).

De acordo com ADAMS-BRENDEMUEHL e PIPERS (1987), REEF *et al.* (1995) o diâmetro da aorta fetal está correlacionado com o peso do potro ao nascer e com o peso da mãe. Este parâmetro pode ser medido via transabdominal, o mais próximo possível do coração (aorta ascendente) de uma parede à outra do vaso, com valores médios normais ao final de gestação de 22.8 mm, havendo variação de 18 a 27 mm (REEF *et al.*, 1998). Para a raça Puro Sangue Inglês (PSI) o peso médio do neonato ao nascer é de 50,9 kg (WHITWELL e JEFFCOTT, 1975) e de 51 Kg (PLATT, 1978) tendo em média 10% do

peso do equino adulto. Em potros assim como em outras espécies o peso menor ao nascer pode ter sido causado pelo encurtamento da gestação, crescimento intra-uterino retardado ou combinação destes fatores (PLATT, 1984). A relação entre o porte ao nascimento e a estatura na fase madura é incerta, porém potros menores que a média provavelmente tornam-se adultos pequenos, e com performance sofrível nas corridas (PLATT, 1978).

Considerando a utilidade do conhecimento do bem-estar fetal quando uma égua gestante está com algum tipo de alteração, é importante ao perinatologista certificar-se, se o feto está em sofrimento e qual a gravidade deste sofrimento, para então executar os procedimentos corretos na tentativa de salvamento ou manutenção da gestação, uma vez que o risco nesta fase pode levar a morte ou ter conseqüências na saúde materna e fetal, segundo LeBLANC (1997). A contribuição da ultrasonografia para o monitoramento fetal poderá refletir-se em melhoria da qualidade de vida do plantel, diminuindo o número de animais inutilizados ao esporte ou à recria, trazendo maior longevidade reprodutiva à matriz, reduzindo as perdas do feto/neonato e contribuindo com a redução de custos das ocorrências muitas vezes onerosas.

O objetivo deste trabalho foi analisar a correlação existente entre o peso estimado do feto ao nascimento, a partir do diâmetro da aorta fetal, com o peso real ao nascimento, como um dos parâmetros a serem utilizados para a avaliação do bem-estar fetal.

### Material e Métodos

Foram utilizadas 40 éguas da raça Puro Sangue Inglês (PSI) com idade média de 9 anos, provenientes de três criatórios (A, B e C), localizados em municípios da região metropolitana de Curitiba (PR) de junho a novembro de 2000. O equipamento de ultrassonografia utilizado foi o ALOKA SSD-210 DXII, modo-B com transdutor linear 3,5 MHz (UST-5020) de frequência. Os exames

ultrasonográficos transabdominais foram realizados a partir do 300º dia de gestação (contado a partir do dia da ovulação) até o parto, a cada dez dias, sendo utilizados para a análise o último dado anteparto de cada animal. A coleta dos dados foi realizada no período vespertino nas próprias cocheiras, recebendo as matrizes somente contenção manual.

As medidas foram tomadas por aproximação no abdômen ventral da apófise xifóide ao úbere ou lateral na região do flanco na altura da soldra, localizando-se o lado do corno prenhe, conforme a posição do feto. Para tal utilizou-se somente álcool etílico hidratado 92,8º INMP – (95,0º GL) sobre os pêlos. A medida da aorta fetal foi obtida o mais próximo possível do coração, medindo-se de uma parede à outra da aorta e tomando-se 3 medidas (em cm) em três tempos diferentes, para a obtenção da média final. Para se calcular o peso estimado do feto ao nascimento (kg) seguiu-se a seguinte fórmula:  $[Y = - 19,62 + (29,25 \cdot X)]$  onde Y é o peso estimado do potro (kg), X o diâmetro da aorta fetal em cm e \* significa multiplicação por (ADAMS-BRENDEMUEHL e PIPERS, 1987; ADAMS-BRENDEMUEHL, 1990). Para se obter os pesos reais dos neonatos nas propriedades A e C usou-se a fita de pesagem e na propriedade B uma balança para equinos.

Os dados obtidos foram analisados pelo programa Microsoft Excel Office XP (2003), segundo Teste T de Student, CAVALLI-SFORZA (1974).

### Resultados

Todas as éguas geraram feto único em apresentação anterior, posição dorsopúbica no momento do último exame anteparto. A duração da gestação variou entre  $336,81 \pm 10,29$  dias no nascimento de fêmeas (n=16) e  $334 \pm 6,14$  dias nos machos (n=24). Os valores de diâmetro da aorta fetal, peso estimado do neonato e peso ao nascer dos animais estão descritos nas TABELAS 1, 2 e 3.

TABELA 1 – VALORES MÉDIOS DO DIÂMETRO DA AORTA FETAL, PESO ESTIMADO E PESO REAL DOS NEONATOS EQUINOS NAS PROPRIEDADES “A”, “B” E “C”, REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA, PR (2000) (N=40).

Nº de amostras	Sexo	Diâmetro da Aorta Fetal (mm)	Peso Estimado do neonato (Kg)	Peso Real do neonato (Kg)
40	Macho e fêmea	24,05 ± 1,86	50,70 ± 5,53 <sup>a</sup>	52,3 ± 6,31 <sup>b</sup>
16	fêmea	23,79 ± 1,64	49,97 ± 4,79	51,68 ± 5,81
24	macho	24,21 ± 1,98	51,19 ± 5,81	52,70 ± 6,45

a : b p&lt; 0,05

TABELA 2 – VALORES MÉDIOS DO DIÂMETRO DA AORTA FETAL, PESO ESTIMADO E PESO REAL DOS NEONATOS EQUINOS, SEGUNDO SEU SEXO NAS PROPRIEDADES “A” E “C” MEDIDO POR FITA DE PESAGEM. REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA, PR (2000)

Nº de amostras (N=6).	Sexo	Diâmetro da Aorta Fetal (mm)	Peso Estimado do neonato (Kg)	Peso Real do neonato (Kg)
6	fêmea	23,58 ± 1,49	49,6 ± 4,36 <sup>a</sup>	51,50 ± 5,46 <sup>b</sup>
11	macho	23,75 ± 1,50	49,78 ± 4,41 <sup>a</sup>	51,64 ± 5,85 <sup>b</sup>

a : b p&lt; 0,05

TABELA 3 – VALORES MÉDIOS DO DIÂMETRO DA AORTA FETAL, PESO ESTIMADO E PESO REAL DOS NEONATOS EQUINOS, SEGUNDO SEU SEXO NA PROPRIEDADE “B” MEDIDO POR BALANÇA. REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA, PR (2000) (N=10).

Nº de amostras	Sexo	Diâmetro da Aorta Fetal (mm)	Peso Estimado do neonato (Kg)	Peso Real do neonato (Kg)
10	fêmea	23,92 ± 1,71	50,34 ± 5,72 <sup>a</sup>	51,80 ± 6,56 <sup>b</sup>
13	macho	24,62 ± 2,23	52,40 ± 6,53 <sup>a</sup>	53,62 ± 6,78 <sup>b</sup>

a : b p&lt; 0,05

Considerando o valor do diâmetro da aorta fetal, medido no último exame anteparto, obteve-se o valor médio de 24,05 ± 1,86 mm para o grupo de 40 animais (TABELA 1). Ao se analisar a mesma característica entre fetos machos e fêmeas, verificou-se significativas diferenças entre os valores de 24,21 ± 1,98 mm nos machos e 23,79 ± 1,64 mm nas fêmeas (TABELA 01).

Analisando-se de todos os animais, independente do sexo e da forma de pesagem ao nascimento (TABELA 1), o peso estimado foi de 50,70 ± 5,53 kg e o peso ao nascimento foi de 52,3 ± 6,31 kg (p< 0,05). Na análise dos dados, levando-se em consideração somente o sexo do neonato, os potros (TABELA1) tiveram o peso estimado em 51,19 ± 5,81 kg e o peso ao nascimento de 52,70 ± 6,45 kg, apresentando diferença (p< 0,05). Para as fêmeas (TABELA 1) o peso estimado foi de 49,97 ± 4,79 kg e o peso ao nascimento foi de 51,68 ± 5,81 kg, havendo igualmente diferença significativa (p< 0,05).

Ao se analisar as variáveis de sexo do

neonato e modo de pesagem ao nascimento, obteve-se para as fêmeas pesadas com fita específica para eqüinos (TABELA 2) o peso estimado de 49,36 ± 4,36 kg e o peso ao nascimento de 51,50 ± 5,46 kg. Para os machos pesados com fita específica para eqüinos (TABELA 2) o peso estimado foi de 49,78 ± 4,41 kg e o peso ao nascimento foi de 51,64 ± 5,85 kg. Para as fêmeas pesadas com balança (TABELA 3) o peso estimado foi de 50,34 ± 5,00 kg e o peso ao nascimento 51,80 ± 6,01 kg, e para os machos também pesados com balança (TABELA 3) o peso estimado foi de 52,40 ± 6,53 kg e o peso ao nascimento de 53,62 ± 6,78 kg. As variáveis, sexo do feto e forma de pesagem (fita/balança) ao nascimento demonstraram diferença estatística (p< 0,05).

### Discussão e Conclusão

Ao trabalhar com éguas das raças Puro Sangue Inglês (PSI) e Quarto-de-Milha (QM)), ADAMS-BRENDEMUEHL (1990)

relatou medidas para o diâmetro da aorta fetal de 21 mm no 300º dia de gestação até 27 mm a termo. Já REEF *et al.* (1995, 1998) relataram medidas de 22,8 mm para o diâmetro da aorta fetal em experimento em éguas com gestações normais e complicadas, avaliadas semanalmente a partir de 300 dias de gestação até o parto.

ADAMS-BRENDEMUEHL e PIPERS (1987) executaram avaliações anteparto de 14 éguas saudáveis a partir de 300 dias de gestação até o parto, em rotina de um a cinco exames semanais, observando correlação entre o diâmetro da aorta fetal, peso estimado e peso do potro ao nascimento. REEF *et al.* (1995) relataram que as medidas do diâmetro da aorta fetal e do peso do potro ao nascimento estavam correlacionadas em éguas saudáveis, examinadas semanalmente a partir de 300 dias de gestação. REEF *et al.* (1996) analisaram 30 éguas com gestações complicadas, examinadas semanalmente a partir de 298 dias de gestação, correlacionando significativamente o diâmetro da aorta fetal com o peso do feto, o diâmetro da aorta fetal menor ao nascimento, indicou potros dismaturados e pequenos para a idade gestacional. ADAMS-BRENDEMUEHL (1990) demonstrou uma relação significativa entre o diâmetro da aorta fetal e o tamanho do potro em gestações complicadas. No presente trabalho, considerando gestações normais e complicadas e analisando todo o grupo de animais ou observando-se as variáveis, sexo do feto e modo de pesagem do neonato ao nascimento (com fita ou balança), associados ou não, demonstrou-se que os resultados tiveram diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

O peso estimado do neonato ao nascer não se apresentou correlacionado com o peso real ao nascimento, para neonatos machos ou fêmeas, medidos por fita de pesagem equina ou por balança (TABELAS 1, 2 e 3). Os valores médios do diâmetro da aorta fetal foram levemente superiores aos valores obtidos nos estudos relatados e provavelmente refletem pequena diferença na localização da medida da aorta, variação do método de medida do operador e até mesmo pelos dados analisados referirem-se somente ao último exame anteparto, e não aos valores médios dos

exames de 300 dias de gestação até o parto. A correlação do peso estimado e do peso ao nascer, merece posterior avaliação, em população mais significativa, e com a média de dados avaliados na mesma época pré-parto, a fim de se analisar a diferença dos valores médios do diâmetro da aorta fetal e sua influência na fórmula utilizada para prever o peso ao nascimento. Como o experimento foi realizado em três propriedades diferentes, deve-se levar em consideração a variação individual dos tratadores na medida do peso real, possível de uma imprecisão de valores reais, resultando em diferença significativa entre os dados estimados e reais.

Do experimento pode-se concluir que a predição do peso do potro a partir de medida da aorta fetal poderá favorecer o perinatologista, como adicional um parâmetro para avaliação do bem-estar fetal, sendo uma opção de intervenção quando da necessidade de auxílio ao feto, reduzindo assim a mortalidade e a morbidade perinatal.

### Referências

- ADAMS-BRENDEMUEHL, C.S. Fetal Assessment. In: KOTERBA, A.M. **Equine Clinical Neonatology**, Philadelphia: Lea & Febiger, p.16-33, 1990.
- ADAMS-BRENDEMUEHL, C.S.; PIPERS, F.S. Antepartum evaluations of equine fetus. *Journal of Reproduction and Fertility*, Cambridge, Suppl. 35, p.565-573, 1987.
- ADAMS-BRENDEMUEHL, C.S.; PIPERS, F.S. Techniques and applications of transabdominal ultrasonography in the pregnant mare. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Washington, n.7, p.766-771, oct. 1984.
- CAVALLI-SFORZA, L. Biometrie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1974, p.69-75.
- JEFFCOTT, L.B.; WHITWELL, K.E. Twinning as a cause of foetal and neonatal loss in the Throughbred mare. **Journal of Comparative Pathology**, London, p.91-106, 1973.
- KOTERBA, A.M.; CHASE, J.P.; BRAIN, F.T. Development and evaluation of a scoring system predicting mortality in premature and immature equine neonates undergoing intensive care. **Equine Veterinary Journal**, Newmarket, Suppl. 5, p.56, 1988.

KOTERBA, A.M. Definitions of equine perinatal disorders: problems and solutions. **Equine Veterinary Education**, Newmarket, v.5, n.5, p.271-273, may 1993.

LeBLANC, M. Identification and treatment of the compromised equine fetus: a clinical perspective. **Equine Veterinary Journal**, Newmarket, Suppl. 24, p.100-103, 1997.

MEYER, H.; AHLWEDE, L. Über das intrauterine Wachstum und die Körperzusammensetzung von Fohlen sowie den Nährstoffbedarf tragender Stuten. **Übersicht und Tierernährung**, Berlin, n.4, p.263-292, 1976.

PLATT, H. Growth and maturity in the equine fetus. **Journal of Royal Society Medicine**, London, n.71, p.658-661, 1978.

PLATT, H. Growth of the equine foetus. **Equine Veterinary Journal**, Newmarket, v.16, n.4, p.247-252, ap.1984.

REEF, V.B. Advances in the diagnostic ultrasonography. In: STECKEL, R.R. **The Veterinary Clinics of North America – Equine Practice**, Philadelphia, v.7, n.2, p.451-466, aug. 1991.

REEF, V.B.; VAALA, W.E.; WORTH, L.T.; SPENCER, P.A.; HAMMETT, B. Ultrasonographic evaluation of the fetus and intrauterine environment in the healthy mares during late gestation. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, v.36, n.6, p.533-541, nov/dec. 1995.

REEF, V.B.; VAALA, W.E.; WORTH, L.T.; SERTICH, P.L.; SPENCER, P.A. Ultrasonographic assessment of fetal well-being during late gestation : development of an equine biophysical profile. **Equine Veterinary Journal**, Newmarket, v.28, n.3, p.200-208, may 1996.

REEF, V.B. Fetal Ultrasonography. In: REEF, V.B. **Equine Diagnostic Ultrasound**, W.B. Saunders Company : Philadelphia, p.425-445, 1998.

ROSSDALE, P.D.; SILVER, M.; ROSE, R.J. Clinical and physiological aspects of the perinatal period. **Equine Veterinary Journal**, Newmarket, v.16, n.4, p.225-226, ap.1984.

ROSSDALE, P.D.; OUSEY, J.C.; COTTRILL, C.M.; CHAVATTE, P.; ALLEN, W.R. Effects of placental pathology on maternal plasma progesterone and mammary secretion calcium concentrations and on neonatal adrenocortical function in the horse. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, Suppl. 44, p.579-590, 1991.

TULLIO, D.M.; KOZICKI, L.E. Exame sonográfico em éguas Puro Sangue Inglês, realizados no último mês de gestação, visando a avaliação do perfil biofísico fetal. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.25, n.1, p.367-369, 2001.

WHITWELL, K.E.; JEFFCOTT, L.B. Morphological studies on the fetal membranes of the normal singleton foal at birth. **Research Veterinary Science**, London, n.19, p.44-55, 1975.

Recebido para publicação: 10/01/2004

Aprovado: 08/04/2004