

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

v.5, n.1, p.123-128, jan.-mar., 2010

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 527 - 22/03/2009 • Aprovado em 04/12/2009

Aline Pacheco²Aparecida F. Madella-Oliveira³Celia R. Quirino²

Biometria e formas dos testículos em cordeiros da raça Santa Inês explorados em regime de manejo intensivo¹

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento testicular e o peso corporal, calcular o volume testicular por três diferentes fórmulas matemáticas e verificar a forma dos testículos de 33 cordeiros da raça Santa Inês, nascidos entre janeiro e setembro de 2007 e criados no Sul do Espírito Santo/Brasil. Os animais foram pesados e os testículos mensurados a cada 28 dias, do desmame (90 dias) até 354 dias de idade. As medidas testiculares e o peso corporal aumentaram com a idade, até os 12 meses. A fórmula que melhor estimou o volume testicular foi a do cilindro. A forma testicular predominante até os seis meses de idade foi a longo/oval e, a partir dos oito meses, a forma com maior frequência foi a longa. O perímetro escrotal não variou com a forma testicular, no entanto, o comprimento e o volume testicular foram maiores nas formas longo/moderado e longo. Os cordeiros mais pesados apresentaram testículos longos. Pode-se concluir que durante este período de vida os carneiros apresentaram rápido crescimento testicular e aumento de peso, no entanto, ainda estavam se desenvolvendo. A fórmula do cilindro mostrou-se mais adequada para calcular o volume testicular e, devido à variação na forma testicular dos animais, sugere-se a medição do volume testicular como critério adicional na seleção de carneiros jovens.

Palavras-chave: ovino, macho, forma testicular, peso corporal

Biometry and testicular measures of rams of Santa Inês breed

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the testicular development and the body weight, calculate the testicular volume by three different mathematical formulas and verify the testicles form of the 33 rams of Santa Inês breed, borne between January and September 2007 and created in the South region of Espírito Santo State, Brazil. The animals were weighed and the testicles measured each 28 days, since weaning (90 days) until they reach 354 days of age. The testicular measures and the body weight increased with the age, up to 12 months. The cylinder formula better appreciated the testicular volume. The testicular form predominant up to six months of age was the long / oval and from eight months was the long. The scrotal circumference did not vary with the testicular form; however, the length and the testicular volume were bigger in the long / moderate and long forms. Heaviest rams presented long testicles. It is possible to conclude that during this period of life the lambs present quick testicular growth and weight, however, they are still developing, the cylinder formula appeared more trustful to calculate the testicular volume and due to change in the testicular form it is suggested an evaluation of the testicular volume like additional criterion in the selection of Santa Inês lambs.

Key words: ovine, male, testicular form, body weight

² Universidade Estadual do Norte Fluminense/CCTA/ LRMGA, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, CEP. 28013-602, Campos dos Goytacazes-RJ. Fone: (22) 2726-1654. Fax: (22) 2726-1654. E-mail: apvuff@yahoo.com.br, crq@uenf.br

³ Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus de Alegre, Fazenda Caixa D'água, Rodovia Cachoeiro de Itapemirim-Alegre, km 46, Caixa Postal 47, CEP. 29500-000, Alegre-ES. Fone: (28) 3552-8131. E-mail: madellabio@gmail.com

¹ Parte da Tese de Doutorado apresentada pela primeira autora ao Programa de Ciência Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense

INTRODUÇÃO

Na seleção de reprodutores, a busca por indicadores da fertilidade tem sido alvo de estudos nos últimos anos. Parâmetros corporais, testiculares, seminais, comportamentais, hormonais e suas correlações têm sido avaliados quanto à capacidade reprodutiva potencial, com destaque para o perímetro escrotal (Notter et al., 1985).

O tamanho testicular pode ser mensurado em animal vivo e usado como critério de seleção para melhorar o desempenho reprodutivo de ambos os sexos. O conhecimento da biometria do sistema reprodutor do macho fornece informações úteis para melhor compreensão da fisiologia reprodutiva.

A existência de correlações positivas entre medidas testiculares, características seminais, idade à puberdade e desenvolvimento corporal em carneiros da raça Santa Inês tem sido descrita (Souza et al., 2003). Segundo Notter et al. (1985), o maior interesse por essas características em ovinos deve-se a possibilidade de se estimar a relação entre o tamanho testicular e a função gametogênica e prever o potencial reprodutivo dos indivíduos.

O perímetro escrotal (PE) é a medida mais utilizada, possuindo expressiva importância no momento da seleção de reprodutores, por apresentar correlação positiva com o peso testicular e com o peso corporal (Lôbo et al., 1997), além de exibir altas correlações com produção e qualidade espermática (Mesquita, 2004). Destaca-se, ainda, por ser uma característica de fácil mensuração, possuir de média a alta herdabilidade e repetibilidade (Snowder et al., 2002), estando menos sujeita a possíveis erros de mensuração e interpretação, e possuir correlação com as demais medidas biométricas testiculares como comprimento, largura, peso e volume (Forni & Albuquerque, 2004).

Segundo Bailey et al. (1996), em bovinos, o PE pode não ser a medida mais adequada para representar a produção espermática, pois não considera a variação individual na forma dos testículos. Os autores descrevem que testículos alongados e, conseqüentemente, com menores PE teriam volume semelhante ao testículo com forma oval ou esférica, além de terem como vantagem uma maior superfície de contato com o ambiente, favorecendo a termorregulação. Tanto o PE quanto o volume testicular não devem ser usados como critério único para a escolha de reprodutores, mas associá-los a outras características como peso corporal e exame clínico geral e andrológico, garantindo uma escolha mais eficiente.

Considerando a importância das medidas bidimensionais para o cálculo do volume testicular *in vivo*, assim como a forma predominante dos testículos, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento testicular e o peso corporal, calcular o volume testicular por três diferentes fórmulas matemáticas e verificar a forma predominante dos testículos em carneiros da raça Santa Inês, criados no Sul do Estado do Espírito Santo e estimar a correlação entre as características estudadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre, localizado no Municí-

pio de mesmo nome, região Sul do estado do Espírito Santo, Brasil. A cidade de Alegre está localizada a 20°45'49" latitude sul, 41°31'57" longitude oeste e a 254 metros em relação ao nível do mar. Apresenta, segundo a classificação de Köppen, clima tropical chuvoso do tipo *Aw*, quente e chuvoso no verão e seco no inverno, com temperatura média mínima anual de 17 °C e média máxima de 29 °C. A precipitação pluviométrica tem maior ocorrência entre os meses de outubro a abril, sendo a média anual de 1000 mm.

As medidas testiculares e o peso corporal foram avaliados em 33 carneiros da raça Santa Inês, nascidos entre os meses de janeiro e setembro do ano 2007. Os animais foram desmamados com idade média de 90 dias e colocados em baias de 4 x 6 metros, com lotação de 20 animais por baia, onde permaneceram confinados durante todo o período do experimento.

Os alimentos foram fornecidos no cocho, duas vezes ao dia, uma parte às 07:00 horas e a outra às 14:00 horas. As forragens usadas foram Capim-elefante picado (*Pennisetum purpureum*), cana-de-açúcar picada (*Saccharum* spp) e Capim-tifton 85 (*Cynodon* spp) na forma de feno. Concentrado para ovinos com composição de 22,00% de Proteína Bruta, 2,30% de Extrato Etéreo, 4,30% de Fibra Bruta, 1,20% de Cálcio, 0,38% de Fósforo, 71,50% de NDT e 18 mg de promotor de crescimento foi adicionado à forragem na proporção de 2,00% do peso vivo. Sal mineral e água estiveram disponíveis *ad libitum*.

O controle sanitário incluiu medidas profiláticas contra doenças infecciosas e combate aos endoparasitas, de acordo com a carga parasitária estimada pela técnica de contagem de ovos por grama de fezes.

As medidas testiculares, realizadas a cada 28 dias, entre os três e 12 meses de idade, foram:

1. Perímetro Escrotal (PE), medido com auxílio de fita métrica na posição mediana do escroto, no ponto de maior dimensão, envolvendo as duas gônadas e a pele;
2. Comprimento e Largura dos Testículos Direito (CTD, LTD) e Esquerdo (CTE, LTE), tomados com paquímetro, excluindo-se a cauda do epidídimo;
3. Volume Testicular (VT): calculado pela fórmula do cilindro ($VTC = 2 [(LARG/2)^2 \times p \times COMP]$). Segundo Unanian et al. (2000), esta é a fórmula matemática mais adequada para se calcular o volume testicular; pela fórmula elipsóide [$VTE = (0,5236 \times COMP \times LARG)^2$] de Bailey et al. (1998), e pela fórmula de Toelle & Robson (1985) [$VTT = (LARG^2 / 2) \times COMP$], onde LARG = largura do testículo, COMP = comprimento do testículo.

A forma dos testículos foi calculada, segundo Bailey et al. (1996), pela razão entre largura e comprimento, sendo os resultados expressos em uma escala de 1,0 a 0,5 e estabelecidas as seguintes classes de formas:

- Classe 1: $\leq 0,5$ = longo
- Classe 2: de 0,510 a 0,625 = longo-moderado
- Classe 3: de 0,625 a 0,750 = longo-oval
- Classe 4: de 0,751 a 0,875 = oval-esférico
- Classe 5: de 0,876 a 1,0 = esférico

As médias e desvios padrão foram calculados usando o procedimento MEANS do Statistical Analysis Systems (SAS, 1999). Enquanto, o efeito da idade e da forma sobre as medidas testiculares através da análise de variância pelo procedimento General Linear Model (GLM) e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste SNK. As frequências das formas testiculares foram estimadas através do procedimento PROC FREQ e as correlações de Pearson estimadas pelo procedimento PROC CORR (SAS, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas testiculares e o peso corporal foram avaliados segundo a idade dos cordeiros e suas médias e desvios padrão estão apresentados na Tabela 1.

Observou-se um aumento do tamanho testicular e do peso corporal conforme a idade, que não tenderam a se estabilizar, sugerindo que os animais ainda estavam em fase de crescimento corporal e testicular. Resultado semelhante foi observado por Salhab et al. (2001), que avaliaram o tamanho testicular e o peso corporal de cordeiros da raça Awassi, na Síria, da desmama até os 17 meses de idade. Nos animais deste estudo, o PE teve maior aumento dos três aos cinco meses de idade, mas, nos de Salhab et al. (2001) o crescimento testicular foi maior entre sete e 10 meses de idade.

O perímetro escrotal (PE) aos três, seis e sete meses de idade foi semelhante ao encontrado por Santana et al. (2001) em ovinos Santa Inês, explorados em regime de manejo extensivo. Aos quatro e cinco meses de idade, o PE dos ovinos desse estudo foi superior aos descritos por Santana et al. (2001) e Assis et al. (2004) que avaliaram ovinos da raça Santa Inês, também sob regime de manejo intensivo. Aos nove meses de idade, o PE foi superior ao relatado por Rodrigues (2004) em ovinos da raça Santa Inês criados em confinamento.

As medidas testiculares não foram influenciadas pelo mês de nascimento dos animais, concordando com os resultados de Lôbo et al. (1997), em ovinos da raça Morada Nova. Alves et al. (2006) observaram que o mês de nascimento influenciou o comprimento testicular de carneiros da raça Santa Inês, que foi maior nos animais nascidos em janeiro. Bielli et al. (2000), no Uruguai, registraram em carneiros da raça Corriedale que o manejo alimentar diferenciado, nos períodos pré e pós-pu-

berdade, determina diferenças no tamanho testicular, no entanto não influencia no número de células de Sertoli e nem interfere na sua função.

As medidas de comprimento e largura não diferiram ($P>0,05$) entre os testículos direito e esquerdo, estando de acordo com Salhab et al. (2001) e Carrijo Jr. et al. (2008).

O peso corporal dos cordeiros deste estudo, com idade entre três e seis meses, foi superior aos encontrados por Santana et al. (2001), em carneiros da raça Santa Inês criados em regime de manejo extensivo. Aos 12 meses de idade, o PC foi inferior ao verificado por Moreira et al. (2001) em carneiros da raça Santa Inês também explorados em regime de manejo extensivo.

Todos os cordeiros deste experimento receberam o mesmo manejo desde o nascimento e provavelmente devido a isso o mês de nascimento não influenciou no PC, o que discorda de Alves et al. (2006) e Quirino et al. (2006), que observaram, em regime de manejo extensivo, aumento do PC a partir do final da estação seca devido à melhoria na qualidade das forragens.

Segundo Bailey et al. (1998), o PE é uma medida indireta da massa testicular, que não considera a variação individual na forma dos testículos e no qual a espessura da parede da bolsa escrotal é erroneamente somada. Sendo assim, o comprimento e a largura testicular podem ser características importantes para auxiliar na estimativa da fertilidade potencial do reprodutor, por meio do uso destas medidas para o cálculo do volume testicular. Segundo Pimentel Gómez et al. (2005), o volume testicular é a representação mais real da capacidade da gônada masculina, no entanto existem poucos dados na literatura científica para ovinos.

O volume testicular calculado pelas três fórmulas matemáticas encontra-se na Tabela 2. Observa-se que os volumes testiculares foram maiores ($P<0,01$) em todas as idades, quando se usou a fórmula do cilindro em comparação às fórmulas do VTE e VTT. Nestas duas, os volumes não diferiram ($P>0,01$).

Comparando os valores observados neste trabalho com os relatados por Rodrigues (2004) e Carrijo Jr. et al. (2008), que usaram a técnica de deslocamento de líquido, também em ovinos da raça Santa Inês, observa-se que os resultados que mais se assemelham aos encontrados por estes autores foram os obtidos com a fórmula do cilindro. Rodrigues (2004), em ovinos Santa Inês, com nove meses de idade, encontrou valores que oscilaram em torno de 137,0 cm³ e 124,0 cm³, para

Tabela 1. Médias e desvios padrão das medidas testiculares e do peso corporal de acordo com a idade dos cordeiros da raça Santa Inês explorados em regime de manejo intensivo

Table 1. Average values, standard deviation of testicular measures and the body weight in accordance with the age of the Santa Inês lambs explored under intensive management regime

Idade, mês	PE, cm	CTD, cm	CTE, cm	LTD, cm	LTE, cm	PC, kg
3(n=25)	15,48 ± 3,72 ^e	4,09 ± 1,12 ^e	4,11 ± 1,10 ^d	2,66 ± 0,91 ^e	2,75 ± 0,90 ^g	20,78 ± 4,49 ^e
4(n=32)	20,32 ± 3,59 ^d	5,38 ± 1,26 ^d	5,36 ± 1,25 ^c	3,68 ± 0,78 ^d	3,80 ± 0,75 ^f	26,92 ± 7,11 ^d
5(n=31)	23,26 ± 2,56 ^c	6,63 ± 1,28 ^c	6,63 ± 1,18 ^b	4,33 ± 0,60 ^c	4,40 ± 0,60 ^e	32,87 ± 7,15 ^c
6(n=32)	24,06 ± 2,08 ^c	7,10 ± 0,96 ^c	7,16 ± 0,86 ^b	4,60 ± 0,47 ^c	4,61 ± 0,51 ^{de}	34,08 ± 7,25 ^c
7(n=24)	26,71 ± 2,47 ^b	8,47 ± 1,15 ^b	8,15 ± 1,00 ^a	5,18 ± 0,61 ^b	4,97 ± 0,63 ^{cd}	40,51 ± 6,76 ^b
8(n=25)	27,78 ± 2,08 ^{ab}	9,77 ± 1,70 ^a	9,19 ± 1,45 ^a	5,42 ± 0,55 ^{ab}	5,24 ± 0,58 ^{bc}	42,89 ± 7,82 ^b
9(n=21)	28,93 ± 2,61 ^a	9,10 ± 0,79 ^{ab}	8,93 ± 0,66 ^a	5,90 ± 0,43 ^a	5,93 ± 0,43 ^a	48,34 ± 7,37 ^a
12(n=29)	29,71 ± 2,08 ^a	8,78 ± 1,34 ^{ab}	8,63 ± 1,28 ^a	5,61 ± 0,64 ^{ab}	5,57 ± 0,67 ^{ab}	51,39 ± 8,06 ^a

n = número de avaliações; Letras diferentes em uma mesma coluna diferem entre si ($P<0,01$) pelo teste SNK

Tabela 2. Médias e desvios padrão do volume testicular de acordo com a idade dos cordeiros da raça Santa Inês explorados em regime de manejo intensivo

Table 2. Average values, standard deviation of the testicular volume in accordance with the age of the Santa Inês lambs explored under intensive management regime

Idade, mês	VTC, cm	VTE, cm	VTT, cm
3(n=25)	59,99 ± 49,78 ^{ab}	20,01 ± 16,60 ^{ab}	19,11 ± 15,85 ^{ab}
4(n=32)	132,89 ± 86,67 ^{ab}	44,32 ± 28,90 ^{ab}	42,32 ± 27,60 ^{ab}
5(n=31)	209,03 ± 83,04 ^{ca}	69,71 ± 27,69 ^{cb}	66,57 ± 26,44 ^{cb}
6(n=32)	243,66 ± 72,03 ^{ca}	81,26 ± 24,02 ^{cb}	77,59 ± 22,93 ^{cb}
7(n=24)	343,60 ± 95,21 ^{ba}	114,59 ± 31,75 ^{bb}	109,43 ± 30,32 ^{bb}
8(n=25)	432,64 ± 139,68 ^{ba}	144,29 ± 46,58 ^{ab}	137,78 ± 44,48 ^{ab}
9(n=21)	498,28 ± 89,83 ^a	166,18 ± 29,96 ^{ab}	158,69 ± 28,61 ^{ab}
12(n=29)	443,66 ± 149,83 ^a	147,96 ± 49,97 ^{ab}	141,29 ± 47,72 ^{ab}

Letras minúsculas em uma mesma coluna ou maiúsculas em uma mesma linha diferem entre si (P<0,01) pelo teste SNK

os testículos direito e esquerdo, respectivamente, sendo que menores volumes foram observados em machos que foram submetidos à insulação escrotal. Carrijo Jr. et al. (2008), em cordeiros da raça Santa Inês, com quatro meses de idade, descreveram valores entre 305 cm³ e 514 cm³. Ressalte-se que os valores variaram em função da concentração de proteína na dieta e da vermifugação ou não dos animais.

Souza et al. (2003) estimaram o volume testicular pela fórmula do cilindro, encontrando valor de 349,11 cm³ para ovinos Santa Inês de 28 meses de idade. Enquanto, Assis et al. (2004), ao multiplicarem o comprimento pela largura e pela espessura do testículo, encontraram o volume. Os resultados alcançados por estes autores foram semelhantes aos obtidos neste estudo, quando se usou as fórmulas do VTE e VTT. Ao contrário do que foi demonstrado neste trabalho, Martins et al. (2008) enfatizam que a fórmula esférica é mais adequada para estimar o volume testicular em ovinos devido à forma cilíndrica ovalada do testículo.

O volume testicular também aumentou com a idade, concordando com os resultados de Pimentel Gómez et al. (2005), que relataram aumento gradual e progressivo do volume testicular em diferentes genótipos e em diferentes idades. Segundo estes autores, o volume testicular aumenta paralelamente ao peso corporal.

Em relação à forma dos testículos, calculada pela razão entre largura e comprimento (Tabela 3), observou-se que dos três aos seis meses de idade a forma longa ovalada prevaleceu. Enquanto, aos sete meses de idade a frequência da forma longa, longa moderada e longa ovalada foi semelhante e dos oito aos 12 meses de idade houve maior frequência de testículos com forma longa. Ressalte-se que houve mudança na forma dos testículos, existindo a tendência de se tornar mais alongado com o aumento da idade. Forni & Albuquerque (2004) descreveram mudanças na forma dos testículos que poderiam prejudicar os resultados de avaliação genética baseada em medidas do perímetro escrotal, pois machos jovens com maiores PE poderiam ter alterações na forma testicular, o que levaria a mudanças do PE. A frequência de animais com testículos de forma longa esférica foi baixa e não houve ocorrência de animais com testículos de forma esférica.

O PE não variou (P>0,01) com a forma dos testículos (Tabela 4), contudo o comprimento foi maior e a largura testicu-

Tabela 3. Frequência das formas dos testículos em cordeiros da raça Santa Inês, em idades diferentes e explorados em regime de manejo intensivo

Table 3. Frequency of the testicular forms presented by the Santa Inês lambs in different ages explored under intensive management regime

Idade, mês	Frequência, %				
	Longo (1)	Longo/Moderado (2)	Longo/Oval (3)	Longo/Esférico (4)	Esférico (5)
3	16,00	24,00	52,00	8,00	0
4	6,25	15,63	59,38	18,75	0
5	3,23	25,81	54,84	16,13	0
6	12,50	28,13	53,13	6,25	0
7	33,33	29,17	33,33	4,17	0
8	68,00	16,00	16,00	0	0
9	80,95	4,76	14,29	0	0
12	48,28	17,24	34,48	0	0

Tabela 4. Médias e desvios padrão das medidas testiculares de acordo com a forma testicular em cordeiros da raça Santa Inês explorados em regime de manejo intensivo

Table 4. Averages and diversions standard of the testicular measures in accordance with the testicular form of the Santa Inês lambs explored under intensive management regime

Variável / Medida	Longo (n=8)	Longo/Moderado (n=45)	Longo/Oval (n=91)	Longo/Esférico (n=16)
PE, cm	21,38 ± 7,70 ^a	20,60 ± 4,37 ^a	23,42 ± 4,65 ^a	23,83 ± 5,33 ^a
CTD, cm	8,30 ± 3,79 ^a	7,69 ± 2,09 ^{ab}	6,53 ± 1,62 ^b	4,91 ± 1,32 ^c
CTE, cm	7,79 ± 3,36 ^a	7,44 ± 2,00 ^a	6,55 ± 1,56 ^b	4,95 ± 1,26 ^b
LTD, cm	3,68 ± 1,65 ^a	3,85 ± 0,99 ^a	4,42 ± 1,02 ^a	4,48 ± 1,27 ^a
LTE, cm	3,61 ± 1,59 ^a	3,85 ± 0,95 ^a	4,42 ± 1,12 ^a	4,48 ± 1,00 ^a
VTC, cm	248,01 ± 223,51 ^{ab}	280,17 ± 173,15 ^a	234,02 ± 139,51 ^{ab}	136,56 ± 114,73 ^b
VTE, cm	82,71 ± 74,54 ^{ab}	93,44 ± 57,75 ^a	78,05 ± 46,53 ^{ab}	45,54 ± 38,26 ^b
VTT, cm	78,98 ± 71,18 ^{ab}	89,22 ± 55,14 ^a	74,53 ± 44,43 ^{ab}	43,49 ± 36,54 ^b
PC, kg	44,13 ± 11,36 ^a	33,98 ± 11,16 ^b	33,53 ± 10,68 ^b	30,99 ± 8,75 ^b

n= número de avaliações. Letras diferentes em uma mesma linha diferem entre si (P<0,01) pelo teste SNK

lar menor nos testículos longos e longos/moderados (P<0,01). O volume testicular, calculado pelas três fórmulas, foi maior nos testículos com forma longa/moderada, seguido pela forma longa. Testículos longo/oval e longo/esférico, apesar de terem apresentado PE ligeiramente maiores, tiveram volume testicular menor. Bailey et al. (1998) descreveram testículos alongados que favorecem a propagação do calor, melhorando a termorregulação e a espermatogênese.

O peso corporal dos cordeiros foi maior (P<0,01) nos animais que apresentaram testículos longos, não diferindo entre as demais formas.

As correlações entre o perímetro escrotal, comprimento e largura testicular e entre PE e volume testicular foram todas altas e significativas (P<0,01), indicando que quanto maior o PE maior o comprimento, a largura e o volume testicular (Tabela 5). A correlação entre PE e peso corporal também foi alta, indicando que machos mais pesados possuem maior desenvolvimento testicular. Estes resultados estão de acordo com os relatados por Lôbo et al. (1997), que sugerem a possibilidade de se obter, ao mesmo tempo, melhoramento significativo na capacidade reprodutiva e produtiva.

Martins et al. (2008) observaram em carneiros Sem Padrão Racial Definido, criados no Nordeste Brasileiro, correlações

Tabela 5. Coeficiente de correlação de Pearson (*r*) entre as medidas testiculares e destas com o peso corporal e a idade em cordeiros da raça Santa Inês explorados em regime de manejo intensivo**Table 5.** Coefficient of correlation of Pearson (*r*) between testicular measures and with body weight and age in Santa Inês lambs explored under intensive management regime

Variável	PE, cm	CT, cm	LT, cm	PC, kg	VTC, cm	VTE, cm	VTT, cm	FORMA
PE, cm	-	-	-	-	-	-	-	-
CT, cm	0,89	-	-	-	-	-	-	-
LT, cm	0,96	0,89	-	-	-	-	-	-
PC, kg	0,84	0,77	0,81	-	-	-	-	-
VTC, cm	0,89	0,93	0,93	0,81	-	-	-	-
VTE, cm	0,89	0,93	0,93	0,81	1,00	-	-	-
VTT, cm	0,89	0,93	0,93	0,81	1,00	1,00	-	-
FORMA	-0,12 ^{ns}	-0,45	-0,04 ^{ns}	-0,11 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	-
ID	0,80	0,76	0,77	0,81	0,79	0,79	0,79	-0,19 ^{ns}

n = número de avaliações; P<0,01; ^{ns} = não significativo

de alta magnitude entre o peso testicular, a largura e o comprimento testicular ($r = 0,87$ a $0,97$); e entre o volume testicular, o peso e o comprimento ($r = 0,70$ a $0,74$). Os autores relataram que as medidas testiculares também se correlacionam com as medidas do epidídimo, sugerindo a existência de correlação entre a capacidade potencial de produção das células espermáticas e a capacidade de armazenamento do epidídimo. Ainda, concluíram que testículos maiores estavam associados a um maior suporte de células de Sertoli para produção de espermátides arredondadas ($r = 0,66$ a $0,67$) e melhor eficiência da espermatogênese ($r = 0,68$ a $0,70$). A forma dos testículos apresentou correlação apenas com o comprimento testicular, mostrando que quanto mais esférico for o testículo, menor o comprimento testicular.

As três fórmulas usadas para calcular o volume testicular foram inteiramente correlacionadas umas com as outras, concordando com os resultados encontrados por Alves et al. (2006).

O volume testicular apresentou correlações de alta magnitude com as medidas testiculares e com o peso corporal. Estes resultados sugerem a possibilidade de se usar fórmula matemática para estimar o volume testicular, sendo esta característica mais adequada para quantificar o parênquima testicular, pois considera as medidas bidimensionais e evita erros de avaliação quando existem testículos com formas diferentes.

CONCLUSÕES

As medidas testiculares, o volume testicular e o peso corporal aumentaram significativamente dos três meses aos 12 meses de idade.

As fórmulas do VTE e VTT subestimam a determinação do volume testicular. Enquanto, a fórmula do cilindro é a que auge resultado mais próximo do volume real estabelecido pela técnica do deslocamento de líquido.

Devido à mudança na forma testicular de longo-oval, em animais jovens, para longo, recomenda-se o uso do volume e da forma testicular como critério adicional na seleção de cordeiros entre oito meses e 12 meses de idade.

LITERATURA CITADA

- Alves, J.M.; Mcmanus, C.; Lucci, C.M.; Carneiro, H.C.R.; Dalla-go, B.S.; González Cadavid, V.; Marsiaj, P. A. P.; Louvandini, H. Estação de nascimento e puberdade em cordeiros Santa Inês. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.958-966, 2006.
- Assis, R.M.; Pérez, J.R.O.; Barreto Filho, J.B.; de Paula, O.J.; Almeida, T.R.V.; França, P.M.; Macedo Junior, G.L. Biometria testicular e epididimária de cordeiros Santa Inês em crescimento, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de FDN provenientes de forragem e abatidos em diferentes idades. IN: Reunião Anual DA Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41., 2004, Campo Grande-MS. Anais... Campo Grande: SBZ, 2004. CD Rom.
- Bailey, T.L.; Monke, D.; Hudson, R.S., Wolfe, D.F., Carson, R.L., Riddell, M.G. Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holsteins bulls. *Theriogenology*, v.46, n.5, p.881-887, 1996.
- Bailey, T.L.; Hudson, R.S., Powe, T.A., Riddell, M.G.; Wolfe, D.F., Carson, R.L. Caliper and ultrasonographic measurements of bovine testicles and a mathematical formula for determining testicular volume and weight *in vivo*. *Theriogenology*, v.49, n.3, p.581-594, 1998.
- Bielli, A.; Gastel, M.T.; Pedrana, G.; Moraña, A.; Castrillejo, A.; Lundeheim, N.; Forsberg, M.; Rodriguez-Martinez, H. Influence of pre- and post-pubertal grazing regimes on adult testicular morphology in extensively reared Corriedale rams. *Animal Reproduction Science*, v.58, n.1-2. p.73-86, 2000.
- Carrijo Junior, O.A.; Lucci, C.M.; Mcmanus, C.; Louvandini, H.; Martins, R.D.; Amorim, C.A. Morphological evaluation of the testicles of young Santa Inês rams submitted to different regimes of protein supplementation and drenching. *Ciência Animal Brasileira*, v.9, n.2, p.433-441, 2008.
- Forni, S.; Albuquerque, L.G. Avaliação de características biométricas de testículos de bovinos Nelore. In: Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 5., 2004, Pirassununga-SP. Anais... Pirassununga-SP: SBMA, 2004. CD Rom.
- Lôbo, R.N.B.; Martins Filho, R.; Fernandes, A.A.O. Correlações entre o desenvolvimento do perímetro escrotal e caracteres de crescimento em ovinos da raça Morada Nova. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.2, p.265-271, 1997.

- Martins, J.A.M.; Souza, C.E.A.; Campos, A.C.N.; Aguiar, G.V.; Lima, A.C.B.; Araújo, A.A.; Neiva J.N.M.; Moura, A.A.A. Biometria do trato reprodutor e espermatogênese em ovinos Sem Padrão Racial Definido (SPRD). *Arquivo Zootecnia* v.57, n.220, p.553-556, 2008.
- Mesquita, F.L.T. de. Desenvolvimento testicular, idade à puberdade e características seminais em carneiros F₁ (Dorper x Somalis Brasileira) criados no nordeste do Brasil. Fortaleza: UECE, 2004. 66p. Dissertação Mestrado.
- Moreira, E.P.; Moura, A.A.A.; de Araújo, A.A. Efeitos da Insulação Escrotal sobre a Biometria Testicular e Parâmetros Seminais em Carneiros da Raça Santa Inês Criados no Estado do Ceará. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.6, p.1704-1711, 2001.
- Notter, D.R.; Lucas, J.R.; Mcclaugherty, F.S.; Copenhaver, J.S. Breed group differences in testicular growth patterns in spring-born ram lambs. *Journal of Animal Science*, v.60, n.3, p.622-631, 1985.
- Pimentel Gómez, J., Garza, R.P., Matínez, L.Z., Galván, G.R. Caracterización reproductiva integral del morueco en el ganado lanar de Chiapas. *Arquivo Zootecnia*, v.54, n.206-207, p.557-564, 2005.
- Quirino, C.R.; Pacheco, A.; Afonso, V.A.C.; Da Silva, R.M.C.; Beltrame, R.T.; Lopes, B.V.; Da Costa, R.L.D. Efeito da estação do ano sobre as características físicas do sêmen, biometria testicular e corporal de ovinos da raça Santa Inês na região norte fluminense. In: ZOOTEC 2006, 2006, Recife-PE. Anais... Recife: ABZ, 2006. CD Rom.
- Rodrigues, A.L.R. Avaliação do Testículo e da cauda do epidídimo de carneiros na pré-puberdade, na maturidade sexual, no criptorquidismo e na insulação escrotal: concentração de testosterona plasmática e tecidual, histamina, fator de necrose tumoral e óxido nítrico. Botucatu-SP: UNESP, 2004. 106p. Tese Doutorado.
- Salhab, S.A.; Zarkawi, M.; Wardeh, M.F.; Al-Masri, M.R.; Kassem, R. Development of testicular dimensions and size, and their relationship to age, body weight and parental size in growing Awassi ram lambs. *Small Ruminant Research*, v.40, n.2, p.187-191, 2001.
- Santana, A. F. de; Costa, G. B.; Fonseca, L. S. Avaliação da circunferência escrotal como critério de seleção de machos jovens da raça Santa Inês. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.1, n.1, p.27-30, 2001.
- SAS Institute. User's Guide. Cary, NC: SAS Inst., Inc., 1999.
- Snowder, G.D.; Stellflug, J.N.; Van Vleck, L.D. Heritability and repeatability of sexual performance scores of rams. *Journal of Animal Science*, v.80, n.6, p.1508-1511, 2002.
- Souza, C.E.A.; Moura, A.A.; Araújo, A.A.; Lima, A.C.B. Estudo das interações entre o desenvolvimento gonadal, produção espermática, concentrações de testosterona e aspectos ligados à puberdade em carneiros Santa Inês ao longo do primeiro ano de vida. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.27, n.2, p.199-201, 2003.
- Toelle, V.D.; Robison, O.W. Estimates of genetic correlations between testicular measurements and female reproductive traits in cattle. *Journal of Animal Science*, v.60, n.1, p.89-100, 1985.
- Unanian, M.M.; Silva, A.E.D.F.; Mcmanus, C.; Cardoso, E.P. Características biométricas testiculares para avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.136-144, 2000.