

MORFOMETRIA MACRO E MICROSCÓPICA E ÍNDICES SOMÁTICOS DOS COMPONENTES TESTÍCULARES DE CÃES SEM RAÇA DEFINIDA, DA PUBERDADE À SENILIDADE¹

Rebeca Marques Mascarenhas¹
Tarcízio Antônio Rego de Paula²
Sérgio Luís Pinto da Matta³
Leonardo Lara e Lanna¹
Cláudio Cesar Fonseca²
Marco Túlio David das Neves²

RESUMO

Ha mais de 400 raças de cães reconhecidas no mundo, sendo esta a espécie mamífera com a maior variabilidade de massa corporal. A confecção de índices testiculares somáticos torna possíveis comparações entre indivíduos em diferentes faixas etárias com massa corporal distinta. Observou-se em cães sem raça definida uma tendência de crescimento do índice gonadossomático até os seis anos de idade. Esses os valores declinam significativamente nos animais acima dos 10 anos. O parênquima testicular apresentou maior contribuição nas variações etárias do índice gonadossomático que a albugínea testicular. O índice tubulossomático (ITS) apresentou crescimento até a idade de cinco a seis anos, decrescendo significativamente a partir desta idade até valores mínimos nos animais acima de 10 anos de idade. O índice leydigossomático acompanhou o comportamento etário do ITS. O uso de índices somáticos torna possível comparar e mesmo estabelecer o comportamento dos parâmetros testiculares de animais com massas corporais distintas em diferentes faixas etárias.

Palavras chave: índices somáticos, testículo, cães SRD.

ABSTRACT

MACRO AND MICROSCOPIC MORPHOMETRY AND SOMATIC INDEXES OF TESTICULAR COMPONENTS IN MONGREL DOGS, FROM PUBERTY TO SENILITY

Dogs are classified into more than 400 races, being the mammal species with the largest variability in corporal mass. The use of testicular somatic indexes allows the comparison of individuals at different ages and with distinct corporal masses. In dogs without a defined race, an upward trend of the gonadossomatic index was observed up to 6 years of age. These values decline significantly in animals over the age of 10 years. The gonadossomatic index had a greater influence of the testicular parenchima in comparison to the testicular albuginea at the differents ages analyzed. The tubulesomatic index (ITS) displayed an increase until the age of 5 to 6 years, decreasing significantly to minimum values in animals over the age of 10 years. The Leydigomatic index followed the age-related behavior of the ITS. The use of somatic indexes allowed the comparison and establishment of the behavior of the different testicular parameters throughout different ages in animals presenting distinct corporal masses.

Key words: somatic indexes, testicle, dogs

¹ Graduando Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa

² Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 MG E-mail: tarcizio@ufv.br.

³ Departamento de Biologia Geral, Universidade federal de Viçosa.

INTRODUÇÃO

A puberdade no cão é caracterizada pelo aparecimento dos primeiros espermatozoides nas vias genitais (Mialot, 1988), e isso em geral acontece ainda no primeiro ano de vida (Mialot, 1988; Christiansen, 1988). Já a maturidade sexual é o período quando o rendimento espermatogênico atinge níveis máximos, em geral dos três aos seis anos de idade (Paula & Cardoso, 1995). A partir dos sete anos de idade, os cães apresentam uma diminuição progressiva em todos os parâmetros quantitativos do processo espermatogênico, sem entretanto sofrer alterações significativas no peso testicular (Paula & Cardoso, 1994; Paula & Cardoso 1995). Esta grande variabilidade genética reflete-se principalmente nos animais sem raça definida, tornando impraticável o estabelecimento de padrões morfométricos reprodutivos em valores absolutos. Dessa forma, a confecção de índices somáticos relativos aos parâmetros testiculares torna possíveis comparações entre indivíduos em diferentes faixas etárias com massa corporal distinta.

Em todos os mamíferos estudados, a massa testicular relaciona-se alométricamente com a massa corporal. Animais de menor porte alocam maior proporção de massa corporal em testículos em relação a animais de maior porte (Kenagy & Trombulak, 1986). Dentre as diferentes espécies, além do tamanho corporal, o índice gonadossomático, ou seja, a proporção de massa corporal alocada em testículo é ainda influenciada por fatores como o sistema de acasalamento, frequência de cópula e mesmo a duração do estro e mecanismo de ovulação (Kenagy & Trombulak, 1986). Kenagy e Trombulak (1986), relatam que após a maturidade sexual o crescimento da massa testicular não acompanha proporcionalmente o crescimento na massa corporal.

O testículo é revestido externamente por uma espessa camada de tecido conjuntivo denominada túnica albugínea. Esta envia septos para o interior do testículo, que se confluem para a formação do mediastino testicular. Esses componentes têm importante função estrutural e ocupam significativa massa testicular, porém não participam diretamente das funções espermatogênicas e androgênicas. Assim, em experimentações envolvendo estas funções, são necessárias quantificações separadas da albugínea e do mediastino testiculares. Considera-se

parênquima testicular a massa testicular menos a albugínea e o mediastino.

O túbulo seminífero é o principal componente do parênquima testicular nas espécies domésticas (França & Russell, 1998) e selvagens (Guião Leite, 2002; Bittencourt, 2003; Azevedo, 2004) com exceção da capivara (Paula, 1999) e da marmota (Russell *et al*, 1990). Assim, na maioria das espécies, a massa testicular reflete diretamente a produção espermática. Desta forma, a mensuração das dimensões testiculares, em particular as circunferências testicular e escrotal são parâmetros extremamente úteis preditores desta produção (Amann, 1970). O índice tubulossomático é um parâmetro proposto no sentido de se quantificar o investimento percentual corporal em túbulos seminíferos, permitindo, dessa forma, as comparações intra e interespecífica em animais de tamanhos corporais diferentes (Guião Leite, 2002).

No compartimento intertubular, a célula de Leydig é o componente mais abundante e principal implicado na esteroidogênese testicular. A testosterona, principal produto da célula de Leydig, modula tanto as características sexuais secundárias e o comportamento reprodutivo, quanto a produção espermatogênica (Payne, 1996). Para quantificar a célula de Leydig e estimar a produção androgênica, a abordagem clássica é a análise de sua proporção volumétrica no parênquima testicular através de histometria. Porém, este parâmetro não considera a massa corporal e, conseqüentemente, desconsidera o real requerimento androgênico individual. Neste sentido, o índice leydigossomático, percentual de massa corporal alocada em células de Leydig, permite as comparações intra e interespecífica de indivíduos de tamanhos corporais distintos.

Há mais de 400 raças de cães reconhecidas no mundo, sendo esta a espécie mamífera com a maior variabilidade de massa corporal (Stockard, 1981). Animais sem raça definida (SRD) refletem, em sua morfologia, a grande variabilidade genética da espécie. No sentido de comparar, entre diferentes faixas etárias, os parâmetros biométricos testiculares, este trabalho teve como objetivo definir, em cães sem raça definida, índices somáticos de diferentes componentes do testículo e suas correlações morfométricas, com o aproveitamento de dados biológicos de animais regularmente sacrificados,

como medida de controle populacional, adotada pela Vigilância Sanitária Municipal na prevenção de zoonoses.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram utilizados testículos de 56 cães abandonados, sem raça definida, encaminhados pela Vigilância Sanitária Municipal ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de Viçosa, para sacrifício como medida de controle de zoonoses.

A idade dos animais foi estimada com base no desgaste dentário, segundo Paula (1992). Os animais foram separados em cinco grupos nas seguintes faixas etárias: grupo I; cães de um a dois anos e meio, grupo II; cães de três a quatro anos, grupo III; cães de cinco a seis anos, grupo IV; cães de sete a nove anos, grupo V: cães com dez anos ou mais.

Imediatamente após o sacrifício, os animais foram pesados e seus testículos colhidos, pesados em balança com precisão de três casas decimais e mensurados quanto ao comprimento, à largura e à espessura, com a utilização de um paquímetro. Considerando-se que a densidade volumétrica do testículo de mamífero é próximo a 1 (1,046), seu peso em gramas pode ser considerado equivalente ao seu volume em mL (Johnson *et al.*, 1981; Paula, 1999; Guião Leite, 2002; Bittencourt, 2003). Assim, para comparar, o volume testicular foi calculado através de suas dimensões, utilizando-se, para isto, a fórmula do volume da elipse $\frac{3}{4}pABC$, sendo A=metade do comprimento, B=metade da largura, C=metade da espessura. Foi calculado ainda, em cada animal, o índice gonadossomático, que representa o percentual da massa corporal alocada em testículos.

Um fragmento testicular de aproximadamente 0,1 cm³ foi removido na região intermédia de um testículo de cada animal. Esse fragmento, contendo a albugínea testicular, foi fixado em solução formol tamponado a 10% e encaminhado à rotina histológica para inclusão em parafina e obtenção de lâminas histológicas coradas com a hematoxilina e eosina também segundo o protocolo de rotina.

A espessura média da túnica albugínea foi estimada por meio da mensuração de cinco cortes transversais feitos em cada uma. Para isso utilizou-se um microscópio de luz com ocular micrométrica de 400 vezes de aumento. Diminuindo-se o valor da espessura da albugínea do valor

das dimensões testiculares, foi possível, através da fórmula do volume da elipse, calcular do volume testicular sem a albugínea de cada animal, considerando-se este como parênquima testicular. Conseqüentemente, foram estimados o volume individual da albugínea testicular e sua proporção volumétrica testicular e somática (índice albugino-somático).

Para o cálculo da proporção volumétrica dos diferentes componentes do parênquima testicular utilizou-se, em microscópio de luz, uma ocular dotada de graticula contendo 475 intersecções, computadas como pontos sobre o túbulo seminífero e as células de Leydig. Para cada animal, foram observados 20 campos, aleatoriamente distribuídos, perfazendo um total de 9500 pontos no parênquima testicular. Inferindo-se ao volume do parênquima testicular a proporção volumétrica ocupada por cada um dos componentes estudados, foi possível o cálculo do volume testicular alocado em cada um destes. A partir do cálculo dos volumes totais de túbulos seminíferos e de células de Leydig, foi possível o cálculo do índice leydigossomático e do índice tubulossomático, que representam o percentual da massa corporal alocada em células de Leydig e em túbulos seminíferos, respectivamente.

Os dados foram avaliados quanto à média e respectivos desvios-padrão, coeficiente de variação e teste t de Student para comparação de médias, segundo Sampaio (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cães apresentam uma grande variabilidade genética, o que pode ser comprovado por mais de 400 raças distintas, com uma enorme variabilidade morfológica e de massa corporal. Há uma magnitude de mais de 100 vezes neste parâmetro, ou seja, observam-se animais de massa corporal entre menos de um e mais de 100 quilogramas (Stockard, 1981).

Foi observada uma grande amplitude foi registrada na massa corporal, (11 a 23 kg) (Tabela 1). Claramente, observa-se uma tendência de crescimento na massa corporal com o avançar da idade (Tabela 1). A partir dos dados apresentados na Tabela 1, pode-se observar que, embora o volume calculado dos testículos seja ligeiramente maior que o peso correspondente, não houve nenhuma variação ($p>0,05$) entre as duas

Tabela 1: Peso e volume dos testículos, peso corporal e índice gonadossomático de cães SRD, em diferentes faixas etárias

Grupo *	Peso do	Volume	Peso do	Volume	Peso total	Volume	Peso do	IGS** (%)
	testículo	calculado	testículo	calculado do	dos	calculado de		
	direito (g)	do testículo	esquerdo (g)	testículo	testículos (g)	ambos os		
		direito (ml)		esquerdo (ml)		testículos (ml)		
I	6,97±2,72 (39,02)	7,11±2,92 (40,10)	6,95±2,73 (39,23)	7,44±3,43 (46,13)	13,91±5,61 (40,35)	13,63±6,66 (48,81)	11,25±4,03 (35,83)	0,10±0,01 ^{AB} (15,48)
II	8,48±3,457 (40,75)	9,21±4,26 (46,20)	8,58±3,28 (38,29)	9,24±4,26 (46,11)	17,15±6,64 (38,74)	18,48±8,57 (46,36)	15,70±3,46 (22,07)	0,12±0,02 ^{AB} (20,83)
III	8,29±3,79 (45,68)	8,57±4,32 (50,41)	8,56±3,67 (42,90)	8,77±4,45 (50,74)	17,12±7,40 (43,21)	17,55±8,97 (51,13)	13,00±4,19 (32,23)	0,14±0,05 ^A (35,49)
IV	10,24±5,12 (50,05)	10,73±5,66 (52,78)	10,16±4,95 (48,72)	10,73±5,53 (51,51)	20,33±10,13 (49,82)	21,47±11,33 (52,78)	19,87±10,22 (51,41)	0,10±0,02 ^{AB} (22,23)
V	9,485±3,43 (36,18)	10,38±3,92 (37,76)	9,40±3,22 (34,26)	10,21±3,59 (35,21)	18,80±6,24 (33,21)	20,42±6,90 (33,80)	23,12±8,32 (35,99)	0,08±0,02 ^B (27,67)

*grupo I: cães de um a dois anos e meio; grupo II: cães de três a quatro anos; grupo III: cães de cinco a seis anos; grupo IV: cães de sete a nove anos; grupo V: cães com dez anos ou mais.

**Índice gonadossomático

-Dados apresentados em média + desvios-padrão (coeficiente de variação). Médias seguidas por letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste t de Student.

metodologias (Tabela 1), validando o uso da mensuração como forma de aferição da massa testicular.

Como observado na maioria dos animais domésticos (França & Russell, 1998), não houve diferença entre a massa do testículo direito e do esquerdo em cães SRD, mesmo considerando-se as diferentes faixas etárias estudadas (Tabela 1). O peso total de ambos os testículos apresentou uma tendência de crescimento ao longo das diferentes faixas etárias, porém menos significativa nos animais acima de 10 anos de idade (Tabela 1). O índice gonadossomático representa o percentual de massa corporal alocado em ambos os testículos. Segundo Kenagy e Trombulak (1986) este índice é representativo dos diferentes sistemas de acasalamento nos animais. Assim, em espécies em que a competição pela paternidade ocorre entre espermatozoides de diferentes animais, depositados no interior do trato genital feminino, os machos apresentam maiores índices gonadossomáticos que machos de espécies nas quais a competição se dá pela exclusividade da cópula. Os mesmos autores afirmam que espécies de menor porte corporal alocam maior porcentagem de massa corporal em testículos que espécies de maior porte; já variações intra-específicas são relativas à localização geográfica ao habitat à sazonalidade e à idade.

Neste trabalho, observou-se uma tendência de crescimento do índice gonadossomático até os 6 anos de idade, quando então os valores declinam

significativamente aos menores patamares registrados nos animais acima dos 10 anos (Tabela 1). Segundo Kenagy e Trombulak (1986), em espécies sociais com dimorfismo sexual e sistema de acasalamento poliândrico ou hierárquico, como observado na espécie canina, os testículos atingem tamanho máximo próximo à época da maturidade sexual, enquanto o crescimento somático continua como uma adaptação para assegurar a habilidade do macho dominante em acessar as fêmeas no estro. Assim, observou-se que os animais do grupo III, entre cinco e seis anos de idade, apresentaram índices gonadossomáticos estatisticamente superiores aos animais do grupo V, acima dos 10 anos de idade (Tabela 1), correspondendo respectivamente às idades de plena maturidade sexual e senilidade (Paula & Cardoso, 1995). Dessa forma, o aumento da massa testicular em relação à massa corporal ocorre somente até os seis anos de idade, a partir daí esta relação se inverte. Provavelmente esta inversão é devida a um contínuo acréscimo na massa corporal nos animais após a maturidade sexual (Kenagy & Trombulak, 1986), o que não é acompanhado em magnitude pela massa testicular.

O testículo é revestido por uma espessa cápsula conjuntiva, a túnica albugínea, que envia septos para o interior, formando o mediastino testicular e também dividindo o testículo em lóbulos. O parênquima testicular refere-se à massa testicular isenta pelo menos da albugínea testicular. O índice gonadossomático é o

reflexo dos índices somáticos de albugínea e parênquima testiculares. Em cães SRD ambos apresentaram o mesmo comportamento nas diferentes faixas etárias (Tabela 2). O parênquima testicular apresentou maior contribuição nas variações etárias do índice gonadossomático que a albugínea testicular, visto que a sua proporção volumétrica apresentou padrão de comportamento semelhante ao observado para o índice gonadossomático, enquanto o padrão de comportamento etário da proporção volumétrica de albugínea apresentou-se inverso (Tabela 2).

Na maioria das espécies domésticas, a proporção volumétrica de albugínea testicular é geralmente em torno de 10 a 15% da massa testicular (França & Russell, 1998). Em carnívoros, esses valores tendem a ser maiores, atingindo em torno de 18% no leão (Barros *et al*, 2004) e no gato doméstico (Godinho, 1999). Neste experimento, em todas as faixas etárias estudadas, a proporção volumétrica de albugínea (Tabela 2) manteve-se acima da média dos animais domésticos não-carnívoros. A espessura média da albugínea testicular manteve-se constante nas diferentes faixas etárias (Tabela 2). Em gatos domésticos, Elcock e Shoning (1984) encontraram correlacionamento linear da espessura da túnica albugínea com a idade. Neste experimento, a espessura da albugínea testicular apresentou-se maior nos animais muito jovens e muito velhos, porém não variou

significativamente ($p > 0,05$) nas diferentes idades estudadas (Tabela 2).

Em termos funcionais, o testículo de mamíferos pode ser dividido em dois compartimentos básicos: o compartimento tubular ou espermatogênico e o compartimento intertubular ou androgênico. A proporção entre esses compartimentos é bastante variável, sendo um dos principais fatores responsáveis pela diferença observada na eficiência de produção espermática nas diversas espécies (Russell *et al*, 1990; França & Russell, 1998). O tecido observado entre os túbulos é denominado tecido intertubular e é composto, além do tecido conjuntivo dos septos, por leucócitos, vasos sanguíneos e linfáticos e células de Leydig.

O epitélio seminífero é composto por várias gerações de células da linhagem espermatogênica, mantidas física e fisiologicamente por um tipo de célula somática, a célula de Sertoli, com características extremamente singulares. Essas células sofrem uma série de divisões mitóticas somente durante a puberdade para não mais se dividirem durante o restante da vida adulta (Russell *et al*, 1990). A capacidade da célula de Sertoli em suportar as células da linhagem espermatogênica é uma constante biológica espécie-específica, determinante do volume total de túbulos seminíferos e da máxima capacidade de produção espermática (Russell & Peterson, 1984; Berndtson *et al*, 1987).

Tabela 2: Espessura, proporção volumétrica, volume e índice somático da albugínea testicular; proporção volumétrica, índice somático e volume do parênquima testicular em cães SRD, em diferentes faixas etárias.

Grupo*	Espessura da albugínea (mm)	Volume da albugínea (ml)	Volume do parênquima (ml)	Proporção volumétrica de albugínea (%)	Proporção volumétrica de parênquima (%)	Índice somático de parênquima (%)	Índice somático de albugínea (%)
I	862+85,90 (9,96)	1,50+0,54 (36,25)	5,89+3,04 (51,67)	20,67+3,32 ^B (16,10)	79,32+3,33 ^B (4,20)	0,074+0,01 ^C (13,8)	0,019+0,002 ^A (11)
II	778,8+119,70 (15,37)	1,73+0,59 (33,89)	8,33+3,40 (40,79)	16,57+2,07 ^{AB} (12,54)	83,43+2,078 ^A (2,49)	0,098+0,02 ^B (21,36)	0,019+0,004 ^A (18,7)
III	741,22+91,50 (12,34)	1,77+0,64 (36,34)	8,33+5,21 (62,59)	15,44+2,07 ^A (13,44)	84,56+2,07 ^{AC} (2,45)	0,15+0,03 ^A (20,26)	0,027+0,005 ^B (20)
IV	802,12+160,39 (19,99)	2,27+1,37 (60,51)	8,92+5,58 (62,50)	17,14+2,29 ^{AB} (13,36)	82,85+2,29 ^{ABC} (2,76)	0,086+0,02 ^{ABC} (20,63)	0,018+0,004 ^A (20,2)
VI	840,03+103,58 (12,33)	1,83+0,57 (31,26)	8,39+3,18 (37,89)	18,04+2,46 ^{AB} (13,66)	81,96+2,46 ^{BC} (3,00)	0,07+0,01 ^C (22,44)	0,015+0,005 ^A (29,6)

*Grupo I: cães de um a dois anos e meio; grupo II: cães de três a quatro anos; grupo III: cães de cinco a seis anos; grupo IV: cães de sete a nove anos; grupo V: cães com dez anos ou mais.

-Dados apresentados em média + desvios-padrão (coeficiente de variação). Médias seguidas por letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste t de Student.

Neste estudo, o percentual de túbulos seminíferos observado no parênquima testicular de cães SRD, nas diferentes faixas etárias, não apresentou variação significativa em uma amplitude de 84 a 88%, sendo, em média, 87,3% (Tabela 3) semelhante ao observado por Paula (1992). O índice túbulo-somático (ITS) representa o percentual de massa corporal alocada em túbulos seminíferos. Embora a proporção volumétrica desses túbulos mantenha-se constante nas diferentes faixas etárias (Tabela 3), o ITS apresentou crescimento até a idade de 5 a 6 anos, sendo significativamente maior nesta faixa etária que os animais até dois anos de idade. A partir dos 5 anos de idade, o ITS decresce significativamente até valores mínimos nos animais acima dos 10 anos de idade (Tabela 3). A avaliação desses dados revela maior investimento na produção espermática de animais entre 5 e 6 anos de idade. Paula e Cardoso (1994) observaram que o diâmetro médio do túbulo seminífero e a espessura média do epitélio seminífero são significativamente maiores nos cães entre 3 e 6 anos de idade. Nessa faixa etária, observa-se o potencial máximo de suporte das células de Sertoli (Paula & Cardoso, 1995).

Um elaborado sistema de comunicação intercelular é desenvolvido no testículo para assegurar o perfeito funcionamento do processo espermatogênico (Roser, 2000). Varias células estão direta ou indiretamente envolvidas na produção dos gametas masculinos como células de Sertoli, células

germinativas, células de Leydig, células mióides peritubulares, leucócitos, etc. Estas células mantêm um sistema parácrino/autócrino que modula esta intrincada rede de interação celular, que é fundamental para o perfeito funcionamento do testículo (Schlatt, 1997). A contribuição da célula de Leydig nesta comunicação parácrina no testículo envolve a produção de uma grande quantidade de fatores (Lejeune *et al*, 1997; Roser 2000). Assim, a proporção volumétrica de células de Leydig no espaço intertubular é um reflexo direto do requerimento tubular. A quantidade de células de Leydig é bastante variada entre as diversas espécies de mamíferos, o que não ocorre com outras glândulas endócrinas (Fawcett *et al*, 1973). Entre as diferentes faixas etárias estudadas no cão SRD, o comportamento do índice Leydigo somático (ILS), proporção de massa corporal alocada em células de Leydig, acompanhou o comportamento etário do ITS (Tabela 3). Conclui-se então que o investimento em túbulos seminíferos é o fator determinante no investimento em células de Leydig.

CONCLUSÃO

Os cães SRD avaliados neste estudo, em faixas etárias variando de 1 a mais de 10 anos de idade, apresentaram índices somáticos dos parâmetros produtivos significativamente crescentes até a faixa etária de 5 a 6 anos, e significativamente decrescentes desta, até a faixa acima dos dez anos de idade.

Tabela 3: Proporção volumétrica, volumes e índices somáticos de túbulos seminíferos e células de Leydig em cães SRD, em diferentes faixas etárias

Grupo	% de túbulos seminíferos	% de células de Leydig	Volume de túbulos seminíferos	Volume de células de Leydig	ITS	ILS
I	88,78+2,41 (2,71)	3,97+1,29 (32,50)	5,55+2,03 (36,61)	0,26+0,15 (57,19)	0,07+0,01 ^{AB} (13,17)	0,00311+0,99 ^{AB} (31,93)
II	87,66+2,73 (3,11)	4,40+1,52 (34,68)	7,04+2,91 (41,35)	0,35+0,16 (46,04)	0,09+0,03 ^{BC} (33,48)	0,00455+1,59 ^{BC} (35,04)
III	87,39+3,15 (3,60)	4,66+1,60 (34,39)	7,24+4,22 (58,38)	0,36+0,23 (63,47)	0,11+0,04 ^C (35,39)	0,00584+2,1 ^C (37,46)
IV	84,74+4,50 (5,31)	5,56+2,51 (45,12)	6,66+2,39 (35,92)	0,43+0,26 (59,61)	0,08+0,01 ^{BC} (19,41)	0,00527+2,51 ^{BC} (47,68)
V	87,92+3,28 (3,73)	3,69+1,49 (40,49)	7,12+2,59 (36,43)	0,30+0,18 (58,45)	0,06+0,01 ^A (15,03)	0,00249+0,99 ^A (39,56)

*Grupo I: cães de um a dois anos e meio; grupo II: cães de três a quatro anos; grupo III: cães de cinco a seis anos; grupo IV: cães de sete a nove anos; grupo V: cães com dez anos ou mais.

-Dados apresentados em média + desvios-padrão (coeficiente de variação). Médias seguidas por letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste t de Student.

REFERÊNCIAS

- Amann, RP. Sperm production rates. In: Jhonson, A. D.; Gomes, W. R. & Vandemark, N. L. (ed). The testis. New York, Academic Press, 1970. p. 433-482.
- Azevedo, MHF. Análise Morfofuncional do Testículo da Onça Pintada (*Panthera onca*) Adulta. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2004. 63p. (Dissertação de mestrado).
- Barros, JBG; Paula, TAR.; Azevedo, MHF.; Matta, SLP. & Oliveira, PC. Population of the seminiferous epithelium, intrinsic yield of spermatogenesis and sertoli cells index in adult lions (*panthera leo*) raised in captivity. In: 5th International Symposium on Canine and Feline Reproduction, Rio de Janeiro, 2004. Anais, Theriogenology, 2004, in press.
- Bittencourt, V. L. Avaliação morfofuncional do testículo e do processo espermatogênico do lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*, Illiger, 1811), adulto. Viçosa: Departamento de veterinária, Centro de Ciências Biológicas da UFV, 2003. 65p. (Dissertação de mestrado).
- Berndtson, WE; Igboeli, G. & Pickett, BW. Relationship of absolute numbered of Sertoli cells to testicular size and spermatogenesis in young beef bulls. *J. Anim. Sci.*, 64:241-246, 1987.
- Christiansen, IJ. Reprodução no Cão e Gato. São Paulo, Editora Manole, 1988. 347 p.
- Elcock, LH. & Shoning, P. Age –related changes in the cat testis and epididymis. *Am. Vet. Res.*, 45:2380-2384, 1984.
- Fawcett, DW., Neaves, WB., Flores, MN. Comparative observations on intertubular lymphatic and the organization of the interstitial tissue of the mammalian testis. *Biol. Reprod.*, 9: 500- 532, 1973.
- França, LR, Russell, LD. The testis of domestic mammals. in: Martinez-Garcia, F. & Regadera, J. (ed). Male reproduction. a multidisciplinary overview. Madrid, Churchill Livingstone, 1998. p. 197 – 219.
- Godinho, CL. Análise histométrica do testículo e duração da espermatogênese em gatos (*felis domestica*) sexualmente maduros. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, 1999. 124p. (Dissertação de mestrado).
- Guião Leite, FL. Análise morfofuncional do testículo e do processo espermatogênico da onça parda (*puma concolor*) adulta. Viçosa, Departamento de Veterinária, Centro de Ciências Biológicas da UFV, 2002. 65p. (Dissertação de mestrado).
- Johnson, L.; Petty, CS & Neves, WB. A new approach to qualification of spermatogenesis and its application to germinal cell attrition during human spermatogenesis. *Biol. Reprod.*, 25: 217-226, 1981.
- Kenagy, GJ & Trombulak, SC. Size and function of mammalian testes in relation to body size. *J. Mamm.*, 67: 1-22, 1986.
- Lejeune, H; Chuzel, F; Sanchez, P; Durand, P; Mather, JP & Saez, JM Stimulation of both recombinant inhibin a and activin a on immature leydig cell function in vitro. *Endocrinology*, 138: 4783-4791, 1997.
- Mialot, JP. Patologia da reprodução dos carnívoros domésticos. (ed) Porto Alegre, A Hora Veterinária, 1988. 160 p.
- Paula, TAR. Estudo histológico quantitativo da atividade espermatogênica de cães s.r.d. em diferentes faixas etárias após a puberdade. Belo Horizonte, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 1992. 62p. (Dissertação de mestrado).
- Paula, TAR. Avaliação histológica e funcional do testículo de capivaras adultas (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Belo Horizonte, Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, 1999. 84p. (Tese de doutorado).
- Paula, TAR & Cardoso, FM. Alterações etárias na espermatogênese do cão. I. Análise histométrica. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 46: 19-30, 1994.
- Paula, AR. & Cardoso, FM. Alterações etárias na espermatogênese do cão. II. População celular dos túbulos seminíferos e rendimento espermatogênico. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 47: 535-547, 1995.
- Payne, AH; Hardy, MP & Russell, LD. The Leydig cell. (eds). Vienna, Cache River Press, 1996. 780 p.
- Roser, JF. Reproductive endocrinology of the stallion. In: Samper, J.C. (ed.). Equine breeding management and artificial insemination. Philadelphia, Saunders Company, 2000. p. 41-52.
- Russell, LD & Peterson, RN. Determination of the alongate spermatid-sertoli cell ratio in various mammals. *J. Reprod. Fert.*, 70: 635-641, 1984.
- Russell, LD.; Ren, HP; Sinha-Hikin, I.; Schulze, W. & Sinha-Hikin, AP. A comparative study in twelve mammalian species of volume densities, volumes and numerical densities of selected testis components, emphasizing those related to the sertoli cell. *Am. J. Anat.*, 188: 21-30, 1990.
- Sampaio, IBM. Estatística aplicada à experimentação animal. (ed) Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 211 p.
- Schlatt, S; Meinhardt, A & Nieschlag, E. Paracrine regulation of cellular interactions in the testis: factors in search of a function. *Eur. J. Endocrinol.*, 137: 107-117, 1997.
- Stockard, CR. The genetic and endocrinic bases for differences in form and behavior. In: GETTY, R. (ed). Anatomia dos Animais Domésticos. Rio de Janeiro, Ed. Interamericana, 1981. p. 1335-1336.