

## Contribuições da avaliação andrológica no diagnóstico da hipoplasia testicular (HT) em ovinos

*Contributions of andrological evaluation in the diagnosis of testicular hypoplasia in sheep*

Hymerson Costa Azevedo<sup>1,2\*</sup>, Julio Constantino Jerí Molina<sup>2</sup>, Henrique Leite França Gomes<sup>1,2</sup>,  
Barbara Lydiê Silva Campos<sup>1,2</sup>, Carolina Florido Pires<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Tabuleiros Costeiros, Sergipe, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe – Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia (PPIZ), Sergipe, Brasil  
E-mail: hymerson.azevedo@embrapa.br

### Resumo

A hipoplasia testicular (HT) é uma alteração de grande relevância na reprodução ovina, pois compromete o desenvolvimento testicular, a fertilidade e a eficiência produtiva dos rebanhos. Diante disso, este artigo de revisão teve como objetivo compilar informações sobre a avaliação andrológica com foco no diagnóstico de HT e mapear o estado da arte dessa condição. Para tanto, foram abordados os principais elementos do exame andrológico relacionados ao diagnóstico da HT, bem como sua caracterização, etiologia, achados clínicos e patológicos, diagnóstico e prevalência. Espera-se que as informações reunidas neste manuscrito subsidiem a discussão sobre a HT e reforcem sua importância para a reprodução ovina.

**Palavras-chave:** carneiros, exame andrológico, testículo, ultrassonografia

### Abstract

*Testicular hypoplasia (TH) is a condition of major importance in sheep reproduction because it compromises testicular development, fertility, and flock productive efficiency. Accordingly, this review article aimed to compile information on andrological evaluation, with a focus on the diagnosis of TH, and to map the current state of the art on this condition. To this end, the main components of the andrological examination related to the diagnosis of TH were addressed, as well as its characterization, etiology, clinical and pathological findings, diagnosis, and prevalence. It is expected that the information gathered in this manuscript will support the discussion on TH and reinforce its importance for sheep reproduction.*

**Keywords:** breeding soundness examination (BSE), ram, testis, ultrasonography

### Introdução

A fertilidade masculina é decisiva para o desempenho dos rebanhos ovinos, pois um único carneiro costuma servir várias ovelhas. Assim, quando o reprodutor apresenta subfertilidade, o desempenho reprodutivo do rebanho pode ser comprometido, além do risco de transmissão de anomalias hereditárias às gerações seguintes. Esse impacto se torna ainda mais relevante com o uso intensivo do sêmen de poucos carneiros em biotecnologias da reprodução, tornando indispensáveis a avaliação criteriosa e a seleção dos animais destinados à reprodução.

Embora a fertilidade seja central, ainda não há testes capazes de prever com total precisão a aptidão reprodutiva de um carneiro tão bem quanto o número e a qualidade de sua prole. Ainda assim, a avaliação andrológica permite identificar, classificar e selecionar carneiros aptos à reprodução, além de eliminar aqueles inaptos e potenciais disseminadores de problemas de saúde, fertilidade e anomalias hereditárias. Na prática, trata-se de um procedimento simples, de baixo custo e sem necessidade de suporte laboratorial complexo.

Como principais órgãos do sistema reprodutivo masculino, os testículos são responsáveis pela produção dos gametas e de hormônios relacionados à sua fisiologia, devendo atingir parâmetros mínimos previamente estabelecidos (CBRA, 2013). Alterações em seu desenvolvimento podem ser detectadas na avaliação andrológica, e a hipoplasia testicular (HT) se destaca como uma alteração importante por suas diferentes origens e por comprometer de forma silenciosa a produção. Apesar de sua relevância, ainda há poucos relatos sobre essa condição em ovinos. Nesse sentido, compilar informações sobre avaliação andrológica com foco no diagnóstico de HT e mapear o estado da arte dessa condição é essencial para

fundamentar discussões sobre sua relevância na reprodução ovina, objetivo deste manuscrito.

### **Avaliação andrológica de suporte para o diagnóstico da HT**

O exame andrológico em ovinos avalia a sanidade e o potencial reprodutivo dos carneiros, iniciando-se por uma triagem sanitária rigorosa e seguindo para a análise funcional dos animais, incluindo libido, órgãos genitais e sêmen. Na avaliação testicular, observam-se presença na bolsa escrotal, simetria, integridade, posição, forma e consistência. O tamanho testicular pode ser mensurado por paquímetro, obtendo-se a altura, largura e espessura, medidas que permitem calcular o volume por modelos matemáticos (Bailey et al., 1998; Montes-Garrido et al., 2023). Mas, na rotina e em programas de melhoramento, prioriza-se a circunferência ou perímetro escrotal (CE/PE). Embora seja sugerido um padrão mínimo referencial de 30 cm de CE/PE para carneiros púberes, no diagnóstico da HT deve-se, obrigatoriamente, confrontar essa medida com aquelas dos padrões raciais e dos regulamentos de julgamento das associações de criadores já que esta medida pode variar conforme raça, peso corporal e manejo (CBRA, 2013; Moraes e Souza, 2019). Esses parâmetros se correlacionam positivamente com crescimento animal, produção espermática e hormonal, características seminais e fertilidade (Bailey et al., 1998; Fourie et al., 2005; Elmaz et al., 2007; Mickelsen et al., 1981; Sarlós et al., 2013; Souza et al., 2014; Montes-Garrido et al., 2023; Moraes, 2025).

A ultrassonografia testicular convencional e o Doppler são ferramentas não invasivas importantes para avaliar biometria, ecotextura do parênquima, fluxo sanguíneo arterial e integridade vascular (Abecia et al., 2020; Giffin et al., 2009; Montes-Garrido et al., 2023). A densidade tubular e a área luminal apresentam correlação positiva com a motilidade e a morfologia normal dos espermatozoides e negativa com a concentração espermática e as espécies reativas de oxigênio (ROS) (Carvajal-Serna et al., 2022). Já os índices de resistência (IR) e pulsatilidade (IP) permitem inferir perfusão e resistência vascular: valores elevados se associam à redução do fluxo sanguíneo, hipóxia e comprometimento da espermatogênese, enquanto valores baixos indicam melhor perfusão e eficiência espermatogênica (Hedia et al., 2020; Kozłowska et al., 2022; Montes-Garrido et al., 2022).

A análise seminal completa o exame andrológico, com avaliação do aspecto, volume, concentração, motilidade, vigor e morfologia dos espermatozoides. Testes complementares, como a coloração com eosina-nigrosina e o hipoosmótico (HOST), ainda são menos frequentes na rotina de campo, embora auxiliem na avaliação da viabilidade e funcionalidade da membrana plasmática dos espermatozoides. A análise computadorizada do sêmen (CASA) também vem se tornando uma alternativa mais acessível e objetiva, sobretudo com equipamentos portáteis e softwares livres, permitindo avaliar parâmetros ligados ao potencial fecundante dos espermatozoides e à fertilidade dos carneiros (Spanner et al., 2024).

### **Caracterização e etiologia da HT**

A HT é um distúrbio do desenvolvimento sexual marcado pelo desenvolvimento insuficiente dos testículos durante a fase de crescimento, fazendo com que se apresentem menores do que o esperado para a idade do carneiro (Ramos e Ferrer, 2017; Zachary, 2017). Pode ocorrer de forma unilateral ou bilateral e associar-se a outros distúrbios, como a criptorquidia (Zachary, 2017). Alterações na vascularização podem contribuir para sua patogênese, já que a irrigação adequada é essencial para o desenvolvimento e a funcionalidade testicular desde a vida fetal (Dangle et al., 2017; Gu et al., 2022).

A etiologia da HT é multifatorial e envolve fatores endócrinos, nutricionais, ambientais e genéticos, com possível predisposição congênita ou hereditária. Entre os fatores nutricionais, a desnutrição e as deficiências durante a gestação que prejudicam o desenvolvimento fetal foram associadas a casos de carneiros mantidos em pastejo e submetidos a dietas deficientes em zinco (Underwood e Somers, 1969; Watt, 1978; Ramos e Ferrer, 2017; Adeyeye et al., 2023).

A exposição materna a contaminantes ambientais pode induzir alterações morfofuncionais no parênquima testicular da progênie ainda na vida fetal, com redução de células germinativas, de Sertoli e de Leydig, além de desorganização do epitélio seminífero e alterações endócrinas e moleculares (Elcombe et al., 2022, 2023). Galloway et al. (1992) sugeriram que casos de HT em cordeiros poderiam estar relacionados à planta *Romulea*, ao fungo *Helminthosporium biseptatum* e ao consumo de água com altas concentrações de arsênio ou outras toxinas, especialmente no início da gestação.

Entre os fatores genéticos associados à HT em ovinos, destacam-se a endogamia e as anormalidades cromossômicas, como as aneuploidias dos cromossomos sexuais (Ramos e Ferrer, 2017; Adeyeye et al., 2023). Bruere et al. (1969) relataram carneiros com HT acentuada portando um cromossomo

X adicional e sugeriram relação dessa alteração com a inibição do desenvolvimento testicular e da espermatogênese. Esse desequilíbrio cromossômico pode comprometer a regulação da expressão gênica ligada ao cromossomo X, afetando a maturação das células de Sertoli e, conseqüentemente, a proliferação e diferenciação das células germinativas (Winge et al., 2024).

### **Achados clínicos e patológicos e diagnóstico da HT**

A HT pode afetar um ou ambos os testículos, de forma total ou parcial, com repercussões variáveis sobre a fertilidade, que vão de subfertilidade discreta à infertilidade completa (Fthenakis et al., 2001). O diagnóstico clínico pode ser sugerido pela palpação de testículos reduzidos, por vezes próximos ao anel inguinal externo, embora casos bilaterais possam manter aspecto anatômico normal e simétrico (Bruere et al., 1969; Ramos e Ferrer, 2017). Exames patológicos e histológicos revelam alterações testiculares nem sempre visíveis com o escroto intacto, o que limita a avaliação clínica. Em geral, observam-se, em testículos hipoplásicos ou degenerados, parênquima homogêneo, superfície lisa, consistência mais firme e, à secção, faixas de tecido fibroso, áreas de calcificação e coloração marrom-escuro uniforme (Watt, 1978).

Na análise citológica e histológica, os testículos hipoplásicos apresentam túbulos seminíferos pequenos, com poucas ou nenhuma célula germinativa, revestidos apenas por células de Sertoli, indicando falhas na proliferação e na diferenciação celular durante seu desenvolvimento (Galloway et al., 1992; Costa et al., 2007). Também podem ocorrer degeneração, estase espermática, fibrose e infiltrado inflamatório mononuclear no interstício (Costa et al., 2007).

Na ultrassonografia, casos leves podem manter ecotextura homogênea semelhante ao tecido normal (isocóicos), enquanto estágios mais avançados apresentam alterações na ecogenicidade e na organização do parênquima dos testículos. O Doppler complementa essa avaliação ao evidenciar modificações no fluxo sanguíneo associadas a distúrbios do desenvolvimento e da função testicular (Camela et al., 2019).

As alterações decorrentes da HT podem resultar em aspermatogênese, oligospermia ou azoospermia, com redução da concentração espermática, diminuição da atividade metabólica e da motilidade, além de aumento das alterações morfológicas dos espermatozoides (Bruere et al., 1969; Galloway et al., 1992). Muitas dessas alterações passam despercebidas quando apenas uma gônada ou parte dela é comprometida. Ainda assim, a análise seminal permanece essencial para o diagnóstico da HT, pois permite identificar alterações na qualidade espermática e estimar a gravidade da condição. Adicionalmente, carneiros com HT mantêm função normal das células de Leydig, produção de testosterona e inibina, além de libido preservada (Bruere et al., 1969; Galloway et al., 1992).

Diferenciar hipoplasia, geralmente congênita, de degeneração testicular, condição adquirida, é desafiador, pois testículos hipoplásicos frequentemente apresentam alterações degenerativas (Watt, 1978). Enquanto o testículo com HT não atinge tamanho nem função normais, o degenerado inicialmente se desenvolve e funciona normalmente antes de regredir progressivamente em tamanho e atividade espermatogênica (Koziol e Palmer, 2023). Além disso, ao contrário da HT, a libido dos carneiros acometidos por afecções degenerativas pode estar comprometida (Bicudo, 2007).

### **Prevalência da HT em ovinos**

A interpretação da prevalência da HT deve ser feita com cautela. A maioria dos casos de testículos subdesenvolvidos em machos não é investigada o suficiente para confirmar o diagnóstico. Quando o subdesenvolvimento é leve, ele pode passar despercebido ou ser negligenciado pelos criadores; nos casos graves, os animais são frequentemente considerados impróprios para reprodução, destinados ou vendidos para o abate antes de qualquer diagnóstico, o que os exclui de estudos de prevalência.

A literatura, em geral, aponta baixa prevalência de HT em ovinos: 3,5% (Bruere et al., 1969); 7,5% (Fthenakis et al., 2001); 3,3% (Bousmaha e Khoudja, 2012); 1,05% (Smith et al., 2012); 0,16% (Adeyeye et al., 2023); 1,9% (Costa et al., 2007). No entanto, Galloway et al. (1992) relataram maior frequência em carneiros machos de uma propriedade específica (31%), possivelmente associada ao uso de reprodutores portadores que transmitiram a alteração às gerações seguintes.

### **Considerações finais**

A importância da hipoplasia testicular (HT) em ovinos vai além dos seus impactos reprodutivos, configurando-se como condição de alta relevância zootécnica. Machos descendentes de carneiros hipoplásicos podem herdar a mesma alteração testicular, enquanto fêmeas desenvolvem hipoplasia ovariana

(Galloway et al., 1992). Assim, seus efeitos na fertilidade agravam-se a cada geração, com implicações na produção, no melhoramento genético e na valorização econômica dos animais, gerando prejuízos aos produtores. Diante de tantas implicações, é indispensável que seja feita a avaliação andrológica precoce nos animais para detecção, exclusão de reprodutores afetados e preservação da sanidade e fertilidade do rebanho.

### Referências

- Abecia JA, Carvajal-Serna M, Casao A, Palacios C, Pulinas L, Keller M, Chemineau P, Delgadillo JA.** The continuous presence of ewes in estrus in spring influences testicular volume, testicular echogenicity and testosterone concentration, but not LH pulsatility in rams. *Animal*, v.14, n.12, p.2554-2561, 2020.
- Adeyeye AA, Odo TI, Isiyaku A.** Testicular abnormalities of rams in two slaughterhouses in Sokoto, Nigeria. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, 2023.
- Bailey TL, Hudson RS, Powe TA, Riddell MG, Wolf DF, Carson RL.** 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.
- Bicudo SD.** Patologias da bolsa escrotal e dos testículos. In: Nogueira RHG, Barros BJP, editores. *Patologia da reprodução dos animais domésticos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p.93-103.
- Bousmaha F, Khoudja FB.** Comparative and pathological study of the testis and epididymis in rams, bucks and bulls of Algeria. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, v.7, n.10, p.950-959, 2012.
- Bruere AN, Marshall RB, Ward DPJ.** Testicular hypoplasia and XXY sex chromosome complement in two rams: the ovine counterpart of Klinefelter's syndrome in man. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.19, n.1, p.103-108, 1969. doi:10.1530/jrf.0.0190103.
- Camela ESC, Nociti RP, Santos VJC, Macente BI, Murawski M, Vicente WRR, Bartlewski PM, Oliveira MEF.** Changes in testicular size, echotexture, and arterial blood flow associated with the attainment of puberty in Dorper rams raised in a subtropical climate. *Reproduction in Domestic Animals*, v.54, n.2, p.131-137, 2019.
- Carvajal-Serna M, Miguel-Jiménez S, Pérez-Pe R, Casao A.** Testicular ultrasound analysis as a predictive tool of ram sperm quality. *Biology*, v.11, n.2, p.261, 2022.
- CBRA.** *Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal*. 3.ed. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2013. 104p.
- Costa FLA, Silva SMMS, Nascimento EF.** Pathologic evaluation of testis and epididymis of hairy rams in the semi-arid region of Piauí State. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, n.5, p.1110-1116, 2007. doi:10.1590/S0102-09352007000500004.
- Dangle P, Salgado C, Reyes-Mugica M, Schneck F, Ost M, Sims-Lucas S.** Testicular hypoplasia is driven by defective vascular formation. *Urology*, v.101, p.94-98, 2017.
- Elcombe CS, Monteiro A, Elcombe MR, Ghasemzadeh-Hasankolaei M, Sinclair KD, Lea R, Padmanabhan V, Evans NP, Bellingham M.** Developmental exposure to real-life environmental chemical mixture programs a testicular dysgenesis syndrome-like phenotype in prepubertal lambs. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, v.94, p.103913, 2022.
- Elcombe CS, Monteiro A, Ghasemzadeh-Hasankolaei M, Padmanabhan V, Lea R, Sinclair KD, Evans NP, Bellingham M.** Developmental exposure to a real-life environmental chemical mixture alters testicular transcription factor expression in neonatal and pre-pubertal rams, with morphological changes persisting into adulthood. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, v.100, p.104152, 2023.
- Elmaz O, Cirit U, Demir H.** Relationship of testicular development with age, body weight, semen characteristics and testosterone in Kivircik ram lambs. *South African Journal of Animal Science*, v.37, n.4, p.269-274, 2007.
- Fourie PJ, Schwalbach LM, Naser FWC, Greyling JPC.** Relationship between body measurements and serum testosterone levels of Dorper rams. *Small Ruminant Research*, v.56, n.1-3, p.75-80, 2005. doi:10.1016/j.smallrumres.2004.02.015.
- Fthenakis GC, Karagiannidis A, Alexopoulos C, Brozos C, Saratsis P, Kyriakis S.** Clinical and epidemiological findings during ram examination in 47 flocks in southern Greece. *Prev Vet Med*, v.52, n.1, p.43-52, 2001. doi:10.1016/S0167-5877(01)00238-0.
- Galloway DB, Wright PJ, de Kretser D, Clarke IJ.** An outbreak of gonadal hypoplasia in a sheep flock: clinical, pathological and endocrinological features, and aetiological studies. *Vet Rec*, v.131, n.22, p.506-512, 1992. doi:10.1136/vr.131.22.506.

- Giffin JL, Franks SE, Rodriguez-Sosa JR, Hahnel A, Bartlewski PM.** A study of morphological and haemodynamic determinants of testicular echotexture characteristics in the ram. *Experimental Biology and Medicine*, v.234, n.7, p.794-801, 2009.
- Gu X, Li SY, Defalco T.** Immune and vascular contributions to organogenesis of the testis and ovary. *The FEBS Journal*, v.289, n.9, p.2386-2408, 2022.
- Hedia M, El-Belely M, Ismail S, Abo-El-Maaty A.** Evaluation of testicular blood flow and ultrasonographic measurements in rams with emphasis on laterality. *Journal of Advanced Veterinary Research*, v.10, n.1, p.17-20, 2020.
- Koziol J, Palmer C.** Pathophysiology, diagnosis, and management of testicular degeneration in the bull. *Clinical Theriogenology*, v.15, 9271, 2023.
- Kozłowska N, Faundez R, Borzyszkowski K, Dąbrowski S, Jasiński T, Domino M.** The relationship between the testicular blood flow and the semen parameters of rams during the selected periods of the breeding and non-breeding seasons. *Animals*, v.12, n.6, p.760, 2022.
- Mickelsen WD, Paisley LG, Dahmen JJ.** The effect of scrotal circumference, sperm motility and morphology in the ram on conception rates and lambing percentage in the ewe. *Theriogenology*, v.16, n.1, p.53-59, 1981.
- Montes-Garrido R, Anel-López L, Riesco MF, Neila-Montero M, Palacín-Martínez C, Soriano-Úbeda C, Boixo JC, de Paz P, Anel L, Álvarez M.** Does size matter? Testicular volume and its predictive ability of sperm production in rams. *Animals (Basel)*, v.13, n.20, p.3204, 2023. doi:10.3390/ani13203204.
- Montes-Garrido R, Riesco MF, Anel-Lopez L, Neila-Montero M, Palacin-Martinez C, Boixo JC, de Paz P, Ortega-Ferrusola C, Hassan MAA, Anel L, Alvarez M.** Application of ultrasound technique to evaluate the testicular function and its correlation to the sperm quality after different collection frequency in rams. *Frontiers in Veterinary Science*, v.9, p.1035036, 2022.
- Moraes JCF.** Produção de sêmen e aptidão reprodutiva em carneiros jovens. *Embrapa Pecuária Sul. Boletim de pesquisa e desenvolvimento*, 58. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2025. 12p.
- Moraes JCF, Souza CJH.** Uma revisão sobre a execução do exame andrológico nos carneiros. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2019. 21p. (Documentos, 161).
- Ramos JJ, Ferrer LM.** Alteraciones testiculares más frecuentes en ganado ovino. *Bioseguridad - Albéitar*, n.204, p.26-28. 2017.
- Sarlós P, Egerszegi I, Balogh O, Molnár A, Cseh S, Rátky J.** Seasonal changes of scrotal circumference, blood plasma testosterone concentration and semen characteristics in Racka rams. *Small Ruminant Research*, v.111, n.1-3, p.90-95, 2013. doi:10.1016/j.smallrumres.2012.11.036.
- Smith KC, Brown PJ, Barr FJ.** A survey of congenital reproductive abnormalities in rams in abattoirs in southwest England. *Reprod Domest Anim*, v.47, n.5, p.740-745, 2012. doi:10.1111/j.1439-0531.2011.01952.x.
- Sousa FM, Lobo CH, Menezes ES, Rego JP, Oliveira RV, Lima-Souza AC, Fioramonte M, Gozzo F, Pompeu RC, Cândido MJ, Oliveira JT, Moura AA.** Parameters of the reproductive tract, spermatogenesis, daily sperm production and major seminal plasma proteins of tropically adapted Morada Nova rams. *Reprod Domest Anim*, v.49, n.3, p.409-419, 2014. doi:10.1111/rda.12288.
- Spanner EA, De Graaf SP, Rickard JP.** A multivariate model for the prediction of pregnancy following laparoscopic artificial insemination of sheep. *Scientific Reports*, v.14, n.1, p.27556, 2024.
- Underwood EJ, Somers M.** Studies of zinc nutrition in sheep. I. The relation of zinc to growth, testicular development, and spermatogenesis in young rams. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.20, p.889-897, 1969. doi:10.1071/AR9690889.
- Watt DA.** Testicular pathology of Merino rams. *Aust Vet J*, v.54, n.10, p.473-478, 1978. doi:10.1111/j.1751-0813.1978.tb00291.x.
- Winge SB, Skakkebaek NE, Aksglaede L, Saritaş G, Rajpert-De Meyts E, Goossens E, Juul A, Almstrup K.** X-chromosome loss rescues Sertoli cell maturation and spermatogenesis in Klinefelter syndrome. *Cell Death & Disease*, v.15, n.6, p.396, 2024.
- Zachary JF.** *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. 6.ed. [S.l.]: Elsevier, 2017.