



**ARTIGO** | REVISÃO DE LITERATURA  
CLÍNICA E CIRURGIA DE  
GRANDES ANIMAIS

**REVISTA**  
**INVESTIGAÇÃO**  
medicina veterinária

## CRIPTORQUIDISMO EM EQUINOS

*Cryptorchidism in horses*

<sup>1</sup>Hospital Veterinário, Universidade de Franca - UNIFRAN, Franca, São Paulo, Brasil.

Antônio Henrique L. Pedro<sup>1</sup>, MSc. Fernanda Gosuen G. Dias<sup>1</sup>, Vítor F. Casas<sup>1</sup>, Caio Afonso Santos Malta<sup>1</sup>,  
MSc. Lucas Freitas Pereira<sup>1</sup>.

### RESUMO

O criptorquidismo é uma das afecções testiculares mais comuns nos equídeos, caracterizada pela não descida de um ou ambos os testículos para a bolsa escrotal. Esta doença congênita apresenta basicamente duas classificações, abdominal ou inguinal, podendo ser uni ou bilateral. Animais acometidos demonstram temperamento semelhante ao de um garanhão hígado, devido ao testículo retido manter a produção hormonal. Se apenas um testículo estiver retido, a produção de espermatozoides geralmente é conservada, porém se ambos estiverem retidos, o paciente pode se tornar infértil. O diagnóstico pode ser realizado por palpação externa da bolsa escrotal, palpação transretal para avaliação o anel inguinal, além de dosagem sérica de hormônios andrógenos, exame de ultrassom e laparoscopia. O tratamento cirúrgico envolve a remoção de ambos os testículos, até mesmo o presente no escroto. Recomenda-se que os animais criptorquidas não sejam reprodutores pelo fato desta afecção poder apresentar caráter hereditário.

**Palavras-chave:** cavalo, reprodução, testículos, testosterona.

### ABSTRACT

The cryptorchidism is one of the most common testicular diseases in equidae, characterized by the failure of descent of one or both testicles in the scrotum. This congenital disease essentially has two classifications, abdominal or inguinal, and may be unilateral or bilateral. Animals affected demonstrate temper similar to healthy stallions, due to the maintaining testis remains hormone production. If only one testis is retained, sperm production is generally maintained, but if both are retained, the patient can become infertile. The diagnosis can be conducted by external palpation of the scrotum, transrectal palpation of the inguinal ring and dosage androgens, laparoscopic examination and ultrasound. The surgery involves the removal of both testicles, even one was present in the scrotum. It is recommended that the cryptorchid animals are not breeding because this disease can be hereditary.

**Keywords:** horse, reproduction, testicles, testosterone.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal criador de equinos da América Latina, possuindo o quarto maior rebanho do mundo, com cerca de 5.508.546 animais (IBGE, 2011; ZUANON e FONSECA, 2014). O complexo agronegócio equino nacional gera mais de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos, movimentando mais de 7,5 bilhões de reais anuais. Baseado nessas informações, o estudo dos equinos e suas enfermidades se torna relevante (ALMEIDA e SILVA, 2010).

Dentre as afecções equinas, o criptorquidismo ganha destaque por ser possivelmente uma doença hereditária e uma das afecções testiculares congênitas mais comuns nessa espécie (LEIPOLD et al. 1986; BOOTHE, 1998; HAFEZ e HAFEZ, 2004). Apesar da vasta gama existente de trabalhos relacionados ao assunto, o criptorquidismo ainda não foi totalmente elucidado, portanto artigos de revisão se tornam importantes por contribuírem com o entendimento da doença (TICIANELLI et al. 2011; SILVA et al. 2015). Mesmo sendo habitualmente isolado, o criptorquidismo pode estar associado a outras enfermidades genitais como micropênis e hipospadia, fatores estes que aumentam a probabilidade de ser uma afecção intersexual, consequente de anormalidades cromossômicas (TICIANELLI et al. 2011).

## DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DO EQUINO MACHO

Em seu desenvolvimento, o embrião masculino expressa o fator determinante dos testículos (TDF), que atua sobre a gônada indiferenciada, proporcionando a esta características iniciais de um testículo como, por exemplo, o desenvolvimento das células de Sertolli. Uma vez presentes tais células secretam o hormônio

anti-mulleriano (AMH) que impede a evolução dos ductos paramesonéfricos; com isso, ocorre o desenvolvimento das células de Leydig, responsáveis pela produção de testosterona, completando a diferenciação gonadal (HAFEZ e HAFEZ, 2004). Nos equinos, essa diferenciação ocorre na região sublombar do abdômen, iniciando a migração entre o nono e décimo primeiro mês de gestação (BERGIN et al. 1970; LEIPOLD et al. 1986).

A migração testicular é dependente de testosterona e ocorre por duas vias: pelo gubernáculo, estrutura anatômica que liga o testículo ao peritônio e se altera morfológicamente devido à ação deste hormônio, invaginando para dentro do canal inguinal, tracionando o testículo e formando a dobra que se torna a bolsa testicular; e pelos órgãos da cavidade abdominal que exercem pressão sobre o testículo empurrando-o para a bolsa testicular recém-formada (HAFEZ e HAFEZ, 2004). Em equinos, além da testosterona e da alteração morfológica do gubernáculo, modificações na morfologia do testículo também são essenciais no processo de migração. Nessa espécie, as gônadas aumentam de tamanho até o oitavo mês de gestação e, posteriormente, sofrem redução em cerca de 40% por influência de hormônios maternos (COLLIER, 1980; COX, 1982; LEIPOLD et al. 1986; DYCE et al. 1997).

Nesse contexto, a palavra criptorquida é derivada do grego “kriptos” que significa oculto e “orquis”, testículos; no entanto, o termo se refere à ausência do testículo no escroto devido à falha em sua migração do abdômen para a bolsa testicular (DENES et al. 2008). Essa alteração é descrita como hereditária, caracterizando má formação congênita na qual o testículo pode permanecer no abdômen ou na região inguinal. Segundo Ticianelli et al. (2011), os genes relacionados com a ocorrência

do criptorquidismo ainda não estão esclarecidos; no entanto discorreram que uma mutação no gene que codifica a formação das células de Leydig pode estar relacionada com a suspensão da descida dos testículos e que a anomalia já foi exposta como característica autossômica. Em contrapartida, Giesecke et al. (2010) citaram que mutações que afetam os genes INSL3 ou LGR8 não foram detectados em garanhões criptorquídicos.

O criptorquidismo é observado em todos os animais domésticos, com maior frequência nos suínos e equinos, podendo ser unilateral ou bilateral (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

O testículo de um animal sadio alcança a bolsa testicular 30 dias antes do parto (BERGIN et al. 1970) ou até duas semanas após (LU, 2005), porém este processo pode levar até dois anos para se completar (SMITH, 1994).

A migração do testículo para a bolsa testicular é estimulada por diversos fatores e pode ser interrompida em qualquer região do trajeto, que se inicia na zona dorsal do abdômen e termina na parte ventral da bolsa testicular, fazendo com que a afecção receba diferentes classificações (HAFEZ e HAFEZ, 2004; LU, 2005). Essas classificações são determinadas levando em consideração, o posicionamento do testículo e do epidídimo. Assim, quando o testículo se encontra na cavidade abdominal juntamente com o epidídimo, o paciente é considerado criptorquida abdominal total ou completo. Quando o testículo se encontra na cavidade abdominal e o epidídimo no canal inguinal, o cavalo é classificado como criptorquida abdominal parcial ou incompleto; em contrapartida, quando o testículo se encontra no canal inguinal ou no subcutâneo, externamente ao canal inguinal superficial, consagra-se criptorquidismo inguinal (STICKLE e FESSLER, 1978; LEIPOLD et al. 1986).

A etiologia do criptorquidismo não é totalmente esclarecida, gerando diversas teorias e modelos experimentais para melhor entendimento da doença (LEIPOLD et al. 1986). Joyce (2008) descreveu que está relacionado às diversas causas anatômicas como encurtamento dos vasos espermáticos, ducto deferente ou músculo cremáster, aderências peritoneais, anéis ou canais inguinais subdesenvolvidos e malformações escrotais. Nesse sentido, Silva et al. (2007) propuseram que falhas no desenvolvimento do canal inguinal também podem levar ao aparecimento da anomalia. Cattelan et al. (2004) discorreram que a doença pode estar ligada ao fechamento tardio do umbigo e ao subdesenvolvimento do testículo. Hafez e Hafez (2004) descreveram que falhas na produção de testosterona próximo ao parto ou dias após o nascimento predispõe à doença.

Lima e Martins (2003) submeteram ratos recém-nascidos a cirurgia para secção do gubernáculo com posterior avaliação dos testículos, no intuito de determinar a relação direta dessa estrutura sobre as gônadas e de criar um novo modelo experimental para o criptorquidismo. A avaliação foi realizada com 30, 50 e 90 dias após o procedimento, observando que a retirada iatrogênica do gubernáculo causou o criptorquidismo em 88,9% dos casos, deste modo, concluíram que alterações no gubernáculo podem gerar falhas no processo de migração testicular, corroborando com os resultados de Bergin et al. (1970). Os autores relataram que a avaliação de 30 dias é precoce, sendo tempo insuficiente para diagnosticar o criptorquidismo, desta forma se todos os grupos fossem avaliados em tempo igual ou superior a 50 dias a porcentagem de casos seria ainda maior (BERGIN et al. 1970).

Independentemente das teorias já descritas na literatura veterinária preconiza-se o caráter hereditário da doença relacionando-a a

mais de um gene recessivo nas espécies domésticas (HAFEZ e HAFEZ, 2004) com exceção dos equinos, que estudos sugerem que a anomalia esteja envolvida em um complexo mecanismo de herança poligênica que inclui genes dominantes (LEIPOLD et al. 1986).

As raças com maior índice de incidência são a Quarto de Milha (76,3%) (STICKLE e FESSLER, 1978; HAYES, 1986) seguido da American Saddlebred, Mangalarga (7,2%), Campolina, Percheron, animais sem raça definida (12,7%) (HAYES, 1986) e pôneis (WRIGHT, 1960; WRIGHT, 1963; COX et al. 1979; HAYES, 1986; MARQUES e FERREIRA, 1987). De acordo com Lu (2005), as raças Árabes e Puro Sangue Inglês apresentam baixa incidência da doença.

A idade de ocorrência varia com o tempo decorrido até o diagnóstico definitivo da afecção (SMITH, 1994; SILVA et al. 2015). A faixa etária de maior ocorrência varia entre os quatro e seis anos (45%) (CATTELAN et al. 2004; SILVA et al. 2015), mas há descrições de casos em equinos com idade entre dois e 3,5 anos (RIBEIRO et al. 2014).

O criptorquidismo unilateral é mais frequente em comparação ao bilateral (51%) (ARIGHI et al. 1988; BOOTHE, 1998; GIESECKE et al. 2010). Quando a gônada afetada é a do antímero esquerdo, sua condição tende a ser abdominal, enquanto que a gônada direita parece se distribuir igualmente entre a localização abdominal e inguinal (STICKLE e FESSLER, 1978; COX et al. 1979; SEARLE et al. 1999; CATTELAN et al. 2004). Trabalho recente demonstrou que a prevalência do lado esquerdo é duas vezes maior que o direito, porém não definiu uma causa aparente (RIBEIRO et al. 2014).

Quando o testículo se encontra no interior do abdômen ou no canal inguinal, fica sujeito à torções testiculares e à altas temperaturas, pois a temperatura corpórea varia de 37,5 a 38,5°C e a escrotal é de aproximadamente 32°C (GREEN et al. 2005; STAEMPFLI et al. 2006), o que desfavorece a espermatogênese nos túbulos seminíferos, no entanto as células de Leydig mantém a produção de testosterona normal. Portanto, animais com criptorquidismo bilateral são inférteis, mas demonstram comportamento de garanhão e libido normais (LU, 2005; AUER e STICK, 2006; TICIANELLI et al. 2011). Alguns autores afirmaram que equinos criptorquidizados tendem a ser mais agressivos, porém não dão explicação para tal fato, afirmando que isso é apenas uma observação rotineira (THOMASSIAN, 2005).

Testículos retidos são hipoplásicos, menos consistentes à palpação, com coloração escura e alterações fibróticas em seus condutos, principalmente no epidídimo (CATTELAN et al. 2004; THOMASSIAN, 2005). Geralmente, apresentam redução no peso, tamanho, número de camadas de células espermatogênicas e no diâmetro dos túbulos seminíferos, tendo os espermátócitos primários como os estágios mais maduros de células espermatogênicas (CATTELAN et al. 2004), além de extensa vacuolização de células espermatogênicas (ARIGHI et al. 1987).

Devido às condições adversas que as gônadas ficam expostas quando não se encontram em sua localização anatômica, existe um elevado risco de desenvolvimento de neoplasias. Entre as mais comuns citam-se os teratomas, seminomas, tumores de células intersticiais ou de Leydig, tumores de células de Sertoli e carcinoma "in situ" associado ao seminoma. Quando presentes, as neoplasias alteram a apresentação clássica da doença, causando sinais clínicos variados (CATTELAN et al. 2004)

O diagnóstico do criptorquidismo deve se basear no histórico do animal, no exame clínico e em exames complementares. A palpação externa é descrita como excelente método de diagnóstico para o criptorquidismo inguinal, por ser de fácil execução e eficaz. Este exame avalia áreas escrotais e inguinais buscando cicatrizes de castrações anteriores e a localização da gônada (BERGIN et al. 1970; THOMASSIAN, 2005; SILVA et al. 2015). Quando o testículo não se encontra na região inguinal, a palpação retal pode ser realizada, objetivando a identificação da gônada e dos anéis inguinais (BERGIN et al. 1970; SMITH, 1994; THOMASSIAN, 2005). Entretanto, tal exame fornece resultados contraditórios devido a mobilidade e da consistência flácida que o testículo retido apresenta (STICKLE e FESSLER, 1978; LEIPOLD et al. 1986). Para animais com histórico desconhecido e com testículos não palpáveis no escroto, o método mais confiável é a dosagem hormonal de androgênios e estrogênios; onde se espera aumento sérico de tais hormônios (COX, 1989; HAFEZ e HAFEZ, 2004). Outros procedimentos podem ser utilizados para auxiliar o médico veterinário no diagnóstico como o ultrassom (REEF, 1998) e a laparoscopia (JOYCE, 2008). Recentemente descobriu-se que é possível diagnosticar o criptorquidismo por análise de urina (LEUNG et al. 2011) ou dosagem do hormônio anti-mulleriano (CLAES et al. 2014). Os esteroides servem como marcadores urinários para a detecção da atividade testicular em equinos, auxiliando na identificação de criptorquídicos, os quais exibem perfil de esteroides urinários semelhantes ao demais, podendo ser facilmente identificados pelo método de cromatografia em fase gasosa e espectrometria de massa (LEUNG et al. 2011). O hormônio anti-mulleriano é uma glicoproteína formada a partir do testículo fetal, sendo responsável pela regressão mulleriana no feto masculino, assim em criptorquídicos as concentrações séricas são úteis como biomarcadores de animais acometidos e

estudos tem descrito que as em garanhões criptorquídicos são mais elevadas que nos intactos. Em contrapartida, as concentrações no soro de cavalos castrados são iguais ou inferiores ao limite de detecção dos ensaios existentes (MURASE et al. 2015).

É importante diferenciar o criptorquidismo do monorquidismo (ausência total de ambos ou de um dos testículos na bolsa escrotal, respectivamente) e de animais castrados (BERGIN et al. 1970; SEARLE et al. 1999; LU, 2005), mesmo o monorquidismo sendo raro nesta espécie (GIESECKE et al. 2010), pois animais com monorquidismo apresentam o sêmen sem alterações, ocorrendo às vezes, redução da densidade espermática (RIBEIRO et al. 2014).

Devido à predisposição neoplásica dos testículos retidos e da característica hereditária da doença, procedimentos que visam manter o animal na reprodução são desaconselháveis, desta forma o tratamento deve se basear na remoção cirúrgica de ambos os testículos, sendo que tais animais ficarão destinados somente para trabalho e não para reprodução (SMITH, 1994; HAFEZ e HAFEZ, 2004; LU, 2005). A orquiectomia pode ser realizada pelas vias inguinal, pré-inguinal, pré-púbica, paramediana, paraprepucial, pela fossa palalobar (THOMASSIAN, 2005) ou por laparoscopia (JOYCE, 2008). Outra vantagem da remoção de ambos os testículos é a alteração do comportamento animal, tornando o equino mais dócil (AUER e STICK, 2006). Em humanos, comumente se utiliza tratamentos clínicos a base de hormônios sexuais para promover a descida dos testículos, porém em equinos esse tipo de tratamento não demonstra resultados efetivos (THOMASSIAN, 2005). As complicações pós-cirúrgicas incluem hemorragia e edema local, presença de miíases, deiscência de sutura, hidrocele, contaminação, entre outros.

Por poder apresentar caráter hereditário, os pacientes acometidos devem ser retirados da reprodução para que o gene não seja passado para as progênes (THOMASSIAN, 2005).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O criptorquidismo, caracterizado pela falha na descida de um ou ambos os testículos para a bolsa escrotal, é uma afecção reprodutiva frequentemente encontrada na espécie equina, a qual predispõe à ocorrência de neoplasias testiculares, além de prejudicar a espermatogênese, tornando o animal infértil quando ambos os testículos são acometidos.

O prognóstico está diretamente relacionado ao diagnóstico precoce e à instituição de terapia cirúrgica adequada, os quais melhoram a qualidade de vida do paciente acometido.

## REFERÊNCIAS

1. Almeida FQ, Silva VP. 2010. Progresso científico em equideocultura na a década do século XXI. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 39(1): 119-129.
2. Arighi M, Horney JD, Bosu WTK. 1988. Noninvasive inguinal approach for cryptorchidectomy in thirty-eight stallions. *The Canadian Veterinary Journal*. 29(1):346-349.
3. Arighi M, Singh A, Bosu WTK, Horney FD. 1987. Histology of the normal and retained equine testis. *Acta Anatomica*. 129 (2): 127-130.
4. Auer JA, Stick JA. 2006. "Testis", *Equine Surgery*. W.B. Saunders, Estados Unidos, p. 810.
5. Bergin WC, Gier HT, Marion GB, et al. 1970. A developmental concept of equine cryptorchism. *Biology of Reproduction*, 3(1):82-92.
6. Boothe HW. 1998. Testículos e epidídimos. In: Slatter DH. *Manual de Cirurgia de Pequenos Animais*. São Paulo: Manole. pp. 1581-1592.
7. Cattelan JW, Macoris GD, Barnabe AP. et al. 2004. Criptorquidismo em equinos: aspectos clínico-cirúrgicos e determinação da testosterona sérica. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 56(2): 150-156.

8. Claes A, Ball BA, Corbin CJ, et al. 2014. Anti-müllerian hormone as a diagnostic marker for equine cryptorchidism in three cases with equivocal testosterone concentrations. *Journal of Equine Veterinary Science*. 34(3):442-445.
9. Collier MA. 1980. Equine cryptorchidectomy: surgical considerations and approaches. *Modern Veterinary Practice*. 61(6):511-517.
10. Cox JE. 1982. Factors affecting testis weight in normal and cryptorchid horses. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*. 32(1):129-134.
11. Cox JE. 1989. Testosterone concentrations in normal and cryptorchid horses. Response to human chorionic gonadotrophin. *Animal Reproduction Science*. 18(1):43-50.
12. Cox JE, Edwards GB, Neal PA. 1979. An analysis of 500 cases of equine cryptorchidism. *Equine Veterinary Journal*. 11(2):113-116.
13. Denes FT, Saito FJ, Silva FA, et al. 2008. Laparoscopic diagnosis and treatment of nonpalpable testis. *International Brazilian Journal of Urology*. 34(3):329-335.
14. Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. 1997. *Anatomia Veterinária*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p.720.
15. Giesecke k, Sieme H, Distl O. 2010. Infertility and candidate gene markers for fertility in stallions: a review. *The Veterinary Journal*. 185 (1): 265-271.
16. Green AR, Gates RS, Lawrence LM. 2005. Measurement of horse core body temperature. *Journal of Thermal Biology*. 30(1):370-377.
17. Hafez B, Hafez ESE. 2004. *Reprodução animal*. Manole: Barueri. 313 p.
18. Hayes HM. 1986. Epidemiological features of 5009 cases of equine cryptorchism. *Equine Veterinary Journal*. 18(6): 467-471.
19. Doc. eletrônico (internet): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2011. *Produção da pecuária municipal 2011*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> [Acesso em: 17/5/2015.]
20. Joyce J. 2008. A review of laparoscopic cryptorchidectomy. *Clinical Techniques*. 28(2):112-117. Leipold HW, Debowes RM, Bennett S. et al. 1986. Cryptorchidism in the horse: genetic implications. *American Association of Equine Practitioners*. 31(1):579-589.
22. Leung DKK, Tang FPW, Wan TSM. et al. 2011. Identification of cryptorchidism in horses by analyzing urine samples with gas chromatography/mass spectrometry. *The Veterinary Journal*. 187(1):60-64.
23. Lima JRR, Martins JL. Avaliação e macro e microscópica dos testículos em modelo experimental de criptorquidia pela secção do *gubernaculum testis* em ratos. 2003. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgia*. 30(2): 114-121.
24. Lu KG. 2005. *Clinical diagnosis of the cryptorchid stallion*. Clinical Techniques in Equine Practice. 4(3): 250-25.
25. Marques JA, Ferreira HI. 1987. Orquiectomia nos equinos criptorquídicos em posição quadrupedal. *Ars Veterinária*. 3(2): 219-221.
26. Murase H, Saito S, Amaya T. et al. 2015. Anti-Müllerian hormone as an indicator of hemi-castrated unilateral cryptorchid horses. *Journal of Equine Science*. 26(1): 15-20.
27. Reef VB. 1998. *Equine Diagnostic Ultrasound*. W.B. Saunders, Estados Unidos, 460 p.
28. Ribeiro MG, Ribeiro LVP, Silva JR. et al. 2014. Estudo retrospectivo de casos cirúrgicos de criptorquidismo equino no noroeste do Paraná. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 21(3): 160-162.
29. Searle D, Dart AJ, Dart CM. et al. 1999. Equine castration: review of anatomy, approaches, techniques and complications in normal, cryptorchid and monorchid horses. *Australian Veterinary Journal*. 77(7):428-434.
30. Staempfli S, Janett F, Burger D, Kundig H, Imboden I, Hassig M, Thun R. 2006. Effect of exercise and suspensory on scrotal surface temperature in the stallion. *Theriogenology*. 66(1): 2120-2126.
31. Doc. eletrônico (internet): Silva LCLC, Favaretto RM, Michima LES. Criptorquidismo em equinos: Análise de 61 casos, 2015. Disponível em:<<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Criptorquidismo-Em-Equinos-1/72909115.html>> [Acesso em: 17/05/2015.]
32. Silva MOC, Bariani MH, Franco DF. et al. 2007. Criptorquidismo em equinos. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*. 21(3): 160-162.
33. Smith BP. 1994. *Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais*. Manole: São Paulo, 150 p.
34. Stickle RL, Fessler JF. 1978. Retrospective study of 350 cases of equine cryptorchidism. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 172(3):343-346.
35. Thomassian, A. 2005. *Enfermidades dos cavalos*, 4ª ed. Varela: São Paulo, 320 p.
36. Ticianelli JS, Oliveira BMM, Zogno MA, Arruda RP, Celeghini. 2011. Intersexo e outras anomalias do desenvolvimento do aparelho reprodutor nos animais domésticos e o auxílio da citogenética para o diagnóstico. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. 35(1): 26-32.
37. Zuanon A, Fonseca C. 2014. A relação do homem com os demais animais e o que se conhece deles a partir da etologia e da ciência do bem estar animal. *ARS Veterinaria*, 30(2):83-91.
38. Wright JG. 1960. Laparo-orchidectomy in the horse with abdominal cryptorchidism. *Veterinary Record*. 72(1):57-60.
39. Wright JG. 1963. The surgery of the inguinal canal in animals. *Veterinary Record*. 75(1):1352-1365.