

Avaliação andrológica no garanhão: ênfase no exame interno do sistema genital *Breeding soundness examination in stallions: emphasis on internal assessment of the genital system*

Yamê Fabres Robaina Sancler-Silva^{1*}

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG, Brasil

Resumo

A avaliação do sistema genital interno no garanhão é uma importante etapa do exame andrológico, mas ainda é negligenciada na clínica reprodutiva dessa espécie. A maioria das enfermidades que acometem as glândulas sexuais acessórias e a uretra são descritas na literatura como pouco frequentes e até mesmo raras, no entanto a falta de diagnóstico, em muitos casos, contribui para essa estatística. Dentre as enfermidades mais recorrentes se destacam a vesiculite seminal, obstrução de ampola e fistula uretral que podem levar a prejuízos na qualidade seminal e baixa fertilidade. Dessa forma, o objetivo desta revisão é abordar as principais ferramentas de avaliação dos órgãos genitais internos nos machos equinos, visando contribuir para o correto diagnóstico e tratamento das principais afecções que os acometem.

Palavras-chave: glândulas sexuais acessórias, uretra, palpação transretal, ultrassonografia e endoscopia.

Abstract

The evaluation of the internal genital system in stallions is an important step in the breeding soundness exam that is still neglected in the reproductive clinic of this species. Most diseases that affect the accessory sex glands and the urethra are described in the literature as infrequent and even rare, however the lack of diagnosis, in many cases, contributes to this statistic. Among the most recurrent diseases are seminal vesiculitis, plugged ampullae and urethral rent that can lead to decreased seminal quality and low fertility. Thus, the objective of this review is to highlight the main tools for evaluating the internal genitalia in stallions, aiming to contribute to the diagnosis and treatment of the main conditions that affect them.

Keywords: accessory sex glands, urethra, transrectal palpation, ultrasound and endoscopy.

Introdução

Apesar do advento de biotecnologias, que permitiram aumentar o número de descendentes maternos, como a transferência de embriões, o número de descendentes gerados por um único macho reprodutor ainda é superior (Blanchard e Varner, 1997). Assim, o garanhão constitui peça chave para o sucesso de um criatório, no entanto, tradicionalmente a seleção genética nessa espécie se baseia no desempenho atlético e características raciais, sendo muitas vezes desconsideradas características reprodutivas (Colenbrander et al., 2003). Com isso, frequentemente são selecionados indivíduos com características reprodutivas indesejadas.

Ademais, a vida útil de um macho equino na reprodução é longa, o que torna a senilidade mais um fator prejudicial ao desempenho desses machos, uma vez que a idade é inversamente proporcional à fertilidade (Varner, 2016). Como resultado desses fatores, observa-se elevada incidência de distúrbios reprodutivos nessa espécie que podem gerar impacto negativo sobre a espermatogênese (impotência *generandi*) ou a incapacidade de copular (impotência *coeundi*) (Ball, 2008).

Assim, o exame andrológico deve estar incluído no calendário de manejo do criatório de equinos, de forma periódica. Além de possibilitar o diagnóstico precoce de doenças reprodutivas (adquiridas ou congênitas) e permitir realizar adequado tratamento, este exame torna possível predizer o potencial reprodutivo dos garanhões do plantel, direcionar o uso das biotecnologias disponíveis, incrementar os índices de fertilidade, estimar a produção espermática (e com isso planejar a venda de coberturas) e, até mesmo, auxiliar na tomada de decisão para a retirada de animais da reprodução (Love, 2007).

*Correspondência: yame@ufv.br

Recebido: 11 de maio de 2022

Aceito: 17 de maio de 2022

O exame andrológico de garanhões tem sido tradicionalmente realizado associando a avaliação clínica do sistema reprodutor à avaliação seminal (espermiograma), no entanto, diversas ferramentas diagnósticas foram adicionados ao mesmo nas últimas duas décadas, como a ultrassonografia e a endoscopia, que possibilitam acessar de forma mais detalhada a parte interna do sistema reprodutor de equinos (Ball, 2008).

Embora as enfermidades que acometem internamente o sistema reprodutor de garanhões sejam consideradas pouco frequentes na literatura, muitas vezes a falta do diagnóstico contribui para essa estatística. Nesse sentido, este trabalho tem o objetivo de revisar métodos de avaliação do sistema genital interno de garanhões, bem como apresentar as principais enfermidades que acometem os órgãos e estruturas que o compõem.

Anatomia do sistema reprodutor do macho equino

O sistema reprodutor do garanhão possui órgãos e estruturas localizados fora e dentro da cavidade abdominal/pélvica (Figura 1). Assim, comumente dividimos esse sistema em sistema reprodutor externo e sistema reprodutor interno. O externo é composto por bolsa testicular (ou escroto), testículos, epidídimos, cordão espermático (contendo ducto deferente, artéria testicular e plexo pampiniforme), pênis e prepúcio. Já o interno é composto por parte da uretra e pelas glândulas sexuais acessórias, que abrangem duas ampolas, duas vesículas seminais uma próstata bilobada e duas glândulas bulbouretrais (Sack e Hackett, 2011).

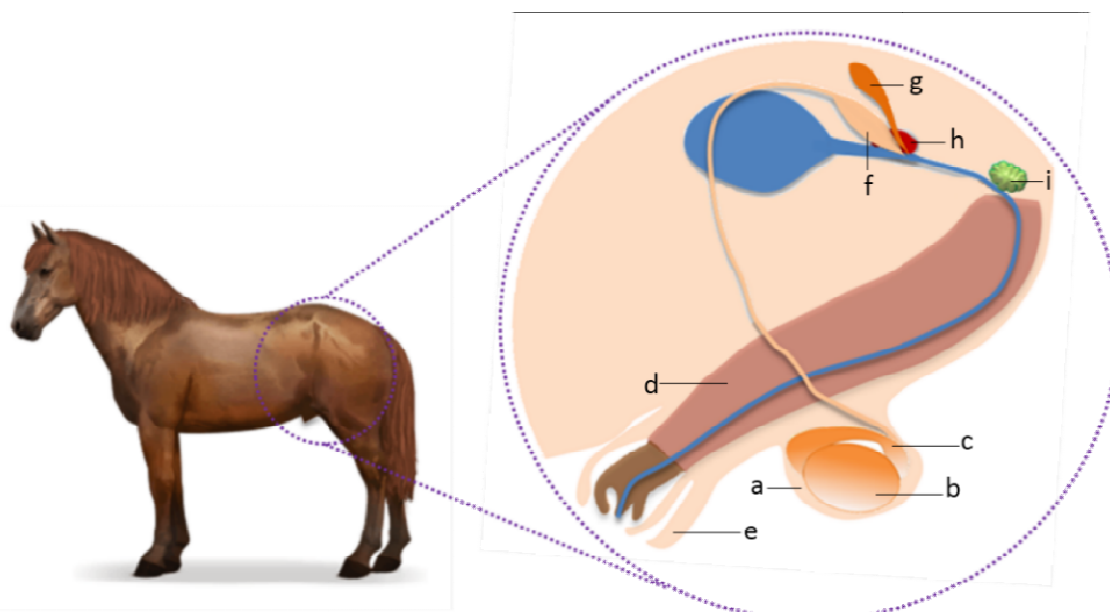


Figura 1. Ilustração de um corte sagital da cavidade pélvica e região inguinal do garanhão, demonstrando o sistema reprodutor, constituído pela genitália externa, representada pelo escroto (a), testículos (b), epidídimos (c), pênis (d) e prepúcio (e); e genitália interna, formada pelas ampolas do ducto deferente (f), glândulas vesiculares (g), próstata (h) e (i) glândulas bulbouretrais (Sancler-Silva, 2017).

As vesículas seminais, também denominadas glândulas vesiculares, são saculares (não parenquimatosas), apresentam formato piriforme, paredes delgadas, superfície lisa, amplo lúmen e medem cerca de 12 cm de comprimento. Localizam-se dorsalmente à bexiga, lateralmente às ampolas dos ductos deferentes e apresentam três regiões: colo, corpo e fundo (Pozor, 2005).

Na porção final dos ductos deferentes, imediatamente antes da inserção destes ductos no teto da uretra pélvica, há dilatações glandulares pares, de 1-2 cm de diâmetro, denominadas ampolas dos ductos deferentes (ou glândulas ampolares). São glândulas não parenquimatosas que apresentam ducto de diâmetro pequeno, sem elevada capacidade de distensão (Pozor et al., 2002).

Já as glândulas bulbouretrais e próstata são parenquimatosas e possuem inúmeros ductos microscópicos. A próstata, embora seja a única glândula sexual não pareada, apresenta dois lobos compactos de 1-4 cm de espessura, localizados dorsalmente à uretra pélvica, próximos ao colo da bexiga. As glândulas bulbouretrais também se situam dorsais à uretra pélvica, caudais ao local de inserção da próstata, próximas à região do arco isquiatático na pelve, e variam de 2-4 cm em comprimento (Blanchard

e Varner, 1992).

Todas estas glândulas têm seus ductos abrindo no teto da uretra pélvica. Cada vesícula seminal apresenta seu ducto convergindo com o ducto da ampola de mesmo lado, para formar o ducto ejaculatório. Assim, os dois ductos ejaculatórios (direito e esquerdo) se abrem em uma elevação da mucosa, denominada colículo seminal (Menzies-Gow, 2011). Raramente quatro aberturas podem estar presentes, quando os ductos das glândulas vesiculares e das ampolas se abrem de maneira independente. Os inúmeros ductos da próstata se abrem ao redor do colículo seminal e os das bulbouretrais se abrem de forma caudal ao colículo, ao longo de duas fileiras paralelas (Chenier, 2009).

As glândulas sexuais acessórias são responsáveis pela produção da maior parte do plasma seminal, participando em 95% do volume do ejaculado, que no garanhão apresenta volume total variando entre 50 a 100 ml (Blanchard e Varner, 1992).

As glândulas bulbouretrais e a próstata são responsáveis por produzirem a fração pré-espermática, que tem a função de limpeza e lubrificação da uretra. A segunda fração (rica em espermatozoides) vem da cauda do epidídimo, ductos deferentes e ampolas (Kareskoski e Katila, 2008). As vesículas seminais são responsáveis pela última fração (pós-espermática), altamente viscosa, que transporta os espermatozoides deixados na uretra.

O volume e a composição dessas frações podem variar entre os garanhões, devido a fatores como idade, estímulo sexual e época do ano. A sazonalidade influencia no volume de secreção produzida por essas glândulas, sendo maior durante os meses de maior atividade reprodutiva (Tibary, 2007). Este efeito pode ser associado com mudanças nos níveis de esteroides sexuais, que variam de acordo com o fotoperíodo no sangue e no plasma seminal (Kareskoski e Katila, 2008).

Métodos diagnósticos do genital interno

A avaliação do sistema reprodutor interno do garanhão constitui uma das etapas do exame andrológico. Após a devida identificação do animal, anamnese, exame clínico geral e exame clínico do sistema reprodutor externo (mediante inspeção, palpação e ultrassonografia), procede-se o exame clínico do sistema reprodutor interno (mediante palpação transretal, ultrassonografia e, quando indicado, endoscopia). Além destes, outros exames podem ser agregados ao exame clínico do sistema reprodutor (externo e interno). Por fim, a avaliação da libido e espermiograma são realizados.

Palpação transretal

Apesar do estigma que a palpação transretal do garanhão oferece maiores riscos e dificuldades ao examinador, a realidade é que ela oferece os mesmos desafios encontrados na palpação de qualquer equino nunca antes palpado, seja ele macho ou fêmea. Isso ocorre, pois normalmente esse exame é realizado com nenhuma ou pouca frequência na rotina do manejo reprodutivo do macho equino. Se realizado com cautela, paciência e boa lubrificação é possível e deve ser inserido na rotina dos exames andrológicos.

Para realizar a palpação transretal é necessária a contenção do animal em tronco e, em alguns casos, leve sedação. Em condições de normalidade, as glândulas sexuais acessórias são difíceis de serem palpadas no exame transretal (Chenier, 2009; Brinsko et al., 2011), e frequentemente este exame não revela achados significativos (Blanchard et al., 1988). Isso ocorre devido a presença da espessa prega genital que recobre as glândulas sexuais acessórias nos equinos, dificultando a identificação das mesmas pelo tato. As glândulas vesiculares são geralmente as mais difíceis de serem palpadas, pois antes da excitação elas se encontram quase sempre colabadas (Chenier, 2009). As glândulas bulbouretrais também são pouco palpáveis, pois são cobertos pelos músculos uretral e bulboglandular (Turner, 1998).

Por isso, é indicado realizar o exame após estímulo sexual, para que ocorra certa distensão dessas glândulas, visando torná-las mais palpáveis. Apesar disso, há de se pontuar que a maioria dos garanhões são mais complacentes à manipulação após a ejaculação (Blanchard et al., 1988).

Em condições de anormalidade, como em quadros de vesiculite seminal e ampolite, essas glândulas podem estar aumentadas em tamanho e temperatura, firmes e o garanhão demonstrar sensibilidade ao toque (Malmgren e Sussemilch, 1992).

Ultrassonografia transretal em Modo B e Doppler

A ultrassonografia pode ser utilizada em associação com a palpação transretal quando se deseja obter mais informações do trato genital interno, na avaliação do tamanho, ecogenicidade, conteúdo e

visualização da imagem bidimensional das estruturas (Blanchard e Varner, 1992). Embora a avaliação ultrassonográfica tenha sido introduzida na prática veterinária na década de oitenta, este exame ainda hoje não é rotineiramente realizado durante a avaliação do trato reprodutor de garanhões, sendo somente utilizado quando há indicação clínica (Malmgren e Sussemilch, 1992; Pozor, 2005; Sancler-Silva, 2017). Assim como utilizado no exame ginecológico de éguas, equipamento ultrassonográfico em modo B, equipado com transdutor linear transretal de 5 a 7,5 MHz, também é apropriado para o exame do sistema reprodutor interno de garanhões.

O conhecimento da aparência ultrassonográfica normal das glândulas sexuais acessórias (Figura 2) é fundamental quando se deseja detectar possíveis anormalidades. Há considerável variabilidade no tamanho, forma e aparência ultrassonográfica dessas glândulas em garanhões saudáveis. Essas diferenças variaram tanto entre garanhões, quanto em diferentes avaliações do mesmo garanhão. Grande parte desta variabilidade pode ser atribuída a diferenças na estimulação sexual e frequência de coberturas entre os animais (Pozor e McDonnell, 2002).

Vesículas Seminais

As vesículas seminais apresentam-se como sacos achatados dorsolaterais à bexiga de formato variando de oval a triangular, dependendo do grau de atividade sexual do animal (Malmgren e Sussemilch, 1992; Pozor e McDonnell, 2002). A parede muscular delgada é discretamente mais hiperecogênica em relação à mucosa que reveste o interior da glândula. O conteúdo luminal é geralmente hipocogênico quando a vesícula seminal se apresenta distendida por fluido, porém a aparência ultrassonográfica da secreção vesicular pode variar entre garanhões, dependendo de sua composição (Blanchard e Varner, 1992). Em repouso sexual esta glândula apresenta-se achatada e alongada, sendo difícil sua visualização à ultrassonografia. Quando preenchida por fluido durante a estimulação sexual, torna-se arredondada, sendo facilmente visualizada na imagem ultrassonográfica (Malmgren e Sussemilch, 1992).

Ampolas dos ductos deferentes

As glândulas ampolares se localizam dorsais à bexiga e se situam entre este órgão e as glândulas vesiculares. Devido ao seu formato alongado e pequeno diâmetro, a avaliação permite a geração de dois cortes ultrassonográficos (longitudinal e transversal), a depender do posicionamento da probe. Quando a probe transretal é posicionada sobre a glândula (paralelamente), de forma a acompanhar o sentido longitudinal da mesma, forma-se a imagem longitudinal da ampola, constituída de um discreto lúmen linear anecóico, contido entre paredes lineares ecogênicas. Já o corte ultrassonográfico transversal pode ser obtido girando a probe lateralmente, até completar um ângulo de 90° em relação à glândula. Nesse corte, a parede forma um círculo externo ecogênico contendo o lúmen central anecoico (Turner, 1998; Pozor 2005; Pozor e McDonnell, 2002).

Próstata

A próstata equina é uma glândula parenquimatosa e situa-se na região retroperitoneal, acoplada dorsalmente à uretra pélvica, próximo ao colo da bexiga. Consiste em dois lobos unidos por um estreito istmo (Parillo et al., 2010). O fluido prostático é drenado para a uretra pélvica através de muitos pequenos ductos prostáticos ao redor do colículo seminal. Este órgão é constituído de um epitélio que converte a testosterona circulante em dihidrotestosterona, promovendo assim a proliferação epitelial prostática. Assim, o tamanho da próstata é afetado pelas concentrações circulantes de testosterona, por isso esta glândula apresenta pequeno tamanho em animais pré-púberes e castrados (Knobbe et al., 2012).

Na ultrassonografia, a próstata se apresenta bem delineada nos equinos e consiste em um estroma homogêneo intercalado com pequenas e médias bolsas hipo/anecóicas bem definidas, devido à presença de líquido prostático. O tamanho dos espaços cheios de fluido aumenta com a estimulação sexual (Pozor, 2005).

Glândulas Bulbouretrais

As glândulas bulbouretrais fixam-se à superfície dorsal da uretra pélvica, cerca de oito centímetros caudal à próstata, próximo à raiz peniana. São também glândulas parenquimatosas, multilobuladas, facilmente avaliadas por ultrassonografia, já que aparecem como estruturas ovais com

múltiplos pequenos espaços hipocogênicos em todo o parênquima, que consistem no fluido produzido nesse órgão que irá compor a fração pré-seminal do ejaculado. Uma fina linha hiperecogênica, que representa a parede da glândula, é circundada por uma camada hipocogênica que consiste no músculo bulboglandular (Chenier, 2009).

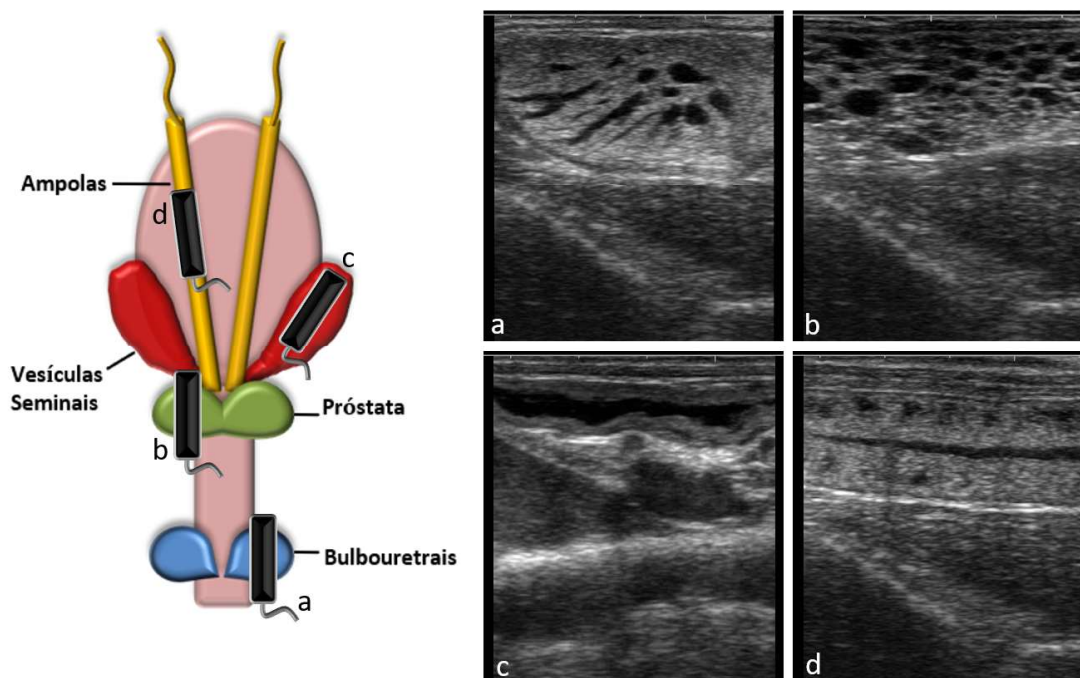


Figura 2. Aparência ultrassonográfica normal dos quatro tipos de glândulas sexuais acessórias presentes no garanhão: a) Bulbouretral; b) Próstata; c) Vesícula seminal; d) Ampola do ducto deferente.

A ultrassonografia Doppler pode ser uma ferramenta útil para detectar alterações vasculares das glândulas sexuais acessórias de garanhões. Sancler-Silva et al. (2015) avaliaram a vascularização da parede das vesículas seminais de garanhões com vesiculite seminal aguda, em comparação com garanhões saudáveis (Figura 3). Os autores observaram que os animais que possuíam a enfermidade apresentaram maior porcentagem de vascularização da parede glandular ($43,0\% \pm 4,9$) em comparação com garanhões saudáveis ($10\% \pm 1,2$), devido ao aumento da vascularização que o processo inflamatório produz no órgão.

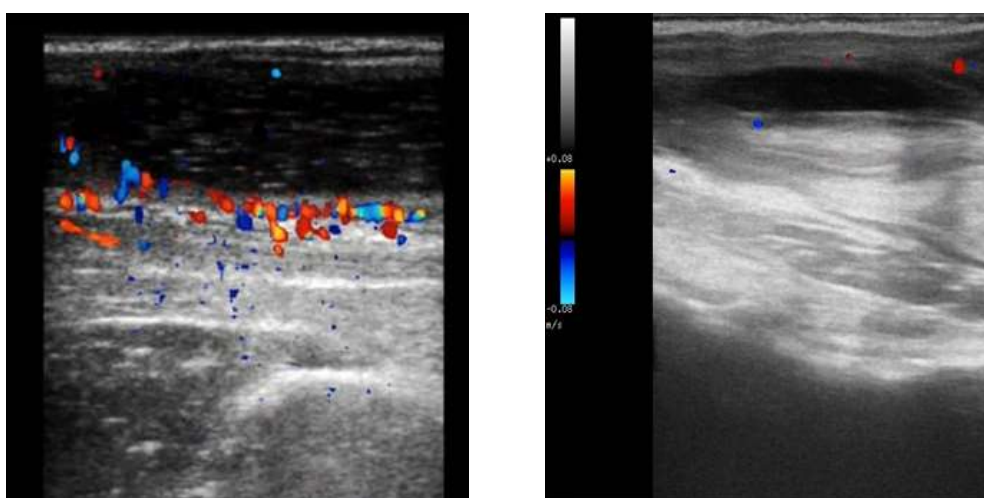


Figura 3. Imagem ultrassonográfica em modo Color-Doppler demonstrando que garanhões com vesiculite seminal (a) apresentam maior vascularização da parede glandular em comparação com garanhões saudáveis (b).

Endoscopia do trato genital

A endoscopia do aparelho reprodutor permite a abordagem da uretra (peniana e pélvica) e das vesículas seminais nos machos equinos. Por isso, é um importante procedimento para diagnóstico e tratamento de algumas afecções reprodutivas de garanhões. É indicada na investigação de alterações na coloração do sêmen, principalmente quando há sinais de hemospermia ou piospermia, que podem ocorrer em casos de cálculo uretral, obstrução uretral, uretrite, vesiculite seminal e fistulas uretrais (Brinsko et al., 2011; Sancler-Silva, 2014; Sancler-Silva et al., 2018).

Para a realização do exame é indicado videoendoscópio flexível de no mínimo 100 cm de comprimento e com um diâmetro não maior do que 10 mm (Chenier, 2009; Menzies-Gow, 2011). Para garanhões grandes, um endoscópio mais longo pode ser necessário para acesso às vesículas, enquanto que para garanhões menores, um endoscópio mais fino pode ser necessário. Cateteres de polietileno, pinças de biópsia, solução fisiológica, seringas e tubos estéreis também são acessórios comumente necessários para este exame (Varner, 2014).

O exame requer contenção do animal em tronco e sedação, que pode ser realizada combinando uma dose reduzida de fenotiazínicos (acepromazina, 0,025 mg/kg, IV), visando relaxamento peniano, com α 2-agonistas, que pode ser xilazina (0,8 mg/kg, IV) ou detomidina (15 μ g/kg, IV). Além dos sedativos, recomenda-se administrar analgésicos, como flunixin meglumine (1,1 mg/kg IV) ou butorfanol (0,1 mg/kg IV), para minimizar o desconforto ocasionado pela passagem da sonda endoscópica pela uretra e colículo seminal (Sancler-Silva, 2014; Sheeren et al. 2020).

Após a sedação, a cauda deve ser enfaixada e realiza-se a higienização do pênis e processo uretral com antisséptico, para minimizar o carreamento de microorganismos de foma ascendente pela uretra. Em seguida, o endoscópio deve ser inserido suavemente na uretra peniana, progredindo lentamente em direção à uretra pélvica, para permitir a visualização da parede uretral sem que se altere a aparência da mesma. A medida que a sonda progride, deve-se ejetar ar paulatinamente, visando permitir melhor visualização da parede uretral e das estruturas presentes, como as aberturas das glândulas sexuais acessórias (Chenier, 2009; Menzies-Gow, 2011).

A aparência endoscópica da uretra peniana é similar a do esôfago, apresentando mucosa de coloração rósea pálida com dobras longitudinais (Bertone, 1998). A medida que o endoscópio progride alcançando a porção da uretra no arco isquiático, a uretra se achata lateralmente e a vasculatura submucosa fica mais evidente, tornando a coloração da mucosa mais avermelhada. Além disso, o operador consegue perceber o trajeto curvilíneo que o equipamento realiza e a inversão da imagem endoscópica (Brinsko et al. 2011). Ao chegar na porção pélvica, o operador percebe o alargamento da uretra e a presença das aberturas dos ductos das glândulas sexuais acessórias, além do colo da bexiga cranialmente (Tibary, 2007).

Os numerosos ductos das glândulas bulbouretrais podem ser vistos em duas fileiras paralelas no assoalho da uretra pélvica (imagem invertida) e mais adiante o colículo seminal (Sancler-Silva, 2014). As aberturas dos ductos da próstata e glândulas bulbouretrais, podem ser visualizadas durante o exame, porém não permitem uma abordagem endoscópica (Ball, 2008).

Para acessar cada vesícula seminal, inicialmente é necessário introduzir um cateter na abertura de um dos ductos ejaculatórios, localizados no colículo seminal, para guiar a entrada da extremidade da sonda endoscópica no interior da vesícula seminal. Assim, o lúmen pode ser examinado após a ejeção de ar. Em condições de normalidade, a vesícula seminal apresenta parede mucosa de coloração rosa pálida e, frequentemente, está presente conteúdo fluido/gel de tonalidade transparente ou levemente opaco. Após a inspeção de uma das vesículas seminais, a sonda endoscópica é retirada do interior luminal e o procedimento é repetido na abertura do ducto ejaculatório contralateral, para inspeção da vesícula seminal adjacente (Chenier, 2009; Brinsko et al., 2011).

O exame permite a infusão de medicamentos, soluções e até mesmo a coleta de amostra do conteúdo dessas glândulas para citologia e cultura bacteriana, além de biópsia para exame histopatológico do epitélio (Tibary, 2007). Quando acometidas, podem apresentar conteúdo purulento (Figura 4), sanguinolento e até erosões no epitélio da vesícula (Ball, 2008).

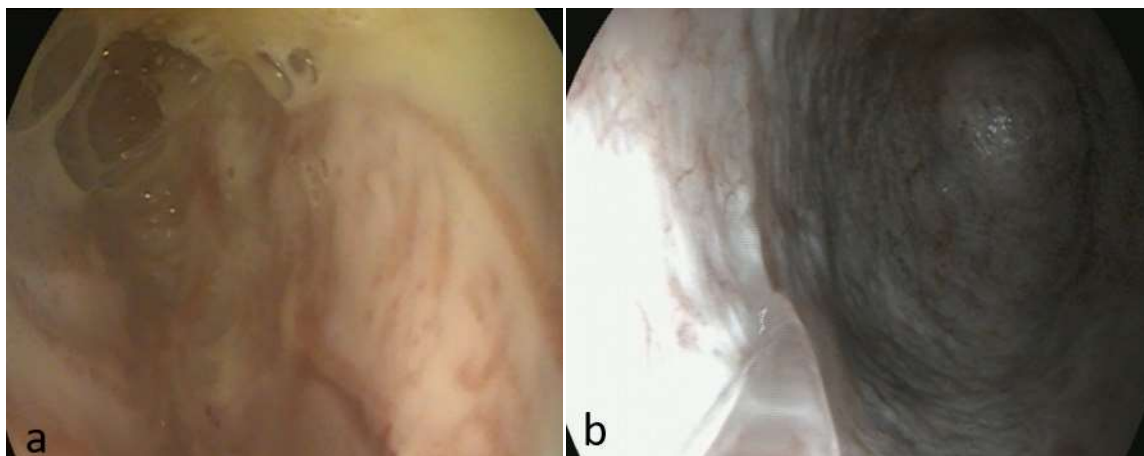


Figura 4. a) Aparência endoscópica de uma vesícula seminal apresentando conteúdo purulento, devido ao quadro de vesiculite seminal; b) Glândula vesicular em processo de lavagem com solução estéril.

Coleta fracionada de sêmen

Durante o processo de ejaculação, ocorre o preenchimento da uretra pélvica com os fluídos das glândulas anexas, isto desencadeia sinais sensoriais eferentes que levam à uma resposta do sistema nervoso parassimpático motor, promovendo a expulsão do sêmen pela uretra por contrações rítmicas e vigorosas dos músculos isquiocavernoso, bulboesponjoso e uretral (McDonnell, 1992).

No garanhão a ejaculação é constituída por cinco a oito jatos, sendo estes divididos em fração pré-espermática, fração espermática (ou rica em espermatozoides) e fração pós espermática (ou pobre em espermatozoides). A primeira é composta pelas secreções da próstata e glândulas bulbouretrais, apresentam aspecto fluído e translúcido e contém raros ou nenhum espermatozoide. Em seguida a fração rica em espermatozoides, é composta pelas secreções da rede testis, epidídimos e ampolas dos ductos deferentes. A última fração é composta pela secreção das vesículas seminais (Amann e Graham, 1993).

Dessa forma, a coleta fracionada do sêmen pode ser utilizada na tentativa de localizar a fonte de contaminação, mediante visualização do aspecto de cada fração do ejaculado e cultura bacteriana (Chenier, 2009; Tibary e Rodriguez, 2011). É uma ferramenta de diagnóstico útil, de baixo custo e não invasiva (Sheeren et al., 2020).

Enfermidades que acometem o sistema reprodutor interno do garanhão

Fístula uretral

As fístulas uretrais se caracterizam por lesões lineares, entre 3 a 10 mm de comprimento, que se localizam mais comumente na porção convexa da uretra, na região do arco isquiático (Pearson et al., 2013). Ocorrem nas mais diversas raças e idades, porém são mais relatadas nos Quartos de Milha (Schumacher et al., 1995).

É uma causa frequente de hemospermia em garanhões e sua etiologia ainda não está completamente elucidada, todavia acredita-se que se relacione ao aumento na pressão peniana durante a ereção ou micção. Durante a ereção, há um grande influxo de sangue para o corpo esponjoso, devido ao preenchimento sanguíneo (Pearson et al., 2013). Associado a isso, a redução do diâmetro da uretra na região do arco isquiático provoca um aumento da força hidrodinâmica nesse local durante a ejaculação (Taintor et al., 2004).

Quando há uma lesão na mucosa uretral que se estende ao corpo esponjoso (fístula uretral), ocorre extravasamento de sangue pela luz da uretra no momento da excitação, que contamina o sêmen com sangue, levando à hemospermia (Sancler-Silva et al., 2018). O diagnóstico é feito com base nas características seminais, pela observação de grande quantidade de sangue fresco no ejaculado, junto à visualização da fístula uretral pela uretoscopia (Ball, 2008; Varner e Schlafer, 2015).

Todavia, a identificação da fístula torna-se difícil em alguns animais, pois o pênis encontra-se relaxado durante o exame e sem o aumento da pressão no corpo esponjoso, o que não favorece o sangramento (Glass et al., 2016). Nesses casos, o diagnóstico é feito por exclusão de outros locais que possam apresentar sangramento, como lesões no pênis, prepúcio, fossa e processo uretral, além de

infecções das vesículas seminais (Varner e Schlafer, 2015).

O tratamento de fistula uretral requer repouso sexual, mas quando feito como terapia única geralmente é ineficaz. O método terapêutico mais citado na literatura é a uretostomia subisquiática, porém é uma técnica cruenta, incluindo complicações pós cirúrgicas graves, como constrição da uretra, infecção e recidiva da fistula. Além disso, o tempo de recuperação pode ser prolongado, impedindo o rápido retorno do garanhão à vida reprodutiva (Pearson et al., 2013; Varner e Schlafer, 2015). A utilização de laser para cauterização da fistula se mostrou eficaz em associação à intervenção cirúrgica, enquanto seu uso isolado não demonstrou resultados satisfatórios (Madron et al., 2013).

Um novo tratamento para fistula uretral foi proposto por Sancler-Silva et al. (2018), que consiste na cauterização química da lesão com uma solução à 4% de Policresuleno. É um tratamento tópico, realizado com auxílio de uma sonda inserida através da uretra até a região do arco isquiático. Após posicionamento, cerca de 20 mL da solução é injetado a cada dois dias, totalizando de 4 a 7 aplicações. Associado ao repouso sexual, é uma técnica eficaz e não invasiva, onde os garanhões rapidamente retornam à reprodução.

Vesiculite seminal

A vesiculite seminal consiste na inflamação de uma ou ambas as vesículas seminais presentes no garanhão. Esta inflamação é ocasionada por infecção bacteriana tendo como agentes patogênicos principais: *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus spp.* e *Staphylococcus spp.* (Tibary e Rodriguez, 2011; Pinto et al., 2014; Sancler-Silva, 2014). A rota de infecção mais provável das glândulas vesiculares é a rota ascendente via uretra peniana, já que essas bactérias são normalmente encontradas no pênis e prepúcio. Possivelmente desequilíbrios na microbiota normal desses locais, causam a infecção ascendente que além das vesículas seminais podem se estender às ampolas, ductos deferentes até a chegada no escroto (Varner et al., 2011; Sancler-Silva et al., 2014).

Essas bactérias possuem característica de elevada persistência tecidual, já que produzem biofilme, tornando o tratamento difícil dado ao elevado índice de recidiva da enfermidade (Sancler-Silva, 2014; Sancler-Silva et al., 2020; Sheeren et al., 2020). Além disso, éguas cobertas por garanhões com vesiculite seminal podem desenvolver endometrite bacteriana (Tibary et al., 2009; Varner e Schumacher, 2011).

A infecção da glândula vesicular resulta em acúmulo de material purulento e/ou sanguinolento no interior das vesículas seminais, que é lançado no sêmen no momento da ejaculação (Miragaya et al., 2011). Dessa forma, o principal sinal clínico desta afecção é a presença de células polimorfonucleares e/ou hemácias no ejaculado. Assim, a principal queixa relatada é a alteração da coloração do ejaculado, que pode se apresentar amarelado ou avermelhado, devido à piospermia e hemospermia respectivamente. A contaminação do sêmen por células inflamatórias ocasiona danos oxidativos e redução da qualidade seminal, como aglutinação espermática (grumos), precipitação e redução da motilidade (Tibary e Rodriguez, 2011; Varner et al., 2011). Por isso, a vesiculite seminal é uma das possíveis causas de redução de fertilidade no garanhão. Além de prejuízos à qualidade e fertilidade espermática, a afecção pode ocasionar falhas na ejaculação (Miragaya et al., 2011; Varner et al., 2011; Sancler-Silva, 2014).

Apesar de ser descrita como uma enfermidade de baixa ocorrência na espécie equina, é ainda pouco diagnosticada na rotina (Blanchard et al., 1988; Freestone et al., 1993), uma vez que apenas o exame clínico, a palpação transretal e o exame ultrassonográfico podem ser insuficientes no estabelecimento do seu diagnóstico definitivo, necessitando de um exame mais específico: o exame endoscópico (Miragaya et al., 2011; Sancler-Silva, 2014).

Geralmente não há sinais sistêmicos nos animais acometidos, como febre e sinais de dor no momento da micção (Freestone et al., 1993; Tibary e Rodriguez, 2011). A palpação transretal pode não revelar achados significativos nos casos crônicos (Blanchard et al., 1988), mas em garanhões com inflamação aguda das glândulas, há demonstração de desconforto/dor ao toque e aumento de temperatura local (Sancler-Silva, 2014). Em alguns animais as glândulas vesiculares se encontram aumentadas de tamanho e firmes (Malmgren e Sussemilch, 1992).

O exame ultrassonográfico pode revelar um aumento na espessura da parede glandular e a presença de conteúdo variando de anecóico a hiperecóico, além de partículas de fibrina (Blanchard e Varner, 1992). O tamanho glandular pode estar aumentado e seu posicionamento alterado (Samper e Tibary, 2006). Entretanto, a aparência ultrassonográfica da vesiculite seminal pode variar entre os animais acometidos (Malmgren e Sussemilch, 1992; Pozor, 2005). Em casos de inflamação crônica, as glândulas vesiculares podem se tornar diminuídas, firmes e desprovidas de conteúdo (Samper e Tibary, 2006). Dessa forma, a ultrassonografia contribui para detectar possíveis alterações nas glândulas

vesiculares, sobretudo quando há alterações graves. Contudo não é suficiente para estabelecimento do diagnóstico de vesiculite seminal, uma vez que o exame fornece um número elevado de diagnósticos inconclusivos (Pozor, 2005).

O diagnóstico é geralmente baseado na avaliação macroscópica e microscópica do sêmen e pela aparência endoscópica do lúmen glandular. A endoscopia é o exame de eleição para estabelecimento do diagnóstico definitivo de vesiculite seminal, uma vez que permite a visualização do lúmen da glândula e a coleta de amostras para averiguação de microorganismos (Ball, 2008; Brinsko et al., 2011). A glândula acometida pode apresentar petéquias, hiperemia e presença de pús ou sangue. Além disso, a coleta de amostras do lúmen glandular, após infusão de solução estéril, permite a realização de cultura microbiana e antibiograma, visando selecionar antibacteriano de maior sensibilidade bacteriana para aumentar a eficiência do tratamento (Varner e Schumacher, 2011; Sancler-Silva, 2014).

O tratamento convencional, utilizando antibiotocoterapia de forma sistêmica, apresenta baixa eficiência, devido à farmacocinética e farmacodinâmica da maioria dos medicamentos disponíveis (Samper e Tibary, 2006) e à baixa vascularização da glândula vesicular (Sancler-Silva, 2014; Sheeren et al., 2020). Assim, a maioria dos antibacterianos não atinge as glândulas sexuais acessórias em concentrações adequadas (Samper e Tibary, 2006; Tibary et al., 2009).

Alguns relatos de tratamento sistêmico para vesiculite seminal que obtiveram sucesso clínico em equinos foram descritos por Freestone et al. (1993), no qual utilizaram sulfonamida-trimetoprim e por Blanchard et al. (1988), que utilizaram enrofloxacina. No entanto, Blanchard et al. (2002) relataram o caso de um garanhão com vesicula seminal causada por *Acinetobacter calcoaceticus*, susceptível à enrofloxacina no antibiograma, que não obteve melhora clínica após tratamento parenteral por 15 dias com o fármaco.

A lavagem direta do lúmen glandular com solução estéril, seguida de infusão com antibiótico de eleição (selecionado no antibiograma) é considerada o método terapêutico de eleição. Essa terapia requer repetições por período de 5 a 10 dias (Miragaya et al., 2011; Tibary e Rodriguez, 2011; Sancler-Silva, 2014). Apesar de haver relato de sucesso com esse método de tratamento (Pinto et al., 2015), um estudo envolvendo cinco garanhões (Sancler-Silva et al., 2020) com vesiculite seminal demonstrou que terapia local foi apenas temporariamente eficaz, já que houve recorrência da enfermidade 30 dias após o término do tratamento, em todos os garanhões. Por isso, alguns autores associam a terapia local à terapia sistêmica, na tentativa de aumentar a biodisponibilidade da droga no trato reprodutor (Turner, 2011).

Na experiência da autora, iniciar o tratamento local precocemente no curso da doença (fase aguda) aumenta as chances de cura clínica. Além disso, o tratamento local em combinação com antibióticos sistêmicos administrados de forma prolongada, também produzem melhores resultados do que uma única forma de tratamento. A lavagem da vesícula seminal seguida por instilação de mucolíticos (como a acetilcisteína), seguida de nova lavagem e antibiotocoterapia localizada, podem reduzir as taxas de recorrência em alguns casos clínicos (dados não publicados).

A vesiculectomia não é uma opção de tratamento em equinos, pois gera inúmeras complicações pós-operatórias, incluindo hemorragia, infecção e danos aos nervos e músculos intrapélvicos, predispondo à disfunção ejaculatória (Varner e Schumacher, 2011). Com base na eficácia limitada das terapias convencionais para vesiculite seminal, estudos em fase experimental têm sido desenvolvidos, na tentativa de realizar cauterização química das vesículas seminais (Sheeren et al., 2020).

Obstrução de ampola

A obstrução de ampola é uma das principais enfermidades das glândulas sexuais acessórias e pode ter causa adquirida ou, raramente, congênita. Consiste no acúmulo de uma massa de espermatozoides degenerados ou por fluido seminal. Pode ocorrer de forma unilateral, levando à redução da concentração espermática no ejaculado, ou bilateral, ocasionando oligospermia ou até mesmo azoospermia (Pozor et al., 2011; McCue et al., 2014). Dessa forma, a obstrução de ampola pode levar à redução de fertilidade ou a completa infertilidade de garanhões, a depender da gravidade do processo (Blanchard et al., 2009; Pozor et al., 2011).

É uma condição que ocorre em maior frequência em garanhões em repouso sexual ou subutilizados (que realizam poucas coberturas ou são pouco coletados). Em circunstâncias normais, os testículos de garanhões maduros são capazes de produzir aproximadamente 18-20 milhões de espermatozoides por grama de tecido testicular por dia. Espera-se que testículos maiores produzam um número maior de espermatozoides do que testículos menores (McCue, 2021). Assim, os espermatozoides produzidos são primariamente eliminados via ejaculação. No entanto, também são removidos durante a micção ou por contrações autônomas das ampolas, para eliminação de espermatozoides envelhecidos

contidos nas reservas espermáticas e condutos ejaculatórios. Em garanhões com obstrução de ampola, não ocorre essa eliminação de forma adequada e os espermatozoides se acumulam no lúmen glandular, processo conhecido como espermiostase (Turner, 2011).

Dentre os sinais clínicos, destacam-se falhas ejaculatórias e ejaculados com padrões variáveis de qualidade, hora apresentando quantidades exorbitantes e hora apresentando escassos espermatozoides. Além disso, a qualidade das células espermáticas normalmente é baixa, com reduzida motilidade e elevada porcentagem de defeitos, principalmente cabeças isoladas e espermatozoides aglomerados (Klewitz et al., 2012; Segabinazzi et al., 2018).

Um marcador bastante utilizado em quadros de oligo/azoospermia para identificar se a causa é primária (alterações na espermatogênese), ou secundária (obstrutiva), é a fosfatase alcalina. Esta enzima é produzida no sistema reprodutor pelo testículo e epidídimo. Assim, concentrações reduzidas deste marcador no ejaculado (<1000 UI) indicam que há interrupção do trânsito espermático pelos condutos ejaculatórios (Turner et al., 2003).

O diagnóstico definitivo desta afecção é fornecido pelo exame ultrassonográfico, já que garanhões acometidos apresentam aumento do lúmen da ampola, e o conteúdo apresenta aparência hiperecogênica, devido ao acúmulo de espermatozoides. Em situações menos comuns, há acúmulo de fluido seminal e o conteúdo tem aparência hipo/anecogênica (Turner, 1998; McCue et al., 2014).

A massagem transretal associada a coletas seriadas de sêmen tendem promover a desobstrução das ampolas. A associação desse tratamento com a aplicação endovenosa de ocitocina (20 UI de ocitocina), antes da coleta, pode facilitar a desobstrução. No entanto, o problema tende a se repetir caso o animal não seja mantido em coletas regulares de sêmen, sendo indicado coletá-lo ao menos três vezes por semana (McCue et al., 2014; Segabinazzi et al., 2018).

Outras enfermidades reprodutivas

Uretrite

A uretrite consiste na inflamação da mucosa uretral e pode ser uma das causas de hemospermia. Embora citada em muitos trabalhos (Ball, 2008; Varner e Schlafer, 2015), existem poucos casos de uretrite descritos na literatura em equinos, sendo mais comum nas fêmeas (Pearson et al., 2013).

A uretrite pode ocorrer de forma secundária a lesões uretrais em garanhões, como em casos de neoplasias, habronemose ou traumas no pênis/prepúcio. Quase sempre há infecção bacteriana envolvida (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus spp./hemolítico*, *Streptococcus equiseminalis* e *Proteus spp.*) e qualquer alteração ou obstrução do fluxo urinário pode predispor ao processo (Sullins et al., 1988).

Na experiência da autora, no exame endoscópico de animais com uretrite se observa hiperemia difusa da uretra, presença de exsudato sero-sanguinolento e até presença de fibrina. Como sinal clínico, o animal pode demonstrar desconforto ao urinar e até falha ejaculatória. O tratamento consiste em repouso sexual, uso de antiinflamatórios não esteroidais sistêmicos e aplicação tópica de antibacterianos.

Neoplasia em próstata

As neoplasias de próstata são extremamente raras em equinos. Na literatura há o relato em apenas dois animais castrados de 10 e 12 anos, respectivamente, que apresentavam disúria (Knobbe et al., 2012). Nesse trabalho os autores encontraram um aumento de volume na próstata, identificado por palpação transretal e confirmado por ultrassonografia, que demonstrou perda da arquitetura normal do órgão. Ambos os animais foram eutanasiados e a biópsia da massa prostática foi realizada. No primeiro caso, o exame histopatológico evidenciou a presença de cistoadenoma. Já no segundo caso, o diagnóstico histopatológico foi de adenocarcinoma incorporado a uma população de células fusiformes de histogênese desconhecida.

A natureza exata dessas neoplasias encontradas na próstata de equinos é desconhecida e as opções de tratamento são limitadas, devido à dificuldade de obtenção de tecido prostático via biópsia, à inacessibilidade cirúrgica da glândula e à aparente baixa incidência de ocorrência (Knobbe et al., 2012).

Considerações finais

A incorporação de técnicas de diagnóstico por imagem ao exame andrológico de equinos, como a ultrassonografia em modo B, em modo Doppler e endoscopia, permitiu maior precisão no

diagnóstico de enfermidades reprodutivas que acometem a genitália interna. Essas afecções comumente levam à redução da qualidade seminal e da fertilidade, além de inutilizar alguns animais. Dessa forma, o conhecimento destas técnicas permite o diagnóstico e intervenções terapêuticas de forma mais precoce, melhorando prognóstico do animal.

Referências

- Amann RP, Graham JK.** Spermatozoal function. In: **McKinnon AO, Voss JL.** *Equine reproduction.* Philadelphia: Saunders, 1993, p.715-745.
- Ball BA.** Diagnostic methods for evaluation of stallion subfertility: a review. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.28, n.11, p.650-655, 2008.
- Bertone JJ.** Urinary tract endoscopy of horse. In: *Proceedings... Annual Convention of the AAEP*, v.44, p.298-299, 1998.
- Blanchard TL, Brinsko SP, Varner DD, Love CC.** How to investigate azoospermia in stallions. *AAEP Proceedings... Non pregnant mare and stallion.* v.55, p.331-335, 2009.
- Blanchard TL, Varner DD, Hurtgen JP, Love CC, Cummings MR, Strezmienski PJ, Benson C, Kenney RM.** Bilateral seminal vesiculitis and ampullitis in a stallion. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.15, n.192(4), p.525-526, 1988.
- Blanchard TL, Varner DD.** Evaluating breeding soundness in stallions: Predicting potential fertility. *Veterinary Medicine*, v.5, p.815-18, 1997.
- Blanchard TL, Varner DD.** Stallion Management. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v.8, p.205-218, 1992.
- Blanchard TL, Woods JA, Brinsko SP, Varner DD, Boothe DM.** Theriogenology question of the month. Treatment options for erosive seminal vesiculitis caused by *Acinetobacter calcoaceticus*. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.15, p.221-226, 2002.
- Brinsko SP, Blanchard TL, Varner DD, Schumacher J, Love CC, Hinrichs K, Hartman D.** 3rd ed: Manual of Equine Reproduction. Mosby. 2011.
- Chenier, T.S.** Anatomy and physical examination of the stallion, In: *Equine Breeding Management and Artificial Insemination*, J. SAMPER, W.B. 2nd Ed. Saunders, Philadelphia, PA. 2009.
- Colenbrander B, Gadella BM, Stout TA.** The predictive value of semen analysis in the evaluation of stallion fertility. *Reproduction in Domestic Animals*, v.38, n.4, p.305-311, 2003.
- Freestone JF, Paccamonti DL, Eilts, B.E.; McClure, J.J.; Swiderski, C.E.; Causey, R.C.** Seminal vesiculitis as a cause of signs of colic in a stallion. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.15, n.203, p.556-557, 1993.
- Glass KG, Arnold CE, Varner DD et al.** Signalment, clinical features, and outcome for male horses with urethral rents following perineal urethrotomy or corpus spongiosotomy: 33 cases (1989-2013). *Journal of American Veterinary Medicine Association*, v.249, p.1421e7, 2016.
- Kareskoski M, Katila T.** Components of stallion seminal plasma and the effects of seminal plasma on sperm longevity. *Animal Reproduction Science*, v.107, p.249-256, 2008.
- Klewitz J, Probst J, Baackmann C, Keppler S, Ortgies F, Heberling A.** Obstruktion der Samenleiter ampullen (plugged ampullae) als Ursache einer Azoospermie bei einem Hengst. *Pferdeheilkunde*. v.28, p. 14-7, 2012.
- Knobbe M, Levine D, Habecker P, Getman L, Beech J, Turner R.** Prostatic masses in geldings: two cases. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.32, n.10, p.628-633, 2012.
- Love CC.** Reproductive examination of the stallion: evaluation of potential breeding soundness. In: *Current therapy in large animal theriogenology*. WB Saunders, p.10-14, 2007.
- Madron M, Schleining J, Caston S et al.** Laser treatment of urethral defects in geldings and stallions used as the primary treatment or in combination with a temporary subschial incision: eight cases (2003-2011). *Equine Veterinary Education*, v.25, p.368-373, 2013.
- Malmgren L, Sussemilch BI.** Ultrasonography as a diagnostic tool in a stallion with seminal vesiculitis: A case report. *Theriogenology*, v.37, n.4, p.935-938, 1992.
- McCue PM, Scoggin CF, Moffett PD, Burden CA, Ferris RA.** Spermioistasis in stallions: a retrospective study of clinical cases. *Journal of Equine Veterinary Science*. v.34, n.1, p.47, 2014.
- McCue PM.** Measurement of testicular size and estimation of daily sperm output. *Equine Reproductive Procedures*, p. 507-509, 2021.
- Menzies-Gow N.** Diagnostic endoscopy of the urinary tract of the horse. *Equine Practice*, v.29, p.208-213, 2011.
- Miragaya MH, Pinto MR, Neild DM.** Muestreo y lavage de glândulas vesiculares en el padrillo. In: II

- Congresso Equine Reproduction, p.71-72, 2011.
- Parillo F, Mancuso R, Vullo C, Catone G.** Expression of prostate glycoconjugates in the stallion and castrated horse. *Reproduction in Domestic Animals*, v.5, n.5, p.821-831, 2010.
- Pearson LK, Campbell AJ, Tibary A.** How to diagnose and treat hemospermia: a review and case series. In *Proc Am Assoc Equine Pract*, v.59, p.40-50, 2013.
- Pickett BW.** Retrospective and review. *Biology of Reproduction Monographs*, v.1, p.547-564, 1995.
- Pinto MR, Neild DM, Benegas D, Vieyra DH, Miragaya MH.** Successful Treatment of Seminal Vesiculitis with Imipenem-Cilastatin in a Stallion. *Journal of Equine Veterinary Science*, p.1-5, 2014.
- Pozor MA, Macpherson ML, Troedsson MH, Klein C, Diaw M, Buergelt C, Dillon L.** Midline cysts of colliculus seminalis causing ejaculatory problems in stallions. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.31, n.12, p.722-731, 2011.
- Pozor MA, McDonnell SM.** Ultrasonographic measurements of accessory sex glands, ampullae, and urethra of normal stallions of various size types. *Theriogenology*, v.58, p.1425-1423, 2002.
- Pozor MA.** Diagnostic applications of ultrasonography to stallion's reproductive tract. *Theriogenology*, v.64, p.505-509, 2005.
- Sack WO, Hackett MS.** Rooney's Guide to the Dissection of the Horse, Veterinary Textbooks, New York, 2001.
- Samper J, Tibary A.** Disease transmission in horses. *Theriogenology*, v.66, p.551-559, 2006.
- Sancler-Silva YFR, Monteiro GA, Ramires-Neto C, Freitas-Dell'aqua CP, Crespihlo AM, Franco MMJ, Silva-Junior ER, Cavalero TMS, Scheeren VFC, Papa FO.** Does semen quality change after local treatment of seminal vesiculitis in stallions? *Theriogenology*, v.144, p.139-45, 2020.
- Sancler-Silva YFR, Ramires Neto C, Resende HL, Alvarenga MA, Papa FO.** How to diagnose seminal vesiculitis using color doppler ultrasonography in stallions? 32th World Veterinary Congress – WVC, Istanbul – Turkey, 149, 2015.
- Sancler-Silva YFR, Silva-Junior ER, Fedorka CE et al.** New treatment for urethral rent in stallions. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.64, p.89-95, 2018.
- Sancler-Silva YFR.** Efeito da pentoxifilina na função testicular e produção espermática de equinos submetidos a estresse térmico escrotal. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, p.141, 2017.
- Sancler-Silva YFR.** Efeito do tratamento com pentoxifilina nos parâmetros testiculares e espermáticos em garanhões com degeneração testicular. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Botucatu. São Paulo. Brasil. 2014.
- Scheeren VF, Sancler-Silva YF, Ali HES, Kastelic JP, Alvarenga MA, Papa FO.** Update on Seminal Vesiculitis in Stallions. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.94, p.103234, 2020.
- Schumacher J, Varner DD, Schmitz DG, et al.** Urethral defects in geldings with hematuria and stallions with hemospermia. *Vet Surg*, v.24, p.250-254, 1995.
- Segabinazzi LG, Silva LF, Okada C, Medrado F, Papa FO, Alvarenga MA.** Plugged ampullae in a donkey stallion (*Equus asinus*). *Journal of Equine Veterinary Science*, v.63, p.24-26, 2018.
- Sullins K, Bertone J, Voss J et al.** Treatment of hemospermia in stallions: a discussion of 18 cases. *Comp Cont Educ Pract*. v.10, p.1396-1403, 1988.
- Taintor J, Schumacher J, Schumacher J et al.** Comparison of pressure within the corpus spongiosum penis during urination between geldings and stallions. *Equine Vet J*, v.36, p.362-364, 2004.
- Tibary A, Rodriguez J, Samper JC.** Microbiology and Diseases of Semen. In: *Equine Breeding Management and Artificial Insemination*. SAMPER, J.C. 2nd Ed., Saunders, Philadelphia, PA, 2009.
- Tibary A, Rodriguez JS.** Causas e Manejo de lãs subfertilidad em padrillos. In: II Congresso on Equine Reproduction, p.55-69, 2011.
- Tibary A.** Endoscopy of the reproductive tract in the stallion. In: *Current Therapy in Equine Reproduction*. Samper JC, Pycock JF, McKinnon AO. 1st Ed, Saunders, Philadelphia, PA. 2007.
- Turner RM.** Problems of the accessory sex glands. *Clinical Theriogenology*, v.3, n.3, p.279-283, 2011.
- Turner RM.** Ultrasonography of the genital tract of the stallion. In: Reef VB (ed). *Equine Diagnostic Ultrasound*. WB Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, p.446-479, 1998.
- Turner RMO, McDonnell SM.** Alkaline phosphatase in stallion semen: characterization and clinical applications. *Theriogenology*, v.60, p.1-10, 2003.
- Varner DD, Schlafer DH.** Overview of selected pathologic conditions in breeding stallions: hemospermia, poor semen quality, enlarged scrotum. *Proceedings of the AAEP Annual Convention*, v.61, p.257-267, 2015.
- Varner DD, Schumacher J.** Abnormalities of the accessory sex glands. In: *Equine reproduction*. McKinnon AO, Squires EL, Vaala WE, Varner DD. 2nd Ed. Willey-Blackwell, v.1, p.1113-1118,

2011.

Varner DD, Taylor TS, Blanchard TL. Seminal vesiculitis. In: *Equine reproduction*. **McKinnon AO, Squires EL, Vaala WE, Varner DD.** 2nd Ed. Willey-Blackwell, 2011.

Varner DD. Approaches to the breeding soundness examination and interpretation of results. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 43(Suppl.), p.S37-44, 2016.

Varner DD. How to perform urethral endoscopy in the stallion for diagnostic purposes. Proceedings of the 60th AAEP Annual Convention; 2014 Dec 10; Salt Lake City: USA. p.309-15.
