

Subfertilidade em garanhões: como podemos diagnosticar e superar este problema?

Subfertility in stallions: how can we diagnose and overcome this issue?

Júlio Cesar Ferraz Jacob¹, Vera Lucia Teixeira de Jesus¹, Paula Junqueira Ferraz²

¹Departamento de Reprodução e Avaliação Animal da UFRRJ; ²Medica Veterinária Ms. Centro de Reprodução Equino Jacob

Resumo

A compreensão das estruturas e funções dos órgãos reprodutivos é crucial para maximizar a eficiência reprodutiva em garanhões. Conhecimento anatômico e do processo de espermatogênese é vital para avaliar e tratar garanhões com problemas reprodutivos. A análise do sêmen, desenvolvida há mais de 60 anos, continua sendo fundamental na avaliação da fertilidade. Técnicas modernas como CASA e ultrassom Doppler aprimoraram a precisão diagnóstica. Além disso, a termografia e exames endócrinos auxiliam na detecção precoce de disfunções. A subfertilidade afeta cerca de 30-40% dos garanhões, sendo crítica a utilização de avaliações abrangentes para identificar problemas e melhorar a gestão reprodutiva.

Abstract

Understanding the structures and functions of reproductive organs is crucial for maximizing reproductive efficiency in stallions. Anatomical knowledge and an understanding of the process of spermatogenesis are vital for evaluating and treating stallions with reproductive issues. Semen analysis, developed over 60 years ago, remains fundamental in fertility assessment. Modern techniques such as Computer-Assisted Sperm Analysis (CASA) and Doppler ultrasound have enhanced diagnostic accuracy. Additionally, thermography and endocrine examinations assist in the early detection of dysfunctions. Subfertility affects approximately 30-40% of stallions, making the utilization of comprehensive evaluations critical for identifying problems and improving reproductive management.

Introdução

A compreensão das estruturas e função dos órgãos reprodutivos é desejável quando se desenvolve uma estratégia de manejo para maximizar a eficiência reprodutiva. Ter conhecimento dos termos anatômicos, localização, forma e relação do tamanho de cada órgão reprodutivo é importante ao avaliar um garanhão. Entender todo o processo de espermatogênese, a importância da função epididimal, secreções das glândulas acessórias influenciando qualidade do sêmen, e a natureza do processo ejaculatório é essencial para desenvolver um prognóstico e um plano para possíveis tratamentos de qualquer garanhão suspeito de ter alteração no trato reprodutivo.

Para determinar a aptidão reprodutiva do garanhão ou estimar o potencial de fertilidade, a análise do sêmen faz parte do exame clínico-andrológico há mais de 60 anos. Em 1983, Kenney et al. propuseram "Avaliação clínica da fertilidade do garanhão".

O teste mais preciso para se verificar a fertilidade de um garanhão é verificar as taxas de gestação em éguas cobertas por esse reprodutor. Contudo, há necessidade de testes práticos e confiáveis que possam determinar a fertilidade e o potencial de um garanhão. A este respeito, foram desenvolvidas várias técnicas para avaliar prospectivamente o potencial reprodutivo de um garanhão com investimentos de capital relativamente pequenos e em um menor espaço de tempo.

Revisão de Literatura

Os garanhões, assim como as éguas, são dependentes do "ambiente" em termos de função reprodutiva sazonal, marcadamente influenciada pelo fotoperíodo. (e outros fatores ambientais e sociais) que afetam o diâmetro testicular, os padrões hormonais, comportamento reprodutivo e produção de

*Correspondência: juliorep@ufrj.br

Recebido: 29 de abril de 2023

Aceito: 25 de maio de 2023

espermatozoides. Os sinais ambientais como temperatura e fotoperíodo interagem com os mecanismos endógenos nos quais a atividade reprodutiva dos criadores sazonais é afetada (Aurich, 2011).

Os machos equinos tornam-se reprodutores com base principalmente no pedigree, no histórico de desempenho e na conformação, com pouca consideração pela saúde reprodutiva. A indústria equina está repleta de reprodutores cuja fertilidade é inferior à considerada padrão para a espécie. Vários garanhões estão hoje sujeitos a programas de reprodução bastante intenso ou em dois hemisférios, onde estão expostos a estresses extraordinários de manejo, competição, viagem e a maiores demandas de reprodução. Nos sistemas de produção equina, os garanhões representam aproximadamente 5% da população equina, (Losinno, 2023).

Estima-se que pelo menos 30-40% dos garanhões em programas de criação comercial são moderadamente férteis e pelo menos 8-12% são subférteis. Dentro desta última categoria, 0,5-3% sofre subfertilidade grave (taxa de gravidez inferior a 10%/ciclo). Dois a 20% do total de casos notificados de subfertilidade em garanhões são consideradas idiopáticas, o que significa que a causa da subfertilidade é desconhecida ou não foi estabelecido, o que gera perdas econômicas significativas para a indústria (Turner, 2018).

A fertilidade dos garanhões pode ser afetada negativamente por uma ampla e diversificada variedade de condições, como distúrbios comportamentais, distúrbios na capacidade de acasalamento, problemas de saúde ou problemas reprodutivos não relacionados à função dos espermatozoides. Dada a amplitude de doenças que podem afetar a fertilidade. Em uma equação de criação de equinos, os garanhões representam 50% e a indústria equestre está repleta de garanhões cujo nível de fertilidade é indesejável. Em programas de monta natural, aberrações físicas, mentais ou ambientais podem resultar na interrupção da transferência eficiente de sêmen do garanhão para o trato reprodutivo da égua, (Varner, 2008; Varner, 2015).

A avaliação de garanhões com o propósito de identificação de animais férteis e subférteis foi formalmente introduzido em 1975 por Kenney, R.M. Entre os critérios para classificação de um garanhão como reprodutor, esse deveria emprenhar pelo menos 75% de 40 ou mais éguas, por meio de monta natural ou 120 éguas inseminadas artificialmente, e que o garanhão demonstrasse libido normal, ter um pênis normal, não tem evidência de infecção do trato reprodutivo, testículos normais e produzir um mínimo de um bilhão de espermatozoides progressivamente móveis e morfológicamente normais (PMMNS) no segundo de dois ejaculados coletados com 1 hora de intervalo, (Kenney, 1983).

Para determinar a aptidão reprodutiva ou estimar a “potencial de fertilidade” de um garanhão, foi proposto por Kenney et al. em 1983 a “Avaliação clínica da fertilidade do garanhão”. Neste texto foram abordados metodologia, padrões de sêmen e faixas quantitativas para os testes detalhado; portanto, estabeleceu um marco na andrologia clínica em equinos. Com a lógica e mudanças esperadas dos avanços científicos em conhecimento e tecnologia, é mantida até hoje (Kenney, 1983; Withesell, 2020).

Avaliação da fertilidade em garanhões

O teste mais preciso da fertilidade de um garanhão é determinar as taxas de gestação em éguas. Na ausência de testes de prenhez, vários testes de fertilidade foram desenvolvidos. Esses testes são projetados para avaliar prospectivamente o potencial reprodutivo de um garanhão com investimentos relativamente pequenos de tempo e dinheiro. A maioria dos testes gira em torno da análise da qualidade do sêmen e do tamanho testicular. No sentido mais simples, os testes de fertilidade são concebidos, mas como saber quantas éguas um garanhão pode emprenhar em uma temporada? Contudo, na maioria das vezes, a situação é significativamente mais complicada, pois como dizer com que eficiência essas éguas emprenharão? O sêmen pode ser usado em um programa de sêmen refrigerado e transportado? Outro ponto a considerar é que a definição de “fértil” pode variar, dependendo do uso projetado do garanhão. Por exemplo, um garanhão pode ser suficientemente fértil para emprenhar eficientemente uma ou algumas éguas por ano. No entanto, esse mesmo garanhão pode ter um desempenho muito ruim quando tiver que servir a 40 ou 100 éguas a cada ano. Tendo isso em mente, os testes de fertilidade sempre devem ser realizados à luz da carga de trabalho de reprodução projetada do garanhão. (Turner, 2005).

Para atender às necessidades de testes de fertilidade em garanhões, a Society for Theriogenology desenvolveu e publicou um protocolo recomendado para avaliar o potencial reprodutivo de garanhões. Este protocolo é chamado de Breeding Soundness Examination (BSE), ou “Exame de Sanidade Reprodutiva” (ESR), (Turner, 2005).

Quando o ESR tradicional foi delineado pela primeira vez, a motilidade espermática foi estimada visualmente, a morfologia espermática foi examinada usando microscopia óptica em esfregaços de sêmen corados ou microscopia de contraste de fase em amostras de sêmen fixas e não coradas, e a concentração de espermatozoides no ejaculado foi mais frequentemente estimada com base em na transmitância da luz através do sêmen puro, determinada por um espectrofotômetro (técnicas de análise de sêmen “padrão”). Desde então,

foram introduzidas melhorias tecnológicas, incluindo análise do movimento do espermatozoide assistida por computador (CASA), microscopia de contraste de interferência diferencial (DIC) para avaliação da morfologia do esperma e contadores automatizados de células nucleadas baseados em fluorescência para determinação da concentração de espermatozoides e, em alguns casos, mostrou-se mais repetível e preciso do que as técnicas padrão de análise de sêmen, (Jasko, 1998; Varner, 2008; Comerford, 2008).

As avaliações individuais da qualidade do sêmen, tais como as percentagens de espermatozoides totais e progressivamente móveis ou a percentagem de esperma morfolologicamente normal são moderadamente preditivas da fertilidade. As variações nesses atributos representam apenas uma pequena percentagem das variações observadas nas taxas de fertilidade (Jasko, 1992).

Embora alguns testes adicionais tenham sido adicionados, os testes principais que constituem o cerne da ESR não mudaram oficialmente desde a sua introdução em 1983. No entanto, a indústria da criação de equinos mudou e evoluiu. As exigências de coberturas aumentaram substancialmente. O sêmen transportado e o sêmen congelado agora são comuns. Em parte, devido a estas mudanças, estão a surgir novas ideias sobre como usar, interpretar e expandir a atual ESR à luz das exigências impostas aos garanhões reprodutores atuais. Em resumo, este protocolo, que estabelece claramente que um teste de fertilidade num garanhão é muito mais do que uma análise de esperma, (Turner, 2005).

Padrões de exames de sanidade reprodutiva

Componentes da ESR (BSE)

Uma boa anamnese, histórico geral e reprodutivo. Coleta de uma amostra de sangue para teste de Anemia Infecciosa Equina (se isso não tiver sido feito no ano passado). Um exame físico geral deve ser incluído no exame de rotina de saúde reprodutiva do garanhão. O objetivo deste exame é identificar defeitos que possam ser de origem genética, bem como identificar problemas que possam afetar adversamente a capacidade de serviço do garanhão. Em particular, os sistemas visual, cardiopulmonar e locomotor devem receber atenção especial no garanhão, além do sistema reprodutivo. A avaliação do pênis, obtenção de amostras de esfregaço da haste peniana, fossa uretral e prega prepucial antes de lavar o pênis pela primeira vez. Após a lavagem, obter amostras adicionais da uretra antes e imediatamente após a ejaculação. Todas as amostras de esfregaço são então submetidas a testes de cultura bacteriológica para rastrear a presença de organismos potencialmente transmitidos por via venérea. O tamanho relativo do pênis ereto deve ser avaliado. A pele do pênis e do prepúcio deve ser cuidadosamente examinada em busca de lesões como habronema ou neoplasia (carcinoma de células escamosas) e de cicatrizes que indiquem trauma prévio ou infecção pelo herpes vírus equino III (exantema do coito). A fossa glandular que circunda o processo uretral deve ser examinada quanto a acúmulos de esmegma (feijão). Lesões suspeitas identificadas durante este exame podem exigir trabalho diagnóstico adicional com o garanhão sob sedação para facilitar um diagnóstico preciso. (Turner, 2005; Ball, 2008).

Avaliar o comportamento reprodutivo e a libido. Examinar o conteúdo escrotal, incluindo a obtenção de medidas garantias do comprimento, largura e altura de cada testículo e medição da largura escrotal total. Examinando através do reto as glândulas acessórias internas e os anéis inguinais. Coleta de duas amostras de ejaculação de sêmen, com intervalo de 1 hora. Cada ejaculação é então analisada para determinar:

- Volume de sêmen.
- Concentração de espermatozoides.
- pH do sêmen.
- A percentagem de espermatozoides totais e progressivamente móveis.
- A percentagem de espermatozoides morfolologicamente normais, juntamente com quantificação das anormalidades identificadas.
- Componentes celulares de uma amostra de sêmen corada (citologia).
- A longevidade da motilidade espermática puro e diluído, amostras de sêmen armazenadas em temperatura ambiente.
- A longevidade da motilidade espermática em amostras diluídas e armazenadas a 4°C.
- Multiplicando o volume do ejaculado pela concentração, terá o número total de espermatozoides em cada ejaculado.
- Finalmente, multiplicando o número total de espermatozoides pela percentagem de espermatozoides progressivamente móveis e pela percentagem de espermatozoides morfolologicamente normais, o número total de espermatozoides morfolologicamente normais, progressivamente móveis o espermatozoide é determinado para cada ejaculação.

Um terceiro ejaculado pode ser obtido a critério do médico veterinário se os resultados das avaliações de sêmen nos ejaculados 1 e 2 forem marginais. Para classificação como Reprodutor Satisfatório, um garanhão deve ser satisfatório em todos os pontos acima. Em particular, o garanhão deve:

1. Estar fisicamente saudável o suficiente para montar, introduzir e ejacular.
2. Teste negativo para anemia infecciosa equina.
3. Possuir um pênis normal, livre de lesões e capaz de alcançar e manter uma ereção.
4. Não produz crescimento de doenças potencialmente transmissíveis por via venérea. organismos testados, incluindo *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*, em cultura aeróbica de esfregaços da haste peniana, glândula, fossa e uretra pré e pós-ejaculada. Qualquer bactéria recuperada destes locais deve ser de tipo variado, sugerindo um crescimento misto de organismos comensais normais. O crescimento excessivo de qualquer tipo de bactéria pode ser motivo para investigações mais aprofundadas.
5. Demonstrar comportamento reprodutivo normal e boa libido.
6. Possuir dois testículos escrotais e epidídimos normais. Recomenda-se uma largura escrotal total mínima de 8 cm.
7. Possuir glândulas sexuais acessórias normais e anéis inguinal normais.
8. Ejacule um mínimo de 1 bilhão de espermatozoides morfológicamente normal e progressivamente móveis em cada um dos 2 ejaculados em qualquer época do ano.

As recomendações da Society for Theriogenology permitem ao veterinário alguma liberdade na atribuição de uma classificação a um garanhão. Por exemplo, a critério do veterinário, um animal pode ser classificado como Potencial Reprodutor Questionável para cobrir 40 éguas, mas pode ser qualificado como Prospectivo Reprodutor.

Turner, 2005 relatou vários outros testes para estimar a fertilidade do garanhão:

- Avaliação do Garanhão com produção diária de esperma (PDE)
- Avaliação Testicular: volume e estimativa de (PDE)
- Ensaio da Estrutura da Cromatina do Esperma
- Plasma Seminal: Atividade de Fosfatase Alcalina
- Microscópio eletrônico
- Ensaio de viabilidade espermática: corantes especializados e marcadores

fluorescentes

- Ensaio para Função Mitocondrial
- O teste de inchaço hiposmótico
- Testes para capacitação de esperma
- Integridade e função acrossômica
- Combinações de marcadores fluorescentes
- Ligação de Zona e Penetração de Oócitos
-

Nos últimos anos, com os avanços nas técnicas de avaliação molecular, tanto de espermatozoides (CASA, citometria de fluxo, abordagem multiparamétrica do esperma) como do plasma seminal (proteômica, metabolômica), as técnicas e valores seminais considerados padrões há décadas foram atualizados, para testes de "campo" e para laboratórios de alta complexidade (Turner, 2005; Ball, 2008; Love, 2011, 2018; Sieme & Distl, 2012; Peña, 2018; Griffin, 2019). Apesar dos muitos avanços no conhecimento e na tecnologia ocorridos nas décadas seguintes, quase todos os pontos apresentados no Manual original ainda permanecem válidos (Whitesell, 2019).

Ultrassom Color Doppler Doppler

A utilização da ultrassonografia Doppler é uma técnica útil na avaliação clínica de garanhões subfêrteis, com alto potencial para se tornar uma ferramenta indispensável na avaliação andrológica em equinos machos e no monitoramento do resultado terapêutico após o tratamento. A ultrassonografia Doppler colorida e pulsada deve ser incluída na rotina de avaliação da saúde reprodutiva em garanhões para aumentar a quantidade de dados clínicos disponíveis e promover pesquisas clínicas neste campo, (Ortega-Ferrusola, 2014).

A ultrassonografia Doppler é um método promissor no auxílio ao diagnóstico precoce de disfunção testicular em garanhões e de grande potencial no monitoramento de resultados terapêuticos pós-tratamentos. Ademais, pode ser uma alternativa aos métodos diagnósticos tradicionais laboriosos e mais lentos que as modalidades Doppler, (Silva, 2020).

Garanhões com disfunção testicular apresentaram menor perfusão vascular que garanhões férteis e maiores valores de índice Doppler. Os melhores parâmetros Doppler para distinguir garanhões com disfunção testicular crônica de garanhões normais foram: velocidades Doppler (PSV, EDV e TAMV), diâmetro da artéria capsular e parâmetros TABF (parâmetros de perfusão tecidual). Valores de corte também foram estabelecidos neste estudo, (Ortiz-Rodriguez, 2017).

Termografia

A termografia é uma técnica de diagnóstico não invasiva que mede e exibe uma imagem visual da radiação infravermelha emitida por qualquer objeto. Ele mede a temperatura da superfície e é usado para fins de diagnóstico médico porque pode mostrar uma relação entre a temperatura da superfície e lesões nas estruturas subjacentes, (Lloyd-Jones, 2015). A termografia tem sido usada em várias espécies animais em artigos de pesquisa anteriores como um meio não invasivo de identificar a temperatura da superfície escrotal para avaliar a saúde dos testículos e fornecer um indicador precoce de possível degeneração testicular, (Purohit, 2002).

Subfertilidade em garanhões

Garanhão subfértil é aquele que não ultrapassa os limites de cortes mínimo-máximos de exame físico clínico e/ou dados de espermograma e/ou estipulados ou taxas de gestação esperadas de acordo com um padrão, (Losinno, 2023).

A subfertilidade dos garanhões continua sendo um aspecto importante do manejo reprodutivo do cavalo, e os veterinários são frequentemente solicitados a avaliar garanhões em busca de suspeitas de problemas de fertilidade, (Ball, 2008).

Algumas formas de subfertilidade podem ter uma base genética, mas a subfertilidade está frequentemente associada ao envelhecimento em garanhões e aos efeitos concomitantes da idade na função testicular. Os efeitos de medicamentos de longo prazo, como progestágenos ou esteróides anabolizantes, na saúde testicular e na fertilidade de reprodutores mais jovens que se aposentaram recentemente de uma carreira de desempenho, também devem ser considerados. Outros efeitos ambientais, como temperatura ambiente elevada, febre e trauma genital também podem induzir um estado subfértil em um garanhão fértil. (Varner, 2015).

A subfertilidade não está sempre relacionada à qualidade do sêmen, alguns garanhões podem apresentar falha copulatória ou baixa libido, o que não é sempre permanente, como no caso de urospermia/hemospermia esporádica ou eventual, trauma testicular, febre etc., e que a fertilidade é um atributo dinâmico, multifatorial e (na maioria das vezes) quantificável (Varner, 2014; Turner, 2018, Losinno, 2023).

Entretanto, inúmeras técnicas diagnósticas estão disponíveis para permitir um exame mais crítico do garanhão subfértil. As técnicas de imagem, particularmente a ultrassonografia, fornecem diagnósticos aprimorados para avaliação da genitália externa e interna, e a endoscopia fornece acesso à uretra. Existe uma variedade de testes bioquímicos e testes de função espermática para o sêmen de garanhões, os testes endócrinos permitem a avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-testículos, e os testes genéticos provavelmente se tornarão cada vez mais importantes para avaliar defeitos genéticos únicos e possivelmente marcadores genéticos para fertilidade no garanhão. Embora a bateria de testes diagnósticos disponíveis para exame da subfertilidade no garanhão tenha aumentado ao longo dos últimos anos, ainda não existe um único teste preditivo para a fertilidade do garanhão, e o médico deve ser capaz de decidir qual abordagem diagnóstica é mais adequada. provavelmente fornecerá um diagnóstico preciso de subfertilidade no garanhão (Ball, 2008).

Existem, pelo menos, dois cenários no que diz respeito à previsão ou estimativa de fertilidade em garanhões: 1) aqueles sem dados reais de fertilidade (não foram usados para reprodução nem IA, ou há nenhum registro disso) e 2) aqueles com dados reais de fertilidade (têm éguas paridas e/ou seu sêmen foi usado em programas de IA), (Losinno, 2023).

Para se avaliar a fertilidade ou subfertilidade de um garanhão, os parâmetros mais comuns são: 1) Taxa de prenhez por estação = Éguas prenhes/éguas paridas; 2) Ciclos/taxa de prenhez = número de ciclos paridas/éguas prenhes e 3) Taxa de prenhez no primeiro ciclo = Gestantes no primeiro ciclo/total de éguas prenhes. Destes, o indicador mais sensível da verdadeira fertilidade é a taxa de Ciclos/gestação (Whitesell, 2020).

Nos últimos 20 anos, vários outros métodos de diagnóstico tornaram-se disponíveis para facilitar a avaliação reprodutiva do garanhão. Especificamente, a ultrassonografia forneceu métodos diagnósticos

muito aprimorados para avaliação da genitália externa e interna do garanhão, e esses métodos agora se tornaram rotina na avaliação do garanhão. Endoscopia, Biópsia de testículo/aspiração com agulha fina, diagnóstico endócrino no garanhão, testes genéticos (Ball, 2008).

Os dados que correlacionam estes ensaios funcionais com a fertilidade no garanhão são limitados na maioria dos casos, com exceção do ensaio da estrutura da cromatina do esperma. Finalmente, o recente sequenciamento do genoma equino oferece a possibilidade tanto de seleção assistida por marcadores para características de fertilidade quanto de informações mais específicas sobre mutações genéticas que podem estar associadas a diferentes níveis de fertilidade no garanhão (Whitesell, 2020).

Endocrinologia do garanhão

Os garanhões, assim como as éguas, são dependentes do “ambiente” em termos de função reprodutiva sazonal, marcadamente influenciada pelo fotoperíodo. (e outros fatores ambientais e sociais) que afetam o diâmetro testicular, os padrões hormonais, comportamento reprodutivo e produção de esperma. Essas mudanças ocorrem gradualmente a cada temporada e são um reflexo da capacidade do organismo de se adaptar e responder a estímulos externos que modulam a reprodução, (Handelsman, 2006).

A espermatogênese no garanhão, como em outras espécies, depende de um eixo funcional hipotálamo-hipófise-testicular (HHT) envolvendo mecanismos clássicos de feedback, através das gonadotrofinas FSH e LH que atuam nos testículos, (Amann, 1993; Matsumoto, 1989). Uma compreensão abrangente de como o HHT regula a função reprodutiva normal no garanhão é uma base essencial para a identificação, avaliação e manejo do garanhão idiopático subfértil ou infértil com disfunção endócrina. A partir de estudos, foram identificadas disparidades tanto no nível hipofisário quanto testicular nesses garanhões subfértis/infértis, em comparação com garanhões férteis (Roser & Hughes, 1992a,b; Whitcomb, 1991). No entanto, não está claro qual órgão endócrino reprodutivo apresenta o defeito primário.

Células de Leydig produtoras de andrógenos e estrogênios e células de Sertoli produtoras de estrogênios e inibina, gerando além de um clássico efeito de feedback endócrino, um acentuado efeito testicular parácrino e autócrino. Disfunções neuroendócrinas, ou seja, regulação e modulação de processos fisiológicos como a espermatogênese é um dos efeitos importantes do envelhecimento que afeta a função reprodutiva nos homens (Handelsman, 2006). Esses efeitos são de evolução lenta e gradual. Isto é, geralmente subclínico e frequentemente associado a outros efeitos locais nas gônadas (neoplasias, degeneração testicular) e sistêmica (Síndrome Metabólica, imunossupressão, baixa libido). De qualquer forma, o envelhecimento não é uma doença, mas sim um processo multifatorial generalizado, ou seja, afeta quase todos os órgãos e sistemas em simultâneo dado que se trata de alterações celulares, que levam a uma perda progressiva das funções orgânicas, pelo que não devemos focar-nos em atenção ao estudo e controle da senilidade apenas no trato reprodutivo, mas, como veremos, em o indivíduo como unidade biológica (Partridge, 2011).

A doença endócrina equina é uma área importante para a investigação equina, exigindo uma definição de caso apropriada para inclusão e critérios de exclusão da doença. As recomendações de diagnóstico clínico têm mudado regularmente, tornando esta área um desafio para os cientistas equinos, (McGowan, 2023).

Anormalidades endócrinas ocorrem frequentemente em equinos. A apresentação clínica é comum e as condições podem ter sobreposição significativa, resultando em confusão diagnóstica. É importante chegar a um diagnóstico preciso, pois o sucesso da terapia para anormalidades endócrinas depende do correto diagnóstico, (Austin, 2018).

A síndrome metabólica equina não é uma doença, mas um conjunto de fatores de risco para laminite endocrinopática com característica definidora da síndrome sendo a desregulação da insulina (ID), (Durham A.E., 2019). Alguns fatores de risco mais frequentes para EMS incluem idade, sexo feminino, raça, ser mais sedentário e obesidade, (Carslake, 2021).

A PPID equina é diagnosticada através do biomarcador ACTH, pois atualmente é o único biomarcador comercialmente disponível para a doença. O ACTH basal para o diagnóstico de PPID tem sido extensivamente estudado e objeto de duas revisões sistemáticas, (Meyer, 2020; Tatum, 2021), ambas indicando que o ACTH basal é altamente específico, mas ligeiramente menos sensível para o diagnóstico de PPID. Apesar disso, surgiu confusão sobre como utilizar o ACTH basal, e as recomendações de especialistas para o diagnóstico clínico e mudaram consideravelmente de 2015 a 2021 (Frank, 2015; Hart, 2021), tornando esta área um desafio para os pesquisadores de equinos.

Considerações finais

“Apesar dos muitos avanços no conhecimento e na tecnologia ocorridos nas décadas seguintes, quase todos os pontos apresentados no Manual original ainda permanecem válidos.” (Kristina Whitesell 2019).

“Percebe-se que este exame pode não prever de forma invariável e confiável o nível de fertilidade que qualquer garanhão em particular alcançará”..., (Kristina Whitesell 2019).

“A melhor medida da fertilidade do garanhão é a taxa de parto alcançada com éguas de fertilidade normal sob condições ideais de manejo,” todos permanecem verdadeiros hoje. (Kristina Whitesell 2019).

Atualmente, é possível identificar hormonalmente garanhões que estão sofrendo degeneração testicular levando à subfertilidade e, muitas vezes, à esterilidade; no entanto, não é possível tratar esses garanhões de forma previsível, com qualquer esperança de restaurar a fertilidade ou de prevenir o rápido declínio previsto na fertilidade, (Douglas, R.H. 1992).

Referências

- Amann RP, Graham JK.** 1993: Spermatozoal function. In: McKinnon AO, Voss JL: Equine Reproduction. Lea & Febiger, Philadelphia, pp.715-745.
- Aurich, C.** Reproductive cycles of horses, Anim. Reprod. Sci., 124, 220–228, <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2011.02.005>, 2011.
- Austin SM.** Endocrine abnormalities of the horse <https://www.isvma.org/wp-content/uploads/2018/10/EndocrineDiseasesoftheHorse>.
- Ball BA.** Diagnostic Methods for Evaluation of Stallion Subfertility: A Review. Journal of Equine Veterinary Science Vol 28, No 11 (2008).
- Carlslake HB, Pinchbeck GL, McGowan CM.** Equine metabolic syndrome in UK native ponies and cobs is highly prevalent with modifiable risk factors. Equine Vet J 2021;53:923–34.
- Colenbrander B, Gadella BM, Stout TA.** The predictive value of semen analysis in the evaluation of stallion fertility. Reprod. Domest. Anim 2003;38(4): 305e11.
- Comerford KL.** Validation of commercially available fluorescence-based instrument to evaluate stallion spermatozoa concentration and comparison to photometric systems. Texas A&M University; 2008.
- Douglas RH.** Endocrine Abnormalities and Hormonal Therapy. Veterinary clinics of north america: equine practice v.8, n.1, April 1, 1992.
- Durham AE, Frank N, McGowan CM, Menzies-Gow NJ, Roelfsema E, Vervuert I, et al.** ECEIM consensus statement on equine metabolic syndrome. J Vet Intern Med, v.33, p.335–49, 2019.
- Ortega-Ferrusola C, Gracia-Calvo LA, Ezquerro J, and FJ Pena FJ.** Use of Colour and Spectral Doppler Ultrasonography in Stallion Andrology. Reprod Dom Anim 49 (Suppl. 4), 88–96 (2014).
- Frank N, Andrews FM, Durham A, Kritchevsky J, McFarlane D, Schott H.** recommendations for the diagnosis and treatment of pituitary pars intermedia dysfunction (PPID). Equine Endocrinology Group; 2015. Available from: <https://liphookequinehospital.co.uk/wp-content/uploads/PPID-diagnosisand-treatment.pdf>. (accessed 12.05.24).
- Hart K, Durham A, Frank N, McGowan C, Schott H, Stewart A.** Equine Endocrinology Group (EEG) Recommendations for the diagnosis and treatment of pituitary pars intermedia dysfunction (PPID) Available from: <https://sites.tufts.edu/equineendogroup/files/2021/12/2021-PPID-Recommendations-V11-wo-insert.pdf> (accessed 12.05.24).
- Jasko DJ, Little TV, Smith K, Lein DH, Foote RH.** Objective analysis of stallion sperm motility. Theriogenology 1988;30(6):1159e67.
- Jasko DJ, Little TV, Lein DH, Foote RH.** Comparison of spermatozoal movement and semen characteristics with fertility in stallions: 64 cases (1987-1988). J Am Vet Med Assoc 1992;200(7):979e85.
- Kenney RM,** editor. Clinical fertility evaluation of the stallion. Annual Meeting of the American Association of Equine Practitioners; 1975.
- Kenney RM, Hurtgen J, Pierson R, Witherspoon D, Simons J.** Theriogenology and the Equine part II: the stallion. Society for Theriogenology Manual for Clinical Fertility Evaluation of the Stallion, 1983.
- Lloyd-Jones JL, Purohit RC, Boyle M, Shepherd C.** Use of Thermography for Functional Evaluation of Stallion Scrotum and Testes. Journal of Equine Veterinary Science 35 (2015) 488–494.
- Losinno L, Chaperro L, Rosetto L, Pietrani M.** Idiopathic subfertility in stallions. Clinical approaches to a complex problem. Rev Bras Reprod Anim, v.47, n.2, p.212-219, abr./jun. 2023.
- LoveCC.** Relation ship between sperm motility, morphology and the fertility of stallions. Theriogenology 2011;76(3):547e57.

- McGowan CM, Ireland JL.** Equine Endocrine Disease: Challenges With Case Definition for Research. *Journal of Equine Veterinary Science* 124 (2023).
- Martinez MM, Costa M, Corva PM.** Analysis of Genetic Variability in the Argentine Polo Horse with a Panel of Microsatellite Markers. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.96, p.103320, 2021.
- Matsumoto A.** Hormonal control of spermatogenesis. In: Burger H, de Kretser D (eds.), *The Testis*, Second Edition. New York: Raven Press; 181-196. 1989.
- Meyer JC, Hunyadi LM, Ordóñez-Mena JM.** The accuracy of ACTH as a biomarker for pituitary pars intermedia dysfunction in horses: A systematic review and meta-analysis. *Equine Vet J* 2022;54:457–66.
- Ortiz-Rodríguez JM, Anel-Lopez L, Martín-Muñoz P, Álvarez M, Gaitskell-Phillips G, Anel L, Rodríguez-Medina P, Peña JF, Ferrusola CF.** Ultrassonografia Doppler de pulso como ferramenta para diagnóstico de disfunção testicular crônica em garanhões. *PLOS ONE* | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175878> May 30, 2017
- Purohit RC, Heath A, Carson RL, Wolfe DF, Riddell MG, Pascoe DD.** Scrotal thermography in various animal species. *Thermol Int* 2002; 12:121–6.
- Roser JF, Hughes JP.** Seasonal effects on seminal quality, plasma hormone concentrations, and GnRH-induced LH response in fertile and subfertile stallions. *J. Androl.*, 13, 214–223, 1992.
- Silva DF, Monteiro GA.** Ultrassonografia doppler aplicada ao diagnóstico de distúrbios testiculares em garanhões. *Vet. e Zootec.* 2020, 27:001-017.
- Tatum RC, McGowan CM, Ireland JL.** Evaluation of the sensitivity and specificity of basal plasma adrenocorticotrophic hormone concentration for diagnosing pituitary pars intermedia dysfunction in horses: a systematic review. *Vet J* 2021;275:105695.
- Turner RM.** Current Techniques for Evaluation of Stallion Fertility. *Clin Tech Equine Pract.* 4:257-268 © 2005.
- Turner RM.** Understanding and managing age-related subfertility in the stallion. *Clinical Theriogenology*, v.10, n.3, p.295-301, 2018.
- Varner DD.** Developments in stallion semen evaluation. *Theriogenology* 2008;70(3):448e62.
- Varner DD, Love CC, Brinsko SP, Blanchard TL, Hartman Bliss SB, Carroll BS, Eslick MC.** Semen Processing for the Subfertile Stallion. *Journal of Equine Veterinary Science* V.28, n.11 (2008).
- Varner DD, Gibb A, Aitken RJ.** Stallion fertility: A focus on the spermatozoon. *Equine Veterinary Journal*, v.47, p.16–24, 2014.
- Varner DD, Gibb Z and Aitken RJ.** Stallion fertility: A focus on the spermatozoon. *Equine Veterinary Journal*, 47,16-24; 2015.
- Whitesell K, Stefanovski, D, McDonnell S, and Turner R.** Evaluation of the effect of laboratory methods on semen analysis and breeding soundness examination (BSE) classification in stallions. *Theriogenology*, 142, 67–76, <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.09.035>, 2019.
- Whitcomb R W, Schneyer AL, Rosen JF, Hughes JP.** 1991: Circulating antagonist of luteinizing hormone associated with infertility in stallions. *Endocrinology* 128: 2497-2502
- Whitesell K, Stefanovski D, McDonnell S, Turner R.** Evaluation of the effect of laboratory methods on semen analysis and breeding soundness examination (BSE) classification in stallions. *Theriogenology* 142 (2020) 67e76.