

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
COMISSÃO DE ESTÁGIOS**

**ULTRASSONOGRAFIA DO APARELHO GENITAL MASCULINO DO EQUINO**

Gustavo Ferlini Agne

**PORTO ALEGRE**

**2011/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**COMISSÃO DE ESTÁGIOS**

**ULTRASSONOGRAFIA DO APARELHO GENITAL MASCULINO DO EQUINO**

Autor: Gustavo Ferlini Agne

Matrícula: 00144274

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado junto à METODOLOGIA APLICADA À CONCLUSÃO DE CURSO (VET99001) do Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

**PORTO ALEGRE**

**2011/1**

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, ao meu pai, Loremar Enio Agne, que além de ser o “Pilar” da família, me ensinou os caminhos da vida sempre enfatizando a necessidade de manter-se íntegro na busca do sucesso profissional.

À minha mãe, Angela Ferlini Agne, que sempre me apoiou nas escolhas que fiz, renegando muitas vezes das suas vontades e instintos maternos em virtude da minha felicidade.

Ao meu irmão, parceiro com o qual pude aos longos dos anos fortatelecer uma amizade que hoje é de extrema importância para mim.

Aos meus muitos amigos da veterinária, futuros colegas de profissão, que pude agregar durante esses quase seis anos de formação na Faculdade de Medicina Veterinária.

Aos meus mestres, Prof. Dr. Rodrigo Costa Mattos, pessoa de imensurável conhecimento, exemplo de profissional, que me proporcionou cinco anos de ensinamento na área de equinos e reprodução animal; Prof(a) Dr(a) Petra Garbade, por toda a confiança em mim depositada, exemplo de dedicação aos equinos e que me fez perceber, através de muito trabalho, que a vontade de trabalhar com equinos é uma certeza em minha vida; Prof(a) Dr(a) Maria Ines Mascarenhas Jobim, que sempre esteve presente durante a formação acadêmica científica de seus estagiários; Ao Médico Veterinário Gustavo Winter, pelo foco na profissão sempre enfatizando a importância de manter-se atualizado, muito aprendi com ele. Ao Médico Veterinário Dr. Ivan Bustamante Filho, por mostrar-me a importância de diferentes linhas científicas e suas aplicações na prática da medicina veterinária, instigando em mim a vontade de descobrir novos caminhos para o sucesso na profissão.,

Em especial ao Reprolab, local que considero como uma segunda casa, no qual sempre fui bem tratado e que me abriu muitas portas. A todos os colegas de estágio, Beta, Mica, Ana, Gabi, Daniel; além dos veteranos, hoje médicos veterinários formados e atuantes, Felipe Maciel, Giovani, Felipe Motta, Gabriela Richter e Gabriel (Verde). O convívio neste laboratório e com estas pessoas fantásticas fez de mim hoje uma pessoa melhor e um futuro profissional mais preparado o mercado.

A todos os bons profissionais na FAVET e à UFRGS, da qual tenho orgulho de ter sido aluno.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Testículo de equino com suas estruturas anatômicas.....	14
<b>Figura 2</b>	Corte trasnversal do testículo: P) parênquima testicular; Túnica albugínea (T); Veia central (círculo).....	19
<b>Figura 3</b>	Foto de testículo equino representando o correto posicionamento do transdutor para a obtenção das medidas: A) largura; B) altura; C) comprimento.....	21
<b>Figura 4</b>	Corte sagital da região do cordão espermático: artéria testicular (a); veias do plexo pampiniforme (b); possível vaso linfático ou veia de maior calibre (?).....	22
<b>Figura 5</b>	Corte trasnversal da cauda do epidídimo: áreas circulares hipoecóicas correspondem à secções do ducto epididimário.....	23
<b>Figura 6</b>	Ampola e glândulas acessórias do garanhão: tarjas pretas evidenciam o correto posicionamento do transdutor.....	24
<b>Figura 7</b>	Aparência ultrassonográfica de glândula bulbouretral direita de um equino: (A) Previamente a contração glandular; (B) Durante a contração glandular; (C) Após a contração glandular.....	25
<b>Figura 8</b>	Aparência ultrassonográfica do lobo direito da próstata de um garanhão: (A) antes; (B) durante; (C) e após a ejaculação. A setas indicam o bordo ventral do lobo prostático.....	26
<b>Figura 9</b>	Diferentes exemplos de imagens das ampolas dos ductos deferentes: Cortes longitudinais - (a) típica com lúmen estreito e anecóico; (b) homogênea, sem visualização do lúmen; (c) lúmen bem distendido e anecóico.....	27
<b>Figura 10</b>	Imagem ultrassonográfica de glândula vesicular distendida, evidenciando sua parede lobular hiperecóico com seu conteúdo hipoecóico.....	28

<b>Figura 11</b>	Imagem ultrassonográfica da região do cordão espermático na modalidade Color Doppler: A barra da esquerda evidencia o gradiente de cores que indica a direção do fluxo sanguíneo (azul se afastando e vermelho se aproximando do transdutor) e a velocidade do fluxo em cm/s.....	30
<b>Figura 12</b>	Imagem ultrassonográfica testículo esquerdo na modalidade Power Doppler: Coloração em laranja evidencia a intensidade de fluxo na porção marginal da artéria testicular (AT) e ausência de fluxo sanguíneo na veia central (VC) indicado pela descolorização.....	31
<b>Figura 13</b>	Imagem do gráfico gerado pela modalidade espectral durante um ciclo cardíaco.....	32
<b>Figura 14</b>	Representação gráfica do modo Espectral: (A) imagem de fluxo sanguíneo em direção ao transdutor e sua representação gráfica com a velocidade de pico sistólico (VPS); (B) imagem de fluxo retrógrado do mesmo vaso durante a diástole do ciclo cardíaco.....	33

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> Dimensão (mm) da ampôla dos ductos deferentes e glândulas acessórias de equino de diferentes tamanhos.....	29
<b>Quadro 2</b> Valores de referência dos parâmetros de fluxo sanguíneo da artéria testicular (A.T), na região do cordão espermático e na porção marginal: Velocidade de pico sistólico (VPS); velocidade de final diastólico (VFD); índice de resistência (IR); índice de pulsatilidade (IP).....	33

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>ANATOMIA DO APARELHO GENITAL MASCULINO DO EQUINO</b> .....	12
<b>2.1</b>	Escroto.....	12
<b>2.2</b>	Testículos.....	12
<b>2.3</b>	Cordão espermático.....	14
<b>2.4</b>	Epidídimo.....	14
<b>2.5</b>	Ductos deferentes.....	15
<b>2.6</b>	Glândulas acessórias.....	15
<b>3</b>	<b>ULTRASSONOGRAFIA DO APARELHO GENITAL MASCULINO DO EQUINO</b> .....	16
<b>3.1</b>	Métodos apropriados de contenção durante o exame ultrassonográfico.....	16
<b>3.2</b>	Técnicas ultrassonográficas e interpretação das imagens.....	17
<b>3.2.1</b>	Equipamento.....	17
<b>3.2.2</b>	Ultrassonografia Modo B da região escrotal.....	18
<b>3.2.2.1</b>	Testículos.....	18
<b>3.2.2.1.1</b>	Produção diária estimada de espermatozóides .....	20
<b>3.2.2.2</b>	Cordão espermático.....	21
<b>3.2.2.3</b>	Epidídimo.....	22
<b>3.2.3</b>	Ultrassonografia Modo B da Genitália Interna.....	23
<b>3.2.3.1</b>	Glândulas bulbouretrais.....	25
<b>3.2.3.2</b>	Próstata.....	25
<b>3.2.3.3</b>	Ampola dos ductos deferentes.....	26
<b>3.2.3.4</b>	Glândulas vesiculares.....	27
<b>3.2.4</b>	Ultrassonografia modo Color Doppler.....	29
<b>3.2.5</b>	Ultrassonografia modo Power Doppler.....	30
<b>3.2.6</b>	Ultrassonografia modo Espectral.....	31
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	34
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

Um exame reprodutivo completo é a melhor maneira de determinar a aptidão sexual de um garanhão e predizer o seu potencial futuro como reprodutor. Avaliações reprodutivas de rotina em equinos machos são seguidamente requisitadas por proprietários, afim de confirmar a fertilidade do animal em questão, seja em exames prévios à compra ou venda destes equinos, seja para estabelecer o limite de éguas que este garanhão pode ser submetido durante a temporada reprodutiva ou mesmo para direcionar problemas de aparente infertilidade ou anormalidades testiculares.

A carência de sucesso reprodutivo é, frequentemente, algo multifatorial (GRADIL, YEAGER e CONCANNON, 2006). Portanto, um exame andrológico abrangente irá incluir um exame clínico geral do animal, inspeção e palpação da genitália externa, coleta e análise do sêmen e um exame ultrassonográfico dos testículos e glândulas anexas.

A utilização de técnicas ultrassonográficas na avaliação da região escrotal e da genitália interna de garanhões vem sendo desenvolvida há alguns anos. A ultrassonografia em tempo real é uma ferramenta muito precisa na obtenção de imagens do parênquima testicular, túnica vaginal, cordão espermático e epidídimo (POZOR, 2005). Algumas alterações patológicas dos testículos, epidídimo, cordão espermático e glândulas anexas, como tumores testiculares, hidrocele, piocele, espermatocoele, hematocele, hérnias inguinais, podem ser diagnosticadas com certa facilidade através do uso do ultrassom (U.S).

Entretanto, estágios iniciais de certas alterações patológicas como tumores testiculares, inflamações ou isquemias de origem variada, não são prontamente identificadas com o uso da ultrassonografia em tempo real (modo B). Pelo fato de muitas destas patologias estarem associadas com alterações vasculares ou a um fluxo sanguíneo impróprio, é necessário o emprego de técnicas que permitam uma avaliação objetiva da vasculatura do aparelho genital do garanhão.

Uma dilatação dos vasos venosos do plexo pampiniforme (v.g. *varicocele*) ou uma dilatação dos vasos linfáticos (v.g. *linfangiectasia*), pode também ser visualizada pela ultrassonografia em tempo real (modo B); contudo, distinguir essas anormalidades da aparência fisiológica da artéria testicular pode ser um grande desafio caso não haja nenhuma pulsação evidente; neste caso, a utilização da modalidade Collor Doppler de ultrassom é necessária.

O objetivo do presente estudo é realizar uma revisão das técnicas ultrassonográficas do aparelho genital do garanhão e suas diferentes aplicações na rotina clínica reprodutiva.



## 2 ANATOMIA DO APARELHO GENITAL MASCULINO DO EQUINO

Para uma avaliação apropriada de um garanhão fértil ou suspeito de apresentar problemas reprodutivos, a localização normal, forma e tamanho de cada órgão deve ser conhecida. O trato genital masculino do equino é composto por dois testículos, cada um sustentado por um cordão espermático e músculo cremaster externo; dois ductos deferentes cada um conectando com uma ampola; um par de glândulas vesiculares; uma glândula prostática; um par de glândulas bulbouretrais; penis; uretra associada; músculo isquiocavernoso, bulboesponjoso e retrator do penis (AMANN, 2011). As glândulas vesiculares, bulbouretrais e prostática, serão aqui mencionadas como glândulas acessórias.

### 2.1 Escroto

O escroto é uma evaginação da pele composto por dois sacos escrotais, um para cada testículo, separados pelo septo escrotal (AMANN, 2011). Os sacos escrotais repousam em cada lado do penis. O escroto consiste de quatro camadas. A camada mais externa é a pele, que contém um número considerável de glândulas sudoríparas. Subjacente à pele e tecido conectivo associado, está a túnica dartos. Esta, é uma camada de fibras musculares lisas entremeadas com tecido conjuntivo. Essa camada forma o componente mais externo de cada saco escrotal e, por contrair ou relaxar suas fibras, respectivamente erguendo ou baixando cada testículo, exerce um importante papel no controle da termorregulação testicular do garanhão. A terceira camada é composta por tecido conjuntivo frouxo e é a fascia escrotal; essa permite uma grande mobilidade do testículo para movimentos verticais e horizontais no interior do saco escrotal. Normalmente, este tecido conjuntivo frouxo previne torções de 180°; entretanto pode ocorrer em alguns garanhões (STICKLE e FESSLER, 1978). A última e mais interna camada é considerada por alguns anatomistas como uma parte do testículo; entretanto aqui será tratada como túnica vaginal parietal ou túnica vaginal comum. Esta, se estende da cavidade abdominal, passa pelo canal inguinal recobrimdo o testículo e epidídimo.

### 2.2 Testículos

Testículo é a gonada do macho e é o local de produção tanto de espermatozóides quanto do principal hormônio masculino, a testosterona. Os testículos são estruturas ovóides

com seu eixo principal praticamente na horizontal. Quando um ou ambos testículos se retraem, o seu eixo principal muda para a vertical, fazendo com que a cauda do epidídimo se encontre ventralmente e não caudalmente como quando os testículos estão relaxados (AMANN, 2010).

Os testículos são encapsulados pela túnica albugínea, esta emite trabéculas que se estendem internamente no parênquima testicular fornecendo sustentação e dividindo os testículos em lóbulos (CHENIER, 2007). A porção não capsular, ou parênquima testicular do equino, consiste de túbulos seminíferos e tecido intersticial.

O tecido intersticial inclui vasos sanguíneos, vasos linfáticos, nervos, tecido conjuntivo e as células de Leydig. As células de Leydig que são responsáveis pela produção de hormônios esteróides incluindo a testosterona, compõe a maior parte do tecido intersticial (JOHNSON e NEAVES, 1981).

Os túbulos seminíferos do testículo do garanhão são constituídos de três zonas distintas. A primeira e maior porção dos túbulos seminíferos, os túbulos seminíferos convolutos (*tubuli seminiferi contorti*), são altamente contorcidos e é o sítio de produção dos espermatozóides (AMANN, 2011). Esta porção é constituída por um epitélio seminífero, composto por células de Sertoli e células germinativas em diferentes estágios. Complexos de junção entre células de Sertoli adjacentes, formam o maior componente da barreira hemato testicular e dividem os túbulos seminíferos em duas regiões, uma interna (adluminal) e outra periférica (basal). Esta barreira isola as células germinativas mais diferenciadas das defesas imunológicas do garanhão; portanto, como o sistema imune não é exposto às células diferenciadas como espermatócitos e espermátides, estas são consideradas como um corpo estranho e seriam destruídas não fosse a ação da barreira hemato testicular (AMANN, 2011).

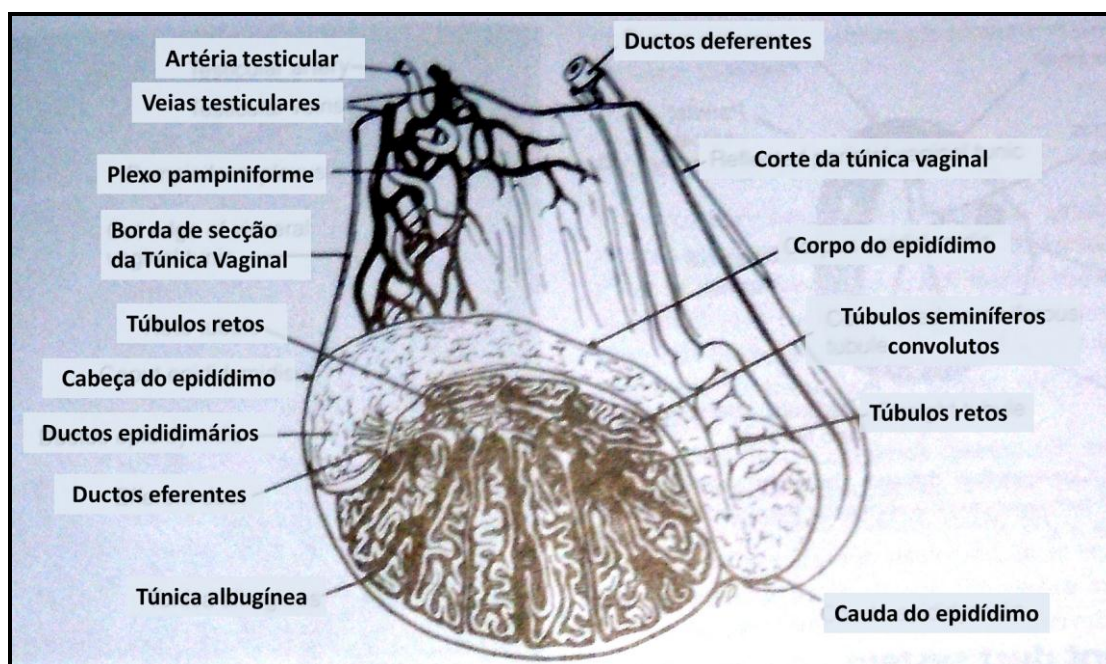
Os túbulos seminíferos convolutos continuam nas suas extremidades como uma zona transicional que termina no túbulos seminíferos retos (*tubuli seminiferi recti*). Os túbulos seminíferos retos são a primeira zona de passagem na qual os espermatozóides passam do epitélio seminífero para o epidídimo. Túbulos seminíferos retos intratesticulares penetram na túnica albugínea e continuam como túbulos seminíferos retos extratesticulares (AMANN, JOHNSON E PICKETT, 1977).

Cada túbulo seminífero reto, eventualmente se une com um dos 13 a 15 ductos eferentes que culminam no ducto epididimário.

### 2.3 Cordão espermático

O cordão espermático passa pelo canal inguinal abdominal ligando-se ao testículo. Tem função de sustentação do testículo além de servir como passagem para os ductos deferentes, nervos, vasos linfáticos, veias e artérias associados com o testículo. O ducto deferente situa-se no aspecto caudal do cordão, enquanto que vasos linfáticos, sanguíneos e nervos, se encontram entremeados no aspecto anterior do cordão (CHENIER, 2007). O músculo cremáster externo é uma estrutura notável no aspecto lateral do cordão espermático e tem importante função de sustentação, na retração e relaxamento testicular; entretanto, não faz parte do cordão.

As veias que drenam o testículo formam uma rede íntima de pequenos vasos ao redor da altamente cortorcida, artéria testicular. Essa rede é chamada de plexo pampiniforme e funciona como um sistema de troca de calor, tendo um papel importantíssimo na termorregulação testicular (AMANN, 2011) (**Figura 1**).



**Figura 1** - Testículo de equino com suas estruturas anatômicas  
Fonte: Equine Reproduction, 2010 - Adaptada de AMANN, 2010.

### 2.4 Epidídimo

O epidídimo é dividido anatomicamente em três regiões: cabeça, corpo e cauda. A cabeça é intimamente aderida ao testículo, se curva ao redor deste e aspecto lateral do

cordão espermático e continua como o corpo do epidídimo. O corpo é uma estrutura cilíndrica e situa-se na superfície dorsal do testículo. Na porção proximal da cabeça do epidídimo, estão a ponta distal dos aproximadamente 13 a 15, altamente contorcidos, túbulos eferentes provenientes dos túbulos contorcidos extratesticulares. Estes, se fundem em um único ducto, denominado ducto epididimário, que se estende através da cabeça, corpo e cauda do epidídimo continuando com o ducto deferente (AMANN, 2011).

Sob um ponto de vista funcional o epidídimo possui três segmentos: porção inicial composta pela cabeça proximal e epitélio dos ductos eferentes, responsáveis pela absorção de solutos e fluído provenientes dos testículos; segmento médio, composto por parte da cabeça e corpo, local aonde ocorre a maturação dos espermatozóides; e o segmento terminal, composto pela cauda do epidídimo e porção dos ductos deferentes, sítio de armazenamento de espermatozóides férteis (AMANN, 2011).

## 2.5 Ductos deferentes

Os ductos deferentes são uma continuação dos ducto epididimário e se estende da cabeça do epidídimo, pela cordão espermático até a uretra pélvica. O ducto deferente do garanhão possui uma parede de músculo liso espessa e portanto pode ser inspecionado através da palpação escrotal. Na medida em que o ducto deferente se aproxima da uretra pélvica, ele apresenta uma dilatação que se comunica com uma estrutura denominada ampola do ducto deferente. A ampola possui um diâmetro de aproximadamente 18 mm, comparado com os 4 a 5 mm do ducto deferente (AMANN, 2011).

## 2.6 Glândulas sexuais acessórias

As glândulas acessórias no garanhão são compostas por duas glândulas vesiculares, próstata e um par de glândulas bulbouretrais. As glândulas vesiculares são estruturas alongadas, bolsas profundas com aproximadamente 15-20 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro. A próstata é uma glândula firme e nodular, com dois lobos estreitos com dimensões aproximadamente cada (7 x 4 x 1 cm), conectados por um fino istmo de 3 cm de comprimento (AMANN, 2011). O par de glândulas bulbouretrais está localizado próximo ao arco isquiático, estando cada glândula posicionada em cada lado da uretra pélvica.

### 3 ULTRASSONOGRAFIA DO APARELHO GENITAL MASCULINO DO EQUINO

A utilização de técnicas ultrassonográficas como parte da avaliação e exame reprodutivo do garanhão cada vez mais é empregada como um procedimento de rotina na medicina clínica reprodutiva. A ultrassonografia em tempo real (modo B) da genitália externa e interna, permite a obtenção de imagens do parênquima testicular, epidídimo, cordão espermático e das glândulas acessórias. Isto permite ao médico veterinário a utilização de uma ferramenta confiável na detecção de qualquer anormalidade anatômica, traumas ou mesmo alguma patologia que possa estar interferindo na capacidade reprodutiva do garanhão. Atualmente, outras modalidades de ultrassonografia (Doppler) estão disponíveis na medicina veterinária e permitem além de uma avaliação estrutural anatômica, um exame da funcionalidade vascular.

#### 3.1 Métodos apropriados de contenção durante o exame ultrassonográfico

A grande maioria dos garanhões toleram o exame de palpação e ultrassonografia testicular sem grandes métodos de contenção. Entretanto, considerando a necessidade de manter a segurança do operador, assim como a integridade do animal no qual está sendo realizado o exame e do próprio aparelho ultrassonográfico (ambos com apreciado valor aquisitivo), certas medidas de segurança devem ser tomadas.

O local de realização do exame deve ser de fácil acesso afim de não estressar o animal e permitir a instalação dos equipamentos sem grandes esforços. O equino pode ser posicionado com os membros posteriores encostados em uma parede e esta deve ser acolchoada para evitar qualquer lesão nos membros posteriores do animal por um eventual coice contra a parede (POZOR, 2007). Em caso de não haver uma parede acolchoada, fardos de feno podem ser colocados entre o animal e a parede com o intuito de amortecer qualquer impacto proveniente de um coice. A segurança do aparelho de ultrassom é importante e pode ser feita pelo posicionamento do equipamento a uma distância segura do garanhão (POZOR, 2005) de modo que seja mantida uma distância mínima necessária para a visualização da tela do aparelho pelo operador. Uma outra alternativa é a realização do exame com o equino dentro da cocheira, paralelo à porta e o operador e ultrassom do lado de fora da cocheira (POZOR, 2007).

Existem diferentes métodos de contenção e condução do garanhão, sendo que para a realização deste exame o animal pode ser conduzido utilizando-se um buçal e um cabresto de couro (VARNER, 2005). Caso seja necessário, diferentes intensidades de contenção do animal podem ser alcançadas adaptando ao buçal uma corrente que o conecta ao cabresto e, estabelecendo diferentes configurações da corrente (passando-a por baixo do queixo, por cima do focinho ou entre o lábio e a gengiva) uma contenção leve, média ou alta, respectivamente, é alcançada.

A maioria dos equinos submetidos a ultrassonografia da genitália externa e interna não requerem nenhum tipo de sedação; contudo, em um estudo realizado por Pozor e McDonnell (2002), não houve diferença nos valores dos parâmetros de fluxo e perfusão sanguínea testicular em garanhões não sedados quando comparados com garanhões submetidos a sedação. A hora da realização do exame deve ser levada em consideração de modo que não interfira na rotina do garanhão e de preferência em momentos do dia em que o animal esteja mais tranquilo, como na parte da manhã.

### 3.2 Técnicas ultrassonográficas e interpretação das imagens

O exame ultrassonográfico do aparelho genital do garanhão vem sendo realizado há anos. O emprego da ultrassonografia em tempo real Modo B há muito vem sendo utilizada e é uma ferramenta útil no exame da genitália externa e interna. Entretanto, novas técnicas e modalidades como a ultrassonografia Doppler (Color, Power e Espectral) estão sendo estudadas e cada vez mais mostram-se efetivas na avaliação da integridade e normalidade fisiológica vascular do aparelho genital do equino. Diante desta realidade, um domínio da anatomia do aparelho reprodutor, um conhecimento preciso do equipamento que está sendo utilizado e a utilização de um protocolo para a realização do exame devem ser os pré-requisitos que qualificam o operador.

#### 3.2.1 Equipamento

A ultrassonografia da região escrotal do garanhão pode ser realizada usando-se máquinas ultrassonográficas normais, usadas na rotina da medicina veterinária clínica e reprodutiva. Um transdutor linear com frequência de 5 Mhz é o ideal para uma visualização adequada da ecoestrutura do parênquima testicular e cordão espermático. Entretanto, frequências mais altas (7,5 -10 MHz) podem ser prestativas na obtenção de imagens afim de

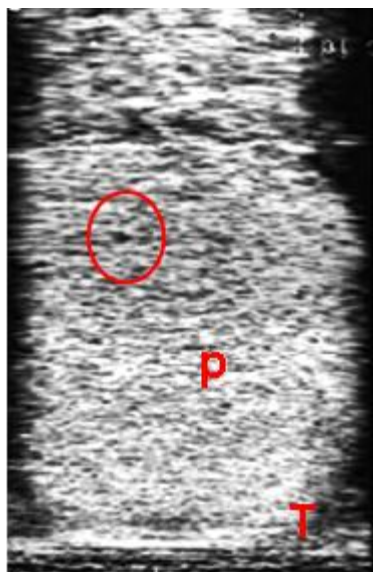
agregar informações mais detalhadas do epidídimo ou mesmo alterações patológicas destes tecidos reprodutivos (POZOR, 2005). Além do uso de transdutores lineares, a utilização de transdutores convexos pode ser preconizada. Todavia, devido ao fato destes transdutores serem tipicamente maiores, juntamente com uma falta de espaço adequado entre a parte interna das pernas e os testículos dos garanhões, seu emprego prático pode ser limitado (POZOR, 2005). Equipamentos mais onerosos e mais sofisticados são necessários para a realização de ultrassom nas modalidades Color Doppler, Power Doppler e Espectral mas já existem equipamentos disponíveis no mercado da medicina veterinária, portáteis e que agregam todas as modalidades em um mesmo aparelho.

### 3.2.2 Ultrassonografia Modo B da região escrotal

Uma avaliação ultrassonográfica deve ser sempre precedida de uma palpação minuciosa de ambos os testículos, epidídimos e cordões espermáticos. Após a correta identificação das estruturas anatômicas, deve ser aplicado gel em abundância no transdutor ou diretamente sobre a pele do saco escrotal. A avaliação sempre deve ser feita em ambos os testículos.

#### 3.2.2.1 Testículos

O transdutor deve ser posicionado na superfície lateral, ventral ou medial, perpendicular ao eixo longitudinal do testículo. Uma imagem de corte sagital do testículo deve ser obtida, evidenciando túnica albugínea, parênquima testicular e veia central (**Figura 2**).



**Figura 2** – Corte transversal do testículo: P) parênquima testicular; Túnica albugínea (T); Veia central (círculo)  
**Fonte:** Adaptada de POZOR, 2005.

A túnica albugínea é prontamente identificada na avaliação ultrassonográfica do conteúdo escrotal como uma camada fina, ecóica, que recobre o testículo. Um aumento da espessura da túnica vaginal, ou mesmo a presença de uma grande quantidade de fluido não ecóico no interior da cavidade vaginal é considerada uma anormalidade (POZOR, 2005).

A aparência normal do parênquima testicular do garanhão é de uma ecotextura homogênea, de média ecogenicidade (POZOR, 2007). A veia central (VC), aparece no interior do parênquima testicular como um ponto hipocóico (corte transversal) ou como uma linha tubular (corte longitudinal) que correspondem ao lúmen deste vaso (POZOR, 2005). A VC começa no centro do polo caudal do testículo e muda gradualmente para um posicionamento cranio dorsal, na medida em que se aproxima do polo cranial do testículo, quando então entra no cordão espermático.

Veias e artérias testiculares podem ser visualizadas na extremidade cranial do testículo, sob o corpo do epidídimo e no polo caudal, na superfície lateral do testículo ou sob a cauda do epidídimo. Ao contrário das veias que apresentam uma imagem ultrassonográfica hipocóica, as artérias poder ser visualizadas nos cortes sagitais como pontos anecóicos, pulsáteis.

Uma movimentação lenta do transdutor em um posicionamento perpendicular, ao longo do eixo principal do testículo, permite uma visualização de cortes sagitais de todos o



testículo. Na medida em que se aproxima do polo cranial do testículo, o transdutor deve ser rotato 90°, de modo a ficar em sentido paralelo com o eixo principal (longitudinal) do testículo. Então, o transdutor deve ser conduzido dorsalmente, no sentido do anel inguinal externo, afim de serem obtidas imagens do cordão espermático.

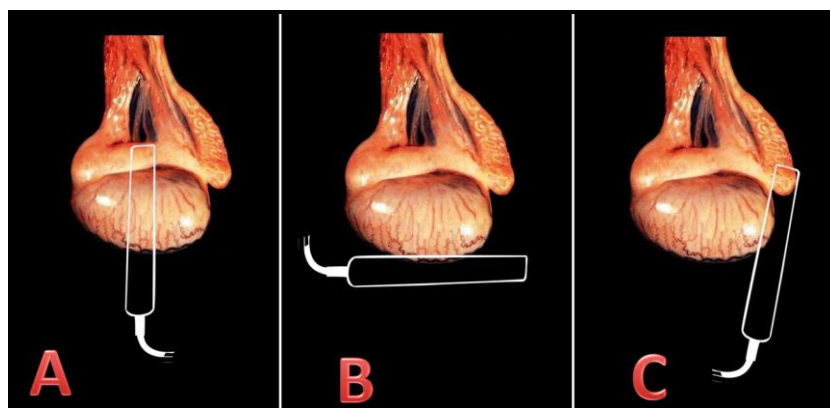
#### 3.2.2.1.1 Produção diária estimada de espermatozóides

A produção diária de espermatozóides é o número total de espermatozóides que um garanhão pode ejetar diariamente, após o esgotamento das reservas extra gonadais de espermatozóides (LOVE, 2007). Estas reservas estão basicamente na cauda do epidídimo e podem conter de três a quatro vezes mais espermatozóides que a produção diária real de espermatozóides (LOVE, 2007). Portanto, para obter um valor fidedigno da capacidade de produção diária real de um garanhão, essas reservas devem ser esgotadas epididimárias devem ser esgotadas para que apenas a produção testicular seja avaliada. Para isto, coletas diárias durante cinco a sete dias devem ser realizadas e apenas os valores das coletas dos últimos dois dias devem ser considerados (LOVE, 2007). A produção diária de espermatozóides é um valor que permite um manejo adequado no que diz respeito ao número de éguas a que um garanhão pode ser agendado durante uma temporada reprodutiva.

A produção de espermatozóides foi diretamente correlacionada com o tamanho e volume testicular (LOVE, 2007). A obtenção das medidas testiculares permite calcular o volume testicular e, através de fórmulas matemáticas, estimar a produção diária de espermatozóides e compará-la com a produção real que este garanhão pode produzir diariamente.

A avaliação ultrassonográfica da região escrotal mostrou-se eficiente na obtenção de medidas precisas do testículo do garanhão e não foram verificadas diferenças nos valores obtidos com o ultrassom quando comparado com o método tradicional de medição com paquímetros (POZOR, 2005). Para a obtenção das dimensões testiculares, um dos testículos deve ser mantido próximo ao anel inguinal externo permitindo que o outro permaneça em sua posição natural no saco escrotal (POZOR, 2005). Assim, apenas um testículo é visualizado durante o exame ultrassonográfico, facilitando a obtenção das medidas de cada testículo. Para a realização do cálculo que estima a produção diária de espermatozóides, três medidas diferentes do parênquima testicular devem ser obtidas: largura, altura e comprimento (**Figura 3**). Primeiramente, o transdutor deve ser posicionado na região medial da superfície lateral do testículo; imagens de corte sagital do testículo deve

ser evidenciado e a medição da largura pode ser obtida colocando os marcadores na linha ecóica que corresponde à túnica visceral (POZOR, 2005). Para a medição da altura, o transdutor deve ser posicionado no aspecto ventral do testículo e é importante que o corpo do epidídimo seja identificado e não seja incorporado na medição (POZOR, 2005). Por último, para a obtenção do comprimento, o operador deve posicionar o transdutor em contato com o polo caudal do testículo, perpendicular ao eixo longitudinal do testículo (POZOR, 2005).



**Figura 3** - Foto de testículo equino representando o correto posicionamento do transdutor para a obtenção das medidas: A) largura; B) altura; C) comprimento.

**Fonte:** Adaptada de Anatomia Clínica del Caballo, 2007.

#### 3.2.2.2 Cordão espermático

Com o transdutor posicionado perpendicular ao eixo principal do cordão espermático, podem ser obtidas imagens de múltiplos cortes, oblíquos, longitudinais e transversais da artéria testicular. A artéria testicular na região do cordão espermático é extremamente convoluta, e sua imagem ultrassonográfica aparece como pontos e linhas anecóicas, seccionados em diferentes direções (**Figura 4**). Pulsação desse vaso é evidente em todas as secções. Veias provenientes do plexo pampiniforme possuem um diâmetro muito pequeno e não são facilmente identificadas. Veias mais calibrosas, assim como vasos linfáticos, podem ser visualizados na periferia do plexo pampiniforme.



**Figura 4** – Corte sagital da região do cordão espermático: artéria testicular (a); veias do plexo pampiniforme (b); possível vaso linfático ou veia de maior calibre (?)

**Fonte:** cortesia do Médico Veterinário Gustavo Winter.

### 3.2.2.3 Epidídimo

A ecotextura do epidídimo do garanhão não é tão uniforme quanto o parênquima testicular. Múltiplos pontos, ecóicos ou anecóicos, são visualizados na avaliação ultrassonográfica da cauda do epidídimo, e correspondem à secções transversais do ducto epididimário (**Figura 5**) (POZOR,2005). Os ductos eferentes e porção proximal do ducto epididimário possuem um lúmen muito pequeno, e não são facilmente visualizados a não ser que haja algum tipo de distensão destes, causada por uma espermiostase (POZOR, 2005).



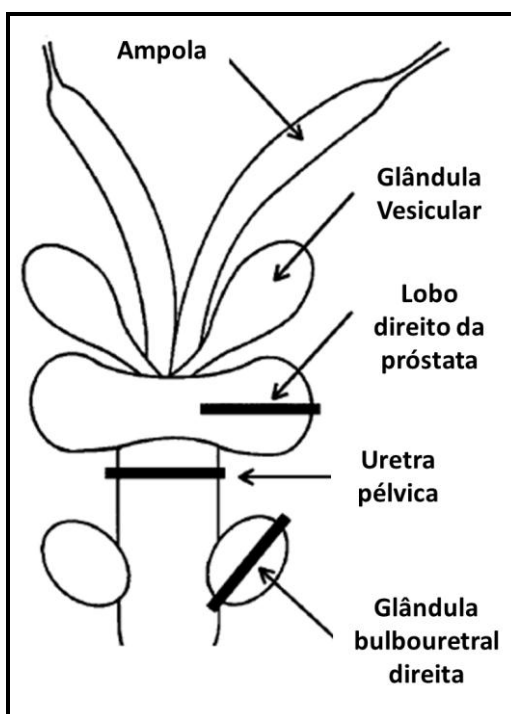
**Figura 5** – Corte trasnversal da cauda do epidídimo: áreas circulares hipoecóicas correspondem à secções do ducto epididimário

### 3.2.3 Ultrassonografia Modo B da Genitália Interna

No garanhão, a genitália interna é composta por um par de ampolas dos ductos deferentes, pela uretra pélvica e pelas glândulas acessórias. As glândulas acessórias são compostas por um par de glândulas vesiculares, uma próstata e um par de glândulas bulbouretrais.

A ultrassonografia transretal é uma técnica bem estabelecida e comumente utilizada no diagnóstico de várias patologias da genitália interna no homem (POZOR, 2010). A ultrassonografia transretal da ampola dos ductos deferentes e glândulas acessórias de garanhões, foi descrita pela primeira vez por Woods e Little (1987), que realizaram o procedimento com o intuito de obter imagens detalhadas, e estabelecer medidas para as glândulas acessórias e ductos deferentes durante o repouso sexual. A técnica de ultrassonografia transretal é um procedimento de rotina na clínica reprodutiva; entretanto, apesar de ter sido descrita há muitos anos (GINTHER, 2007), o procedimento é comumente realizado no controle reprodutivo em éguas mas não é uma técnica muito utilizada nos exames reprodutivos de rotina do garanhão. Apesar disso, a avaliação da genitália interna por esta técnica permite a análise e verificação da normalidade anatômica, diagnóstico de patologias como a obstrução das ampolas dos ductos deferentes ou mesmo a localização abdominal de um testículo em caso de criptorquidismo.

Para a realização da técnica o garanhão é preparado de forma semelhante à égua, quando submetida a um exame ultrassonográfico transretal. Preferencialmente o procedimento deve ser realizado com o equino dentro de um brete de contenção. Para a obtenção das imagens ultrassonográficas, um transdutor linear ou semi convexo, com uma frequência de 7,5 MHz pode ser utilizado. Entretanto, também é possível realizar o exame e obter imagens adequadas utilizando-se uma frequência de 5 MHz. Pelo fato das estruturas a serem examinadas estarem muito próximas à parede ventral do reto (4-5 cm de distância), é aconselhável que o foco do aparelho seja configurado de modo a estar o mais próximo possível do transdutor. Sabe-se que a dimensão das estruturas da genitália interna podem alterar seu tamanho de acordo com o nível de estimulação sexual (WEBBER E WOODS, 1993); portanto, para facilitar a palpação e identificação das estruturas no exame ultrassonográfico, pode ser realizada uma estimulação do garanhão na presença de uma égua, através de rufiação prévia ao procedimento. Primeiramente, com muito gel lubrificante, o reto deve ser esvaziado tendo-se cautela na retirada das fezes. Após esvaziado, o transdutor deve ser cuidadosamente introduzido no reto de modo a ser corretamente posicionado sobre as estruturas a serem examinadas (**Figura 6**)

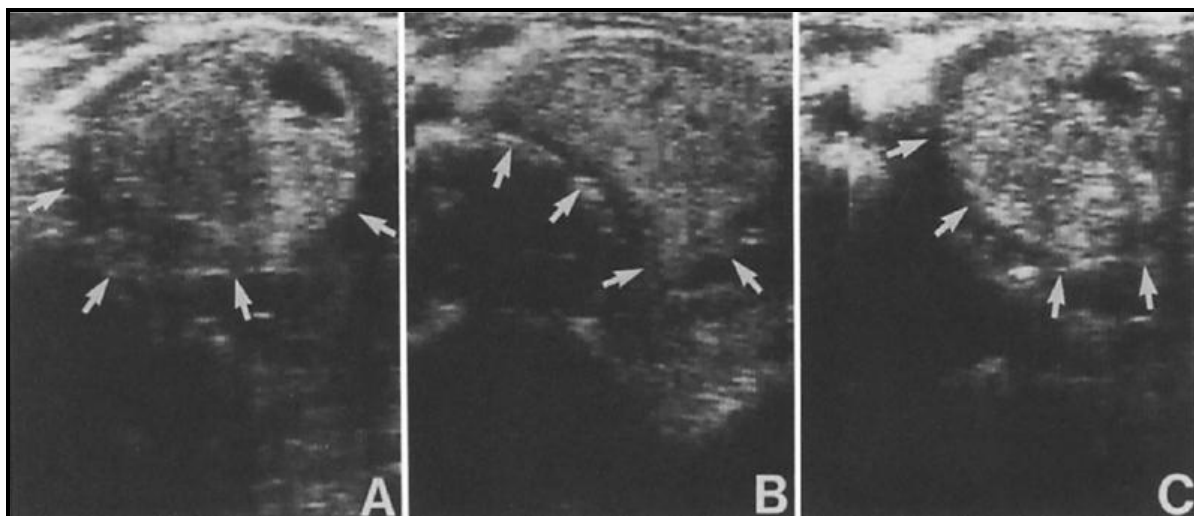


**Figura 6** – Ampola e glândulas acessórias do garanhão: tarjas pretas evidenciam o correto posicionamento do transdutor.

**Fonte:** Adaptado de WEBER, 1993.

### 3.2.3.1 Glândulas Bulbouretrais

A primeira glândula a ser identificada pelo operador é o par de glândulas bulbouretrais. Com o transdutor ainda na região do esfíncter anal, paralelo ao eixo longitudinal do animal, elas podem ser visualizadas rotando-o no sentido 7 e 5h (considerando a posição 6h a linha sagital que corta o plano medial do cavalo), sendo então identificadas, respectivamente, a glândula bulbouretral esquerda e direita (POZOR, 2010). Estas, são as únicas glândulas acessórias que possuem uma camada de musculatura estriada, o músculo bulboglandular, que aparece na imagem ultrassonográfica como uma fina camada, hipocóica que recobre a glândula (GINTHER, 2007). Essas glândulas possuem uma imagem sonográfica homoganeamente ecóica e que, algumas vezes, apresenta no seu interior, pequenos pontos anecóicos que correspondem ao líquido secretado por essa glândula (**Figura 7**).



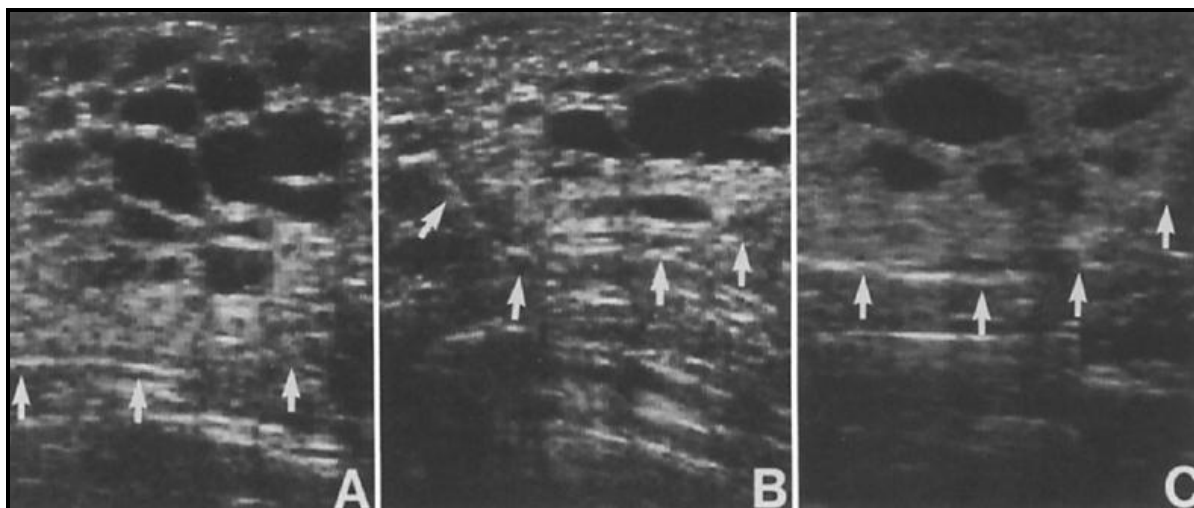
**Figura 7** – Aparência ultrassonográfica de glândula bulbouretral direita de um equino: (A) Previamente a contração glandular; (B) Durante a contração glandular; (C) Após a contração glandular.

**Fonte:** WEBBER, 1993.

### 3.2.3.2 Próstata

A próstata pode ser localizada facilmente introduzindo o transdutor cranialmente até que o istmo da próstata seja identificado e, lateralmente a ele, os lobos direito e esquerdo. A próstata possui uma imagem sonográfica mais ecogênica que o tecido ao seu redor. Seu parênquima é homogêneo e os seus lobos apresentam pequenas áreas anecóicas

representando as lacunas glandulares. Ao contrário das glândulas bulbouretrais, a próstata aumenta consideravelmente de tamanho após o estímulo sexual e diminui após a ejaculação (WEBBER E WOODS, 1993) (**Figura 8**).



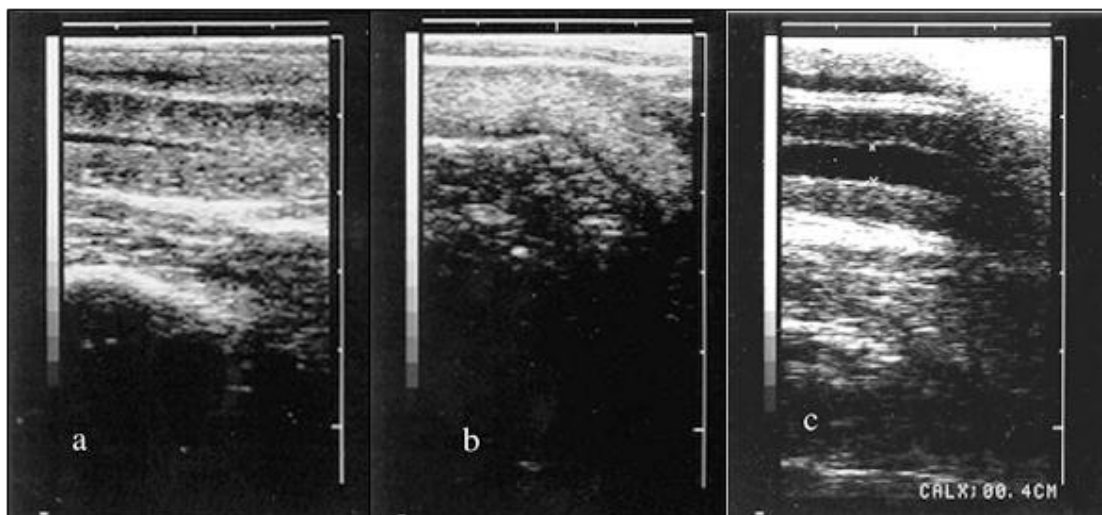
**Figura 8** – Aparência ultrassonográfica do lobo direito da próstata de um garanhão: (A) antes; (B) durante; (C) e após a ejaculação. A setas indicam o bordo ventral do lobo prostático.

**Fonte:** WEBBER, 1993.

### 3.2.3.3 Ampola dos Ductos Deferentes

As ampolas dos ductos deferentes não são consideradas como glândulas acessórias do aparelho genital masculino do equino (AMANN, 2010), mas sim uma dilatação dos ductos deferentes. Entretanto, a sua inspeção através do exame ultrassonográfico possui a mesma importância quando comparada com as demais estruturas da genitália interna do garanhão.

Para a sua identificação e visualização, o operador deve rotar o transdutor em um ângulo de aproximadamente 30° para a direita ou esquerda da linha do eixo longitudinal do animal. Elas estão localizadas craniolateralmente à próstata e podem ser facilmente identificadas em uma posição dorsolateral à bexiga. Secções de cortes longitudinais (**Figura 9**) podem ser identificadas com uma faixa estreita de tecido glandular, homogêneo e ecóico. Seu lúmen pode ser visualizado no centro da ampola como uma linha hiperecótica (quando vazia) ou como uma linha anecótica, quando distendida e repleta. No corte transversal a glândula aparece como uma estrutura redonda com seu lúmen no centro. O tecido glandular não sofre alteração pela estimulação sexual; entretando, o seu lúmen se distende, aumentando o tamanho da glândula após rufiação com égua em estro (POZOR, 2010).



**Figura 9** – Diferentes exemplos de imagens das ampolas dos ductos deferentes: Cortes longitudinais - (a) típica com lúmen estreito e anecóico; (b) homogênea, sem visualização do lúmen; (c) lúmen bem distendido e anecóico.

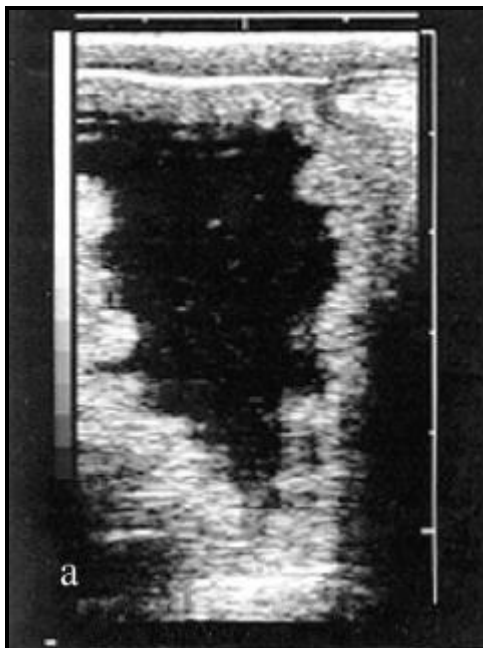
**Fonte:** POZOR, 2002.

Em alguns equinos, é possível visualizar entre as ampolas o *uterus masculinus*, remanescente dos ductos de Muller, que aparece na imagem ultrassonográfica como uma estrutura cística anecóica.

#### 3.2.3.4 Glândulas vesiculares

Dorsolateralmente a cada ampola, estão as glândulas vesiculares. Se o animal está em repouso sexual, essas glândulas não são facilmente identificadas por não estarem repletas. Entretanto, após o estímulo sexual, elas assumem um formato piriforme, repleto de um conteúdo geramelte anecóico, circundada por uma fina parede de aparência ecóica (**Figura 10**). O conteúdo, na grande maioria dos garanhões é um conteúdo com imagem ultrassonográfica anecóica; contudo, foram verificadas diferenças entre garanhões e entre vesículas direita e esquerda, sem nenhuma correlação patológica (POZOR, 2010).





**Figura 10** - Imagem ultrassonográfica de glândula vesicular distendida, evidenciando sua parede lobular hiperecótica com seu conteúdo hipocóico.

**Fonte:** POZOR, 2002

As doenças que afetam as glândulas acessórias são incomuns no garanhão; entretanto, podem afetar significativamente a qualidade do ejaculado. O conhecimento da normalidade, assim como a obtenção de valores normais destas estruturas para cada equino é importante (**Quadro 1**). Anormalidades congênitas descritas pela literatura são raras entretanto, aplasia parcial dos ductos deferentes ou hipoplasia de ampola podem ocorrer. As vesículas podem ser acometidas por processos inflamatórios agudos ou crônicos e uma aparência hiperecótica de seu conteúdo seria uma alteração ultrassonográfica. Entretanto, nestes casos, a ultrassonografia transretal serve como uma ferramenta diagnóstica auxiliar e não definitiva.

	Cavalo miniatura	Ponei	Cavalo leve	Cavalo pesado
<b>Bulbouretral</b>				
Comprimento	21 (16–27)	28 (21–39)	38 (17–59)	35 (30–44)
Largura	14 (11–19)	17 (10–24)	24 (12–39)	22 (16–33)
<b>Próstata</b>				
Espessura do lobo	18 (11–29)	20 (14–27)	25 (10–40)	27 (18–39)
Espessura do ístmo	8 (4–11)	7 (2–16)	10 (4–25)	11 (5–31)
<b>Vesículas</b>				
Diâmetro total	9 (5–15)	12 (3–30)	12 (4–20)	16 (8–43)
Diâmetro da parede	3 (1–6)	4 (1–10)	4 (1–8)	3 (1–4)
Diâmetro do lúmen	4 (2–11)	6 (1–26)	5 (0–11)	11 (2–39)
<b>Ampolas</b>				
Diâmetro total	10 (5–20)	8 (4–12)	11 (4–18)	13 (6–17)
Diâmetro da parede	4 (2–10)	3 (1–5)	5 (2–8)	5 (3–7)
Diâmetro do lúmen	1 (0–3)	1 (0–2)	2 (0–6)	2 (0–4)

**Quadro 1** - Dimensão (mm) da ampôla dos ductos deferentes e glândulas acessórias de equino de diferentes tamanhos.

**Fonte:** Adaptada de POZOR, 2002

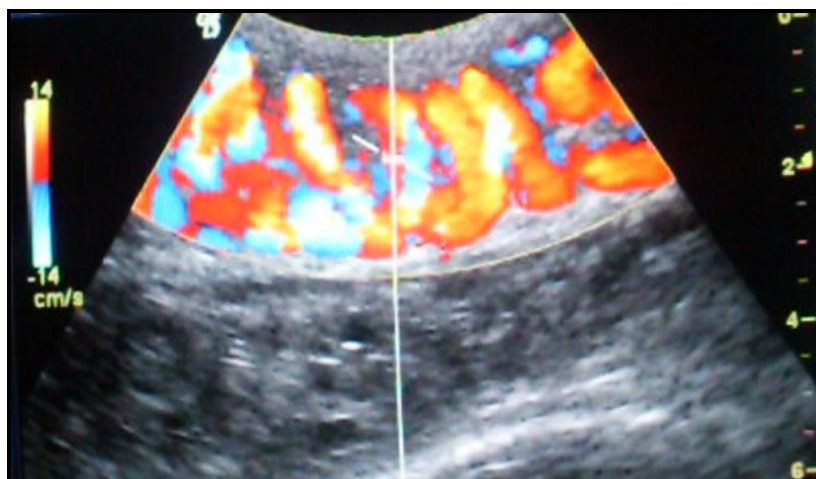
### 3.2.4 Ultrassonografia modo Color Doppler

A ultrassonografia na modalidade Color Doppler se tornou o método diagnóstico de escolha na avaliação da vasculatura de vários órgãos, incluindo os testículos (POZOR; MCDONNELL, 2002). Na medicina humana, essa técnica tem sido empregada para avaliar o fluxo sanguíneo da artéria testicular e tem sido aplicada no diagnóstico de patologias testiculares associadas a alterações do fluxo sanguíneo, como torções do cordão espermático, infartos testiculares ou varicocele (POZOR; MCDONNELL, 2002).

A ultrassonografia na modalidade Color Doppler fornece informações de fluxo sanguíneo, mostrada em cores sobrepostas à uma imagem de ultrassonografia Modo B, de uma determinada estrutura ou órgão (GINTHER, 2007). Essa tecnologia funciona baseada no efeito doppler e desta forma, permite a obtenção de imagens em tempo real, em diferentes cores, que indicam a direção do fluxo sanguíneo, determinando se ele está se afastando ou aproximando da probe e se ele é constante ou pulsátil. Essa combinação das modalidades Modo B com o Color Doppler, fornece detalhes em tempo real da anatomia e fisiologia do fluxo sanguíneo do órgão ou estrutura que está sendo examinado.

Essa modalidade disponibiliza informações específicas de velocidade e direção do fluxo sanguíneo. Essas informações são detectadas e expressas na tela em forma de um gradiente de cores azuis (quando o fluxo está se afastando do transdutor) ou vermelhas

(quando o fluxo sanguíneo se aproxima do transdutor) e a intensidade destas cores fornece uma idéia da velocidade do fluxo sanguíneo, mostrada em uma barra na tela do aparelho (**Figura 11**). Entretanto, vasos menos calibrosos não são facilmente detectados com a ultrassonografia color doppler e portanto uma outra modalidade deve ser utilizada, o Power Doppler.



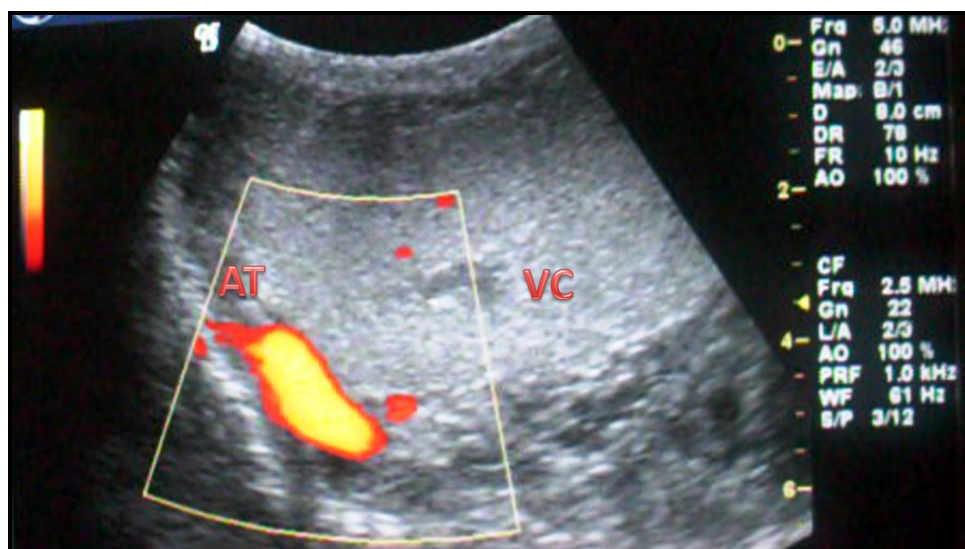
**Figura 11** - Imagem ultrassonográfica da região do cordão espermático na modalidade Color Doppler: A barra da esquerda evidencia o gradiente de cores que indica a direção do fluxo sanguíneo (azul se afastando e vermelho se aproximando do transdutor) e a velocidade do fluxo em cm/s.

**Fonte:** Cortesia do médico veterinário Gustavo Winter.

### 3.2.5 Ultrassonografia modo Power Doppler

A modalidade Power Doppler é mais sensível que o color doppler e detecta mais sinais de fluxo sanguíneo (GINTHER, 2007). Essa modalidade independe do ângulo de insonação entre o transdutor e o vaso e não detecta sentido do fluxo, apenas a presença ou não de um fluxo sanguíneo é obtida. Essa modalidade ignora a velocidade do fluxo sanguíneo assim como a direção do mesmo. As imagens são demonstradas como um gradiente da cor laranja, sobreposto sobre a imagem ultrassonográfica do modo B, e este varia de um laranja mais fraco para um mais forte de acordo com a intensidade (quantidade de células vermelhas transitando no vaso a uma determinada velocidade) do fluxo sanguíneo. Essa modalidade detecta a presença de fluxo sanguíneo nos menores vasos e é muito útil no diagnóstico de ausência ou fluxo sanguíneo deficiente (**Figura 12**). A intensidade na tela, é representada por uma barra de referência que varia de laranja escuro

para um laranja claro, representando respectivamente, menor intensidade para uma maior intensidade.



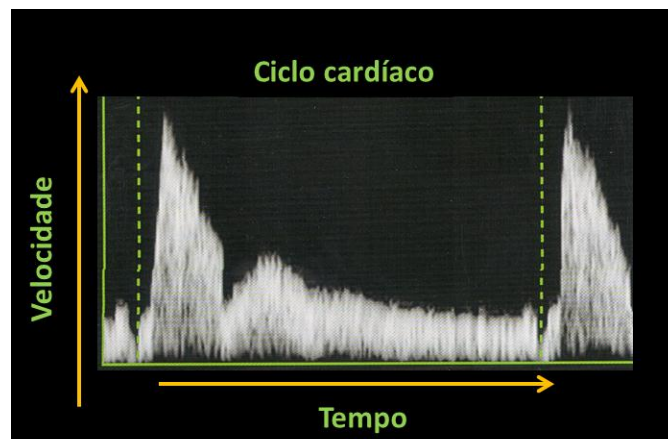
**Figura 12** – Imagem ultrassonográfica testículo esquerdo na modalidade Power Doppler: Coloração em laranja evidencia a intensidade de fluxo na porção marginal da artéria testicular (AT) e ausência de fluxo sanguíneo na veia central (VC) indicado pela descolorização.

### 3.2.6 Ultrassonografia modo Espectral

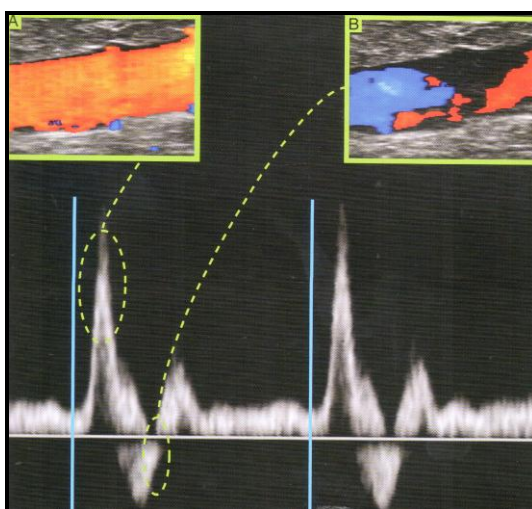
Na modalidade Espectral, pode ser avaliada e determinada informações sobre o fluxo sanguíneo de um vaso específico. Para isto, leva-se em consideração o ângulo de insonação (ângulo de intersecção do ultrassom com a direção do fluxo sanguíneo). Para a realização desta modalidade e obtenção dos valores, primeiramente, secções de preferência longitudinais da artéria testicular devem ser localizadas na região do cordão espermático ou na sua porção marginal. Então, a área do vaso deve ser selecionada; essa área na qual serão geradas as imagens através da ultrassonografia Color Doppler. Então, o cursor do ultrassom deve ser posicionado no interior do lúmen da artéria a ser avaliada; o ângulo de insonação (ângulo entre o feixe de ultrassom e o vaso deve aparecer na tela) e, se necessário for, uma correção deste deve ser feita de modo que o mesmo não ultrapasse 60 graus de angulação (POZOR, 2005). Após a seleção adequada do vaso e correção do ângulo de insonação, o modo espectral pode ser ativado gerando o gráfico do fluxo sanguíneo da artéria durante diferentes ciclos cardíacos.. Esse gráfico representa a mudança de velocidades do fluxo sobre o tempo (**Figura 13**), retratando os pulsos arteriais gerado por cada ciclo cardíaco

(GINTHER, 2007). O mesmo procedimento de obtenção dos dados deve ser realizado em ambos os testículos.

Os índices gerados podem ser verificados pelo gráfico como Velocidade de Pico Sistólico, Velocidade Final Diastólica e Tempo médio da velocidade máxima (**Figura 14**). Através destes índices, outras informações como Índice de pulsabilidade (IP) e Índice de resistibilidade (IR) podem ser calculadas com o emprego de fórmulas:  $IP = [( \text{velocidade máxima} - \text{velocidade mínima} ) / \text{velocidade média}]$  e  $IR = [( \text{velocidade de pico sistólico} - \text{velocidade de final diastólico} ) / \text{velocidade de pico sistólico}]$ .



**Figura 13** – Imagem do gráfico gerado pela modalidade espectral durante um ciclo cardíaco.  
**Fonte:** Adaptada de GINTHER, 2007.



**Figura 14** – Representação gráfica do modo Espectral: (A) imagem de fluxo sanguíneo em direção ao transdutor e sua representação gráfica com a velocidade de pico sistólico (VPS); (B) imagem de fluxo retrógrado do mesmo vaso durante a diástole do ciclo cardíaco.

**Fonte:** Adaptada de GINTHER, 2007.

Atualmente já existem disponíveis no mercado, aparelhos ultrassonográficos que possuem todas as modalidades. A utilização destas ferramentas como rotina pode auxiliar na obtenção de mais valores como referência da normalidade dos parâmetros do fluxo sanguíneo e auxiliar na comparação e detecção precoce de anormalidades vasculares. Alguns valores de referência foram publicados recentemente (**Quadro 2**) e podem servir como parâmetros para a normalidade (POZOR, 2004).

Parâmetros	AT (cordão espermático)		A.T (porção marginal)	
	Média	Variação	Média	Variação
VPS (cm/s)	26.1 <sup>a</sup>	12–51	22.2 <sup>b</sup>	8–59
VFD (cm/s)	5.4 <sup>a</sup>	0.3–14.7	7.9 <sup>b</sup>	3.5–20.0
IR	0.78	0.56–0.99	0.63	0.39–0.85
IP	1.99 <sup>A</sup>	0.96–3.96	1.15 <sup>B</sup>	0.55–2.29

**Quadro 2** – Valores de referência dos parâmetros de fluxo sanguíneo da artéria testicular (A.T), na região do cordão espermático e na porção marginal: Velocidade de pico sistólico (VPS); velocidade de final diastólico (VFD); índice de resistência (IR); índice de pulsatilidade (IP).

**Fonte:** Adaptado de POZOR, 2004.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ultrassonografia da genitália externa do garanhão é um processo não invasivo que fornece informações valiosas e deveria ser aplicado com maior frequência na clínica reprodutiva veterinária. A utilização da ultrassonografia em tempo real modo B permite uma avaliação da normalidade anatômica do animal e deve ser aplicada não somente em equinos suspeitos de possuírem algum distúrbio reprodutivo. O emprego desta técnica se torna cada vez menos dispendioso e além de proporcionar auxílio na avaliação clínica do animal por parte do médico veterinário, fornece informações valiosas que permitem a criação de estratégias individuais para cada garanhão com o intuito de melhorar o seu manejo reprodutivo.

Na medicina humana o uso da ultrassonografia na modalidade Doppler está amplamente difundida (POZOR, 2002) e permite, no homem, o diagnóstico precoce de doenças testiculares que acometem o sistema vascular antes de qualquer evidencia estrutural. Além disso, o tratamento para tais doenças em humanos é uma realidade e é uma consequência do diagnóstico precoce realizado com essa técnica. A utilização desta técnica com uma maior frequência irá permitir um domínio maior das técnicas e uma maior fidedignidade dos valores de referência para a espécie.

## REFERÊNCIAS

AMANN, R. P.; JOHNSON, L.; PICKETT, B. W. Connection between the seminiferous tubules and the efferent ducts in the stallion. **Am J Vet Res**, Chicago, v. 38, n. 10, p. 1571 – 1579. 1977.

AMANN, R. P. Functional Anatomy of the Adult Male. In: MCKINNON, A. O.; SQUIRES, E. L.; WENDY, E. V.; VARNER, D. D. **Equine Reproduction**. 2nd edition. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. Cap. 95, p. 867 – 880.

CHENIER, S.T. Anatomy and Examination of the Normal Testicle. SAMPER, J.; PYCOCK, J.; MCKINNON, A. **Current therapy on equine reproduction**. St. Louis: Saunders, 2006. Cap. 26, p. 167 - 173.

GINTHER, O J: **Ultrasonic imaging and animal reproduction: Color-Doppler ultrasonography**. 4<sup>th</sup> edition. Cross Plains, WI: Equiservices Publishing, 2007. Cap. 9, p. 205-224

GRADIL, C. M.; YEAGER, A.; CONCANNON, P. W. In: Recent Advances in Small Animal Reproduction, Concannon P.W., England G., Verstegen III J. and Linde-Forsberg C. (Eds.). International Veterinary Information Service, Ithaca NY, 2006.

JOHNSON, L.; NEAVES, W. B. Age-related changes in the Leydig cell population, seminiferous tubule and sperm production in stallions. **Biol Reprod**, Dallas, v. 24, n. 3, p. 703 – 712. 1981.

LITTLE, T V, WOODS G L. Ultrasonography of accessory sex glands in the stallion. **Journal of Reproduction and Fertility**, Supplement 1987; 35: 87-94.

POZOR, M. A.; MCDONNELL, S. M. Doppler ultrasound measures of testicular blood flow in stallions. **Theriogenology**, v. 58, n. 2, p. 437 – 440. 2002.

POZOR, M. A.; MCDONNELL, S. M. Color Doppler ultrasound evaluation of testicular blood flow in stallions. **Theriogenology**, v. 61, p. 799 – 810. 2004.



POZOR, M. A. How to evaluate a Stallion's Scrotum Using Ultrasound. **Proceedings of the Annual Convention of the AAEP** – Seattle, Washington, USA, 2005.

POZOR, M. A. Evaluation of Testicular Vasculature in Stallions. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 6, p. 271 – 277. 2007.

STICKLE, R. L.; FESSLER, J. F. Retrospective study of 350 cases of equine cryptorchidism. **J Am Vet Med Assoc**, Ithaca, v. 172, n. 3, p. 343 – 346. 1978.

VARNER, D. D. **Handling the Breeding Stallion**: Proceedings of the Annual Convention of the AAEP - Seattle, Washington, USA , Vol. 51, 2005

WEBER, J A, WOODS G L. Ultrasonographic Measurement of Stallion Accessory Sex Glands and Excurrent Ducts during Seminal Emission and Ejaculation. **Biology of Reproduction**, 1993; 49: 267-273