

# **DIAGNÓSTICO DAS ALTERAÇÕES HEPÁTICAS EM PEQUENOS RUMINANTES**

Pedro Brandini Néspoli e  
Valentim Arabicano Gheller

## **INTRODUÇÃO**

O fígado é um órgão de acesso restrito aos métodos de exploração clínica. O seu exame se apóia principalmente nos dados de anamnese, observação de sinais de insuficiência hepática, percussão acústica e realização de exames laboratoriais através da dosagem sérica de bilirrubinas, Gama glutamil transferase (GGT), Aspartato aminotransferase (AST) e Fosfatase alcalina.

Quando presentes, os sinais de insuficiência hepática como a icterícia, a fotossensibilização, os distúrbios hemorrágicos, as alterações encefálicas e/ou distúrbios digestivos, são úteis para o diagnóstico dessas condições assim como quando se verificam alterações na percussão hepática ou nos exames laboratoriais. Entretanto, mesmo em hepatopatias graves, tanto os sinais de insuficiência como as alterações nos testes laboratoriais podem não ser constatados enquanto um terço do parênquima ainda estiver intacto e não existir obstrução do fluxo biliar (Dirksen, 1993).

Atualmente, com a redução dos custos e a disponibilidade de aparelhos mais versáteis, a ultrassonografia tem se tornado uma ferramenta bastante útil para a investigação das alterações do fígado e tem sido empregada em pequenos ruminantes para esse fim. Os estudos ainda são relativamente limitados, mas indicam que a técnica pode ser promissora no diagnóstico de várias doenças como aquelas difusas determinadas por intoxicações ou distúrbios metabólicos ou para aquelas que afetam de forma localizada o parênquima hepático como a hidatidose e os abscessos hepáticos.

Contudo, independente das técnicas de exame utilizadas, o estabelecimento de diagnósticos específicos muitas vezes não é possível, a menos que se realizem exames histopatológicos de fragmentos obtidos através de biópsias. Ao longo dos anos muitas técnicas têm sido descritas para pequenos ruminantes. Porém, apesar da grande indicação diagnóstica e do baixo índice de complicações, o uso dessas técnicas na rotina veterinária ainda é pouco difundido e permanece restrito principalmente às atividades de pesquisa.

Considerando o exposto, o presente texto tem por objetivo trazer comentários sobre a técnica e aplicabilidade da ultrassonografia no diagnóstico de hepatopatias de pequenos ruminantes e apresentar opções para a realização de técnicas de biópsia hepática em ovinos.

## **ULTRASSONOGRAFIA**

A ultrassonografia permite examinar de forma não invasiva a arquitetura do parênquima hepático, o sistema biliar e os suprimentos sanguíneos hepático e portal (Braun, 1990; Partington e Biller, 1995; Braun, 1996). Em função destas características ela pode ser utilizada na investigação de uma grande variedade de enfermidades hepáticas (Nyland e Park 1983), com utilidade particular naquelas hepatopatias que cursam com sinais clínicos inespecíficos e com resultados não conclusivos de patologia clínica (Braun, 1996).

Apesar da aplicabilidade do método e do grande número de doenças que afetam o fígado, com destaque para as causas infecciosas, parasitárias, metabólicas e tóxicas (Pearson, 2002), existem poucos artigos que abordem os aspectos ultrassonográficos das enfermidades hepáticas nos ovinos. Os trabalhos disponíveis incluem o uso da ultrassonografia no estudo de alguns distúrbios com a hidatidose (Guarnera et al., 2001; Lahmar et al., 2007), a fasciose (Gonzalo-Orden et al., 2003) e neoplasias hepáticas (Lofstedt et al., 1988).

## **TÉCNICA**

Após tricotomia da metade caudal do gradil costal direito, contenção dos animais em decúbito lateral esquerdo e aplicação de gel para ultrassonografia, os espaços intercostais (EI) são escaneados, nos sentidos caudocranial e dorsoventral, desde o 12<sup>o</sup> até o 8<sup>o</sup> EI, com aparelho de ultrassonografia equipado com transdutor linear de 3,5 ou 5 MHz. Nessas varreduras, podem ser observados o aspecto ultrassonográfico do parênquima hepático, a localização da veia cava caudal (VC), veia porta (VP) e vesícula biliar (VB) de acordo com os EI e a espessura do fígado.

O fígado pode ser examinado do 12<sup>o</sup> ao 8<sup>o</sup> EI. Do 12<sup>o</sup> ao 10<sup>o</sup> EI há pouca interferência do pulmão direito sobre a formação da imagem hepática. A partir do 9<sup>o</sup> EI, entretanto, a parte dorsal do parênquima hepático e a veia cava caudal situam-se

sob o pulmão direito e só podem ser examinadas nos animais menores durante a expiração. No 8º EI, o acesso ultrassonográfico se restringe à margem ventral do órgão, com maior alcance também na fase expiratória da respiração.

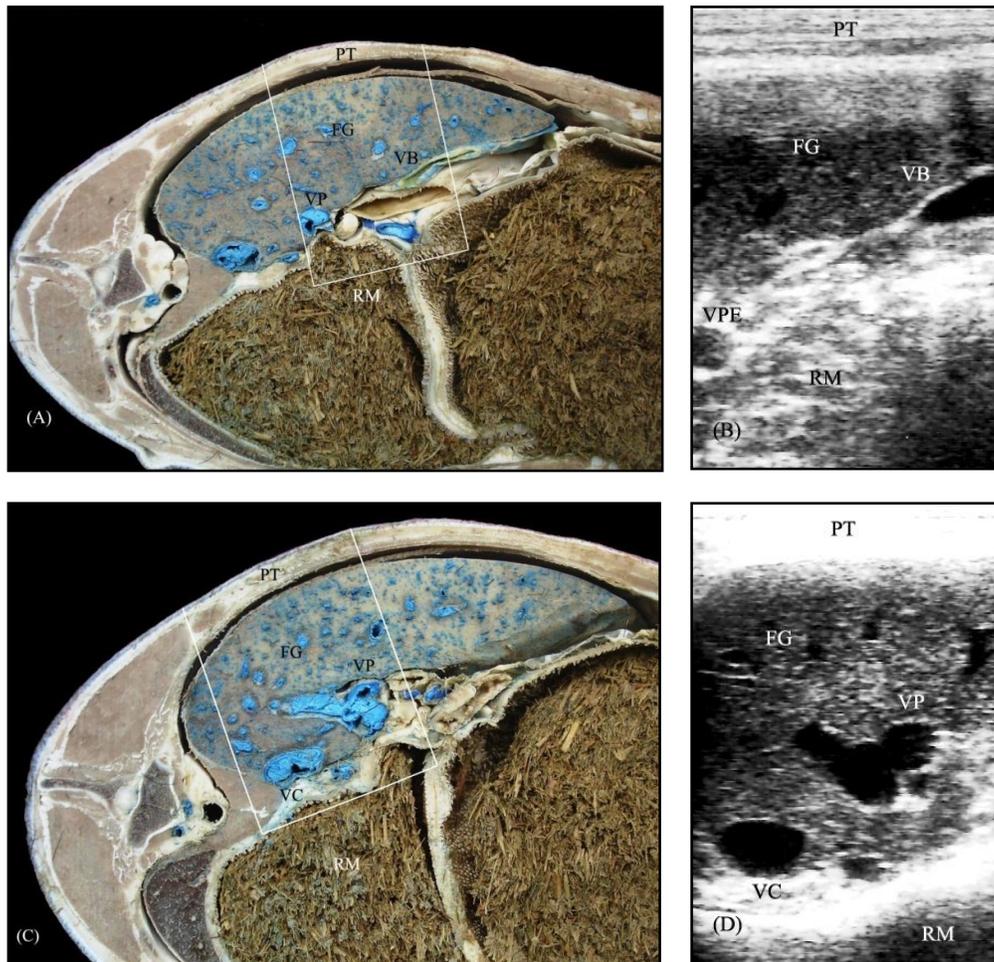
O padrão ultrassonográfico do parênquima hepático consiste em ecos fracos distribuídos de forma homogênea pelo parênquima. Na varredura do fígado e rim direito no mesmo plano, o córtex renal apresenta menor ecogenicidade do que o parênquima hepático. As veias cava caudal e porta aparecem com lúmen anecóico e limites bem definidos.

A veia cava caudal apresenta formato predominantemente elíptico (Fig.2D) nas varreduras transversais e pode ser detectada entre o 12º ao 9º EI. A veia porta, com forma invariavelmente arredondada (Fig.2 e 3), pode ser examinada desde o 12º até o 9º EI e a vesícula biliar apresenta conteúdo anecóico, paredes hiperecóticas e localização que oscila entre o 10º e o 8º EI (Fig.1).

## **POSSIBILIDADES DE USO DA ULTRASSONOGRAFIA EM PEQUENOS RUMINANTES**

A ultrassonografia hepática é relativamente bem estudada em bovinos, mas em menor escala do que nos animais de companhia. Muitos artigos foram dedicados à espécie bovina, desde trabalhos básicos sobre a técnica ultrassonográfica (Yamaga e Too, 1984; Braun, 1990; Braun, 1996) até estudos aplicados ao diagnóstico de enfermidades hepáticas (Reimer et al., 1988; Lechtenberg e Nagaraja, 1991; Acorda et al., 1994b; Braun et al., 1995a; Braun, 1996; Braun et al., 1999, Braun et al., 2002, Braun et al., 2005a; Braun et al., 2005b). Por outro lado, tanto na espécie ovina quanto na caprina, os estudos a este respeito são em menor número e mais superficiais e a descrições ultrassonográficas das lesões produzidas por enfermidades hepáticas (Lofstedt et al., 1988; Maxson et al., 1996; Maxson et al., 1998; Guarnera et al., 2001; Gonzalo-Orden et al., 2003; Lahmar et al., 2007) são limitadas em ambas as espécies.

O êxito verificado com o uso da ultrassonografia para diagnóstico de enfermidades hepáticas em bovinos nos permite especular que, em função das patologias em comum e das características anatômicas correspondentes entre bovinos e pequenos ruminantes, o papel da ultrassonografia possa ser bastante similar no diagnóstico de hepatopatias em ovinos e caprinos. Um exemplo típico é a lipidose hepática, que ocorre particularmente em ruminantes, sobretudo em fases fisiológicas



**Fig. 1:** Espécie ovina. Peça anatômica fixada com formol 10% e injetada com látex azul nas veias safena e mesentérica cranial. (A) Corte transversal ao longo do 10<sup>o</sup> El. Área em destaque (retângulo branco) corresponde à imagem ultra-sonográfica ao lado. (B) ultra-sonografia linear do fígado no 10<sup>o</sup> El (transdutor de 5 MHz). (C) Corte transversal ao longo do 11<sup>o</sup> El. Área em destaque (retângulo branco) corresponde à imagem ultra-sonográfica ao lado. (D) Ultra-sonografia linear do fígado no 11<sup>o</sup> El (transdutor de 5 MHz). PT: parede torácica, FG: fígado, VC: veia cava caudal, VP: veia porta, RM: rúmen.

de alta demanda energética (Kelly, 1985; Maclachlan e Cullen, 1998). Através de exames ultrassonográficos convencionais (Acorda et al., 1994b) ou por análise digital (Acorda et al., 1994a,c), tem sido possível diagnosticar casos moderados e graves de lipidose hepática em bovinos. Como a doença também ocorre nos pequenos ruminantes, sobretudo em ovelhas no período final de gestações com mais de um feto (Bruss, 1993), tais métodos podem ser prontamente aplicados no seu diagnóstico.

A ocorrência de outras enfermidades comuns a bovinos, ovinos e caprinos permite ainda suposições adicionais da mesma natureza. Os abscessos hepáticos, que apesar de mais frequentes em bovinos também são descritos em ovinos (Scanlan e Edwards, 1990) e caprinos (Santa Rosa et al., 1989) com ocorrências da ordem de 3 e 2,5%, respectivamente. Assim como a cirrose hepática tóxica observada em ovinos (Helman et al., 1995; Tokarnia et al., 2000) e as neoplasias hepáticas primárias descritas em caprinos (Rousseaux, 1984; Higgins e Abraham, 1985; Rodrigues et al., 1996) e em ovinos (Watt, 1970; Johnstone, 1972).

Da mesma forma, existem poucas descrições ultrassonográficas das intoxicações hepáticas agudas em pequenos ruminantes, apesar da frequência com que ocorrem nos rebanhos de ovinos, sobretudo pela ingestão de forragens tóxicas. Por exemplo, a tumefação de hepatócitos e a distrofia hepática difusa causada pela ingestão de braquiárias (Tokarnia et al., 2000) podem ser detectadas através de exames ultrassonográficos. Nesse caso provavelmente haverá diminuição difusa da ecogenicidade hepática, sinais de reforço da ecogenicidade dos vasos e aumento de volume do órgão.

A ultrassonografia é bastante promissora como método auxiliar no diagnóstico das doenças hepáticas dos pequenos ruminantes. Muitas doenças que antes só eram diagnosticadas em abatedouros, agora podem ser diagnosticadas através da ultrassonografia. Entretanto, apesar dos avanços observados a este respeito, verifica-se a necessidade de se conduzir estudos adicionais, com ênfase sobre os achados ultrassonográficos de várias enfermidades hepáticas que acometem estas espécies.

## **BIÓPSIAS HEPÁTICAS**

Os recursos disponíveis na clínica veterinária como as provas bioquímicas, a radiologia e a ultrassonografia são utilizados nas investigações das suspeitas clínicas de enfermidades hepáticas dos animais domésticos (Radostits et al., 2002). Embora possam confirmar indícios de comprometimento do órgão e determinar a relativa severidade da doença, estes métodos raramente fornecem diagnósticos específicos (Bunch et al., 1980; Barr, 1995). Neste contexto, o exame histopatológico obtido através de biópsias é essencial para o estabelecimento de diagnósticos e prognósticos mais precisos (Bunch et al., 1980) e viabiliza a formulação de terapias específicas. Além disso, a colheita de amostras seriadas de tecido é uma alternativa importante para a investigação histológica de doenças tóxicas (Colodel et al., 2000) e para análise de

substâncias em estudos de nutrição animal (Hidroglou e Ivan, 1993). O emprego das biópsias seriadas nestes estudos diminui a necessidade de sacrifício dos animais e amplia a qualidade estatística dos delineamentos experimentais, uma vez que propicia o controle das variações individuais ao mesmo tempo em que reduz o número exigido de animais experimentais (Brown e Baird, 1988).

Desde a primeira descrição da biópsia hepática em ovinos (Dick, 1944), a técnica tem sido utilizada em estudos toxicológicos (Raposo et al., 1998), no diagnóstico de hepatopatias (Lofstedt et al., 1988; Kirkpatrick et al., 1999), mas principalmente nas investigações de nutrição animal (Donald et al., 1984). A princípio foram utilizados instrumentais de grosso calibre para recuperar amostras grandes o suficiente para a realização das análises minerais ou de vitaminas do parênquima hepático. Entretanto, com o advento de novas tecnologias de exame e da sensível diminuição das necessidades de tecido para o mesmo fim (Braselton et al., 1997), o emprego das técnicas de biópsia e de instrumentais mais seguros e com maior repetibilidade pôde ser repensado.

Na maior parte dos estudos de biópsias hepáticas realizados em ovinos, os procedimentos foram conduzidos a partir de variações da técnica percutânea cega. Foram testados diferentes locais de punção e uma variedade de instrumentais e agulhas. Os resultados obtidos geralmente foram satisfatórios, com boa recuperação das amostras e mínimas complicações pós-operatórias (Harvey et al., 1984; Ferreira et al., 1996). Já as técnicas de biópsia hepática guiadas por ultrassonografia (Lofstedt et al., 1988), ou assistidas por laparoscopia (Phillippo, 1973; Hidroglou e Ivan, 1993) foram pouco exploradas na espécie ovina, apesar da reconhecida precisão e segurança relacionadas com o seu uso.

### **BIÓPSIAS HEPÁTICAS CEGAS**

Nos ovinos, os procedimentos têm sido realizados com os animais em estação (Pearson e Craig, 1980; Harvey et al., 1984; Ferreira et al., 1996), com membros anteriores suspensos (Donald et al., 1984) ou em decúbito dorsal (Dick, 1944).

Desde a primeira adaptação de um instrumental de biópsia da Medicina Humana para ovinos (Dick, 1944), uma grande variedade de instrumentais tem sido preconizada. Os conjuntos trocar/cânulas de biópsia utilizados para dosar substâncias hepáticas em ovinos variaram de 4 a 6mm de diâmetro externo (Dick,

1944; Hogan et al., 1971; Donald et al., 1984) e 17 a 30cm de comprimento (Dick, 1944; Hogan et al., 1971; Donald et al., 1984). Em estudos mais recentes, o emprego de instrumentais da linha humana tem sido crescente, principalmente para fins de diagnóstico histológico, em que não há necessidade de amostras de grandes proporções. São descritos o uso de agulhas de Menghini (Pearson e Craig, 1980), de Silverman (Scherer et al., 2000), de Silverman modificada (Pearson e Craig, 1980) e de agulhas Tru-cut (Pearson e Craig, 1980; Harvey et al., 1984; Ferreira et al., 1996) (Quadro 1).

Na grande maioria dos estudos realizados em ovinos e bovinos, as biópsias hepáticas percutâneas foram conduzidas sem complicações clínicas relevantes, a despeito do calibre do instrumental utilizado ou da frequência de procedimentos adotada pelos autores (Quadro 1 e 2). De qualquer forma, mesmo nos estudos em que ocorreram mortalidades dos animais experimentais, o número de fatalidades foi bastante baixo. Descreveu-se a morte de 2 ovinos em um total de 120 animais, pela realização de biópsia hepática na região paracondríaca direita, com o animal contido com os membros anteriores suspensos. Neste trabalho foram utilizados um conjunto trocarte/cânula de grosso calibre (6mm) para a espécie e uma frequência mensal, com uma a quatro repetições (Donald et al., 1984). Em outro trabalho foi relatada a ocorrência de hemoglobinúria bacilar em um ovino biopsiado várias vezes, cerca de 12 dias antes da sua morte (Duncan, 1984).

## **BIÓPSIAS HEPÁTICAS GUIADAS POR ULTRASSONOGRAFIA**

O uso da ultrassonografia no monitoramento das biópsias percutâneas minimiza os riscos de punção de órgãos adjacentes e de laceração de grandes vasos sanguíneos (Barr, 1995), bem como permite a identificação precoce de hemorragias antes do aparecimento de sinais clínicos. A possibilidade de se visualizar os tecidos e o percurso da agulha no mesmo plano, permite que o operador realize biópsias de massas focais ou de órgãos com menor volume com grande precisão (Hager et al., 1985; Kerwin, 1995), bem como de animais obesos ou de animais em que não houve sucesso com as técnicas cegas convencionais (Hager et al., 1985).

Dentre os equipamentos utilizados para as biópsias guiadas por ultrassonografia estão inclusos os transdutores lineares, setoriais mecânicos ou curvilíneos e alguns tipos de agulhas e dispositivos automáticos. No emprego destes transdutores verificou-se que os setoriais não produzem imagens superficiais tão boas

quanto os lineares e curvilíneos. Por outro lado, apesar dos transdutores lineares apresentarem um largo campo de visão da porção inicial do trajeto da agulha, o ajuste da cabeça do transdutor à superfície do animal pode estar sujeito a dificuldades e limitações. Nos casos em que as janelas acústicas são limitadas, o uso dos transdutores setoriais e curvilíneos, que detêm menor superfície de contato, são os mais indicados. De qualquer forma, seja qual for o transdutor utilizado, geralmente o fator decisivo para o sucesso do procedimento é a visualização da extremidade da agulha (Finn-Bodner e Hathcock, 1993). Quando isto não é possível ou a visualização é precária, as evidências indiretas da punção do tecido, caracterizadas pela movimentação concomitante do órgão, podem ser usadas (Hager et al., 1985).

Entre as agulhas disponíveis, as Tru-cut são as mais recomendadas em função do seu fácil manuseio, da qualidade das amostras obtidas, da grande disponibilidade e da possibilidade de reutilização (Kerwin, 1995). Além disso, alguns dispositivos automáticos da linha de produtos humanos têm sido testados em cães e gatos (Finn-Bodner e Hathcock, 1993; Kerwin, 1995). São descritos o uso de instrumentos "Biopty" e "Monopty", que consistem em duas partes: um dispositivo mecânico de mola ativada e uma agulha especializada, com funcionamento similar ao das agulhas Tru-cut. No primeiro tipo apenas o canhão é reutilizável. No segundo tipo, ambas as partes são descartáveis (Kerwin, 1995). Nos dois dispositivos o avanço do estilete e da cânula externa da agulha ocorrem automaticamente. Um terceiro modelo consiste de um mecanismo semi-automático, em que o mandril é avançado manualmente no órgão alvo e à medida que se dispara o gatilho de um dispositivo de mola, a cânula externa é avançada automaticamente sobre o entalhe do estilete (Finn-Bodner e Hathcock, 1993).

Em contraste às técnicas convencionais, a biópsia percutânea guiada por ultrassonografia pode ser realizada em qualquer região da área de projeção ultrassonográfica do fígado. O local escolhido depende da localização da lesão, dos grandes vasos sanguíneos e da vesícula biliar. A partir da imagem ultrassonográfica a agulha de biópsia é direcionada através da cavidade abdominal e do parênquima hepático até o foco de colheita de interesse. Os métodos de aspiração do parênquima ou de coleções de líquidos também podem ser monitorados da mesma forma (Braun, 1996).

A agulha de biópsia pode ser introduzida através de um guia de biópsia estéril acoplado ao transdutor ou mediante introdução livre da agulha, sem qualquer acoplamento ao transdutor (técnica descrita como "freehand") (Finn-Bodner e

Hathcock, 1993; Léveillé et al., 1993; Kerwin, 1995). O guia de biópsia produz uma trajetória correspondente sobre a imagem ultrassonográfica. Durante o procedimento, esta trajetória da agulha é direcionada sobre a lesão alvo. De acordo com a introdução da agulha, verifica-se a imagem ultrassonográfica da sua passagem no percurso do trajeto até a região de interesse. A maioria dos guias apresenta forma específica para cada transdutor e podem acomodar, geralmente, agulhas com calibre de 16 a 22G. Já as agulhas mais calibrosas dependem de adaptação dos guias ou de guias específicos (Finn-Bodner e Hathcock, 1993).

Entre os ovinos a técnica guiada por ultrassonografia foi descrita em um animal portador de adenocarcinoma hepático. Após infiltração anestésica, uma agulha Tru-cut (14G X 15cm) foi introduzida no 8º espaço intercostal no nível da porção baixa da fossa paralombar direita, e guiada por imagens produzidas por um transdutor setorial de 3,5MHz. O animal apresentava anorexia, depressão, perda de peso, aumento de bilirrubina e de gama glutamil transferase e havia múltiplos pontos ecogênicos, com leve sombra acústica distribuídos pelo parênquima hepático (Lofstedt et al., 1988).

## **BIÓPSIAS HEPÁTICAS POR LAPAROSCOPIA**

A partir da introdução da endoscopia na prática veterinária no início da década de 1970, seu uso tem sido intensificado nas décadas subseqüentes à medida que se tornaram evidentes suas indicações diagnósticas e terapêuticas. Dentre os principais fatores que justificam tal expansão, estão inclusos o caráter pouco invasivo da técnica, aliado à grande capacidade de prover imagens em alta definição e a obtenção direcionada de amostra de tecidos de vários órgãos (Jones e Gross, 1990).

No caso específico da laparoscopia para realização de biópsias hepáticas, verifica-se um acesso amplo ao fígado, vesícula biliar e outros órgãos abdominais de animais de pequeno porte. Fato que permite ao operador realizar biópsias de forma acurada em lesões focais ou difusas do parênquima, bem como em fígados com pequeno volume (Kerwin, 1995). Além disso, o emprego deste método requer curto espaço de tempo, permite a colheita de material significativo (Silva et al., 2002) e propicia a detecção precoce das hemorragias, uma das principais complicações relacionadas com as biópsias hepáticas, e a realização imediata de hemostasia por meio de compressão do local e, ou, emprego de eletrocoagulação (Costa et al., 2005). Em contrapartida, as desvantagens do método são primariamente o custo do equipamento, bem como a necessidade de treinamento específico e o acesso

incompleto à exploração abdominal (Kerwin, 1995), com destaque para incapacidade de intervenção no lobo esquerdo hepático de bovinos pela via paralombar direita (Dirksen, 1993).

Em ovinos são descritas tanto a biópsia percutânea (Phillippo, 1973) como a biópsia com uso de pinça laparoscópica (Hidiroglou e Ivan, 1993). Em ambos os artigos os animais foram submetidos a jejum de 12 horas e a cavidade abdominal foi insuflada com CO<sub>2</sub> via agulha de Veress antes da introdução dos instrumentais. No primeiro, os animais foram submetidos a anestesia geral e no segundo houve apenas sedação e realização de anestesia local. Phillippo (1973) realizou uma técnica de biópsia aspirativa, com o uso de um conjunto trocar/cânula de 6mm de diâmetro de 17cm de comprimento. Os animais foram contidos em decúbito dorsal e o endoscópio foi introduzido na cavidade, através de uma cânula posicionada 5cm cranial ao umbigo e 5cm para a direita da linha mediana. Já o aparato de biópsia foi introduzido e manipulado na região ventral do abdome sobre a superfície hepática. Por outro lado, na técnica descrita por Hidiroglou e Ivan (1993), os animais foram mantidos em decúbito esternal em uma mesa fenestrada. O primeiro conjunto trocar/cânula foi introduzido no ponto médio entre a tuberosidade ilíaca e a margem ventral do abdome, 3cm atrás da última costela, e o segundo 3cm abaixo do primeiro, para a passagem do endoscópio e da pinça de biópsia, respectivamente. As amostras foram colhidas através da manipulação da pinça nas margens hepáticas. As técnicas de biópsia por laparoscopia descritas em ruminantes estão sintetizadas no quadro 2.

Além das complicações inerentes aos procedimentos de biópsia (Udall et al., 1952; Hughes, 1962; Duncan, 1984; Léveillé et al., 1993; Bigge et al., 2001), minimizadas pelo controle visual dos procedimentos laparoscópicos e pela possibilidade de inspeção e correção precoce de hemorragias excessivas (Costa et al., 2005), estão inclusas as complicações relacionadas com a própria abordagem laparoscópica. Neste contexto, são descritos o embolismo por ar, distúrbios ácido-base induzidos por CO<sub>2</sub>, redução do débito pulmonar por compressão diafragmática (Kerwin, 1993), pneumotórax, perfuração de vísceras durante a introdução dos conjuntos trocar/cânula, enfisema subcutâneo (Costa et al., 2005) e introdução do endoscópio no saco omental (Phillippo, 1973; Hidiroglou e Ivan, 1993).

**Quadro 1.** Síntese de técnicas de biópsia hepática conduzidas às cegas em ovinos.

Referência	Instrumental	Local	Anestesia	Técnica	Frequências e intervalos	Amostras	Complicações
Dick (1944)	Estilete de 4mm Ø <sup>1</sup> e 18cm de comprimento. Cânula com 5mm Ø externo: uma extremidade com bordos cortantes e outra adaptada para acoplar seringa de 20ml.	Nono espaço intercostal (EI) <sup>2</sup> , 2,5cm abaixo da linha que se estende da extremidade externa da 13ª costela até a cartilagem xifóide.	Anestesia local com produto a base de novocaína e adrenalina.	Biópsia aspirativa. Decúbito dorsal. Incisão de pele. Trocarte/cânula introduzidos através de incisão da pele até ultrapassar o órgão.	–	2 a 4cm de comprimento e 0,25 a 0,5g de peso.	Não observadas.
Hogan et al. (1971)	Cânula com 6mm Ø externo e 30cm de comprimento, com extremidade acoplável a seringa.	Local de punção atrás da última costela, 7,5 a 10cm abaixo da coluna vertebral.	– <sup>3</sup>	Biópsia aspirativa.	7 a 9 colheitas através da mesma incisão. Animais sacrificados a seguir.	0,02 a 0,12g de matéria seca.	Animais sacrificados logo após a realização das biópsias.
Pearson e Craig (1980) (revisão)	Não descreve o uso de agulha específica. Cita agulhas de Menghini, Tru-cut e agulha de Silverman modificada. Destaca comprimento de agulha utilizado: 15cm.	8º EI na direção da parte baixa da fossa paralombar.	Anestesia local com lidocaína 2%.	Animal em estação. Pequena incisão no local de punção. Agulha direcionada no sentido caudal e levemente medial.	–	–	–
Donald et al. (1984)	Cânula com 6mm de diâmetro externo e 17cm de comprimento, com extremidade acoplável a seringa.	Junção da região xifóide com a região paracondríaca direita	Sedado com xilazina 2% e anestesia local com xilocaína 2%.	Biópsia aspirativa. Animal contido com membros anteriores suspensos.	Realizadas de 1 a 4 vezes no mesmo animal. Intervalos de 1 a 2 meses.	Peso de 60 ± 30mg.	Duas mortes entre os 120 animais utilizados (cerca de 600 biópsias). Não houve diferenças no ganho de peso entre grupos com maior ou menor número de biópsias.

1. Ø: diâmetro; 2. EI: espaços intercostais; 3. –: não mencionado nos artigos

Continuação do quadro 1.

Referência	Instrumental	Local	Anestesia	Técnica	Frequências e intervalos	Amostras	Complicações
Harvey et al. (1984)	Agulha Tru-cut (14 G X 11,5cm).	10cm ventral ao processo transversal no 10º EI.	Anestesia local com lidocaína 2%.	Animal em estação. Agulha inserida em incisão de 2cm de extensão na direção caudomedial, levemente no sentido ventral, na profundidade aproximada de 6cm. Ferida não suturada.	Experimento 1: intervalos semanais durante 5 semanas. Experimento 2: 2 intervalos de 3 dias, seguidos por 2 intervalos de 7 dias.	7 a 15mm de comprimento e peso médio de 25mg.	Não observaram alterações clínicas, ou modificações relevantes nos parâmetros hematológicos e de bioquímica sérica.
Ferreira et al. (1996)	Agulha Tru-cut com 1,5mm de diâmetro.	10º EI, a 9cm do processo espinhoso.	Anestesia local com "Xylotox".	Animal em estação. Incisão de 6mm de extensão e introdução da agulha em posição verticalizada.	Três repetições por animal em única vez..	O peso das amostras frescas somadas atingiram cerca de 22 mg.	Não foram observadas mortalidades ou alterações no ganho de peso dos animais ou na ingestão de alimentos.
Scherer et al. (1999)	Agulha de Silverman com 115X20mm, composta de uma câmara externa, um canhão "Luer-lock" e uma câmara interna bifurcada e biselada.	Três linhas como referência: 1) coxal à extremidade proximal da escápula. 2) coxal à extremidade distal da escápula. 3) da 1ª à 2ª linhas sobre o 10º EI. Ponto de biópsia: na interseção entre o ponto médio da 3ª linha e o 10º EI.	Não utilizou anestesia local ou sedação.	Agulha introduzida no sentido cranial. Substituído o canhão "Luer-lock", a câmara interna era introduzida no parênquima com movimentos rotatórios por cerca de 1cm de profundidade.	-	-	-
Scherer et al. (2000)	Agulha de Silverman com 115-20mm.	No 10º espaço intercostal, com uso de três linhas como referência.	Não utilizou anestesia local ou sedação.	Agulha introduzida no sentido cranial.	-	-	Animais foram sacrificados 24 horas após a realização das biópsias.

**Quadro 2.** Síntese de técnicas de biópsia hepática guiadas por laparoscopia em ruminantes.

Autor(es)/ Espécie	Instrumental	Local	Anestesia	Técnica	Frequências e intervalos	Amostras	Complicações
Phillippo (1973)/ ovina	Conjunto trocarte/cânula de 11mm. Telescópio de 180°. Agulha de Veress. Trocarte/cânula de biópsia com 6mm Ø externo de acordo com Dick (1952).	1) 1º trocarte introduzido 5cm cranial ao umbigo e 5cm para a direita da linha mediana. 2) trocarte/ cânula (Dick, 1952) introduzidos no abdome ventral sobre o fígado.	Anestesia geral: indução com "thiopentone sodium" (20mg/kg) e mantido com mistura de fluotano/oxigênio.	Jejum de 12 horas. Decúbito dorsal, com a cabeça angulada para baixo (10 a 15°). Abdome insuflado com CO <sub>2</sub> via agulha de Veress. O trocarte de 11mm foi introduzido na direção da pelve através da incisão cirúrgica. Pelo endoscópio de 180° monitorou-se uma biópsia aspirativa. Incisões suturadas com clips de Michel.	26 ovelhas, com 50 a 70 dias de gestação. Duas tentativas em alguns animais.	Peso médio de 242 ± 23mg, (23 a 560mg). Tempo médio de 8,5 minutos.	Não menciona complicações. Houve atraso no procedimento quando o endoscópio atingiu o saco omental (15 minutos)
Hidiroglou e Ivan (1993)/ ovina	Equipamento: fonte de luz, cabo de fibra óptica, endoscópio rígido, bomba, Trocarte/cânula de 7mm Ø, trocarte/cânula de 5,5mm Ø, pinça laparoscópica de biópsia.	1) Trocarte/cânula de 7mm Ø introduzido no ponto médio entre a tuberosidade ilíaca e a margem ventral do abdome, 3cm atrás da última costela. 2) segundo trocarte/cânula introduzido 3cm abaixo.	Sedação com acepromazina e anestesia local.	Jejum de 12 horas. Decúbito external em mesa. Endoscópio introduzido na cavidade pela cânula 1. Abdome insuflado com CO <sub>2</sub> . Através do 2º cânula, na cavidade, a pinça de biópsia foi movida sobre a periferia da órgão para retirada de um fragmento do fígado. Feridas cirúrgicas não suturadas.	Foram utilizados 16 ovinos em 8 semanas consecutivas.	Aproximadamente 300mg. Tempo de procedimento máximo de 15 minutos.	Sem complicações clínicas. Houve dificuldade nos casos em que o omento cobria a extremidade do endoscópio.
Duarte et al. (2006)/ caprina	Endoscópio, microcâmera, trocarte, cabo de fibra ótica, agulha de Veress, agulha Tru-cut 14G.	Trocarte/cânula introduzido no flanco direito, 10cm ventral aos processos transversos vertebrais. Agulha Tru-cut introduzida no 11º espaço intercostal, 10cm abaixo da coluna vertebral.	Anestesia geral: solução com 50mg/ml de éter gliceril guaiacol, 0,05mg/ml de xilazina e 1mg/ml de quetamina. Fluxo: 2ml/kg/h.	12 caprinos machos. Abdome insuflado com CO <sub>2</sub> através da agulha de Veress. Endoscópio introduzido através da cânula para monitorar a biópsia com agulha Tru-cut. Desfeito o pneumoperitônio, as feridas cirúrgicas foram suturadas.	—	—	Sangramento discreto em 9 animais e moderado em 3. Diminuiu ou cessou em 3 minutos.

## **TÉCNICAS SUGERIDAS PARA BIÓPSIA HEPÁTICA DE PEQUENOS RUMINANTES**

### **Biópsia hepática percutânea cega**

A agulha de biópsia é introduzida em sentido crânio-ventral, na direção do ombro oposto, no 11<sup>o</sup> espaço intercostal direito, no ponto de interseção com uma linha paralela à coluna vertebral, que parte da extremidade lateral da tuberosidade ilíaca (Fig. 2).

#### *Agulha de Menghini Modificada*

Após ultrapassar a parede torácica e a superfície do fígado, o êmbolo da seringa é tracionado até acionar o mecanismo de trava da seringa. Em seguida, a agulha de Menghini é introduzida no parênquima hepático, por dois a três centímetros. Nesta etapa realiza-se um movimento sutil de recuo e avanço da ponta da agulha em sentido oblíquo. Findo este procedimento, procede-se a retirada da amostra do interior da agulha.

#### *Agulha Tru-cut semi-automática*

A agulha Tru-cut semi-automática é introduzida através de pequena incisão de pele (0,3cm). Uma vez que a ponta da agulha estiver apoiada sobre a superfície hepática, toda a haste obturadora interna da agulha será avançada no parênquima. Em seguida, através do disparo de dispositivo, a cânula externa da agulha deslizará automaticamente sobre o entalhe da haste obturadora. Na sequência, a agulha é retirada para a manipulação do fragmento de tecido hepático.

### **Biópsia hepática percutânea guiada por ultrassonografia**

Para a execução desta técnica pode ser utilizado o mesmo local descrito anteriormente, ou qualquer outro ponto na área de projeção ultrassonográfica do fígado, que varia desde o 12<sup>o</sup> até o 9<sup>o</sup> espaço intercostal. O transdutor a ser utilizado deve ter de 3,5 a 5 MHz, com orientação linear ou convexa, e pode ser posicionado no espaço imediatamente cranial à introdução da agulha, com feixe direcionado no sentido caudal, ou pode possuir guia para a passagem de agulhas de biópsias.

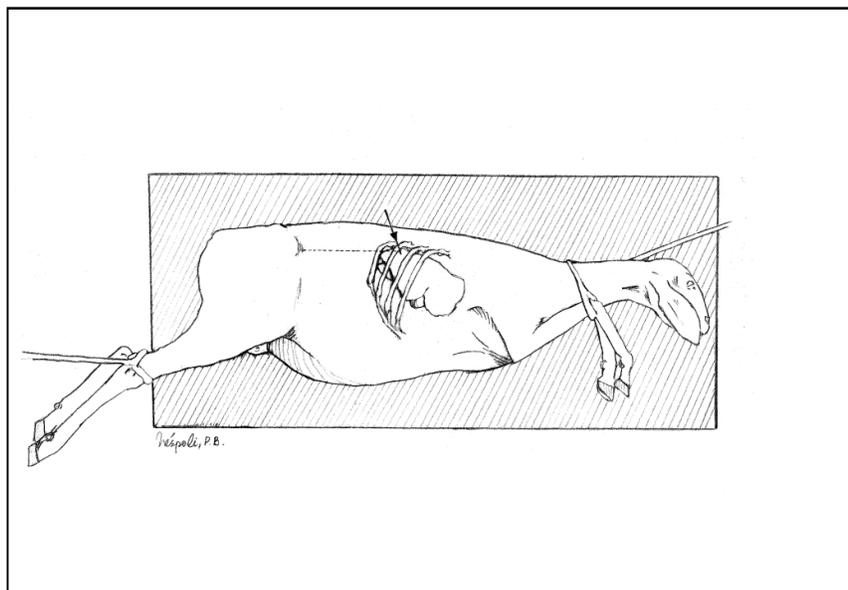


Fig.1. Ovino. Posicionamento do animal e definição do local para realização das biópsias hepáticas percutâneas. Posicionamento: decúbito lateral esquerdo. Local: ponto de interseção do 11º espaço intercostal com uma linha paralela à coluna vertebral, que parte da extremidade lateral da tuberosidade ilíaca. Agulha inserida nos sentidos medial e crânio-ventral (seta).

### **Biópsia hepática por videolaparoscopia com pinça de Blakesley**

Após a desinfecção do material de videolaparoscopia e preparação do animal, é realizada a infiltração local com 5ml de lidocaína nos pontos de incisão P1 e P2 (Fig. 2). Em seguida, a agulha de Veress é introduzida na cavidade abdominal na porção dorsocranial do flanco direito, logo atrás da última costela. Através desta agulha, insufla-se a cavidade abdominal com CO<sub>2</sub> a um fluxo de 0,5 litro/minuto com manutenção de pressão intra-abdominal constante em torno de 10mm de Hg. São realizadas duas incisões de pele nos pontos de infiltração anestésica para estabelecer, através da introdução de trocarteres de 11 e 6mm, os portais para o esdoscópio (P1) e para a pinça de Blakesley (P2), respectivamente. Após a visualização da superfície hepática, a pinça de Blakesley é introduzida na cavidade para retirada de um fragmento hepático sobre a margem ventral do lobo direito. Na seqüência, o gás e todos os instrumentos são retirados da cavidade e a pele suturada com fio cirúrgico mononailon 2.0 em pontos simples interrompidos.

## Ressecção de fragmento hepático por videolaparoscopia

Nesta técnica procede-se a triangulação com três portais para permitir o uso simultâneo de dois instrumentos laparoscópicos (Fig. 2). Nos portais P1, P2 e P3 são introduzidos o endoscópio, tesoura cirúrgica e a pinça de dissecação, respectivamente. Após a apreensão da margem ventral do órgão com a pinça, realiza-se uma incisão semicircular da borda caudolateral do lobo direito com a tesoura (Fig. 3C) e o fragmento resultante é retirado através da cânula do portal 3.

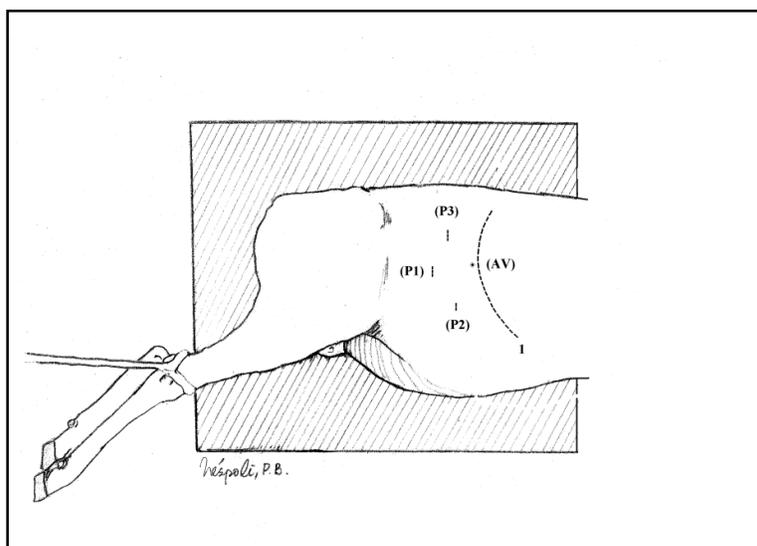


Fig.2. Ovino. Local de estabelecimento dos portais para videolaparoscopia e para introdução da agulha de Veress. (1) Margem caudal do gradil costal. (AV) Local para introdução da agulha de Veress. (P1) Local do primeiro portal para introdução do endoscópio. (P2 e P3) Segundo e terceiro portais para introdução de instrumentais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PEARSON, E.G. Diseases of the hepatobiliary system. In: Smith, B.P. Large Animal Internal Medicine. 3ª ed. Mosby, St. Louis, 2002, p. 790-824.
- GUARNERA, E.A., ZANZOTTERA, E.M., PEREYRA, H. et al. Ultrasonographic diagnosis of ovine cystic echinococcosis. Vet. Radiol. Ultrasound. v. 42, n. 4, p. 352-354, 2001.
- LAHMAR, S., BEN CHÉHIDA, F., PÉTAVY, A.F. et al. Ultrasonographic screening for cystic echinococcosis in sheep in Tunisia. Vet. Parasitol. v. 143, p. 42-49, 2007.
- ACORDA, J.A., YAMADA, H., GHAMSARI, S.M. Evaluation of fatty infiltration of the liver in dairy cattle through digital analysis of hepatic ultrasonograms. Veterinary Radiology and Ultrasound. v. 35, p. 120-123, 1994a.
- ACORDA, J.A., YAMADA, H., GHAMSARI, S.M. Ultrasonographic features of diffuse hepatocellular disorders in dairy cattle. Veterinary Radiology and Ultrasound. v. 35, p.196-200, 1994b.

- ACORDA, J.A., YAMADA, H., GHAMSARI, S.M. Ultrasonography of fatty infiltration of the liver in dairy cattle using liver-kidney contrast. *Veterinary Radiology and Ultrasound*. v. 35, p.400-404, 1994c.
- BARR, F. Percutaneous biopsy of abdominal organs under ultrasound guidance. *Journal of Small Animal Practice*, v. 36, p. 105-113, 1995.
- BIGGE, L. A.; BROWN, D. J.; PENNINCK, D. G. Correlation between coagulation profile findings and bleeding complications after ultrasound-guided biopsies: 434 cases (1993-1996) *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 37, p. 228-233, 2001.
- BRASELTON, W. E.; STUART, K. J.; MULLANEY, T. P. et al. Biopsy mineral analysis by inductively coupled plasma-atomic emission spectroscopy with ultrasonic nebulization. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v. 9, p. 395-400, 1997.
- BRAUN, U. Ultrasonographic examination of the liver and gall bladder in cows: normal findings. *Compendium continued education*. v. 18, p. s61-s73, 1996.
- BRAUN, U. Ultrasonographic examination of the liver in cows. *American Journal Veterinary Research*. v. 51, n. 10, p. 1522-1526, 1990.
- BRAUN, U., FLÜCKIGER, M., FEIGE, K., POSPISCHIL, A. Diagnosis by ultrasonography of congestion of the caudal vena cava secondary to thrombosis in 12 cows. *The Veterinary Record*. v. 150, n. 7, p. 209-213, 2002.
- BRAUN, U., LINGGI, T., POSPISCHIL, A. Ultrasonographic findings in three cows with chronic ragwort (*Senecio alpinus*) poisoning. *The Veterinary Record*. v. 144, n. 5, p. 122-126, 1999.
- BRAUN, U., NUSS, K., SODATI, G., OSSENT, P. Clinical and ultrasonographic findings in four cows with liver tumours. *The Veterinary Record*. v. 15, p. 482-484, 2005a.
- BRAUN, U., PUSTERLA, N., WILD, K. Ultrasonographic findings in 11 cows with a hepatic abscess. *The Veterinary Record*. v. 137, n. 12, p. 284-290, 1995a.
- BRAUN, U., SCHWEIZER, G., POSPISCHIL, A. Clinical and ultrasonographic findings in three cows with ruptured gall bladders. *The Veterinary Record*. v. 12, p. 351-353, 2005b.
- BROWN, S. A.; BAIRD, A. N. Evaluation of renal gentamicin depletion kinetic properties in sheep, using serial percutaneous biopsies. *American Journal Veterinary Research*, v. 49, n.12, p. 2056-2059, 1988.
- BRUSS, M.L. Metabolic fatty liver of ruminants. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*. v. 37, p. 417-449, 1993.
- BUCLEY, W. T.; EIGENDORF, G. K.; DORWARD, W. J. A liver biopsy instrument for large animals. *The Canadian Journal of Animal Science*, v. 66, p. 1137-1140, 1986.
- BUNCH, S. E.; POLAK, D. M.; HORNBUCKLE, W. E. A modified laparoscopic approach for liver biopsy in dogs. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 187, n.10, p. 1032-1035, 1985.
- COLODEL, E. M.; DRIEMEIER, D.; PILATI, C. Intoxicação experimental pelos frutos de *Xanthium cavanillesii* (Asteraceae) em bovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 20, n. 1, p. 31-38, 2000.

- COSTA, P. R. S.; LOPES, M. A. F.; COSTA, M. C. et al. Biopsia hepática videolaparoscópica em cães. *Revista Ceres*, v. 52, n. 303, p. 763-770, 2005.
- DICK, A. T. Aspiration biopsy of the liver in sheep. *Australian Veterinary Research*, v. 20, p. 298-303, 1944.
- DIRKSEN, G. Sistema digestivo. In: Rosenberger, G. Exame clínico dos bovinos. 3ª ed, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1993. cap. 7, p. 166-228.
- DIRKSEN, G. Sistema digestivo. In: ROSENBERGER, G. Exame Clínico dos Bovinos. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. Cap.7, p. 166-225.
- DONALD, G. E.; PAULL, D. R.; LANGLANDS, J. P. Liver biopsy as a technique for assessing copper status of sheep. *Australian Veterinary Journal*, v. 61, n. 4, p. 121-122, 1984.
- DUARTE, A. L. L.; CATTELAN, J. W.; VICENTE, W. R. R. et al. Biópsia hepática em caprinos guiada por vídeo-laparoscopia. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 58, supl. 2, p. 105, 2006.
- DUNCAN, I. F. Liver biopsy and black disease in a sheep. *Australian Veterinary Journal*, v. 61, n. 8, p. 272-273, 1984.
- FERREIRA, A. V.; VAN DER MERWE, H. J.; SLIPPERS, S. C. A technique for obtaining liver biopsies from mature sheep. *Small Ruminant Research*, v. 22, p. 89-92, 1996.
- FINN-BODNER, S. T.; HATHCOCK, J. T. Image-guided percutaneous needle biopsy: ultrasound, computed tomography, and magnetic resonance imaging. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)*, v. 8, p. 258, 1993.
- GONZALO-ORDEN, M., MILLÁN, L., ÁLVAREZ, M., SÁNCHEZ-CAMPOS, S., JIMÉNES, R., GONZÁLES-GALLEGO, J., TUÑÓN, M.J. Diagnostic imaging in sheep hepatic fascioliasis: ultrasound, computer tomography and magnetic resonance findings. *Parasitology Research*. v. 90, p. 359-364, 2003.
- HAGER, D. A.; NYLAND, T. G.; FISHER, P. Ultrasound-guided biopsy of the canine liver, kidney, and prostate. *Radiology*, v. 26, n. 3, p. 82-88, 1985.
- HARVEY, R. B., LOVERING, S. L.; BAILEY, E. M. et al. The influence of multiple liver biopsies on hematologic and serum biochemical values of sheep. *Cornell Veterinary*, v. 74, p. 322-330, 1984.
- HELMAN, R.G., ADAMS, L.G., BRIDGES, C.H. The lesions of hepatic fatty cirrhosis in sheep. *Veterinary Pathology*. v. 32, p. 635-640, 1995.
- HIDIROGLOU, M.; IVAN, M. Liver biopsy in sheep. *Veterinary Research*, v. 24, p. 260-265, 1993.
- HIGGINS, R.J., ERA, A., ABRAHAM, A. Primary hepatic fibrosarcoma in a Toggenburg goat. v. 116, p. 444, 1985.
- HOGAN, K. G.; MONEY, D. F. L.; WALKER, R. S. The distribution of copper in the liver of pigs and sheep and its effect on the value of chemical analyses made on biopsy samples. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v. 14, p. 132-141, 1971.
- HUGHES, J. P. A simplified instrument for obtaining liver biopsies in cattle. *American Journal of Veterinary Research*, v. 23, p. 1111-1112, 1962.

- JOHNSTONE, A.C. Two cases of hepatic mastocytoma in sheep. *Veterinary Pathology*. v. 9, p. 159-163, 1972.
- JONES, B. D.; GROSS, M. E. Introduction to endoscopy. *Veterinary Clinics of North América: Small Animal Practice*, v. 20, n. 5, p. 1199-1208, 1990.
- KELLY, W.R. The Liver and Biliary System. In: JUBB, KVF, KENNEDY, PC, PALMER, N. *Pathology of domestic animals*. 3<sup>a</sup> ed. Orlando, Academic Press, 1985, vol. 2, cap. 2, p. 240- 313.
- KERWIN, S. C. Hepatic aspiration and biopsy techniques. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 25, n. 2, p. 275-303, 1995.
- KIRKPATRICK, J. G.; HELMAN, R. G.; BURROWS, G. E. et al. Evaluation of hepatic changes and weight gains in sheep grazing *Kochia scoparia*. *Veterinary & Human Toxicology*, v. 41, n. 2, p. 67-70, 1999.
- LECHTENBERG, K.F., NAGARAJA, T.G. Hepatic ultrasonography and blood changes in cattle with experimentally induced hepatic abscesses. *American Journal Veterinary Research*. v. 52, n. 6, p. 803-809, 1991.
- LÉVEILLÉ, R.; PARTINGTOON, B. P.; BILLER, D. S. et al. Complications after ultrasound-guided biopsy of abdominal structures in dogs and cats: 246 cases (1984-1991). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 203, n. 3, p. 413-415, 1993.
- LOFSTEDT, J., SCHELLING, S., STOWATER, J., MORRIS, E. Antemortem diagnosis of hepatic adenocarcinoma in a ewe. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. v. 193, n. 12, p. 1537-1538, 1988.
- LOFSTEDT, J.; SCHELLING, S.; STOWATER, J. et al. Antemortem diagnosis of hepatic adenocarcinoma in a ewe. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 193, n. 12, p. 1537-1538, 1988.
- MACLACHLAN, N.J., CULLEN, J.M. Fígado, sistema biliar e pâncreas exocrino. In: CARLTON, W.W. & MCGAVIN, N.D. *Patologia Veterinária Especial de Thomson*, 2<sup>a</sup> ed, Porto Alegre, Artmed, 1998, cap. 2, p. 95-131.
- MAXSON, A.D., WACHIRA T. M., ZEYHLE E.E., FINE, A., MWANGI, T.W., SMITH, G. The use of ultrasound to study the prevalence of hydatid cysts in the right lung and liver of sheep and goats in Turkana, Kenya. *International Journal for Parasitology*. v. 26, n. 11, p. 1335-1338, 1996.
- MAXSON, A.D., WACHIRA T. M., ZEYHLE E.E., FINE, A., WEBER, E.P., NJOROGI, E., SMITH, G. Evaluation of diagnostic ultrasound as a mass screening technique for the detection of hydatid cysts in the liver and lung of sheep and goats. *International Journal for Parasitology*. v. 28, p. 349-353, 1998.
- NYLAND, T.G., PARK R.D. Hepatic ultrasonography in the dog. *Veterinary Radiology*. v. 24, p. 74-84, 1983.
- PARTINGTON, B.P., BILLER, D.S. Hepatic imaging with radiology and ultrasound. *Veterinary Clinical of the North American - Small Animal Practice*. v. 25, n. 2, p. 305-335, 1995.
- PEARSON, E. G.; GRAIG, A. M. The diagnosis of liver disease in equine and food animals. *Modern Veterinary Practice*, v. 63, n. 3, p. 233-238, 1980.

- PHILLIPPO, M. A technique for liver biopsy in sheep. *Journal of Agricultural Science*, v. 80, p. 313-314, 1973.
- RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C. et al. *Clínica Veterinária: Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Eqüinos*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737p.
- RAPOSO, J. B.; MENDEZ, M. C.; RIET-CORREA, F. et al. Experimental intoxication by *Myoporum laetum* in sheep. *Veterinary & Human Toxicology*, v. 40, n. 3, p. 132-135, 1998.
- REIMER, J.M., DONAWICK, W.J., REEF, V.B., WAGNER, H.R., DIVERS, T.J. Diagnosis and surgical correction of patent ductus venosus in a calf. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. v. 193, n. 12, p. 1539-1541, 1988.
- RODRÍGUEZ, F., HERRÁEZ, P., RODRÍGUEZ, J.L., ORÓS, J., ZAERA, J.P., ESPINOSA DE LOS MONTEROS, A. Cholangiocarcinoma in a goat. *The Veterinary Record*. v. 10, p. 143-144, 1996.
- ROSSEAU, C.G. Hepatocellular carcinoma in a goat. *Australian Veterinary Journal*. v. 61, n. 1, p. 193, 1984.
- SANTA ROSA, J., JOHNSON, E.H., ALVES, F.S.F., SANTOS, L.F.L. A retrospective study of hepatic abscesses in goats: pathological and microbiological findings. *British Veterinary Journal*. v. 145, p. 73-76, 1989.
- SCANLAN, C.M. & EDWARDS, J.F. Bacteriologic and pathologic studies of hepatic lesions in sheep. *American Journal Veterinary Research*. v. 51, n. 3, p. 363-366, 1990.
- SCHERER, P. O.; PILE, E. A.; SERRA-FREIRE, N. M. et al. Modificação da técnica de punção-biópsia hepática para pequenos ruminantes. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 7, n. 1, p. 55-57, 2000.
- SCHERER, P. O.; PILE, E. A.; SERRA-FREIRE, N. M. et al. Uso da técnica de punção-biópsia para o diagnóstico histopatológico da fasciolose ovina. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 36, n.4, p. 1999.
- SILVA, L. C. L. C.; STOPIGLIA, A. J.; FANTONI, D. T. Técnica de biópsia hepática em eqüinos por laparoscopia. *Ciência Rural*, v. 32, n. 3, p. 459-465, 2002.
- TOKARNIA, C.H., DÖBEREINER, J., PEIXOTO, P.V. *Plantas tóxicas do Brasil*. 1ª ed. Rio de Janeiro. Editora Helianthus. 320 p. 2000.
- UDALL, R. H.; WARNER, R. G.; SMITH, S. E. A liver biopsy technique for cattle. *Cornell Veterinary*, v. 42, p. 25-27, 1952.
- WATT, D.A. A hepatocholangioma in a sheep. *Australian Veterinary Journal*. v. 46, p. 552, 1970.
- YAMAGA, Y., TOO, K. Diagnostic ultrasound imaging in domestic animals: fundamental studies on abdominal organs and fetuses. *Japanese Journal Veterinary Science*. v. 46, n. 2, p. 203-212, 1984.