

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Câmpus de Botucatu

ISABELLE ALMEIDA MARIM

TÉCNICA FAST (*FOCUSED ASSESSMENT WITH SONOGRAPHY FOR TRAUMA*)
E VETBLUE (*VETERINARY BEDSIDE LUNG ULTRASOUND EXAM*) NA PRÁTICA
VETERINÁRIA DE PEQUENOS ANIMAIS - REVISÃO DE LITERATURA

Botucatu
2025

ISABELLE ALMEIDA MARIM

TÉCNICA FAST (*FOCUSED ASSESSMENT WITH SONOGRAPHY FOR TRAUMA*)
E VETBLUE (*VETERINARY BEDSIDE LUNG ULTRASOUND EXAM*) NA PRÁTICA
VETERINÁRIA DE PEQUENOS ANIMAIS - REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de Curso de
Graduação apresentado à Faculdade
de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade “Júlio de Mesquita Filho”,
Campus de Botucatu, SP,
Para obtenção do grau de Medicina
Veterinária

Área de Concentração: Anestesiologia e
Cuidados Intensivos

Preceptor: Prof. Dr. Francisco José
Teixeira Neto

Coordenador de estágios: Profa.
Dra. Camila Michele Appolinário

Botucatu
2025

M336t

Marim, Isabelle Almeida

Técnica FAST (Focused Assessment With Sonography for Trauma) e VetBLUE (Veterinary Bedside Lung Ultrasound Exam) na prática veterinária de pequenos animais: Revisão de Literatura / Isabelle Almeida Marim. -- Botucatu, 2025

22 p. : il., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu

Orientador: Francisco José Teixeira Neto

1. FAST. 2. VetBlue. 3. Ultrassonografia. 4. Emergência. 5. Intensivismo. I.

Título.

ISABELLE ALMEIDA MARIM

TÉCNICA FAST (*FOCUSED ASSESSMENT WITH SONOGRAPHY FOR TRAUMA*)
E VETBLUE (*VETERINARY BEDSIDE LUNG ULTRASOUND EXAM*) NA PRÁTICA
VETERINÁRIA DE PEQUENOS ANIMAIS - REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Universidade “Julio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu - SP, para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Área de Concentração: Anestesiologia e Cuidados Intensivos

Data da defesa: 13/11/2025

Banca Examinadora

Prof. Dr. Francisco José Teixeira Neto

Profa. Dra. Luciane dos Reis Mesquita

Pós Graduanda Alessandra R. D. Pimentel de Moraes

AGRADECIMENTO

Agradeço a minha família por todo apoio e amor incondicional, principalmente ao meu pai e minha mãe, que me incentivaram e fizeram de tudo para que eu chegasse até aqui.

Agradeço aos amigos que fiz durante a graduação, que foram acolhedores e se tornaram uma segunda família.

Agradeço a Professora Juliany por me ajudar e me guiar de tantas formas diferentes durante esses anos.

Agradeço ao professor Francisco por me orientar e ajudar a me encontrar dentro da veterinária.

Por fim, agradeço ao Bonny, Fred e a Bella, que são a razão e motivação para me tornar uma boa veterinária.

RESUMO

A técnica FAST (Focused Assessment with Sonography in Trauma) e a técnica Vet BLUE (Veterinary Bedside Lung Ultrasound Exam) são exames ultrassonográficos de técnicas relativamente simples que buscam avaliar a presença de líquido livre em abdome, tórax e pericárdio, assim como a presença de edema, pneumotórax e consolidações em pulmão. São técnicas amplamente utilizadas na rotina médica de emergência e cuidados intensivos por ser rápida, não invasiva e pouco custosa. Os exames fornecem informações essenciais para a conduta médica imediata, reduzem a necessidade de manipulação do animal e possuem sensibilidade e especificidade satisfatória quando comparadas com outros exames de imagem. São técnicas que podem ser utilizadas em conjunto e cresceram muito na medicina veterinária de emergência nas últimas décadas.

Palavras chave: FAST, VETBLUE, ultrassonografia, emergência, intensivismo.

ABSTRACT

The FAST (Focused Assessment with Sonography in Trauma) technique and the Vet BLUE (Veterinary Bedside Lung Ultrasound Exam) technique are relatively simple ultrasound exams aimed at evaluating the presence of free fluid in the abdomen, thorax, and pericardium, as well as detecting pulmonary edema, pneumothorax, and lung consolidations. These techniques are widely used in emergency and intensive care medical routines due to being fast, non-invasive, and low-cost. The exams provide essential information for immediate medical decision-making, reduce the need for handling the animal, and have satisfactory sensitivity and specificity when compared to other imaging modalities. These techniques can be used together and have seen significant growth in veterinary emergency medicine over the past decades.

Keywords: FAST, VETBLUE, ultrasonography, emergency, intensive care.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1.	Ultrassonografia à beira leito	9
2.2.	AFAST	10
2.3.	TFAST	14
2.4.	VetBLUE	15
2.5.	Comparação do POCUS com outras técnicas diagnósticas	18
3.	CONCLUSÃO	19
4.	REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

A ultrassonografia à beira leito (POCUS - Point of care Ultrasound) se tornou uma das ferramentas mais utilizadas na prática da medicina veterinária de emergência, pois oferece uma avaliação rápida e direcionada de pacientes críticos. Dentre os protocolos mais utilizados estão o FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma), a Avaliação Focada com Ultrassonografia para Trauma, que possui uma abordagem abdominal (AFAST) e torácica (TFAST) que possibilitam a detecção ágil de efusões cavitárias, pneumotórax e efusão pericárdica, sendo particularmente importantes no atendimento inicial de pacientes politraumatizados ou com instabilidade hemodinâmica (HAMEL; BERRY, 2018). Esses protocolos podem ser executados rapidamente por médicos veterinários treinados, com mínima movimentação do paciente, facilitando a triagem e conduta clínica do caso.(LEWIS; BASSOLINO, 2022).

O protocolo VETBLUE (Veterinary Bedside Lung Ultrasound Exam) é um exame POCUS voltado especialmente para o pulmão, permitindo a detecção de padrões intersticiais, consolidações subpleurais, efusões pleurais e pneumotórax .Também possibilita diferenciar causas respiratórias de origem cardiogênica ou não cardiogênica, apoiar o monitoramento evolutivo e reduzir a necessidade de exames radiográficos em pacientes instáveis (COLE et al., 2021).

Na prática cotidiana a integração das três técnicas amplia o espectro diagnóstico de emergências, se tornando uma ferramenta estratégica para a tomada de decisões. Juntamente com a evolução tecnológica dos aparelhos, que se tornam cada vez mais leves e portáteis, com uma melhora da resolução das imagens e manuseio mais intuitivo, a técnica POCUS se incorporou na rotina clínica de emergência e cuidados intensivos complementando a clínica tradicional (GONZALEZ et al., 2020). Além de auxiliar no diagnóstico imediato, sua aplicação seriada permite monitoramento evolutivo de pacientes críticos, agregando informações dinâmicas ao raciocínio clínico (LISCIANDRO, 2021).

Nesse cenário, os protocolos AFAST, TFAST E VetBLUE se destacam por fornecerem resultados rápidos, reprodutíveis e aplicáveis em situações de urgência, ampliando a capacidade de resposta do médico veterinário diante de quadros de

trauma, instabilidade hemodinâmica e dispneia (LEWIS; BASSOLINO, 2022; COLE et al., 2021). Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a utilização da técnica FAST e VetBlue em pequenos animais, descrevendo sua técnica, aplicações mais comuns e acurácia diagnóstica quando comparados com outros métodos de referência.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Ultrassonografia à Beira Leito

O POCUS (point-of-care ultrasound) ou ultrassonografia de beira leito teve seu início na medicina humana de emergência no começo da década de 1980, onde substituiu a Lavagem Peritoneal Diagnóstica (LPD) como primeira opção para detecção de líquido livre em abdome em situações de trauma contusos (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Ao longo das últimas três décadas tornou-se uma ferramenta indispensável para os profissionais que trabalham com trauma. Sendo originalmente desenvolvido para avaliação de quadros de hemoperitônio e hemopericárdio, atualmente também sendo utilizado para identificar hemotórax e pneumotórax (PACE, J.; ARNTFIELD, R. 2018). Desde a metade dos anos 2000, diversas das técnicas de POCUS foram adaptadas e aprimoradas para uso na veterinária, sendo comumente utilizadas por emergencialistas, clínicos e anestesiologistas diariamente nos dias de hoje (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

De forma geral, o objetivo do POCUS é realizar um exame ultrassonográfico de triagem, rápido e direcionado, podendo responder binariamente a perguntas feitas pelo clínico e fornecer informações importantes para intervenções emergenciais (BRENCHLEY et al., 2006) Quando o POCUS verifica a presença de líquido livre em cavidade podem ser chamadas de FAFF (Focused Assessment of Free Fluid), porém ao ser utilizadas em pacientes vítimas de trauma, ganha a denominação de FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma), podendo essa técnica focada no Abdome ou Tórax (DOICHE, 2017; MCGAHAN; RICHARDS; GILLEN, 2002).

O AFAST e TFAST (abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma) são uma série de técnicas ultrassonográficas limitadas que tem como objetivo a identificação de líquido nos espaços peritoneal, pleural e pericárdico. Esses resultados são utilizados na estabilização do paciente crítico e

podem ser realizados de forma seriada para melhor monitoração desses pacientes. (HAMEL; BERRY, 2018).

Em complementação à técnica de TFAST, a utilização da técnica POCUS de ultrassonografia de parênquima pulmonar à beira leito (Vet BLUE - veterinary bedside lung ultrasound exam) também tem sido utilizada em pacientes vítimas de trauma contuso ou para monitoração do paciente crítico, uma vez que o tecido pulmonar comprometido frequentemente apresenta acúmulo de fluido e células no espaço intersticial, resultando em uma maior penetração dos feixes de ultrassom. Essa técnica explora esses achados como indicativo de doença pulmonar. Sendo especialmente útil quando a condição geral do paciente impede que sejam realizadas radiografias torácicas (HAMEL; BERRY, 2018).

Apesar das técnicas POCUS possuírem boa concordância com resultados de exames avançados como Tomografia computadorizada, a realização destes não substituem a técnica convencional de ultrassonografia realizada pelo radiologista ou exames de imagem avançados. (WALTERS et al., 2018)

2.2 A-FAST (Abdominal Focused Assessment with Sonography for Trauma)

O protocolo A-FAST (Abdominal Focused Assessment with Sonography for Trauma) é a técnica de ultrassom beira leito de eleição para reconhecimento da presença de líquido livre em abdome, pois pode ser realizado rapidamente, de forma não invasiva e com pouca manipulação do paciente, além de ser possível repetir o exame sempre que o status do paciente se alterar. Seu propósito a visualização do diafragma, fígado, vesícula biliar, baço, rins, alças intestinais e bexiga urinária, com o objetivo de detectar a presença de líquido livre na cavidade peritoneal, torácica e pericárdica. Devendo ser realizado o mais rápido possível em pacientes críticos, juntamente com outras terapias diagnósticas. (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013).

As lesões mais frequentes relatadas em cães vítimas de trauma são hemoabdome e uroabdome, e por serem lesões que geram acúmulo de líquido livre abdominal, são facilmente detectadas pelo AFAST. O líquido livre é anecogênico, aparecendo em preto no ultrassom, e se acumula frequentemente em forma de triângulos cercados pelos órgãos. Apesar de ser possível observar a diferença da

ecogenicidade do líquido peritoneal, não é possível realizar diferenciação entre sangue e urina apenas através da imagem ultrassonográfica, sendo necessária a aspiração por agulha fina para análise. Quando guiada pelo ultrassom, o sucesso da centese e sua segurança é consideravelmente maior do que quando realizado às cegas. A análise deste líquido também torna possível a identificação de possíveis rupturas intestinais ou biliares, menos comuns em situações de trauma. (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013)

A realização do AFAST seriado é importante para a detecção de líquido abdominal que não estava aparente na primeira realização do exame, também para identificar aumento da quantidade de líquido presente, principalmente quando associado com o AFS (Abdominal Fluid Score), o escore de fluido abdominal. O AFS é realizado de acordo com a presença (1) ou ausência (0) de líquido livre em cada uma das quatro janelas observadas no exame, classificando assim em AFS 0, exame negativo, onde não foi identificada presença de líquido em nenhuma das janelas, à AFS 4, onde houve detecção de líquido nas 4 janelas observadas. (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013; SOUZA, et al, 2022)

Para a realização do AFAST, o paciente deve ser posicionado em decúbito lateral, a decisão de decúbito esquerdo ou direito deve ser feita pelo operador a depender do estado do paciente e estruturas-chaves que devem ser identificadas. Em pacientes dispnéicos e estressados, pode ser mantido o decúbito esternal, com somente o posicionamento dos membros posteriores voltados para o operador. O decúbito dorsal deve ser evitado pois pode agravar distúrbios respiratórios e alterar o estado hemodinâmico do paciente. Não é necessária tricotomia, podendo ser utilizado gel e álcool para realização do exame através dos pelos, porém deve ser feita em animais com pelo muito espesso ou quando será realizada punção. A utilização de álcool deve ser repensada em pacientes já hipotérmicos ou em que há possibilidade iminente de desfibrilação (HAMEL; BERRY, 2018; Liscandro 2014; LEWIS; BASSOLINO, 2022).

O Protocolo AFAST acessa quatro janelas sonográficas no abdome, em cada uma delas o transdutor do ultrassom é posicionado no plano longitudinal e depois no transversal com o movimento de “Fanning” (varredura em leque) (LEWIS; BASSOLINO, 2022). As janelas avaliadas são hepato diafragmática (HD),

esplenorrenal (SR), cistocólica (CC) e hepatorrenal (HR) e estão retratadas na imagem abaixo (PLÁCIDO et al., 2024).

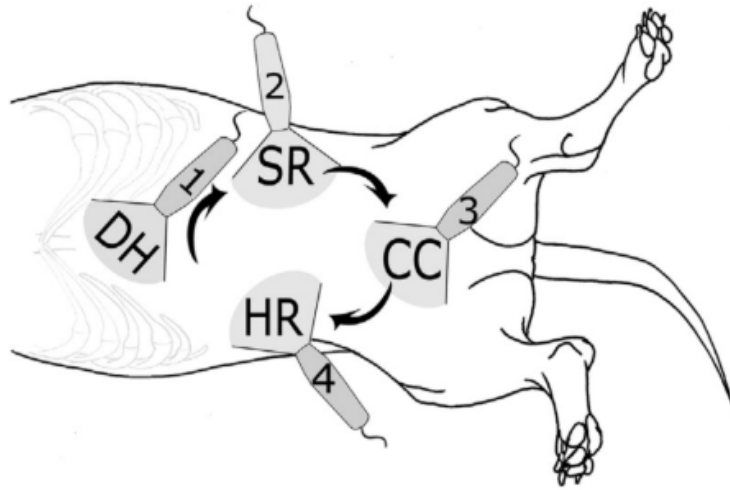


Figura 1: Posicionamento das janelas acessadas pelo AFAST no abdome de pequenos animais (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013)

Janela Hepatodiafragmática (HD)

A janela Hepatodiafragmática (HD) é obtida posicionando-se a sonda imediatamente caudal ao processo xifóide, com a direção voltada cranialmente. Essa janela permite a visualização de derrames (líquido livre anecogênico) entre o diafragma e o fígado, bem como entre os lobos hepáticos. (LISCIANDRO, 2014; HAMEL; BERRY, 2018).

Esse acesso também permite a avaliação da vesícula biliar, que pode não ser identificada em caso de rompimento ou deslocamento, ou apresentar parede espessada, frequentemente chamado de “sinal de halo”, sinal ultrassonográfico não específico, que pode estar presente em casos de choque anafilático, tamponamento cardíaco ou insuficiência cardíaca congestiva direita (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Por essa janela também é possível visualizar o espaço pericárdico, com o coração sendo visível na maioria dos cães, em alguns casos o pulmão pode estar se sobrepondo, dificultando a avaliação. Derrames pulmonares clinicamente significativos costumam ser visíveis neste plano (LISCIANDRO, 2011; LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Janela Esplenorrenal (SR)

A janela esplenorrenal é definida pela ecotextura homogênea do baço e a textura mista oval do rim. A aparência normal do rim é do cortex hiperecoico enquanto a medula se apresenta hipoecoica. Devido aos dois órgãos serem móveis, podem ser visualizados o intestino delgado e mesentério no espaço determinado. Para mais fácil localização, deve-se posicionar a probe no flanco esquerdo, caudal à 13º costela e ventral a musculatura hipaxial lombar, depois de se localizar o rim esquerdo, com o movimento de leque é possível localizar o baço. A presença de material anecóico nessa região ou entre as alças intestinais indica líquido livre (HAMEL; BERRY, 2018).

Janela Cistocólica (CC)

Essa janela é obtida através do posicionamento da probe na região caudal da linha média do abdome, obtendo a imagem da vesícula urinária e parede do cólon. Juntamente com a janela hepato diafragmática, são as janelas onde normalmente se visualiza a maior coleção de líquido (Lisciandro;2014). Quando normal a bexiga urinária se apresenta de forma ovalada, com conteúdo anecogênico (preto), circundada por uma fina parede ecogênica. Já o cólon produz sombra acústica e artefatos de reverberação quando há presença de gases, ou sombra acústica limpa na presença de fezes (HAMEL; BERRY, 2018; LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Caso haja presença de derrame peritoneal moderado ao redor da bexiga urinária repleta, pode ser formado o artefato de “edge shadow”, ou borda sombreada, que resulta na falsa interpretação de rompimento vesical, porém quando há ruptura da bexiga urinária verdadeira, sua imagem aparece colapsada e sem conteúdo (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Janela Hepatorrenal (HR)

A Janela Hepatorrenal (HR) é obtida pelo posicionamento do transdutor na lateral da região umbilical direita, seu acesso pode ser dificultoso em cães de grande porte, porém deve-se lembrar que em cães o rim direito está localizado na fossa renal, caudal ao lobo caudal do fígado. Já em gatos o rim direito pode estar separado pela gordura retroperitoneal. A presença de material anecogênico entre o parênquima hepático e o rim indica a presença de efusão retroperitoneal ou peritoneal (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Essa janela é especialmente importante em avaliações de trauma ou suspeita de efusão, mas requer cuidado técnico para evitar erros de interpretação e posicionamento, pois a mucosa do intestino delgado é visível e geralmente hipoecogênica, podendo ser interpretada equivocadamente como líquido livre (HAMEL; BERRY, 2018; LEWIS; BASSOLINO, 2022).

O AFAST também pode identificar pneumoperitônio, presença de ar na cavidade abdominal, onde gás livre é visualizado perto da parede abdominal através do aumento da ecogenicidade e espessamento da margem peritoneal. Esse gás gera um artefato de reverberação que dificulta a visualização dos órgãos abdominais da área (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

2.3 T-FAST (Thoracic Focused Assessment with Sonography for Trauma)

A técnica de TFAST (thoracic focused assessment sonography for trauma, ou ultrassonografia focada torácica busca avaliar primariamente a presença de gás ou líquido livre nos espaços pleurais. Apesar de ter sido controverso o uso do ultrassom no pulmão, pois as ondas ultrassonográficas não conseguem penetrar através do ar, as técnicas de POCUS em pulmão cresceram nos últimos anos, tanto no trauma como no cuidado intensivo de pequenos animais (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

O exame permite a avaliação geral dos pulmões e da cavidade torácica, porém somente duas das cinco janelas utilizadas são focadas na avaliação pulmonar. Envolve a avaliação de ambos hemitórax em buscas de alterações no espaço pleural, como a presença de gás ou derrame, além da avaliação do pericárdio (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013).

O posicionamento para realização do TFAST é semelhante ao do exame abdominal, porém caso o animal esteja em decúbito lateral, somente um lado do tórax poderá ser examinado. O posicionamento ideal para o exame é o decúbito esternal e em estação, que também são posicionamentos vantajosos com animais dispneicos. O exame consiste na avaliação de 5 janelas, duas estão localizadas em cada lado do tórax e uma na linha média, caudalmente ao processo xifóide (LISCIANDRO, 2021; LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Janela do Local de inserção do dreno torácico CTS (Chest Tube Site)

Para a avaliação do Local de inserção do dreno torácico (CTS) a probe é posicionada bilateralmente no oitavo ou nono espaço intercostal, em terço dorsal do tórax, estando alinhado com o processo xifóide. É a janela mais utilizada para diagnóstico de pneumotórax pois possui menor dependência da gravidade (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Janelas Pericárdicas (PCS - Pericardial sites)

Nestas janelas a probe é posicionada bilateralmente entre o terceiro e quinto espaços intercostais, nivelados com as junções costochondrais. Com a rotação da probe da horizontal para vertical é possível analisar os espaços pericárdicos, pleurais e coração (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Janela Hepática Diafragmática (DH)

A Janela Hepática Diafragmática (DH) é compartilhada dos FAST abdominal e torácica, pois permite a visualização dos espaços pericárdicos e pleurais, além de parte do parênquima pulmonar (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Nas imagens formadas é possível observar a interface entre a pleura pulmonar e a pleura costal. Entre as duas pleuras é possível visualizar um movimento rítmico de vai e vem, sincronizado com a respiração, que é chamado de sinal de deslizamento pleural (glide sign). A ausência desse deslizamento é compatível com pneumotórax, ou seja, indica a presença de ar no espaço pleural (HAMEL; BERRY, 2018; LEWIS; BASSOLINO, 2022).

Os derramamentos torácicos apresentam características ultrassonográficas idênticas aos derrames peritoneais. Em um pulmão normalmente inflado não se é possível visualizar o parênquima pulmonar, porém na presença de derramamentos torácicos o parênquima pulmonar colapsado, juntamente com regiões de atelectasia são mais facilmente visualizadas, ou seja, o derrame pode melhorar a janela acústica do parênquima pulmonar e coração (HAMEL; BERRY, 2018)

2.4 Protocolo Vet Blue (Veterinary Bedside Lung Exam)

Além da avaliação da presença de pneumotórax e hemorragias, a ultrassonografia do parênquima pulmonar abordada no Vet BLUE (Veterinary Bed

Size Lung Exam ou Exame Veterinário de Ultrassonografia Pulmonar à Beira do Leito) em pacientes traumatizados ou em cuidados intensivos oferece informações sobre o parênquima pulmonar muito relevantes para a conduta clínica. O objetivo da técnica é identificar possíveis efusões pleurais, pericárdicas, pneumotórax e alterações de parênquima pulmonar, como pneumonias (COLE;2021).

Pulmões doentes tendem a apresentar quantidades maiores de fluido e células nos espaços intersticiais (pulmão úmido), o que permite a maior penetração do feixe de ultrassom além da superfície pleural, o que pode indicar doença pulmonar. Sendo um exame particularmente útil quando a realização de radiografias não for possível, porém não descarta a realização de imagens de raio-x, e até tomografia, após primeira estabilização do paciente, pois permite completa avaliação campos pulmonares, espaço pleural, estruturas extratorácicas, estruturas cardiovasculares e mediastino (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013; LISCIANDRO, 2021)

O exame consiste na avaliação bilateral de 4 janelas do hemitórax, sendo elas a região do lobo pulmonar caudodorsal (CDLLR), a região do lobo pulmonar médio (MLLR), região perilar do lobo pulmonar (PHLLR) e região do lobo pulmonar cranial (CRLL). Em cada uma das janelas a probe é posicionada cranialmente entre as costelas, de forma que a interface pleuro-pulmonar associada às sombras das costelas formem uma imagem que lembre um jacaré parcialmente submerso com os olhos para fora da água, sinal conhecido como “Gator Sign” (HAMEL; BERRY, 2018, LISCIANDRO; 2014).

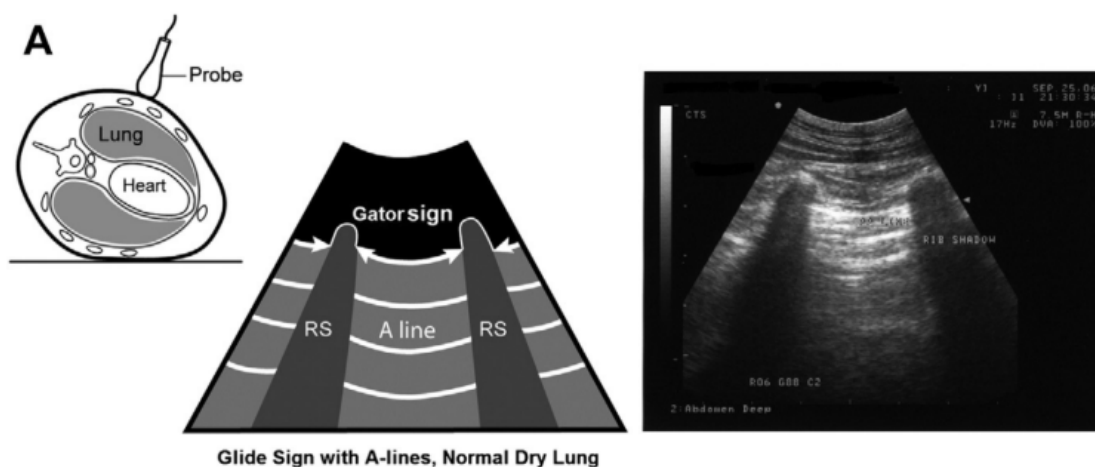


Figura 2: Demonstração do “Gator Sign” ou sinal de Jacaré, comparando a posição o transdutor no tórax e a imagem obtida (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013).

A região do lobo pulmonar caudodorsal (CDLLR) compartilha o posicionamento com a janela do local de inserção do dreno torácico (CTS) do protocolo TFAST. Para a obtenção da imagem da região perilar (PHLLR) pulmonar, o transdutor deve ser posicionado entre o sexto e sétimo espaço intercostal, no terço central do tórax. Na região do lobo pulmonar médio (MLLR), a probe é posicionada ao nível da junção costochondral, no quarto ou quinto espaço intercostal, no terço inferior do tórax. Por fim, para a região do lobo pulmonar cranial (CLLR) pode ser necessário tracionar o membro torácico cranialmente, posicionando a probe no segundo ou terceiro espaço intercostal, cranial ao coração no terço inferior do tórax. Na imagem abaixo é possível visualizar a diferença de posicionamento do transdutor entre a técnica de TFAST e VetBLUE (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

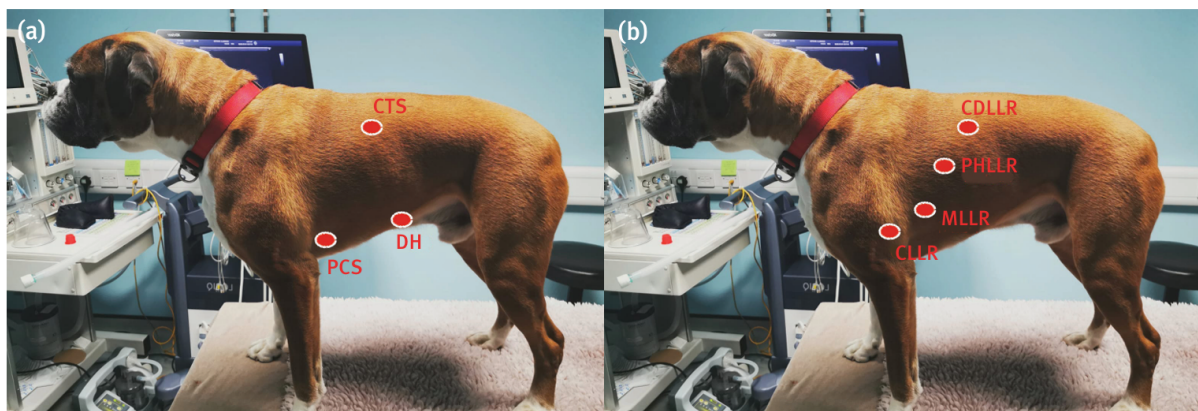


Figura 3: Comparação do posicionamento do transdutor entre a técnica de TFAST e VetBlue (LEWIS; BASSOLINO, 2022).

O pulmão aerado gera uma interface altamente reflexiva, formando artefatos de reverberação que replica e projeta a linha pleural distalmente na imagem, essas múltiplas linhas horizontais paralelas a interface da pleura original são chamadas de “Linhas A”. Em pacientes saudáveis, a pleura parietal e visceral do pulmão deslizam uma sobre a outra em um movimento de vai e vem, juntamente com o ciclo respiratório, gerando um sinal chamado de glide sing, ou sinal de deslizamento. (VOLPICELLI, 2013; LISCIANDRO et al., 2014)

As “linhas B” são uma das principais alterações observadas no exame, também chamadas de “cauda de cometa”, elas se originam na pleura, formando uma linha hiperecótica, bem definida que se propagam verticalmente na imagem, se movendo em sincronia com a respiração. Indicam que há uma pequena quantidade

de fluido em contato com o ar no parênquima pulmonar, estudos sugerem que a presença de três ou mais linhas observadas no parênquima causam doença pulmonar (LISCIANDRO et al., 2014; LISCIANDRO & FOSGATE, 2017).

Quando não é identificado o sinal de deslizamento pleural existe forte indicativo de pneumotórax, porém é um sinal difícil de identificar em animais taquipneicos, podendo gerar resultados falso positivos ou negativos a depender da experiência do operador. Caso haja formação de linhas B na imagem, a suspeita é descartada, pois a presença de ar entre as duas pleuras impede a formação desse artefato. Pode ser realizada uma avaliação semiquantitativa do pneumotórax de acordo com a presença do “lung point”, ponto pulmonar, onde volta a ser possível a visualização do sinal de deslizamento, quanto mais ventral está esse ponto, mais gravidade do pneumotórax (LICHTENSTEIN et al; 2000).

Quando comparada às técnicas de TFAST e VetBLUE para avaliação de pulmão tem-se que o protocolo fast avalia somente 2 janelas específicas para pulmão enquanto o VetBLUE possui uma avaliação mais abrangente que permite que o protocolo POCUS seja utilizado não apenas em pacientes traumatizados, mas também em pacientes dispnéicos acompanhados em unidades intensivas. Utilizando 8 janelas, a técnica também permite a diferenciação no padrão de distribuição de doenças, como edema pulmonar cardiogênico e pneumonia aspirativa (BOYSEN & LISCIANDRO, 2013; LISCIANDRO, 2014; WARD et al., 2017, 2018a)

2.5 Comparação do POCUS com outras técnicas diagnósticas

A técnica porém, possui desvantagens na detecção de lesão em órgãos sólidos, podendo não detectar lesões hepáticas e esplênicas a depender da localização da lesão, tamanho, presença de gás ou imagens sobrepostas (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013) Sendo necessário uma maior expertise para identificar alterações parenquimatosas.

A repetição seriada do Fast abdominal e torácico melhora a sensibilidade da técnica em pacientes que não apresentaram líquido livre na primeira avaliação e melhora também a detecção de lesões sólidas e retroperitoneais. Porém a

tomografia computadorizada ainda é a mais indicada na medicina humana para detecção de lesões focais (BLACKBOURNE,2004;BOYSEN; LISCIANDRO, 2013).

Segundo o estudo retrospectivo de Simpson et al., 2009, a região do corpo mais afetada em traumas é o tórax, apresentando contusões pulmonares, pneumotórax, hemotórax e fraturas de costelas. Quando comparada com a tomografia computadorizada na medicina humana, a ultrassonografia mostrou ser confiável na detecção de pneumotórax com especificidade comparável (ROWAN et al., 2002; LICHTENSTEIN et al, 2005; LISCIANDRO et al., 2008).

Já na medicina veterinária, quando compara com a radiografia para detecção de lesões torácicas, os resultados do TFAST apresentaram sensibilidade de 78,1% e especificidade de 93,4%, com 90% de acurácia no estudo de Lisciandro et al.,2008. Quando comparada com a Tomografia, houve uma concordância razoável a moderada para detecção de líquido pleural livre, porém baixa concordância para a detecção de pneumotórax (WALTERS et al, 2018).

Quando comparado com a Tomografia computadorizada, o VetBlue foi capaz de identificar consolidação pulmonar em 58,3% dos casos, derrame pleural em 66,6% dos casos, pneumotórax em 33,3% e massas intratorácicas em 25% deles (COLE et al, 2021). Porém quando baseado em regiões, o POCUS torácico apresentou boa concordância com radiografias nos quadrantes caudais, mas concordância ruim nos quadrantes craniais (WARD et al., 2018a).

2. CONCLUSÃO

A utilização das técnicas POCUS na medicina veterinária se tornam cada dia mais indispensáveis na prática diária do médico veterinário, com ampla utilização tanto na emergência, como na rotina clínica. Trazendo informações seguras e imediatas, como a presença de hemorragias, necessidade de drenagem de efusões ou fluidoterapia. No dia a dia do médico veterinário, o exame pode ser utilizado por clínicos gerais, emergencistas, anestesistas e intensivistas para triagem e acompanhamento de pequenos animais, por ser uma técnica não invasiva e de baixo custo operacional.

O uso da ultrassonografia aumenta a precisão diagnóstica em minutos e é considerada uma extensão do exame físico, complementando o raciocínio clínico.

Além disso, a utilização para a realização de procedimentos de drenagem como toracocentese, abdominocentese ou cateterismo venoso ou arterial reduz riscos e aumenta a eficácia do procedimento.

As técnicas de POCUS possuem boa concordância com outros exames de imagem como radiografia e tomografia computadorizada, fornecendo informações vitais para a estabilização do paciente antes da realização de técnicas mais avançadas de diagnóstico. Apesar de sensíveis, às técnicas POCUS não substituem a avaliação ultrassonográfica completa e realizada por ultrassonografistas, assim como outras técnicas de diagnóstico por imagem.

4. REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF EMERGENCY PHYSICIANS. ACEP emergency ultrasound guidelines—2001. *Annals of Emergency Medicine*, Dallas, v. 38, n. 4, p. 470–481, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1067/mem.2001.118203>

BOYSEN, S. R.; LISCIANDRO, G. R. The use of ultrasound for dogs and cats in the emergency room: AFAST and TFAST. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 43, n. 4, p. 773-797, jul. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.03.011>.

BRENCHLEY, J.; WALKER, A.; SLOAN, J. P.; HASSAN, T. B.; VENABLES, H. Evaluation of focused assessment with sonography in trauma (FAST) by UK emergency physicians. *Emergency Medicine Journal*, v. 23, n. 6, p. 446–468, 2006.

BREUNIG, M.; CHELF, C.; KASHIWAGI, D. Point-of-care ultrasound psychomotor learning curves: a systematic review of the literature. *Journal of Ultrasound in Medicine*, [S. l.], v. 43, n. 8, p. 1363–1373, ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/jum.16477>

COLE, L. et al. Diagnostic accuracy of a lung ultrasound protocol (Vet BLUE) for detection of pleural fluid, pneumothorax and lung pathology in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, v. 62, n. 3, p. 178-186, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/jsap.13271>.

DAVY, R. B. et al. Evaluation of two training methods for teaching the abdominal focused assessment with sonography for trauma technique (A-FAST) to first- and second-year veterinary students. *Journal of Veterinary Medical Education*, [S. l.], v. 46, n. 2, p. 258–263, ver. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3138/jvme.0517-059r1>

DOICHE, Danuta Pulz. Contribuição do método AFAST ao atendimento de animais selvagens. 2017. Tese (Doutorado em Biotecnologia Animal) – Faculdade de

Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2017. Disponível em: hdl.handle.net/11449/151532.

GONZALEZ, F.; GONZALO-ORDEN, J. M.; PELLICER, B. Point-of-care ultrasound in small animal emergency and critical care medicine: current applications and future perspectives. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 7, p. 1-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00343>.

HAMEL, P. E.; BERRY, C. R. Sonography Assessment: Overview of AFAST and TFAST. *College of Veterinary Medicine, University of Florida*, 2018. Disponível em: <https://imaging.vetmed.ufl.edu/wordpress/files/2019/11/Small-Animal-Abdominal-Ultrasonography-AFAST-and-TFAST.pdf>.

KWON, A. S.; LAHHAM, S.; FOX, J. C. Can an 8th grade student learn point of care ultrasound? *World Journal of Emergency Medicine*, v. 10, p. 109–113, 2019.

LEWIS, D.; BASSOLINO, S. Overview of TFAST and AFAST: point-of-care ultrasounds and how to perform them. *In Practice*, v. 44, p. 520-535, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/inpr.95>.

LICHTENSTEIN, D. A.; MEZIÈRE, G. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE-protocol. *Chest*, v. 134, n. 1, p. 117-125, 2008

LICHTENSTEIN, D.; MEZIÈRE, G.; BIDERMAN, P.; GEPER, A. The lung point: an ultrasound sign specific to pneumothorax. *Intensive Care Medicine*, v. 26, n. 11, p. 1434-1440, 2000.

LISCIANDRO, G. R. et al. Thoracic Focused Assessment with Sonography for Trauma (TFAST) in dogs: comparison with radiography for the detection of thoracic injuries. *Journal/Veterinary Source*, 2008.

LISCIANDRO, Gregory R. (Org.). Focused ultrasound techniques for the small animal practitioner. Oxford: Wiley Blackwell, 2014

LISCIANDRO, Gregory R.; FOSGATE, Geoffrey T. Use of AFAST cysto-colic view urinary bladder measurements to estimate urinary bladder volume in dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, [S. l.], v. 27, n. 6, p. 713–717, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/vec.12670>

LISCIANDRO, G. R., LAGUTCHIK, M. S., MANN, K. A., VOGES, A. K., FOSGATE, G. T., TILLER, E.G. & BOOK, B. P. (2008) Evaluation of a thoracic focused assessment with sonography for trauma (TFAST) protocol to detect pneumothorax and concurrent thoracic injury in 145 traumatized dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 18, 258–269

LISCIANDRO, G. R. *Point-of-Care Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2021

MCGAHAN, J. P.; RICHARDS, J.; GILLEN, M. The focused abdominal sonography for trauma scan: pearls and pitfalls. *Journal of Ultrasound in Medicine*, v. 21, n. 7, p. 789-800, 2002.

PACE, J.; ARNTFIELD, R. Focused assessment with sonography in trauma: a review of concepts and considerations for anesthesiology. *Canadian Journal of Anesthesia / Journal canadien d'anesthésie*, v. 65, p. 360–370, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12630-017-1030-x>.

PLÁCIDO, L. A.; CARVALHO, E. B.; PAIVA, B. S.; BERNARDINO, L. V. S.; SALVADO, L. G.; CAMPOS, A. C. S. Relato de elaboração de produto técnico: desenvolvimento de guia rápido para realização do exame A-FAST ultrassonográfico em pequenos animais. *Revista Fluminense de Extensão Universitária*, v. 14, n. 2, p. 48-60, 2024.

SOUZA, Vitória Maria Nadolny de; AYUB, Bruna Rayet; PRESTES, Claudia Gaiovis; SEBBEN, João Estevão. Protocolo TFAST e AFAST – Avaliação focalizada por ultrassonografia para trauma torácico e abdominal em pequenos animais: relato de caso. *Innovatio*, ano 9, v. 2, 2022. Publicado em 30 de janeiro de 2023.

ROWAN, K. R. et al. Traumatic pneumothorax: detection with thoracic ultrasonography; correlation with chest radiography and computed tomography. *Radiology*, v. 225, n. 1, p. 210-214, 2002

VOLPICELLI, G., ELBARBARY, M., BLAIVAS, M., LICHTENSTEIN, D. A., MATHIS, G., KIRKPATRICK, A. W. & OTHERS (2012) International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS). International evidence based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Medicine* 38, 577–591

WALTERS, A. M.; O'BRIEN, M. A.; SELMIC, L. E.; HARTMAN, S.; MCMICHAEL, M.; O'BRIEN, R. T. Evaluation of the agreement between focused assessment with sonography for trauma (AFAST/TFAST) and computed tomography in dogs and cats with recent trauma. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care (San Antonio)*, v. 28, n. 5, p. 429-435, set. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/vec.12732>.