

OBSAH

ULTRASONOGRAFIA ABDOMENU	2
PERITONEÁLNA TEKUTINA	7
PEČEŇ	17
OBLIČKY	21
SLEZINA	27
ŽALÚDOK	29
TENKÉ ČREVÁ	31
TLSTÉ ČREVO	42
ULTRASONOGRAFIA THORAXU	45
ULTRASONOGRAFIA JUGULÁRNEJ ŽILY	55
USG MUSKULOSKELETÁLNEHO SYSTÉMU	60
Ultrasonografia palmárnej oblasti metakarpu	63
Ultrasonografia palmárnej sponky	86
Ultrasonografia kolenného kĺbu	90
ZDROJE	92

ULTRASONOGRAFIA ABDOMENU

Abdominálna ultrasonografia je dôležitou metódou v zobrazovacej diagnostike koní. Poskytuje nám dôležité informácie o štruktúrach rektálne nedosiahnuteľných alebo neidentifikovateľných (žalúdok, duodenum) potvrdí nám rektálny nález a poskytne nám ďalšie informácie. Vďaka usg napríklad môžeme potvrdiť rektálny nález dilatácie tenkého čreva a zistiť stupeň distenzie, hrúbku steny a motilitu čriev, aj vďaka čomu sa rozhodujeme medzi konzervatívnou alebo chirurgickou liečbou.

Kvôli veľkosti abdomenu u koní je ultrasonografia najdôležitejšou zobrazovacou metódou pri poruchách gastrointestinálneho traktu. Je neinvazívna a poskytuje okamžité výsledky. Výhodou je poskytnutie dynamického obrazu v reálnom čase, takže môžeme posudzovať pohyb a taktiež pozíciu jednotlivých štruktúr voči sebe. Najčastejšie využívame B-mode, ale taktiež M-mode a Dopplerovské zobrazenie.

Problémom u koní býva akustické zatienenie kvôli plynu v tlstom čreve (laterálna a ventrálna časť abdomenu) a v pľúcach (kraniálny a dorzálny abdomen). Preto je niekedy potrebná kombinácia transkutánnej a transrektálnej ultrasonografie.

▪ **Transkutánná ultrasonografia**

Vyžaduje preparáciu skenovaného poľa- oholenie strojčekom (hlavne u koní so zimnou dlhou srstou) a aplikáciu sono gélu. Bez vyholenia používame väčšinou opakovanú aplikáciu alkoholu v mieste skenovania.

Využívame mikrokonvexnú alebo sektorovú sondu o nízkej frekvencii – 2,5- 5MHz (vyššia penetrácia, menšie rozlíšenie- snažíme sa preniknúť čo najhlbšie). Sondy o vyšších frekvenciách (5-10 MHz) môžu byť užitočné pri juvenilných jedincoch, prípadne jedincoch s menším množstvom telesného tuku a tenšou kožou (plnokrvníci- ale štandardne využívame sondy nižších frekvencií). Sonda o frekvencii 2,5 až 3,5 MHz nám prenikne približne do hĺbky 30 cm.

V oblasti brušnej dutiny posudzujeme prítomnosť peritoneálnej tekutiny, parenchymatózne orgány, v GIT hodnotíme náplň, silu steny, peristaltiku príp. iné abnormality.

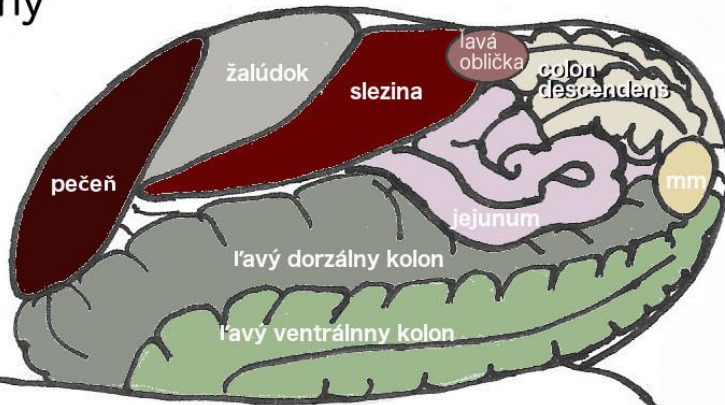
Na rozdiel od tlstého čreva, ktoré u koní môžeme nájsť v akejkolvek časti abdomenu, je umiestnenie a zobrazenie tenkého čreva variabilnejšie. U každého zvieraťa by sme mali identifikovať pečeň, slezinu a obličky (predovšetkým ľavú obličku, pravú nachádzame často len u menších relaxovaných koní a väčšinou len kaudálny pól). Žalúdok a močový mechúr nemusia byť štandardne viditeľné, záleží to predovšetkým od ich naplnenia.

▪ **Transrektálna ultrasonografia**

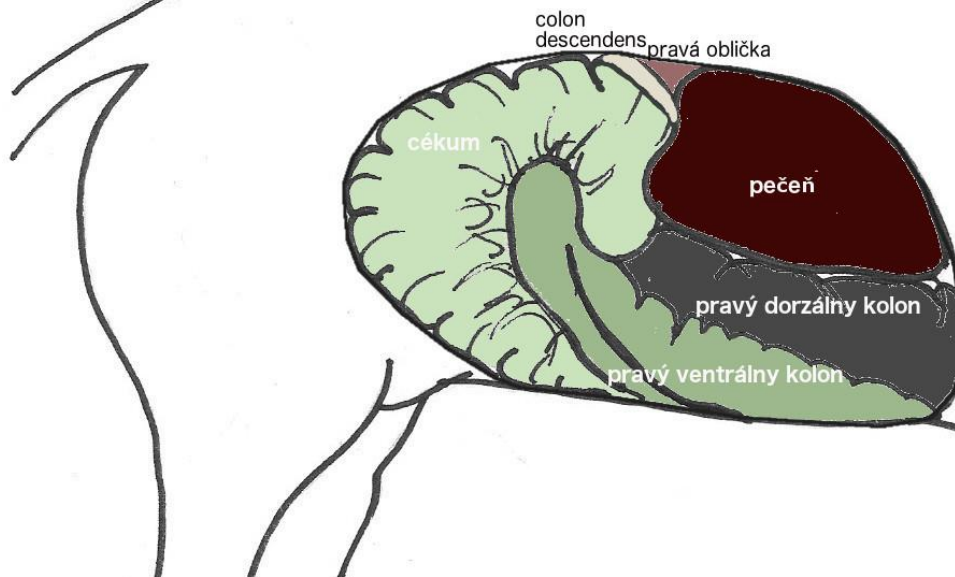
Väčšinou je nutná sedácia pacienta, odstránenie faéces a lubrikácia. Využíva sa rektálna sonda o frekvencii 5 až 10 MHz, s ktorou dosiahneme penetráciu približne 20 cm. Táto metóda je dobre využiteľná napríklad u väčších koní, kde je náročnejšie rektálne vypalovať nefrosplenický priestor.

Štruktúry ultrasonograficky identifikovateľné a ich poloha v abdominálnej dutine	
Región abdomenu	Štruktúry
Pravý kraniálny región	Tlستé črevo (flexura sternalis, flexura diaphragmatica, pravý ventrálny kolon pravý dorzálny kolon), tenké črevo-duodenum, pečeň
Pravý kaudálny región	Tlستé črevo (pravý ventrálny kolon, pravý dorzálny kolon), cékum, pravá oblička
Ľavý kraniálny región	Tlستé črevo (flexura sternalis, flexura diaphragmatica, ľavý ventrálny kolon, ľavý dorzálny kolon) tenké črevo, pečeň, žalúdok
Ľavý kaudálny región	Tlستé črevo (flexura pelvina, ľavý ventrálny kolon, ľavý dorzálny kolon,) ľavá oblička, slezina
Kranioventrálny abdomen	Tlستé črevo (flexura sternalis, ľavý ventrálny kolon, pravý ventrálny kolon) tenké črevo, slezina
Kaudoventrálny abdomen	Tlستé črevo (flexura pelvina, ľavý ventrálny kolon, pravý ventrálny kolon) tenké črevo, slezina, močový mechúr
Ľavý dorzálny región	Tlستé črevo (flexura pelvina, ľavý dorzálny kolon) tenké črevo, malý kolon, slezina, aorta, iliakálne artérie, ľavá oblička, ľavá renálna artéria, ľavý vaječník
Ľavý ventrálny región	Tlستé črevo (flexura pelvina, ľavý ventrálny kolon) tenké črevo, slezina, močový mechúr, uterus
Pravý dorzálny región	Tlستé črevo (pravý dorzálny kolon), tenké črevo, malý kolon, cékum, aorta, iliakálne artérie, pravá oblička, pravá renálna artéria, pravý vaječník
Pravý ventrálny región	Tlستé črevo (pravý ventrálny kolon), tenké črevo, cékum, močový mechúr, uterus

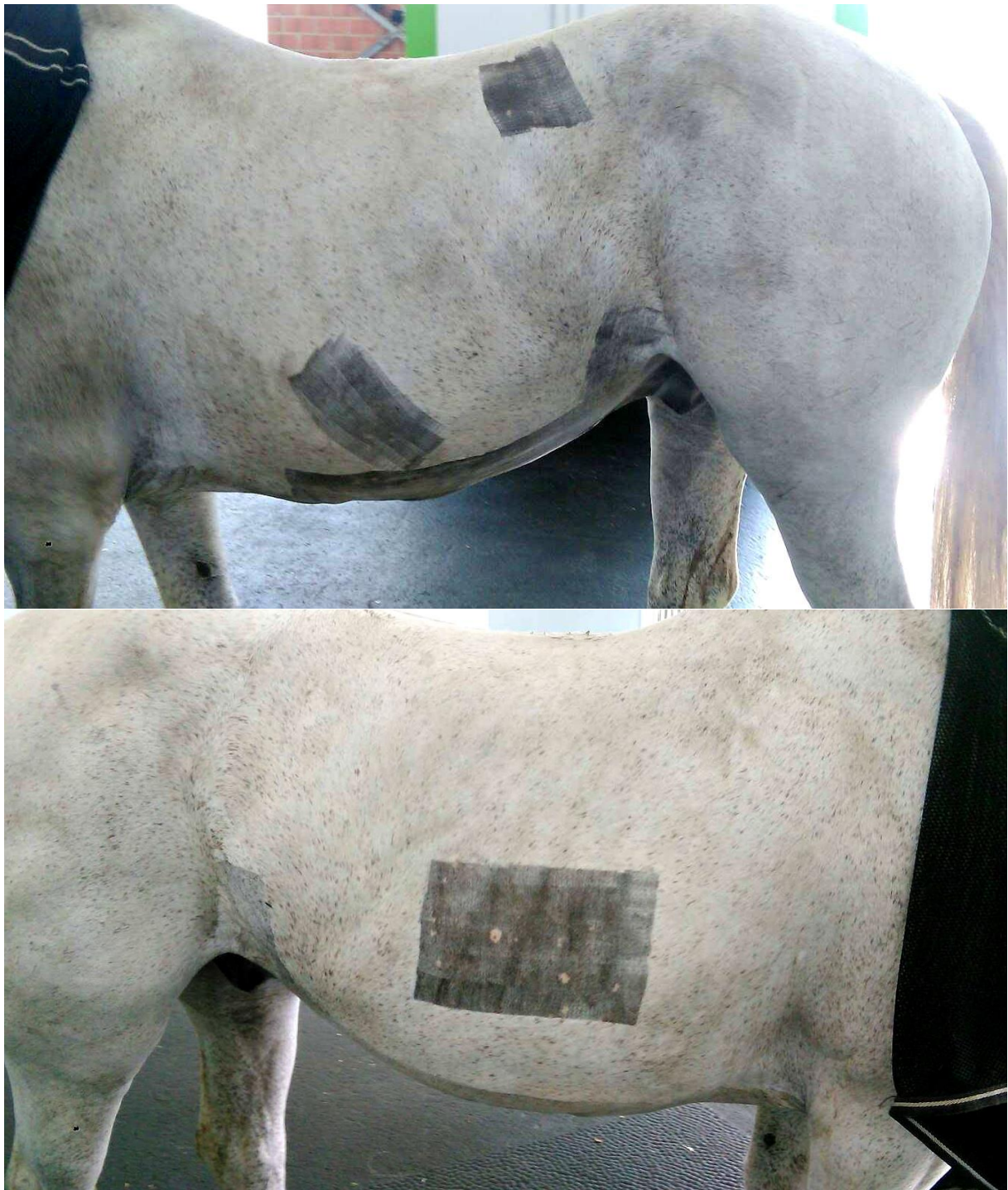
Z ĽAVEJ
strany

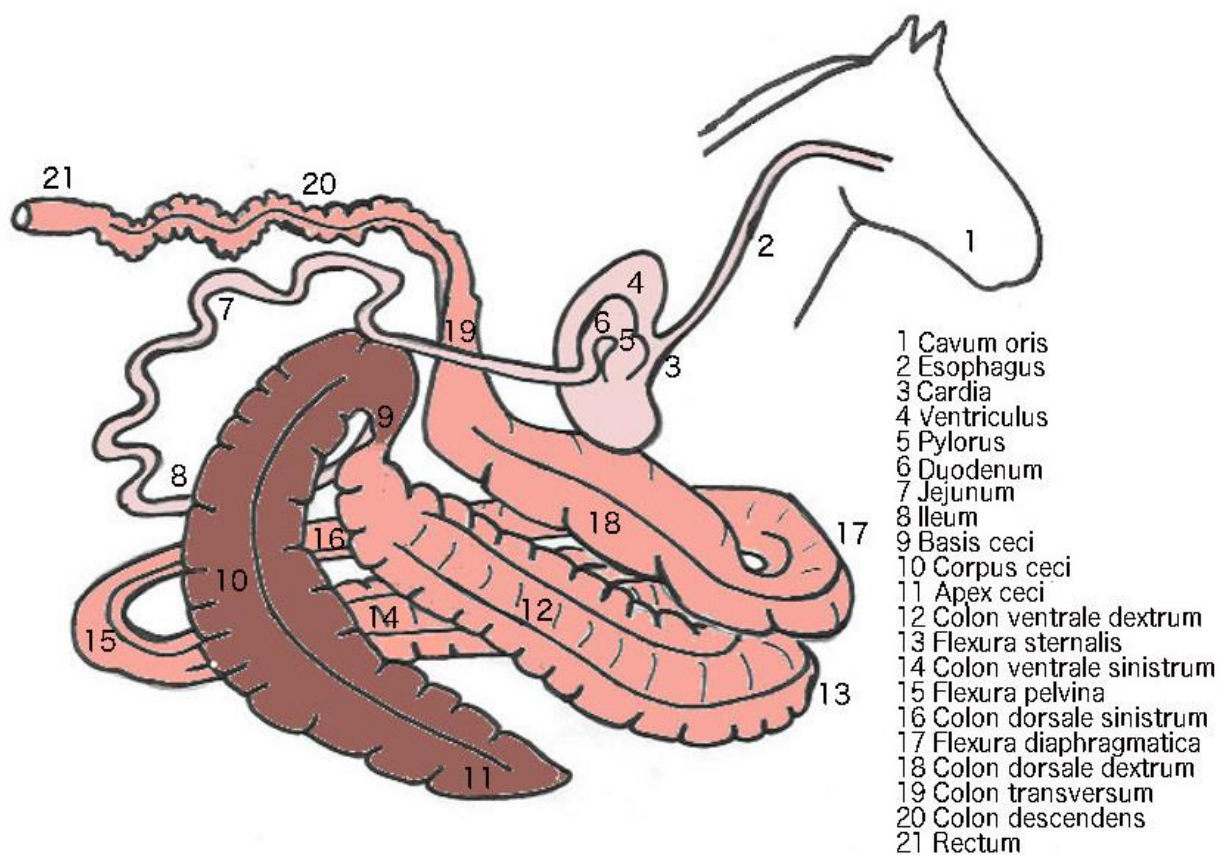


Z PRAVEJ
strany

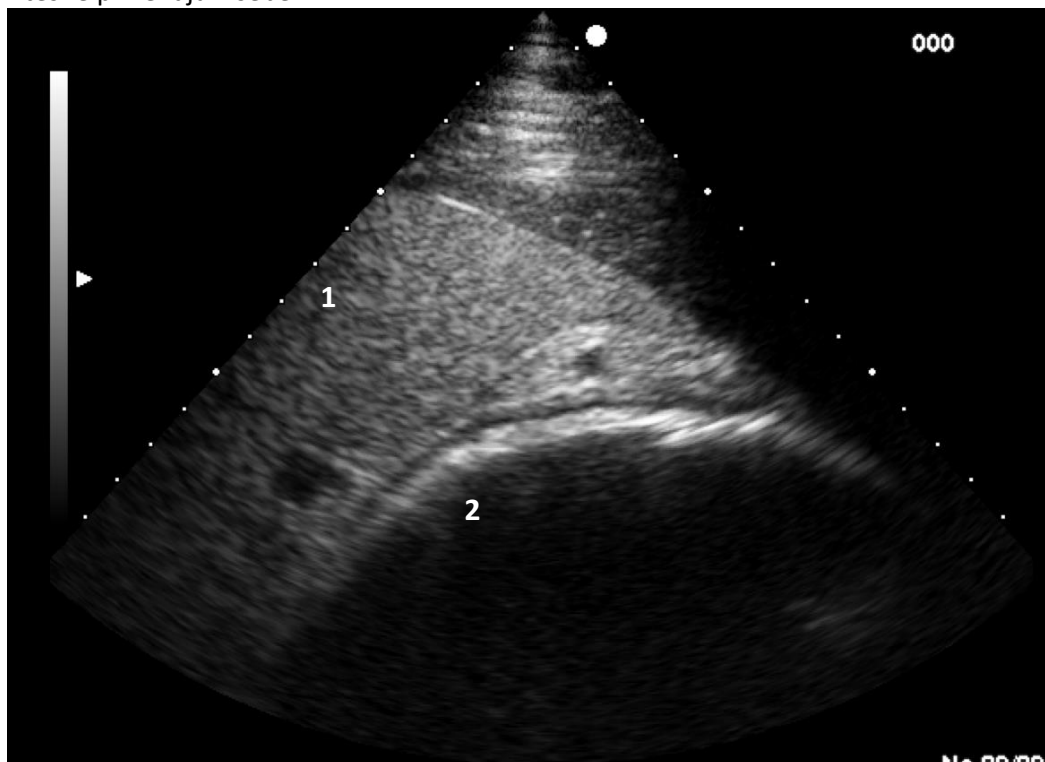


- Vyholené oblasti sú miesta, kde sa prevádza pravidelná ultrasonografická kontrola abdomenu. Jedná sa o kolikového pacienta po chirurgickej terapii.





- Fyziologický nález, obraz zľava, pečeň(1) a žalúdok(2). Fyziologicky sa nachádza v dutine brušnej len veľmi malé množstvo voľnej tekutiny, viditeľná často v oblasti pečene, orgány tesne priliehajú k sebe



PERITONEÁLNA TEKUTINA

Pri patológiach často detekujeme zmeny peritoneálnej tekutiny, a to v jej množstve, echogenite, príp. rozmiestnení.

- Voľná anechogénna tekutina v peritoneálnej aj pleurálnej dutine. Vizualizácia diafragmy (za normálnych okolností ju nevidíme). Pľúca sú vplyvom efúzie kolabované.



- Voľná anechogénna tekutina v peritoneálnej dutine. Voľná tekutina zvýrazní povrch (kapsulu) orgánov.



- Voľná anechogénna tekutina v peritoneálnej dutine v oblasti pod pravým ventrálnym kolonom.

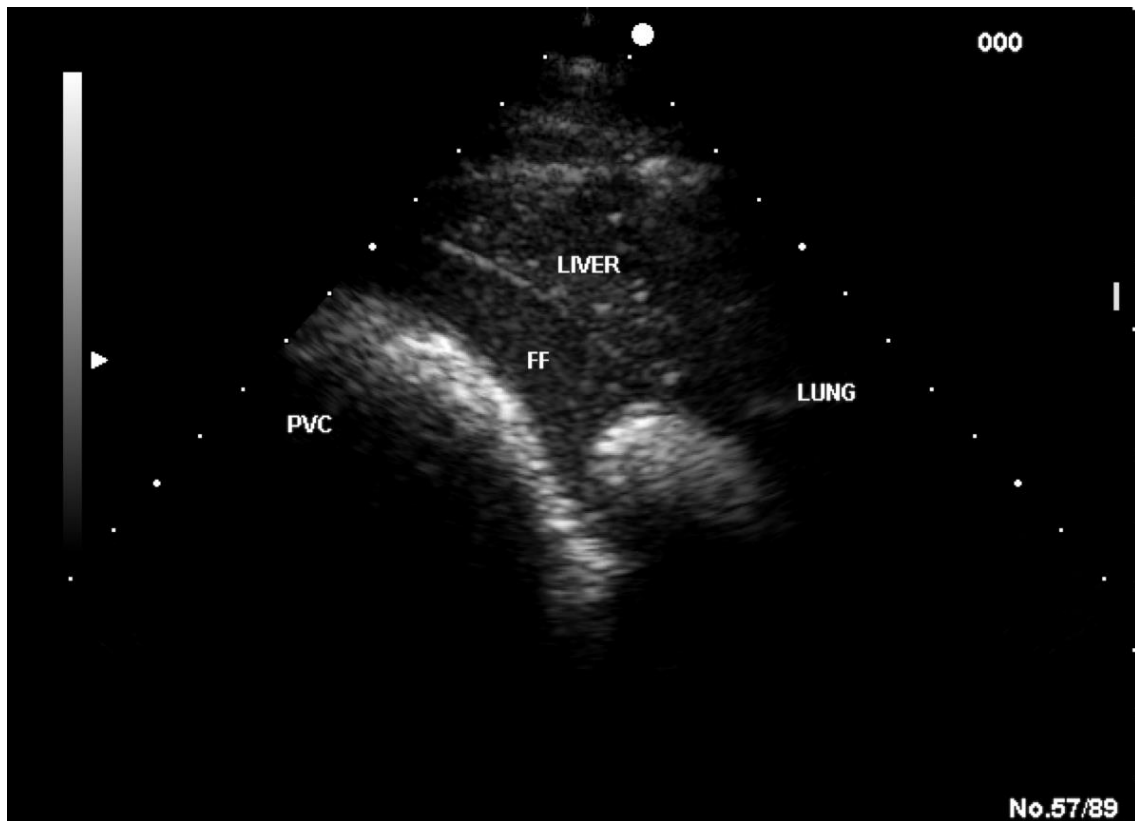


PERITONITIS

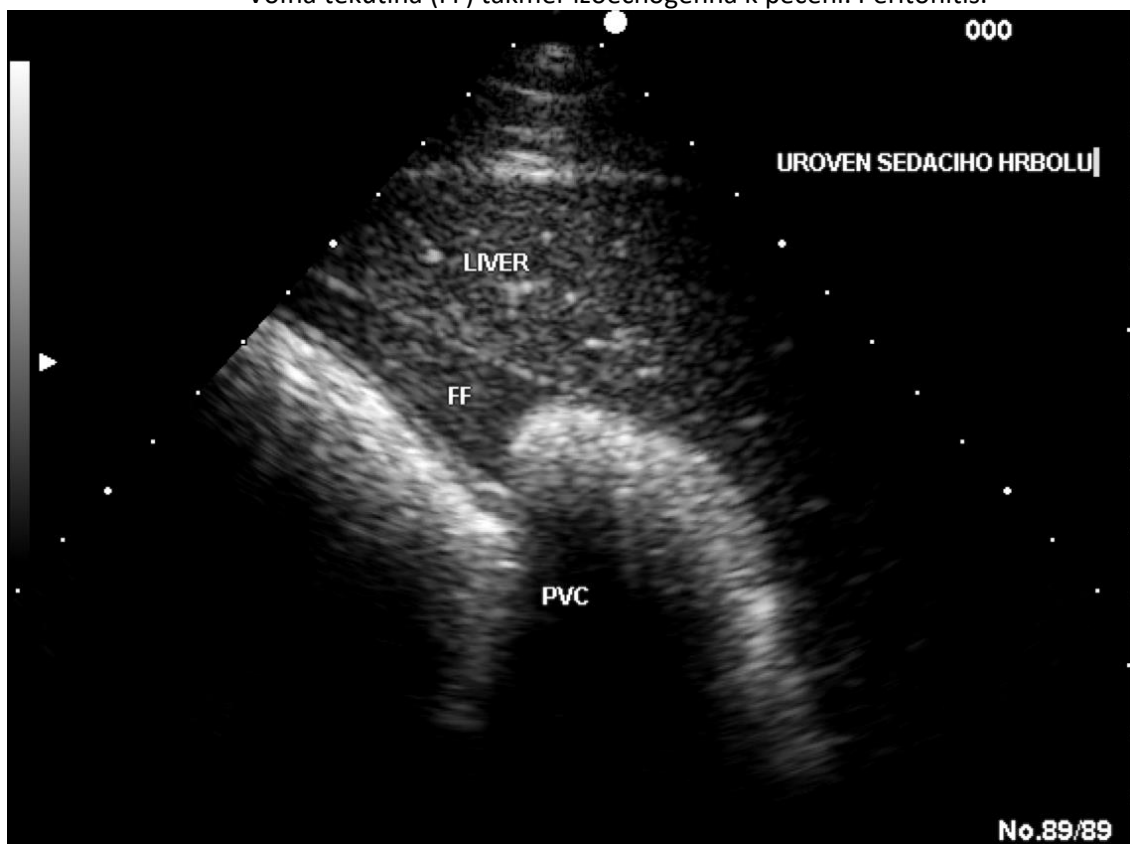
-alebo zápal pobrušnice sa objavuje napríklad pri stranguláciach čreva, ischémii a ruptúre GIT. Proces sa môže rozvíjať niekoľko dní s prejavmi abdominálneho diskomfortu a horúčkou. Môžu sa rozvinúť príznaky sepse v prípade translokácie baktérií cez narušený segment čreva. Peritoneálna tekutina je echogénna a môže obsahovať fibrín, vo voľnej forme príp. pripevnený k viscerálnemu/peritoneálnemu povrchu. Hyperechogénne bubliny plynu alebo častice sú typické pre ruptúru GIT. Môže sa taktiež objaviť formácia abscesov v mezentériu.

K potvrdeniu diagnózy odoberieme vzorek abdominocentézou, zhodnotíme jeho zmeny adspekčne (zakalenie, farba) a podrobíme ho cytologickému a biochemickému vyšetreniu, príp. kultivácii. Zvýšenie dvoch a viac ukazateľov (total protein, počet jaderných buniek, percento neutrofilov) sa považuje sa signifikantné.

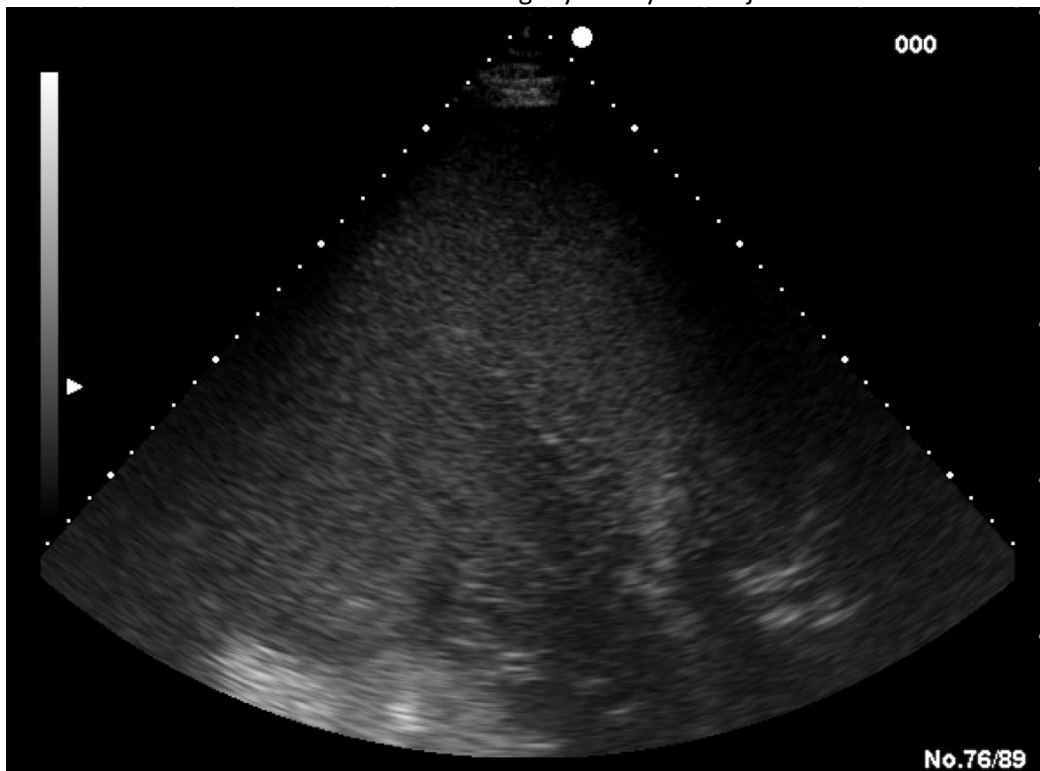
- Voľná tekutina (FF) v dutine brušnej pri peritonitíde. Echogenita voľnej tekutiny výraznejšia (exsudát). Môže pripomínať parenchymatózne orgány.



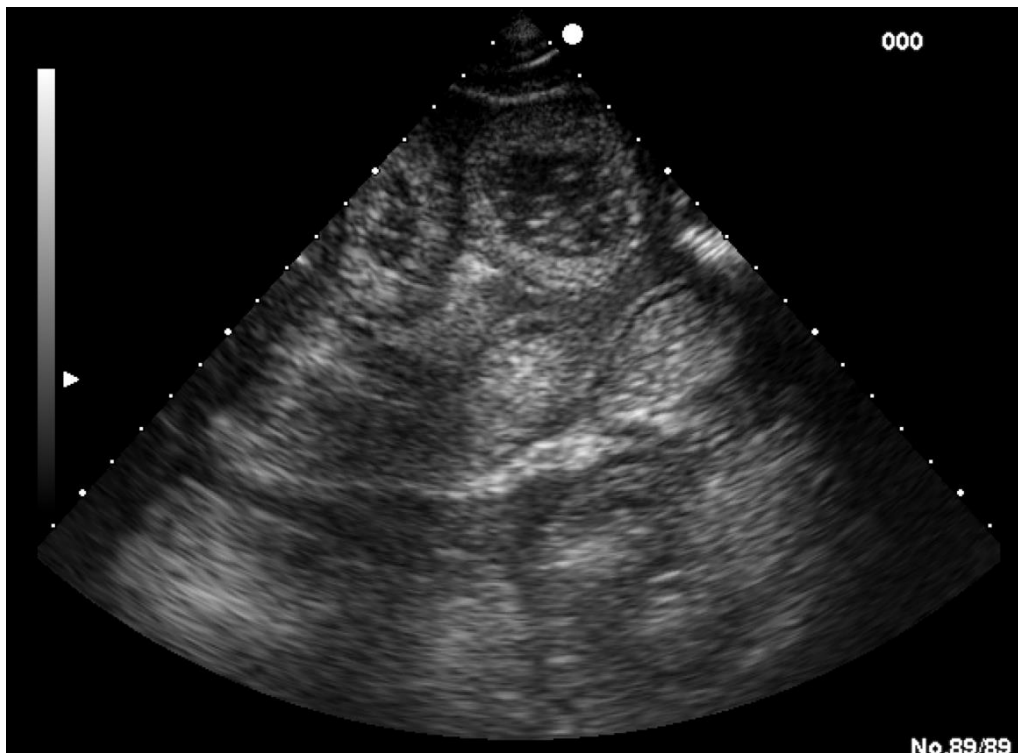
- Voľná tekutina (FF) takmer izoechogénna k pečeni. Peritonitis.



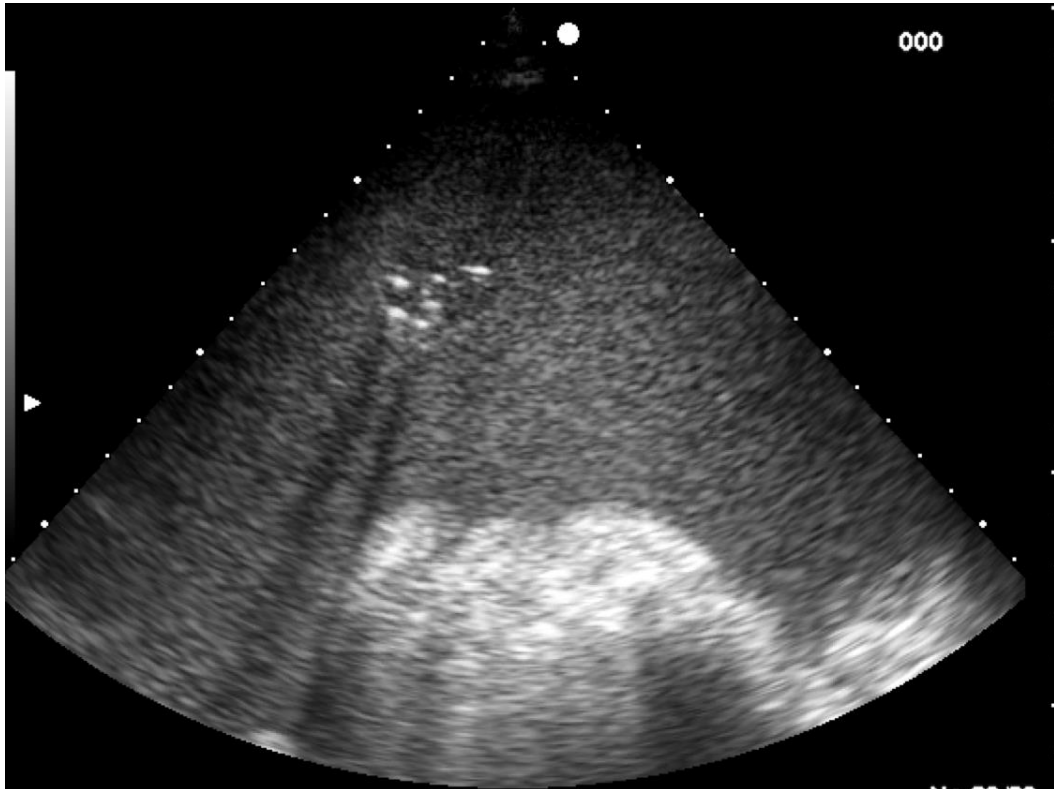
- Septická peritonitis. Voľná tekutina vysokej hustoty a celularity s vysokou echogenitou zastiera orgány dutiny brušnej.



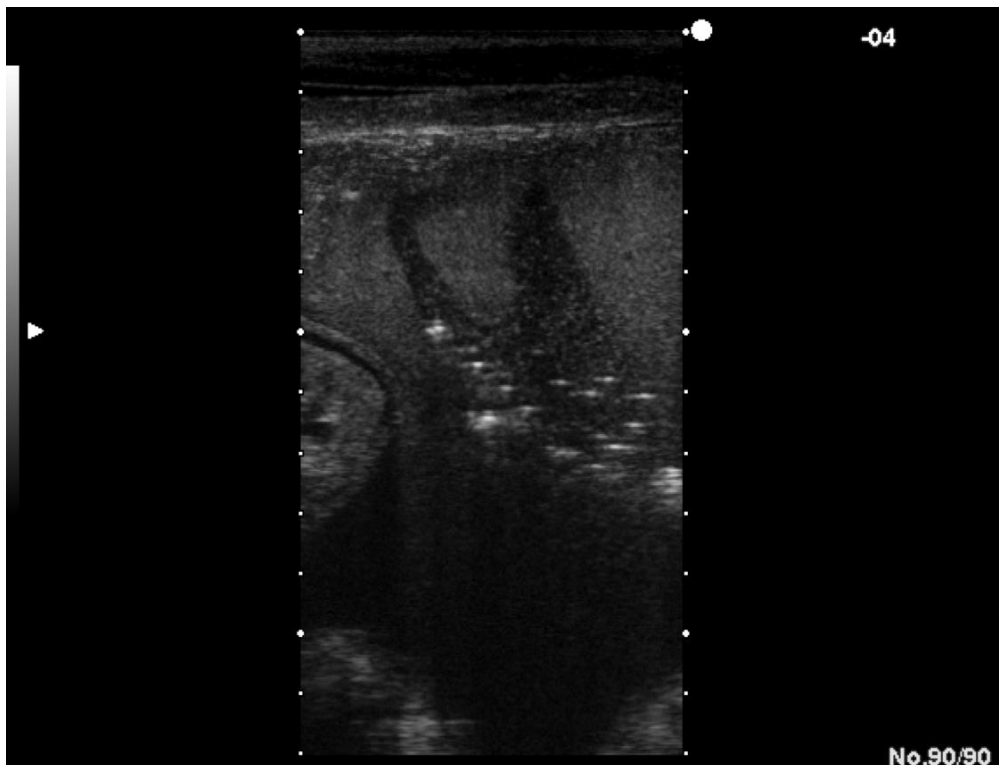
- Septická peritonitis. Voľná tekutina medzi kľučkami čreva na priečnom priereze s vysokou echogenitou. Silný edém steny čreva.



- Hyperechogénne spoty v echogénnej tekutine- typické pre septickú peritonitis. Hyperechogénne spoty môžu predstavovať bublinky plynu a prítomnosť plynotvorných baktérií.



- Slabo echogénna tekutina s hyperechogénnymi spotmi- môže sa jednať o bubliny plynu, príp. zažitiu- pevné častice krmiva (pri ruptúre GIT). Pod tým identifikovateľné častice krmiva vo vzorku z abdominocentézy.

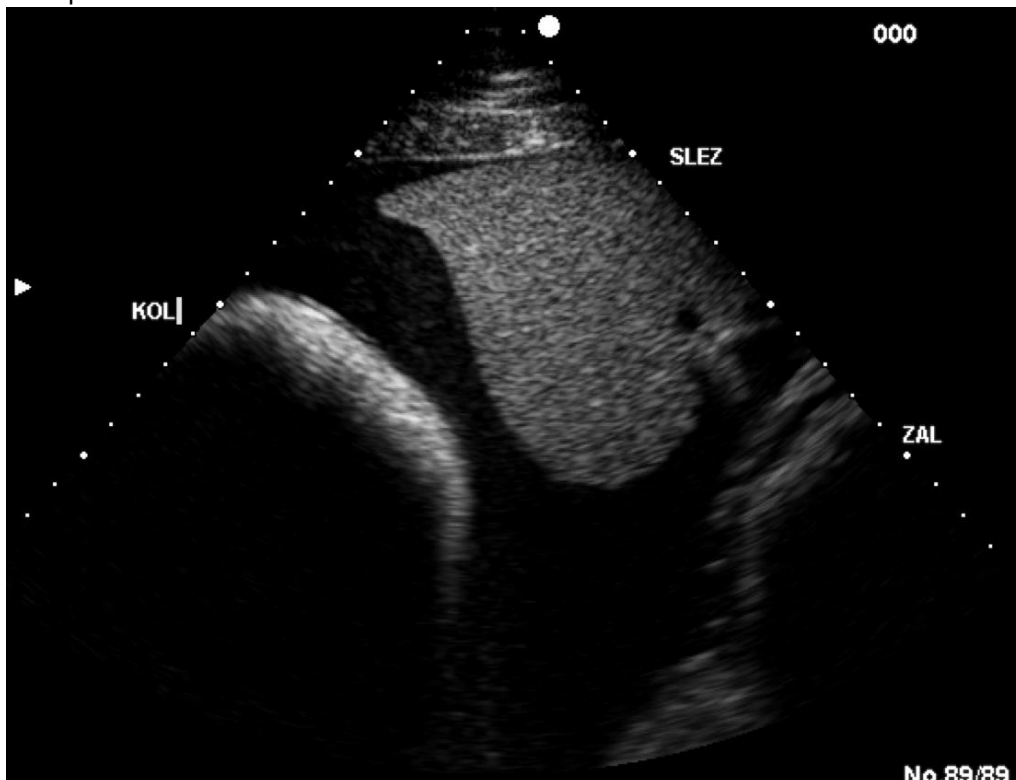




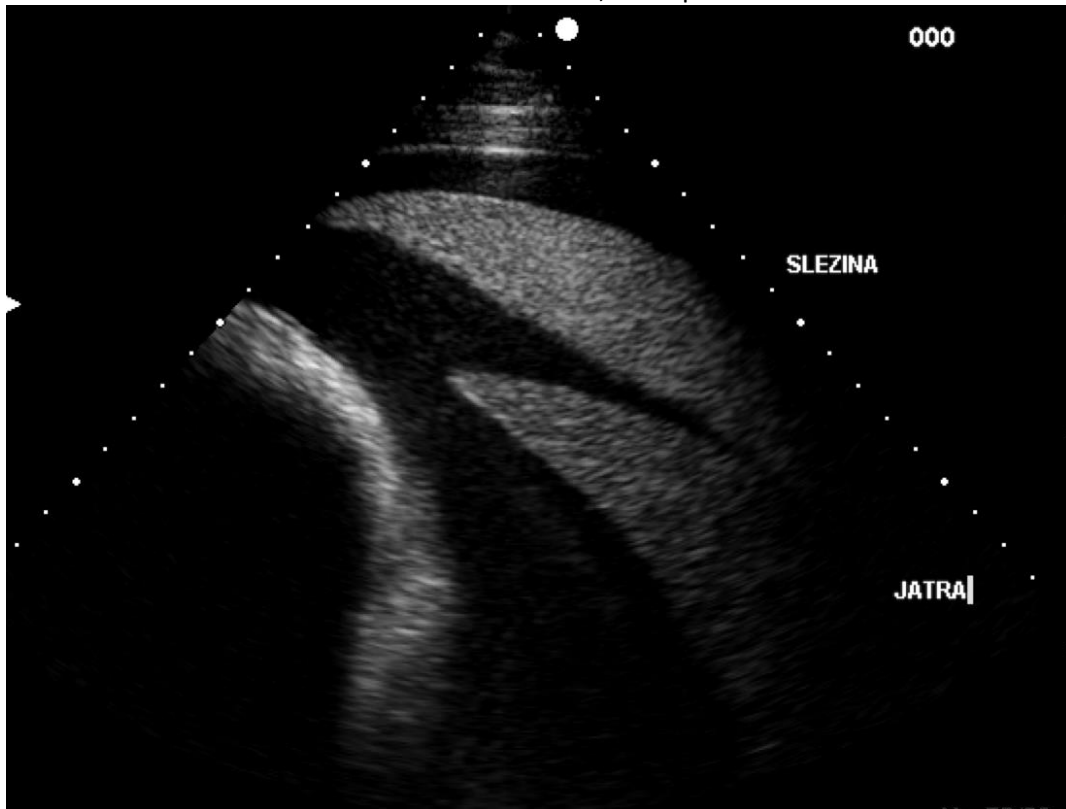
HEMOPERITONEUM

V počiatkových štádiách má hemoperitoneum typický vzhľad. Je to celulárna vírivá tekutina (vírenie je dôsledok vicerálnych a diafragmatických pohybov). V priebehu niekoľkých dní dochádza k tvoreniu zrazenín s relatívne anechogénnou tekutinou držiadou sa dorzálnu. Najčastejšie sa s krvácaním do dutiny brušnej stretávame u kobýl v období okolo pôrodu.

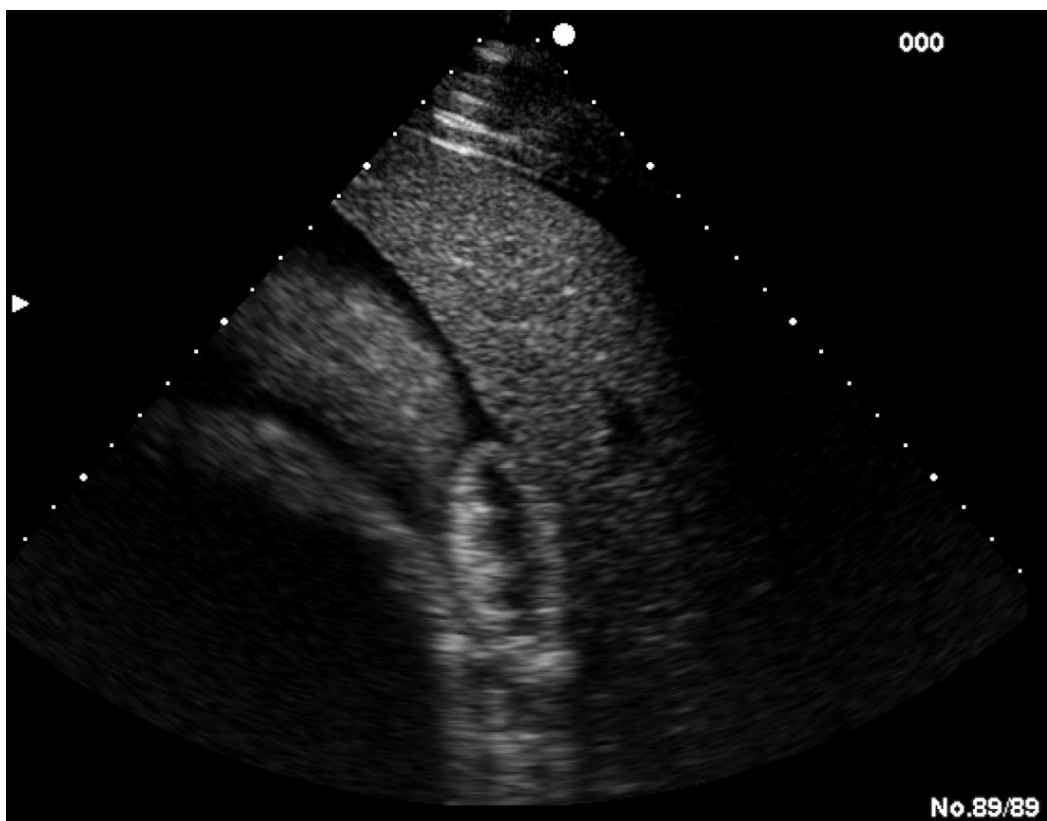
- Typickým nálezom pri krvácaní do brušnej dutiny je kontrahovaná slezina atypického tvaru. Môžeme vidieť jemnú textúru značiacu celularitu. Prítomnosť krvi v abdominálnej dutine nám potvrdí abdominocentéza.



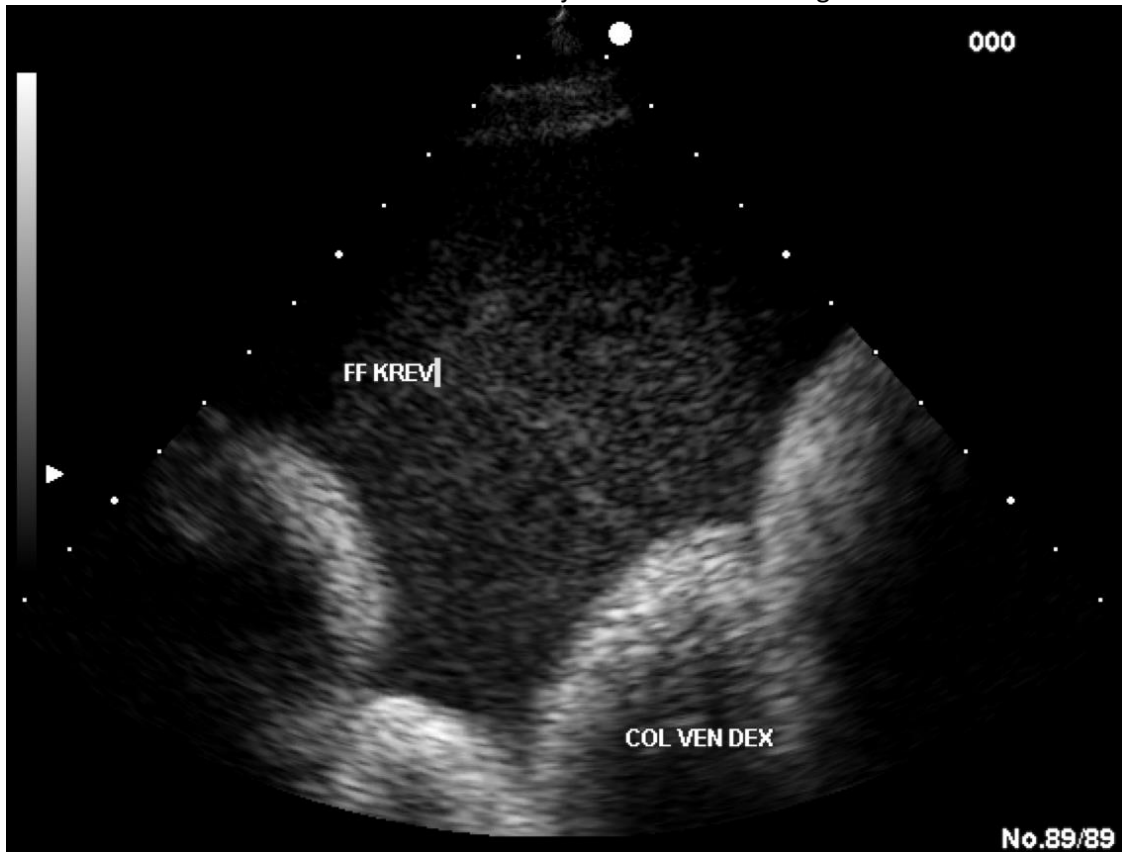
- Kontrahovaná slezina, hemoperitoneum.



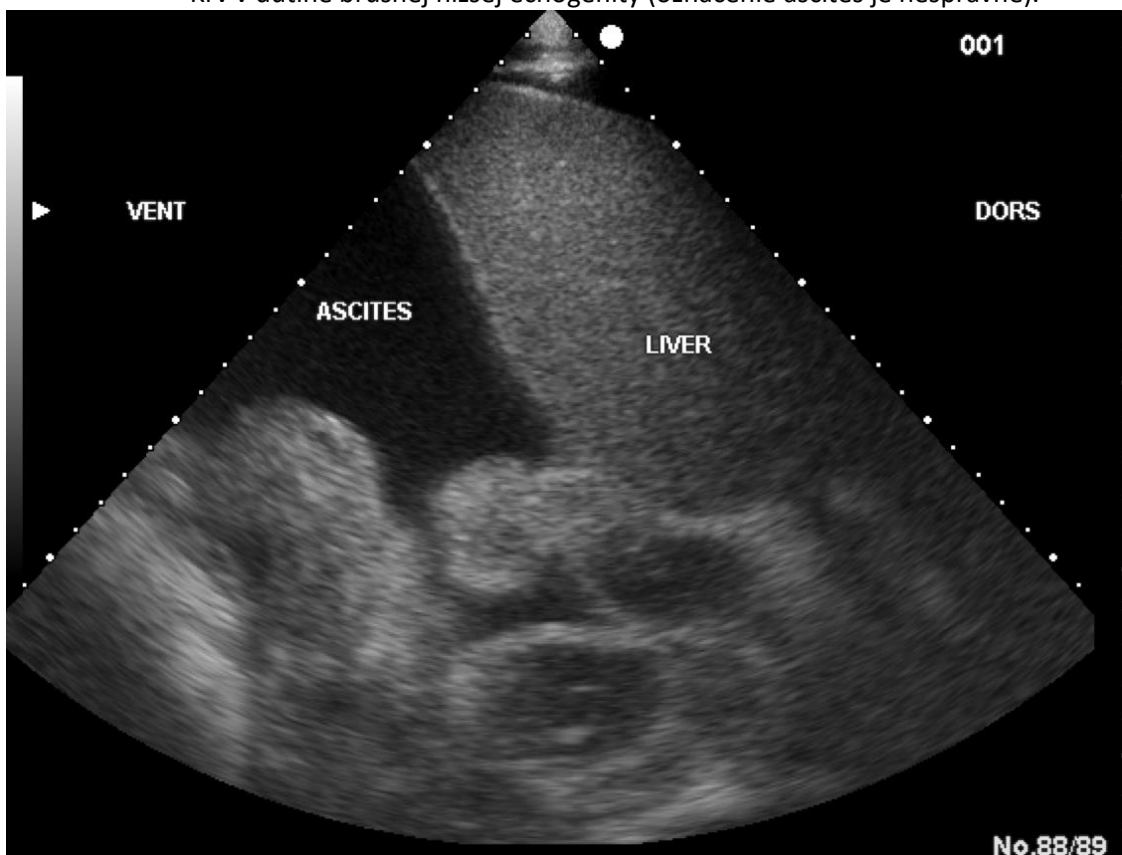
- Staršie krvácanie v abdominálnej dutine. Kontrahovaná slezina. Oddelenie celulárnej zložky krvi a plazmy (sedimentácia erys) „stratifikácia krvi“.



- Krv v abdominálnej dutine- značne echogénna



- Krv v dutine brušnej nižšej echogenity (označenie ascites je nesprávne).



UROPERITONEUM

Normálny močový mechúr je vizualizovateľný v inguinálnom regióne. Pri ruptúre močového mechúra a uroperitoneu (často u neonatálnych koní) nachádzame anechogénnu až hypoechogénnu tekutinu. Močový mechúr sa javí poskladaný, kolabovaný, vidíme „plávajúce“ črevá. Častejšie sa vyskytuje u žrebcov po narodení. Nález si potvrdíme abdominocentézou. Obsah kreatinínu v odobranej tekutiny je dvojnásobný oproti kreatinínu v periférnej krvi.

Príčinou ruptúry môže byť zťažnený porod/porod v stoji a silný ťah za pupečný provazec, dysmaturita žriebäťa (je neurologicky nekompetentné, dochádza k spazmu zvieračov, preplneniu MM a ruptúre). Môže dôjsť taktiež k nekompletnej ruptúre kedy je narušená len mukóza a moč presakuje cez neporušenú submukózu.

- Kolabovaný močový mechúr s umbilikálnymi cievami. Defekt v stene väčšinou ultrasonograficky nenájdeme.



- Anechogénna tekutina (moč) v okolí čriev a steny močového mechúra



- Anechogénna tekutina (moč) v okolí čriev s mezentériom

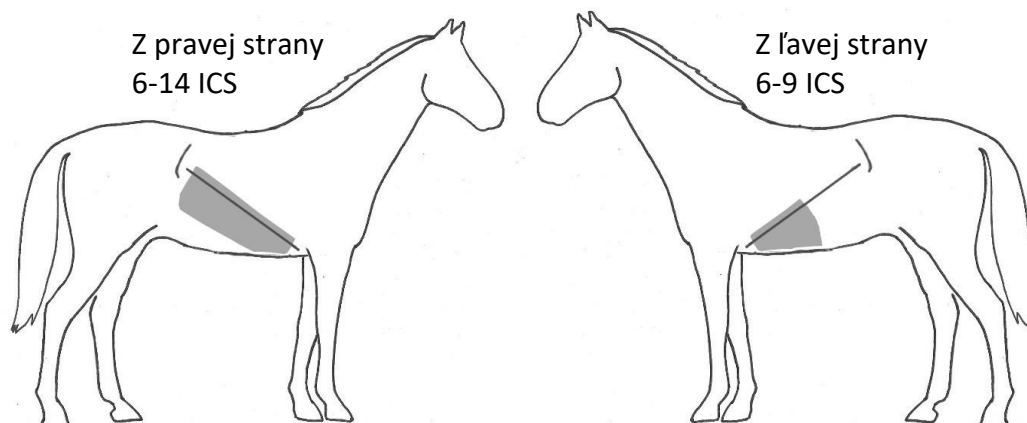


- Anechogénna tekutina (moč) v okolí čreva



PEČEŇ

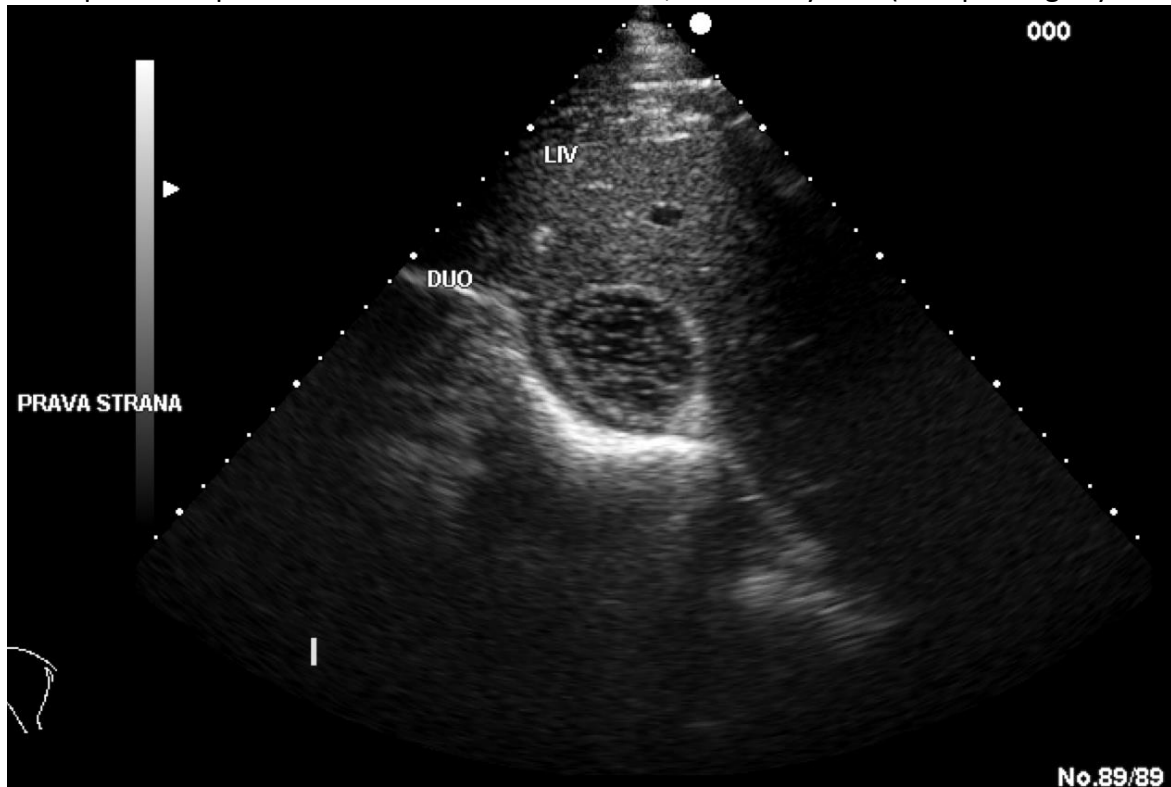
Okupuje veľkú časť pravého kvadrantu, preto ich štandardne skenujeme z pravej strany koňa. Na pravej strane je pečeň v kontakte s pravým dorzálnym kolonom a duodenom, zľava potom so žalúdkom a so slezinou. Štandardne sa zobrazuje ako homogénne hypoechogénna a uniformná v porovnaní so slezinou.



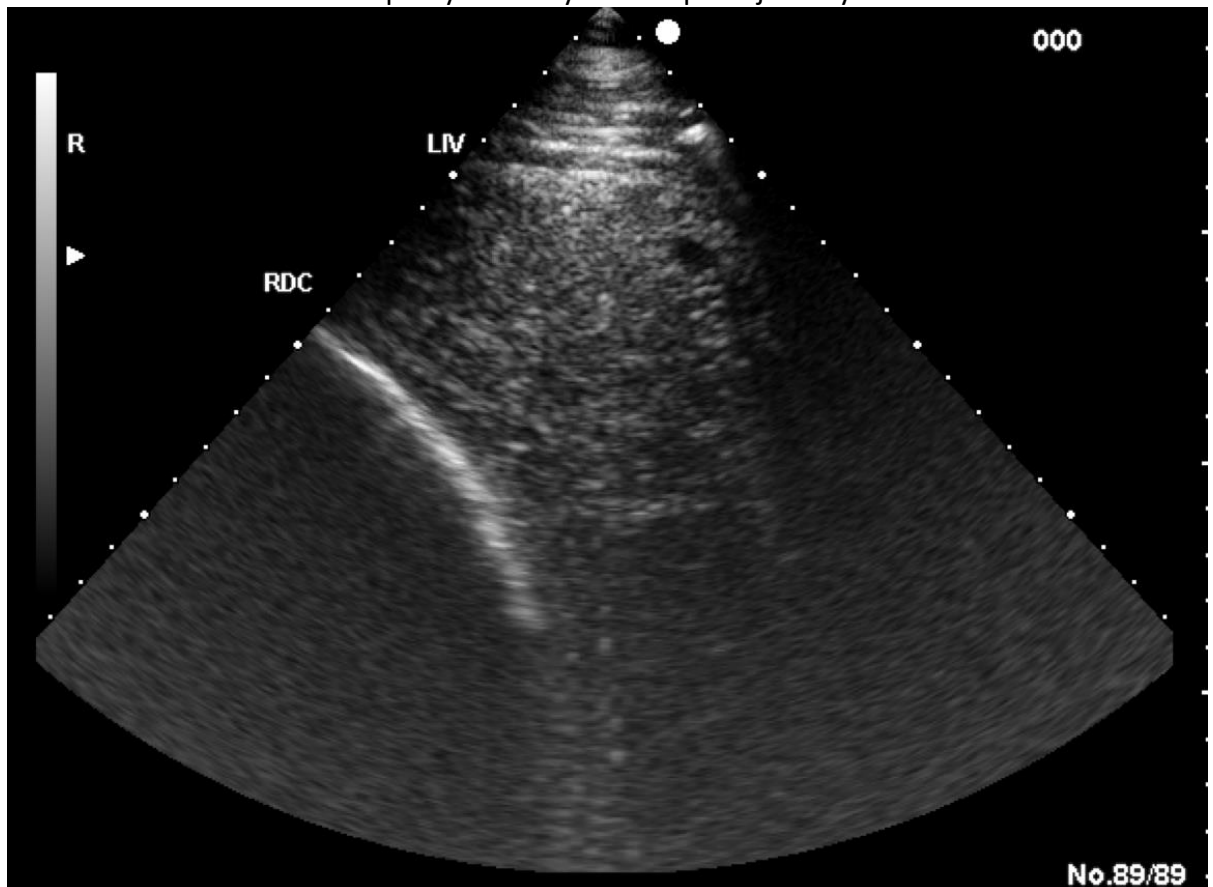
- Fyziologický nález, z ľavej strany, pečeň homogénne echogénna, pod ňou žalúdok



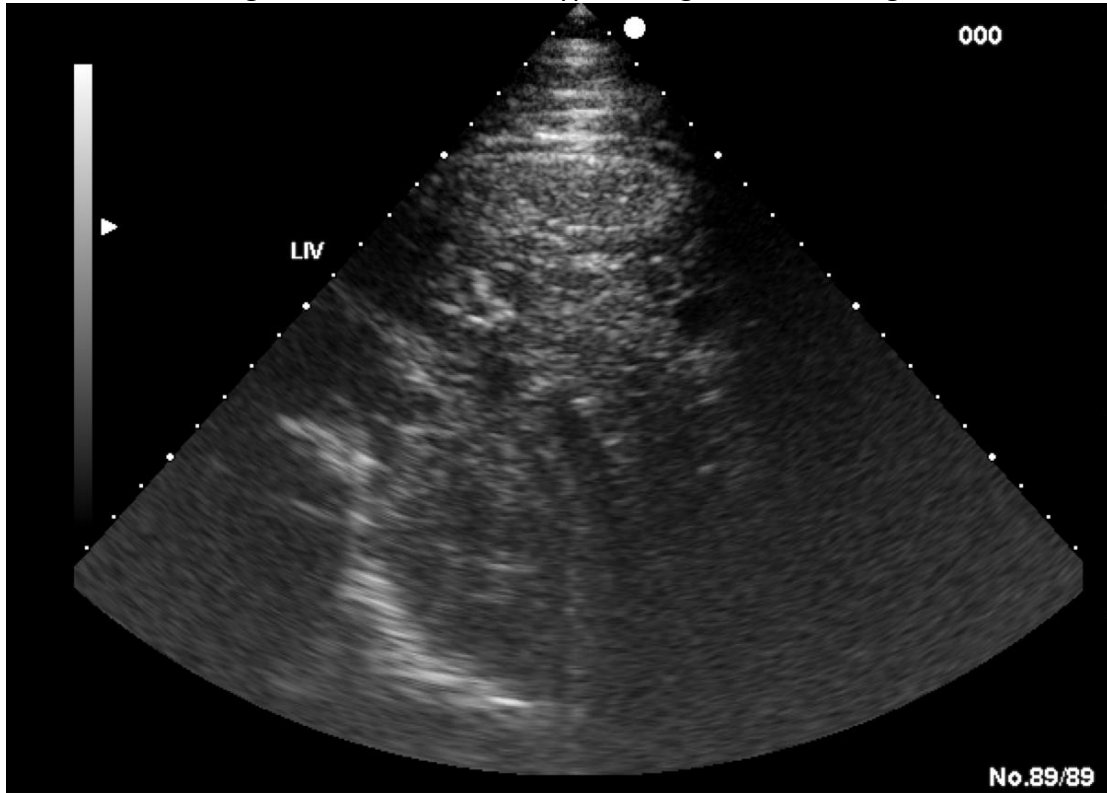
- Nález z pravej strany, pečeň, pravý dorzálny kolon a medzi nimi duodenum na priečnom priereze- duodenum distendované, tekutinový vzor (skôr patologický nález)



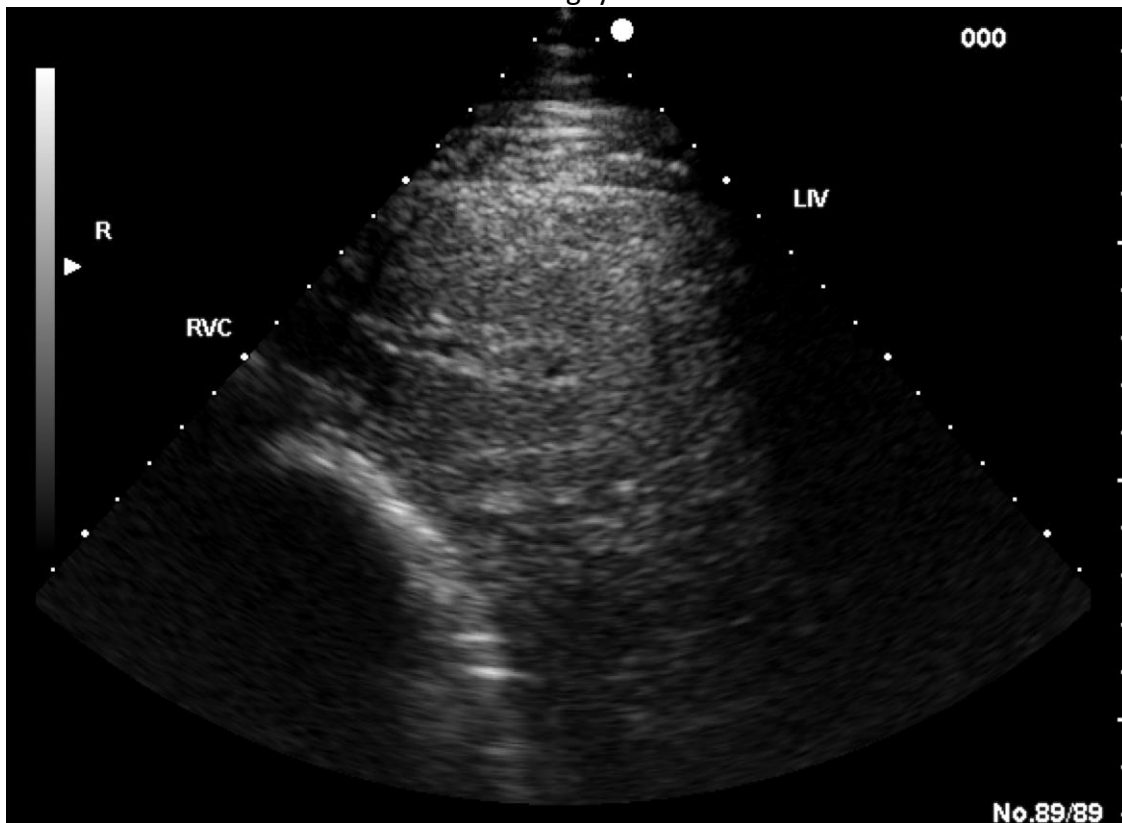
- Pečeň a pravý dorzálny kolon z pravej strany



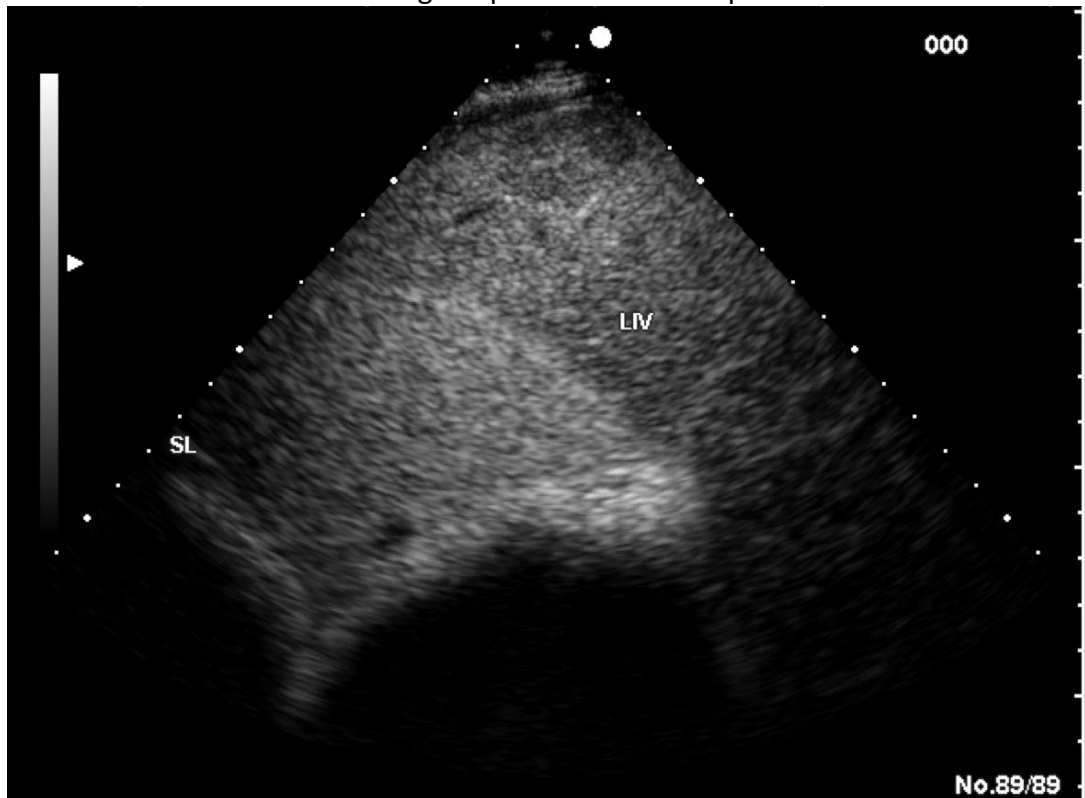
- Pečeň s heterogénnou echotextúrou, hyperechogénne a anechogénne ložiská.



- Zvýšená echogenita pečene, jemne nehomogénna echotextúra, indikácia k biopsii
Dg.lymfom



- Porovnanie echogenity sleziny a pečene- pečeň by mala byť fyziologicky hypoechogénna oproti slezine. Pokiaľ sú rovnako echogénne, musíme uvažovať nad cholangiohepatitídou alebo hepatitídou.



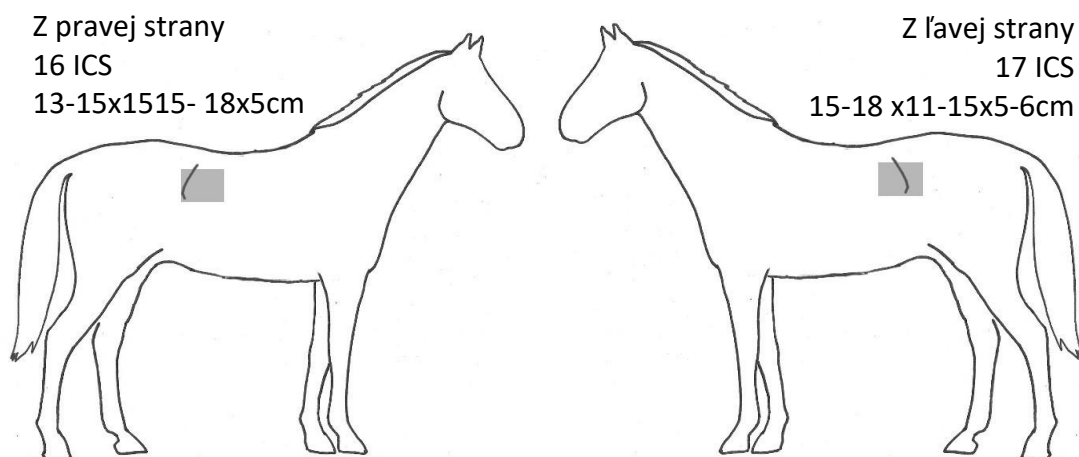
- Heterogénna echotextúra pečene, malé množstvo voľnej peritoneálnej tekutiny (takto malé množstvo aj fyziologicky)



OBLIČKY

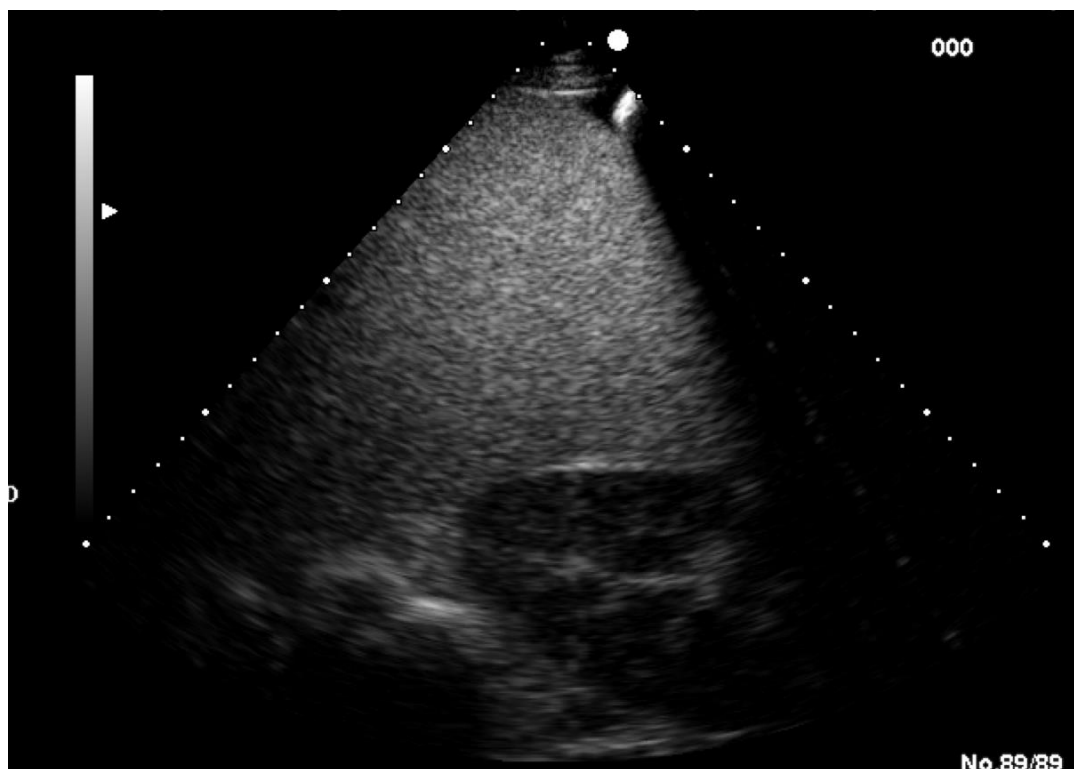
Ľavá a pravá oblička sa ultrasonograficky líšia lokalizáciou aj vzhľadom. Pravá oblička je lokalizovaná ventrálne pod transversálnymi výbežkami medzi 14-16 ICS od 2 cm dorzálne od tuber coxae po 12 cm ventrálne. Má viac oválny tvar. Ľavá oblička je zobraziteľná od 15 ICS, 2 cm dorzálne a 12 cm ventrálne od tuber coxae. Ľavá oblička má viac srdcovitý tvar a je celkovo väčšia a ultrasonograficky ľahšie zobraziteľná.

Renálny kortex má väčšinou hrúbku do 1 cm a je hypoechogénny v porovnaní s okolitými tkanivami. Medula je menej echogénna než kortex. Na kraniálnom a kaudálnom póle obličiek sa môžu zdať obličky echogénnejšie než v centre, je to spôsobené akustickou anizotropiou.

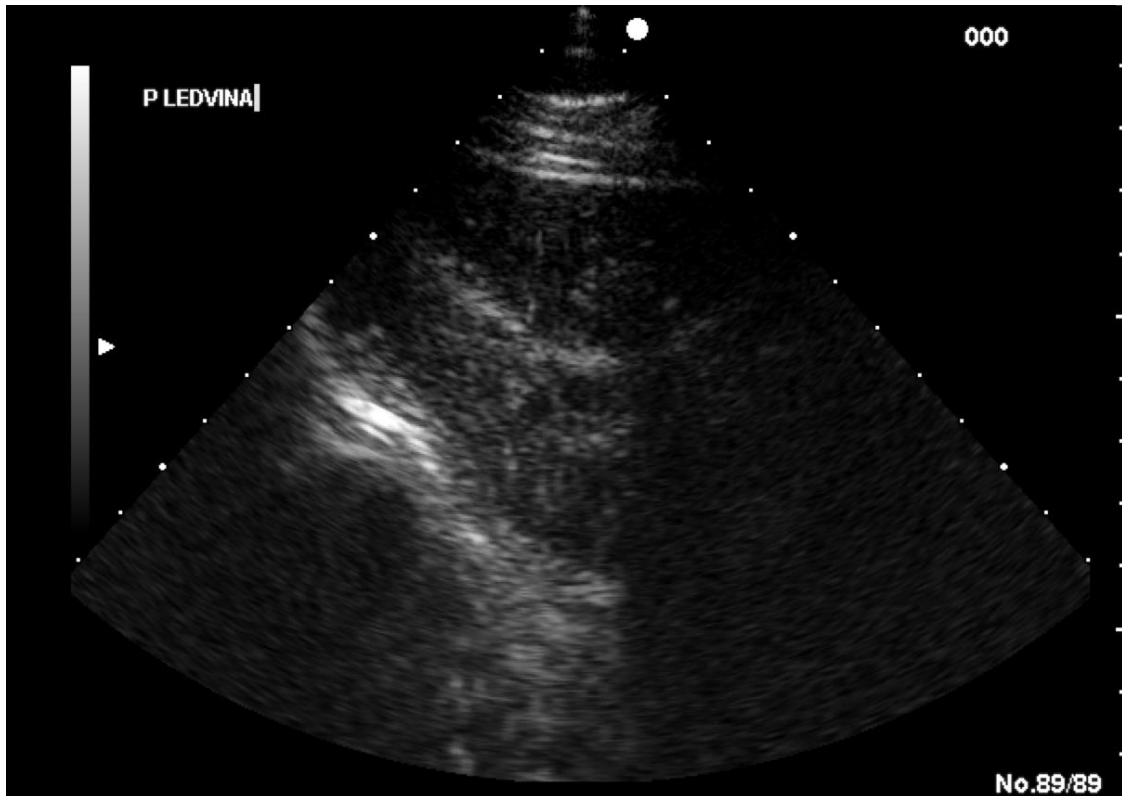


- Pravá oblička fyziologického vzhľadu.

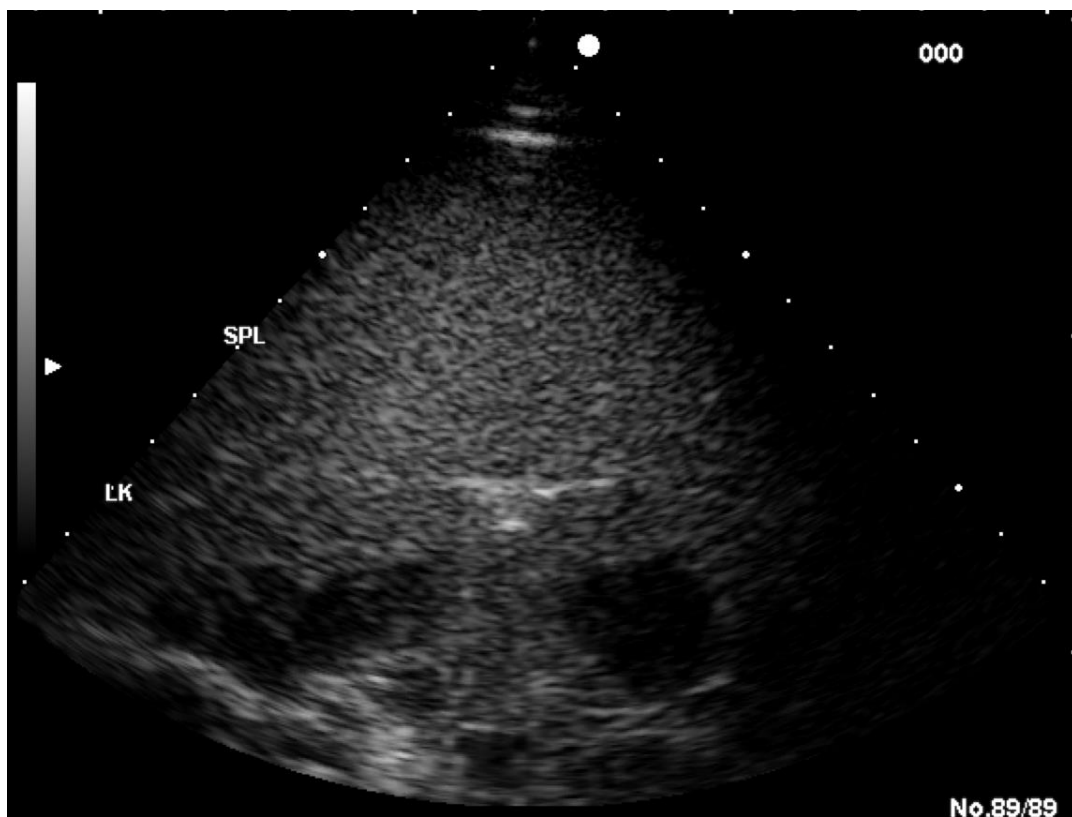
Oblička je fyziologicky hypoechogénna voči parenchymatóznym orgánom. Renálna panvička je echogénna sekundárne vďaka tuku a väzivu.



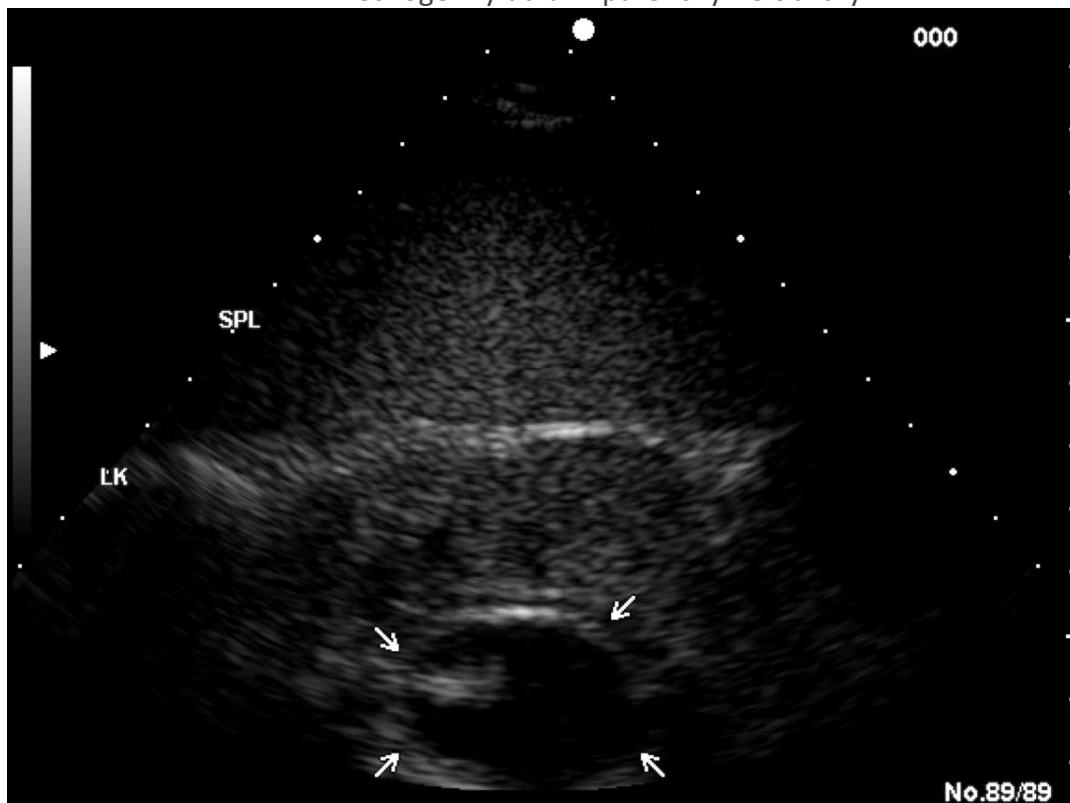
- Pravá oblička fyziologického vzhľadu



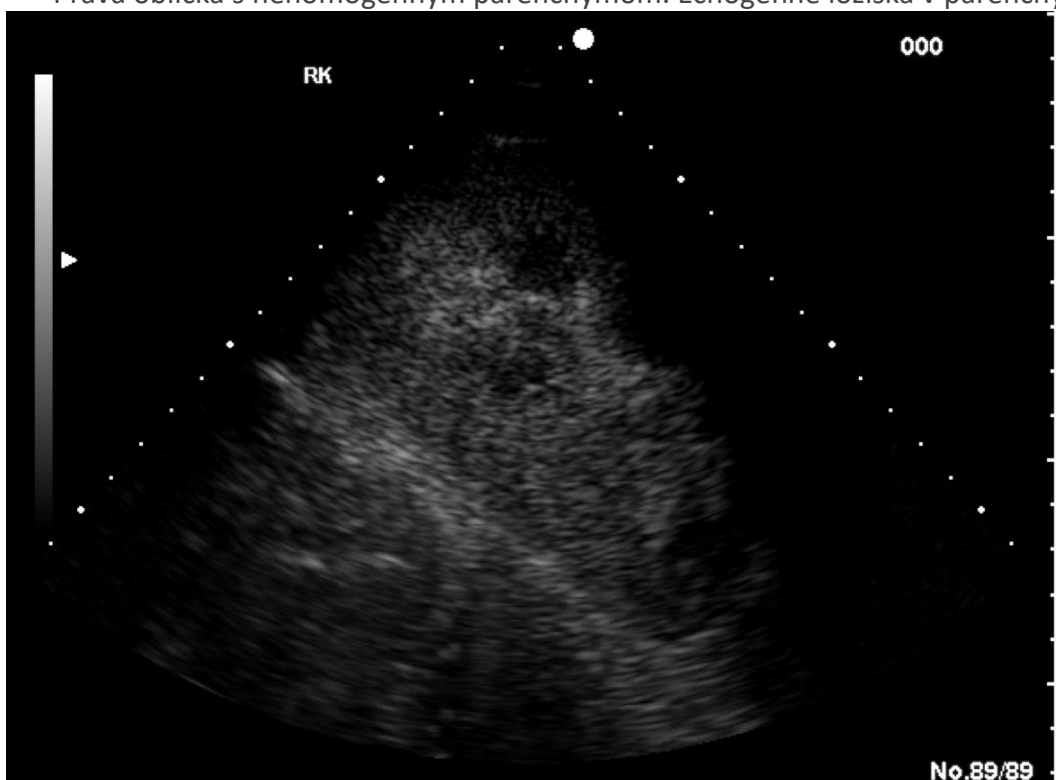
- Ľavá oblička za slezinou, anechogénne ložiská v obličke (DDg. cysta, hematom...)



- Anechogénny útvar v parenchýme obličky



- Pravá oblička s nehomogénnym parenchýmom. Echogénne ložiská v parenchýme.



- Ľavá oblička zvýšenej echogenity



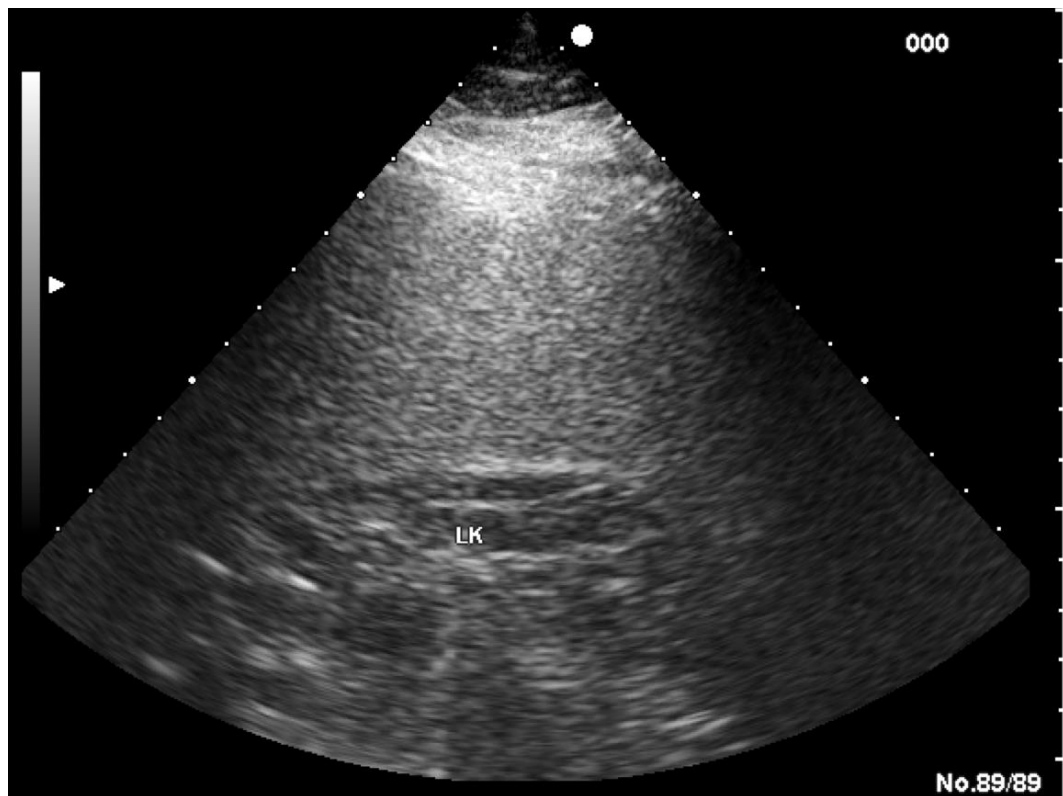
- Ľavá oblička zvýšenej echogenity



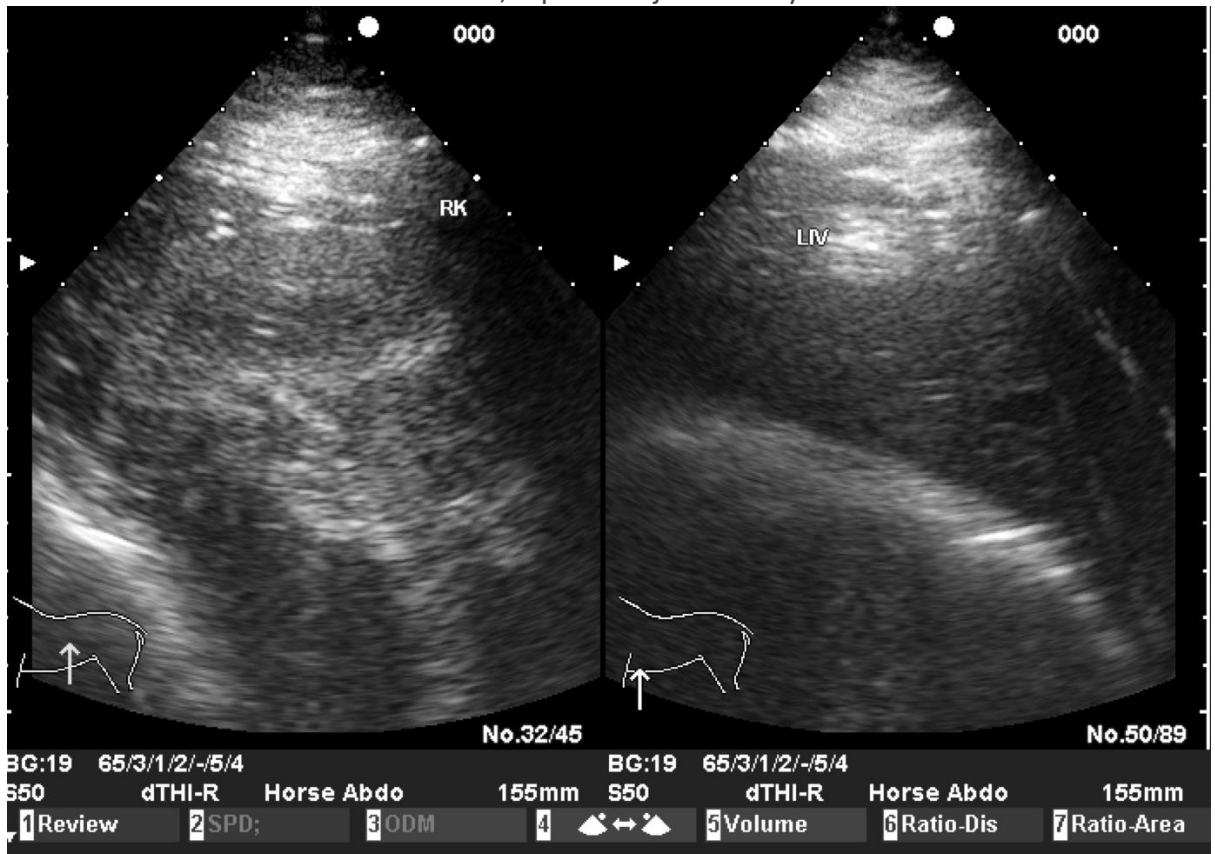
- Pravá oblička, v parenchýme nález ktorý hádže akustický tieň- možno nefrolity.



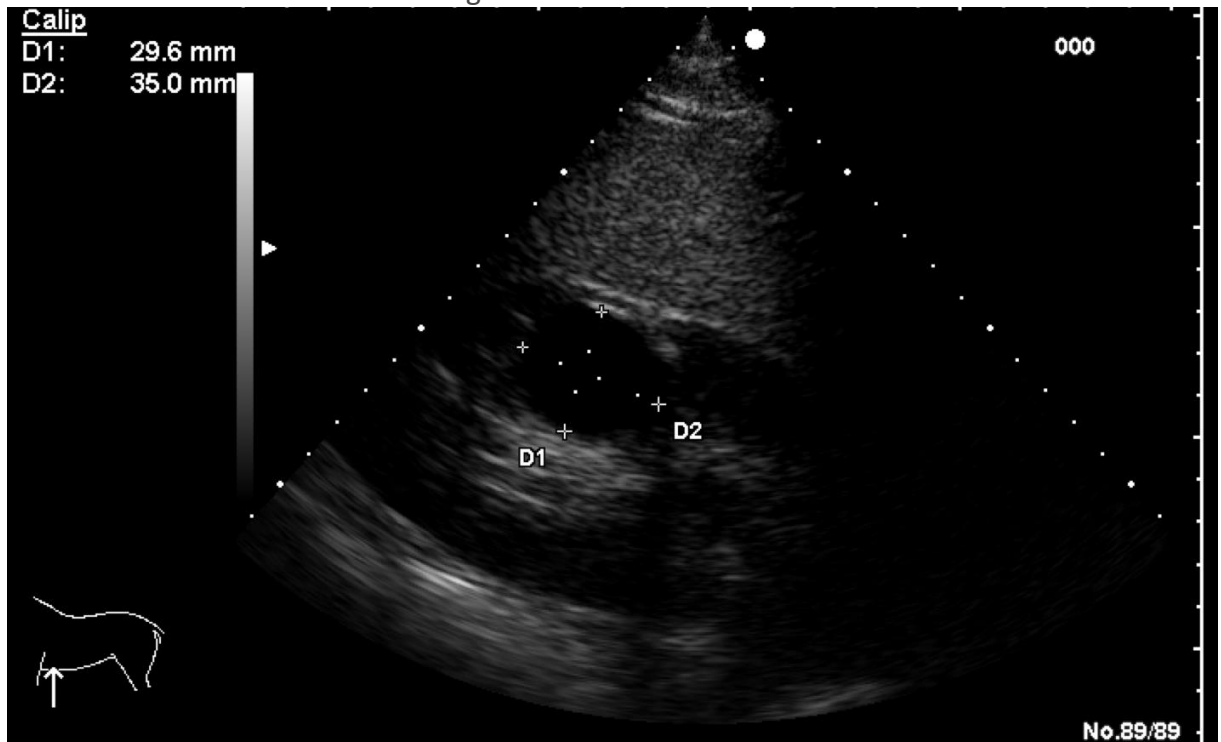
- Ľavá oblička so zvýšenou echogenitou



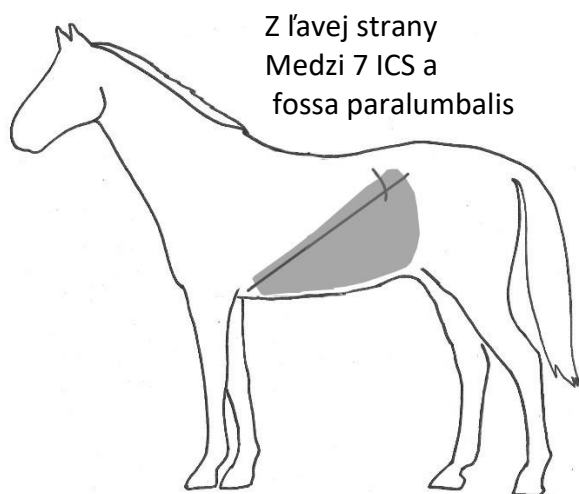
- Pravá oblička, "špekovitej" štruktúry



- Anechogénne ložiská v obličke



SLEZINA

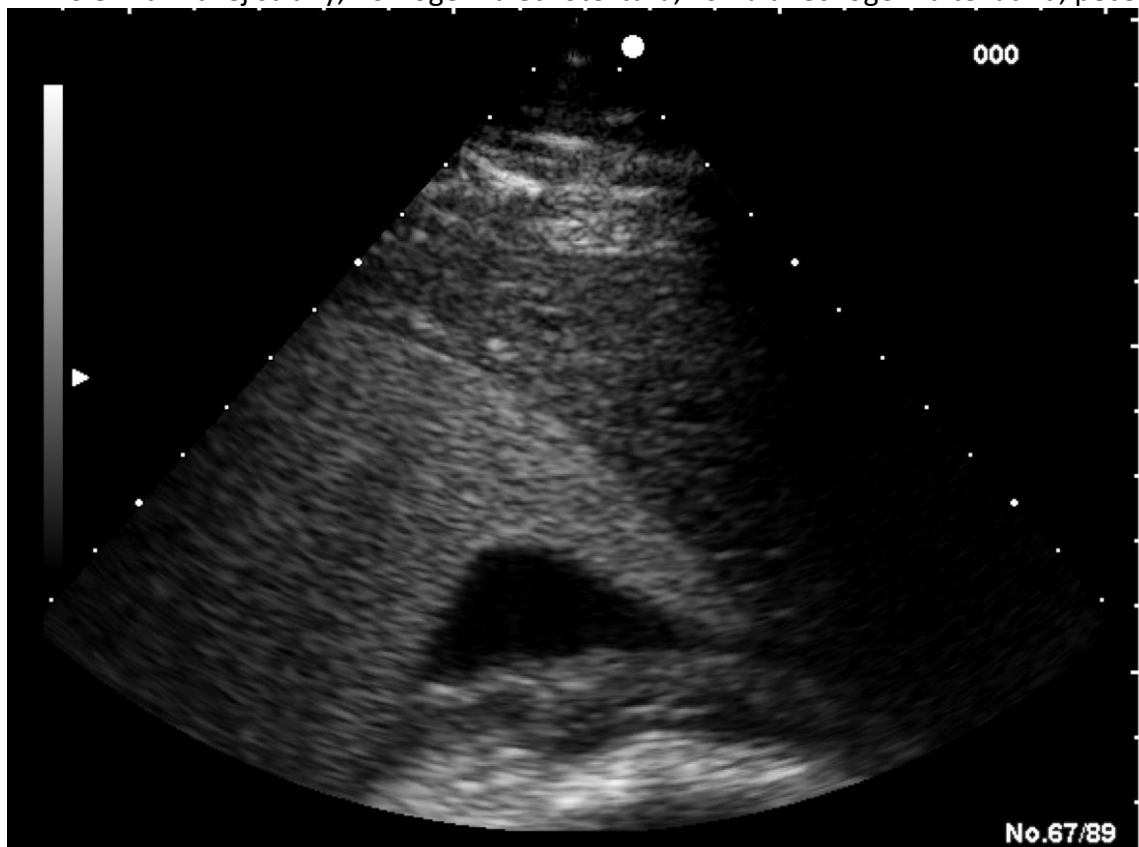


Z ľavej strany
Medzi 7 ICS a
fossa paralumbalis

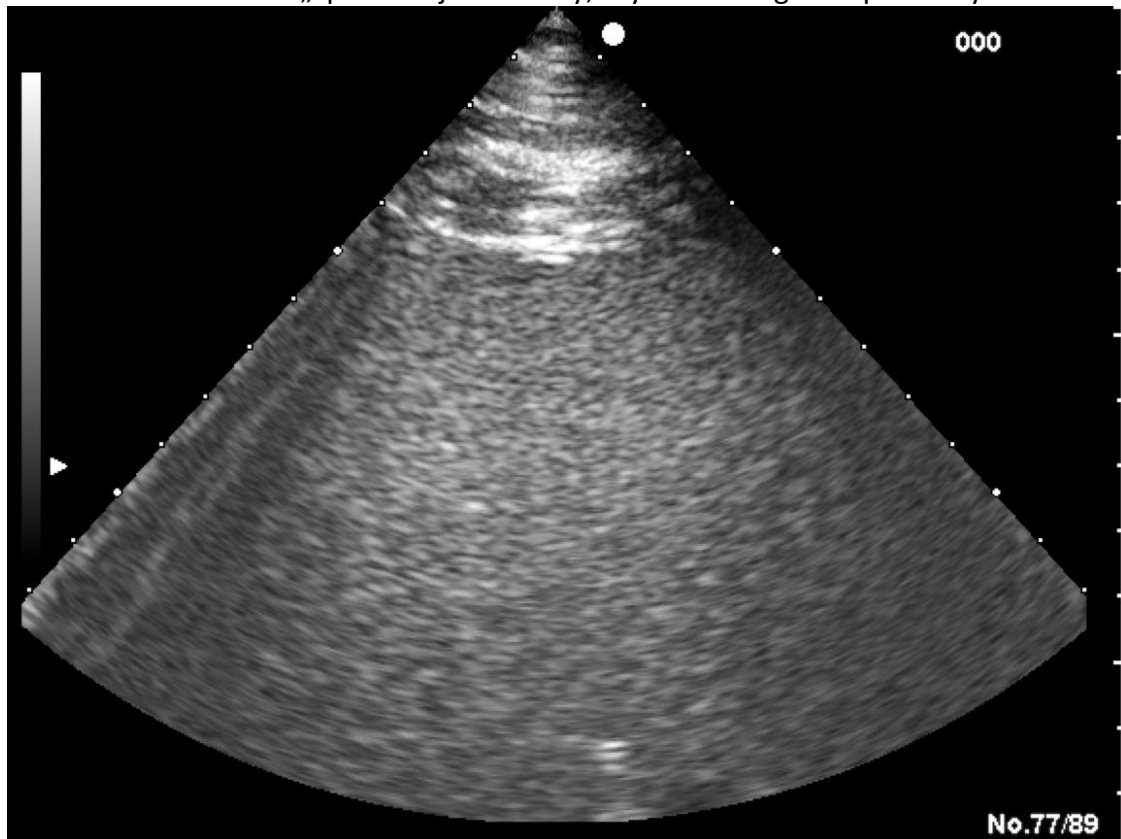
Poloha aj veľkosť býva variabilná, po záťaži je kontrahovaná. V závislosti od náplne kolonu môže presiahnuť linea alba a nájdeme ju aj vpravo.

Z ľavej strany dosahuje až k ľavej obličke. Je homogénne echogénna s niekoľkými anechogénnymi cievami. Splenicke hilárne cievy sú väčšinou bežne viditeľné, intrasplenické cievy väčšinou vyžadujú k identifikácii Dopplerovský mód. Splenicke véna je lokalizovaná na mediálnou aspekte sleziny, kaudodorzálne k žalúdku v 11 až 12 ICS.

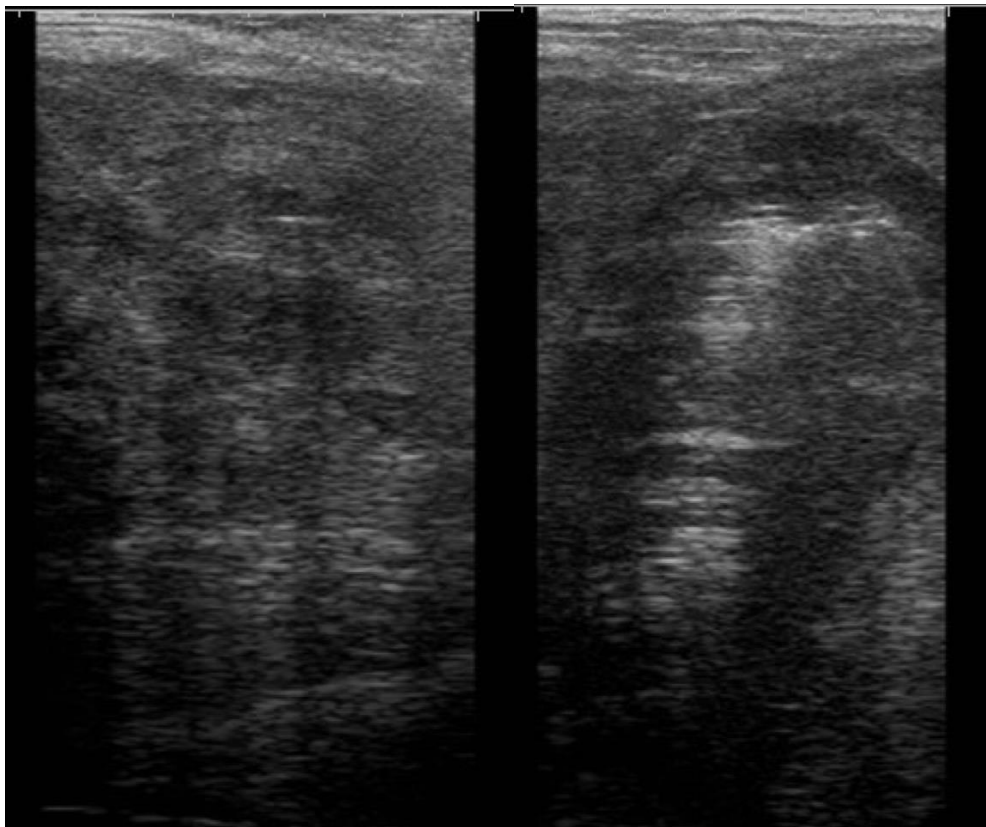
- Slezina z ľavej strany, homogénna echotextúra, voľná anechogénna tekutina, pečeň



- Slezina „špekovitej“ štruktúry, zvýšená echogenita parenchýmu



- Heterogénna echotextúra parenchýmu, hyperechogénne okrsky- lokalizované abscesy



ŽALÚDOK

Normálny žalúdok nachádzame na ľavej strane

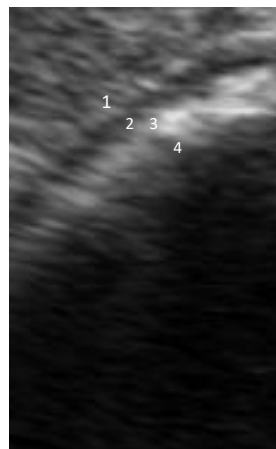
Zobrazenie intestinálnej steny a steny žalúdku

Skladá sa zo štyroch vrstiev s odlišnou echogenitou

- hyperechogénna seróza (1)
- hypoechogénna muskulárna vrstva(2)
- hyperechogénna submukóza(3)
- hypoechogénna mukóza(4)
- hyperechogénny mukozálny povrch

Hrúbka steny sa pohybuje medzi 2-3,75 mm.

V závislosti od obsahu čreva rozlišujeme vzor slizničný, plynový, tekutinový.



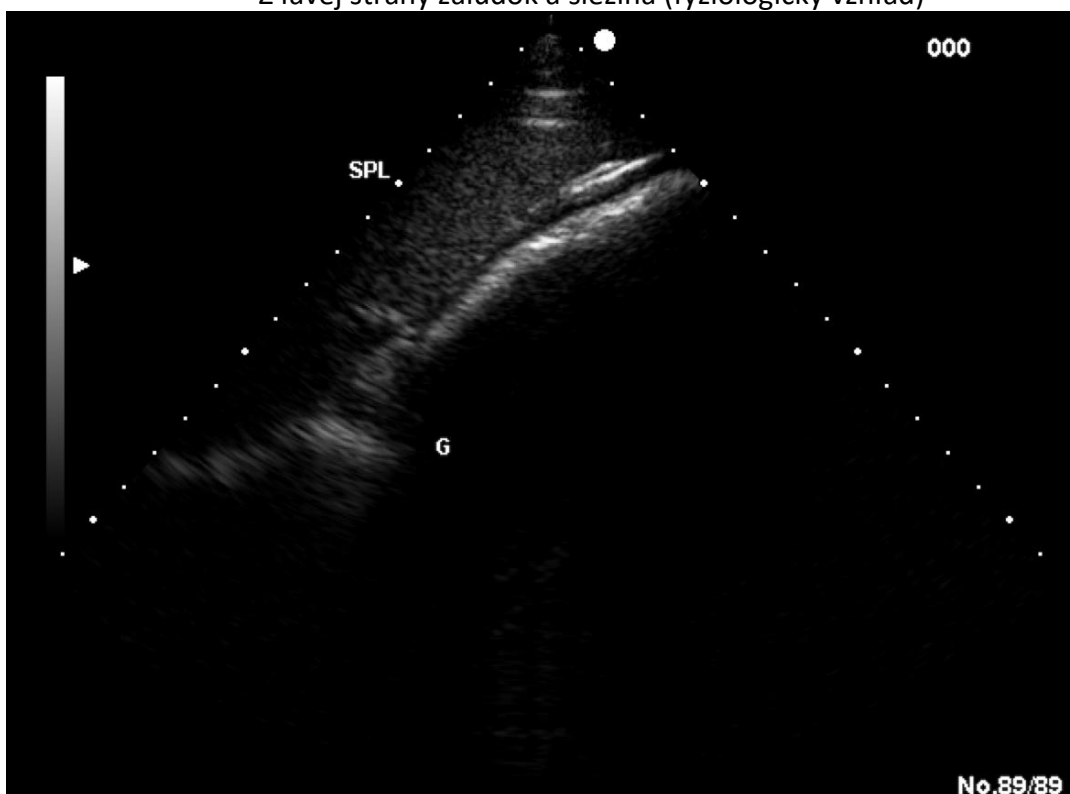
Pri patologických procesoch v GIT dochádza k zmenám v echogenite a hrúbke steny.

Gastrická impakcia sa prejavuje inapetenciou, kolikovými príznakmi a sonograficky viditeľným gastrickým obsahom vo viac ako piatich interkostálnych priestoroch.

Môže dochádzať ku chronickej alebo akútnej distenzii. Pri chronickej distenzii (napríklad pri pylorickej stenóze) dochádza k adaptácii na prebiehajúci proces, stena je normálna ale lokalizácia žalúdka je atypická.

Pri akútnej distenzii dochádza k stenčeniu steny, predovšetkým anechogénna muskulárna vrstva sa javí pomerne tenká.

- Z ľavej strany žalúdok a slezina (fyziologický vzhlád)



- Akútna distenzia žalúdka- vidíme obsah (tekutinový vzor s časticami krmiva) takmer nevidíme muskulárnu vrstvu. Tento nález je indikáciou k okamžitej sondáži a vyprázdneniu žalúdka (hrozí ruptúra).



- Distendovaný žalúdok, vidíme obsah, stenčená muskulárna vrstva



TENKÉ ČREVÁ

Duodenum nachádzame na pravej strane, medzi pečeňou a pravým dorzálnym kolonom, odkiaľ smeruje kaudálne a ventrálne pod pravú obličku.

Duodenálna distenzia sa môže objaviť pri obštrukcii tenkých čriev, pri postoperačnom ileu, duodenálnej striktúre a obštrukcii, prípadne pri enteritíde.

Normálne jejunum je zväčša viditeľné len ventromediálne k slezine v kaudálnom ľavom abdomene na úrovni kostálneho oblúku.

Distenzia tenkých čriev môže indikovať enteritídy, obštrukcie, príp. postoperatívny ileus. Nález značne rozšírených a málo motilných segmentov tenkého čreva so sedimentovanou zažítinou môže znamenať strangulujúcu léziu ako volvulus, uškripnutie čreva v mezenterálnom defekte alebo vo foramen epiploicum. Takýto nález však nachádzame aj pri nestrangulatívnych léziách (impakcie).

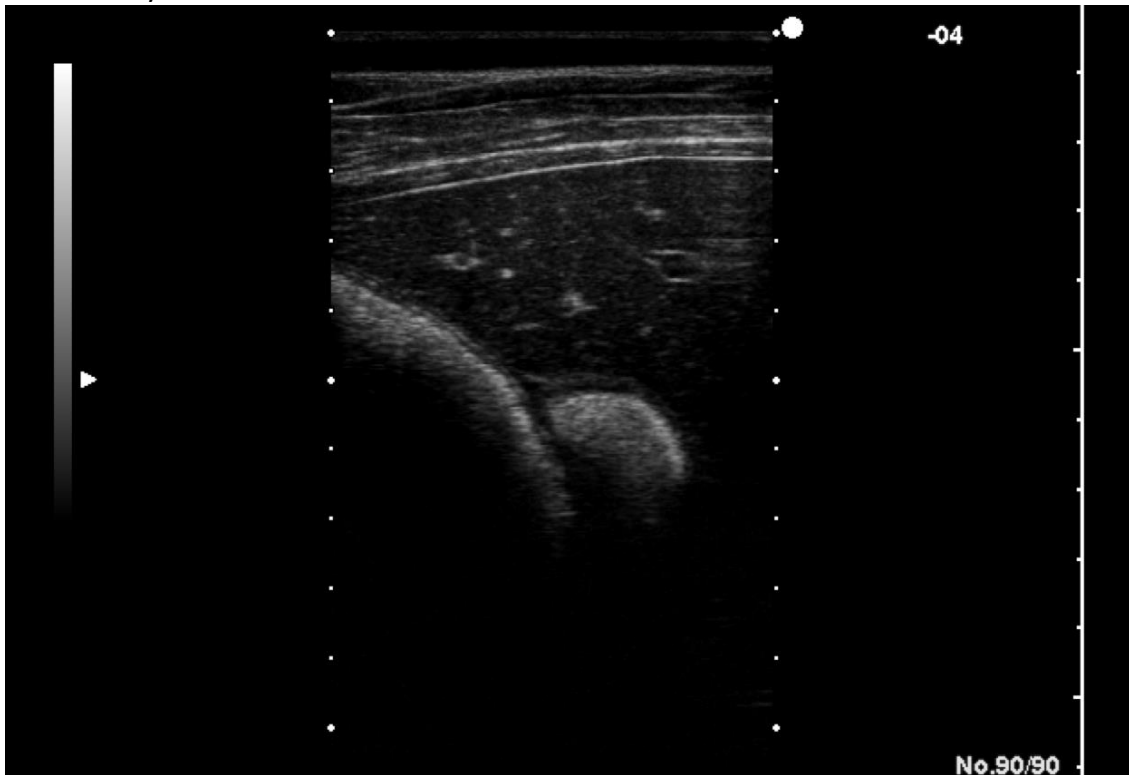
Enteritis

Ultrasonografickým vyšetrením môžeme taktiež identifikovať enteritídu spolu s doprovodným klinickým vyšetrením (pyrexia, kolika) a laboratórnymi výsledkami (leukopénia, príp. hypoproteinémia). Pri enteritíde je stena čreva zosilená, variabilna echogénna a variabilne motilná s prítomnosťou tekutinového vzoru. Proliferatívna enteritída spôsobená baktériou *Lawsonia intracelullaris* (u mladších jedincov) sa prejavuje edematóznym zosilnením steny čreva a hypoproteinémiou. Objavuje sa aj edematózne zosilenie steny tlstého čreva.

Posúdenie intestinálnej motility

Alterácia motility môže byť spôsobená rôznymi príčinami vrátane dietetických faktorov, záťažou, medikamentami a gastrointestinálnymi poruchami. Využívame B-mode. Lumen čreva by sa fyziologicky malo sťahovať pokojne aj o dve tretiny svojho priemeru, frekvencia sťahov sa líši od typu čreva. Tenké črevo sa sťahuje 6-15 krát za minútu, cékum a veľký kolon 2-6 krát, malý kolon 0-3 krát/minúta.

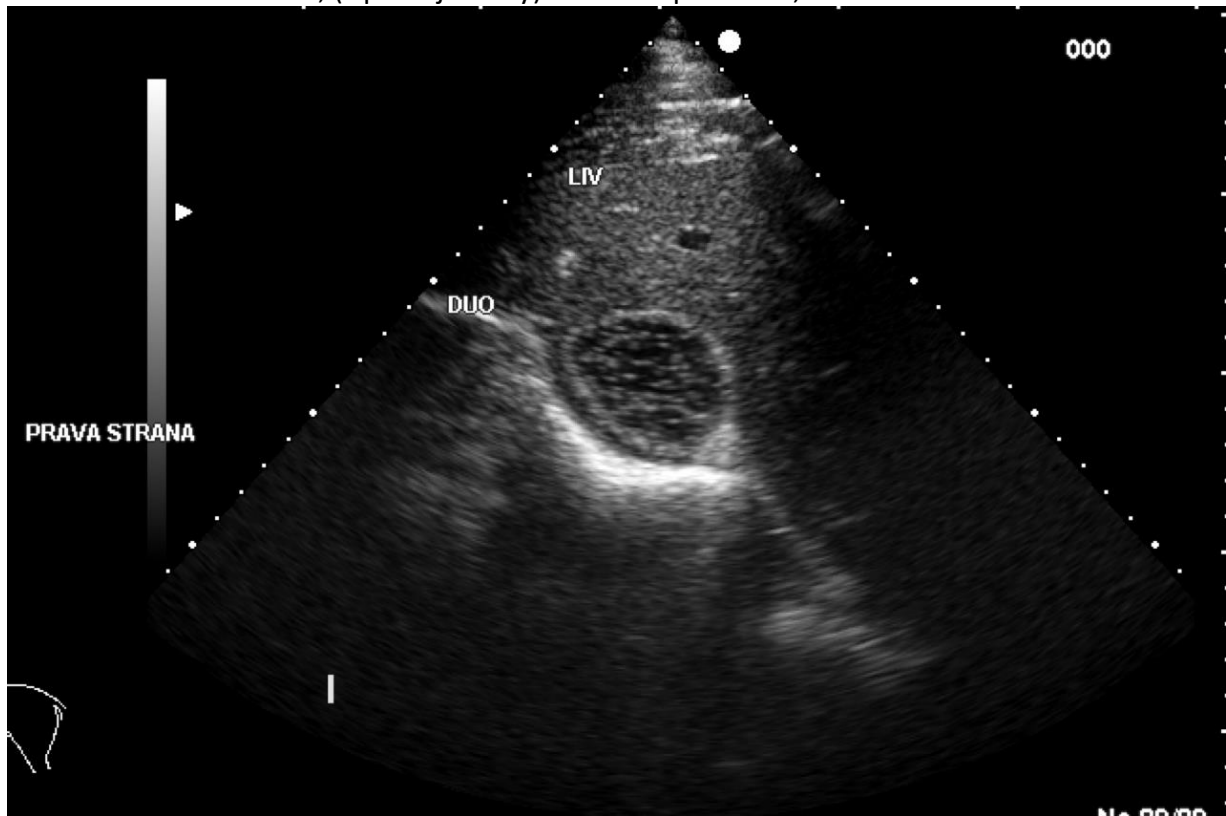
- Duodenum (Z pravej strany), mierne distendované s veľkým množstvom pevnej zažitiny



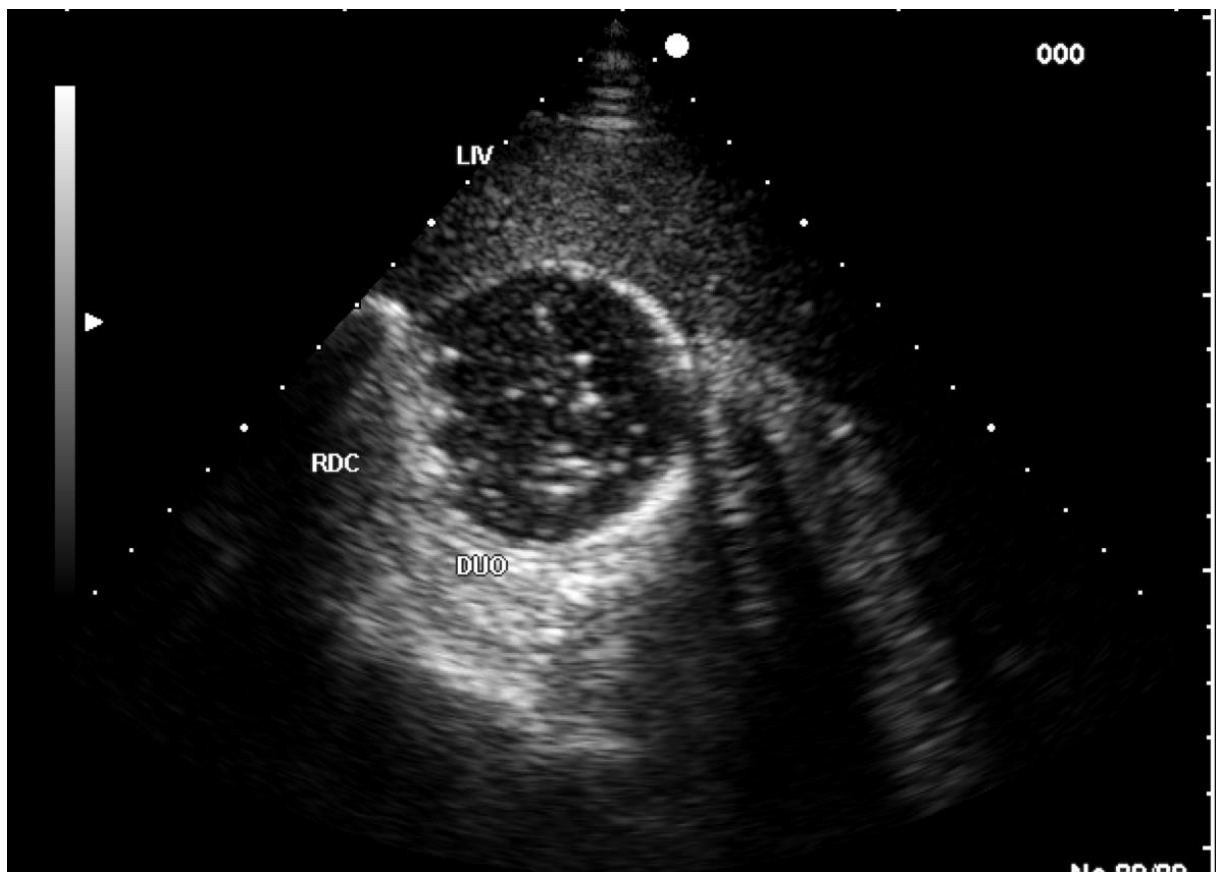
- Kolabovaná kľučka tenkého čreva s jemne edematóznou stenou (na hranici patológie)



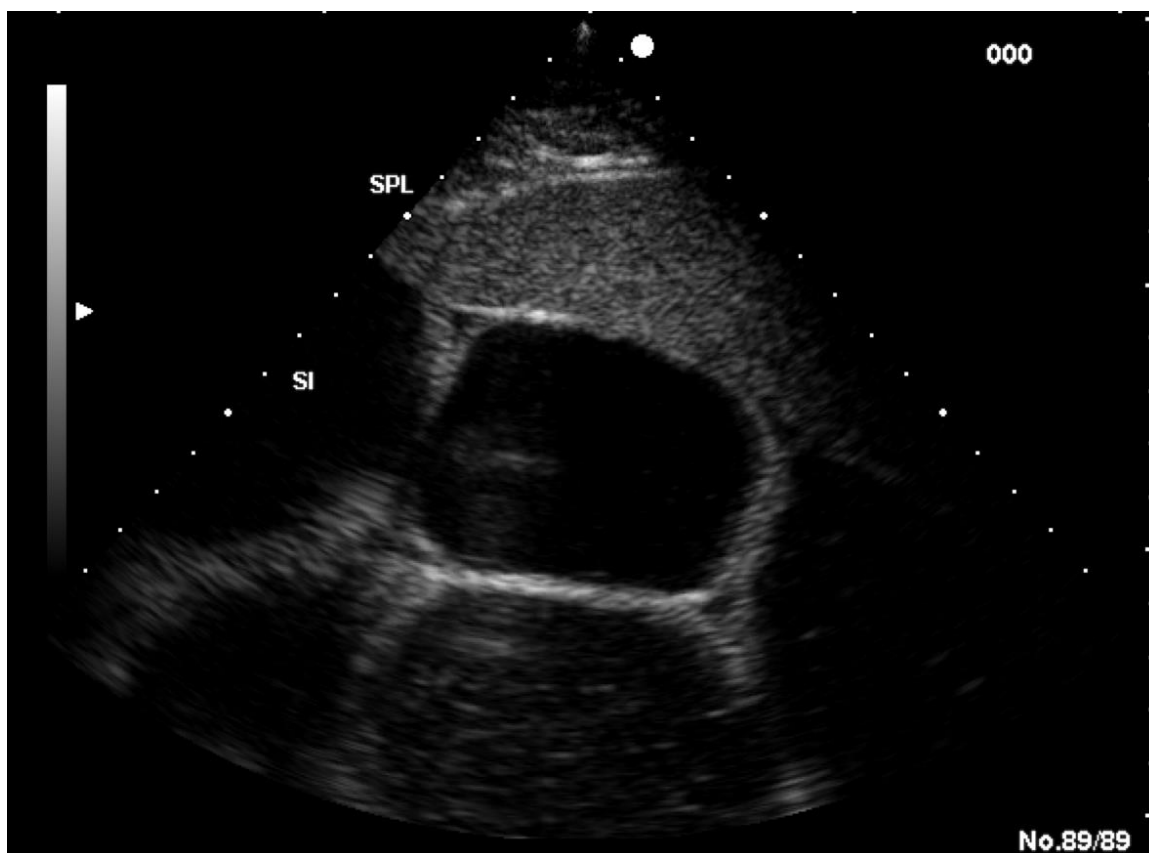
- Duodenum , (z pravej strany) distenzia priemeru, stena normálneho vzhľadu

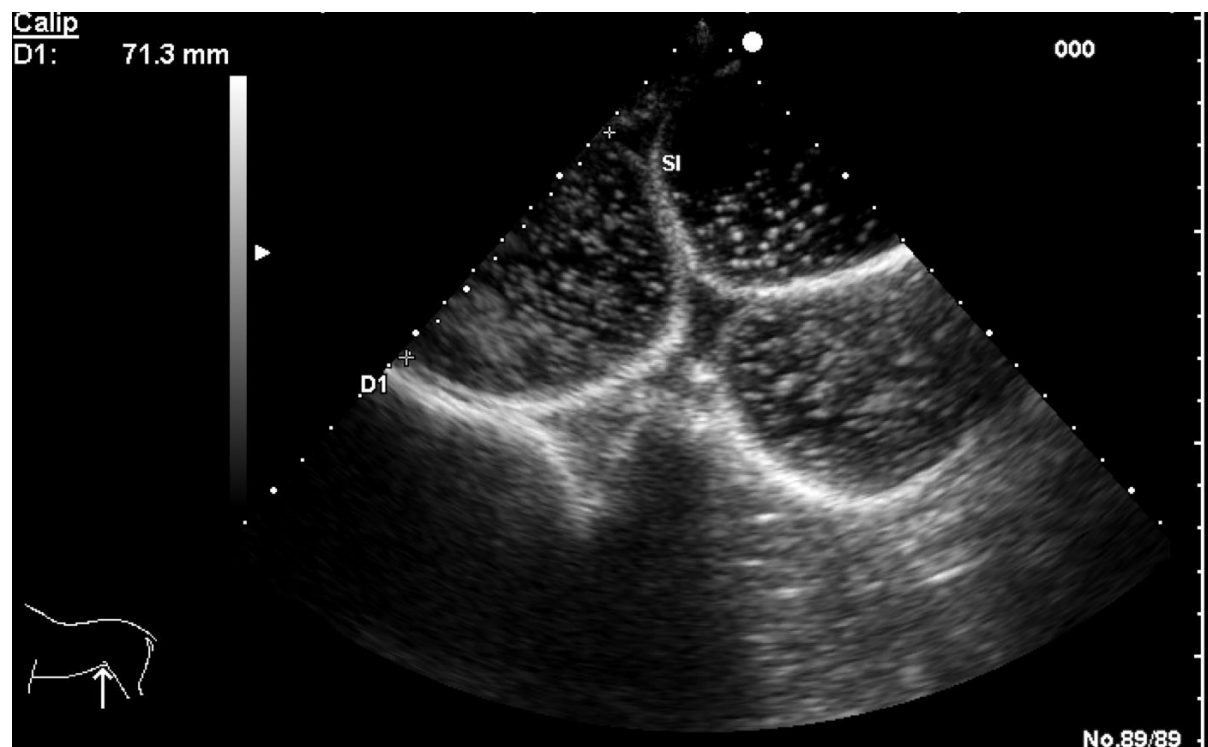
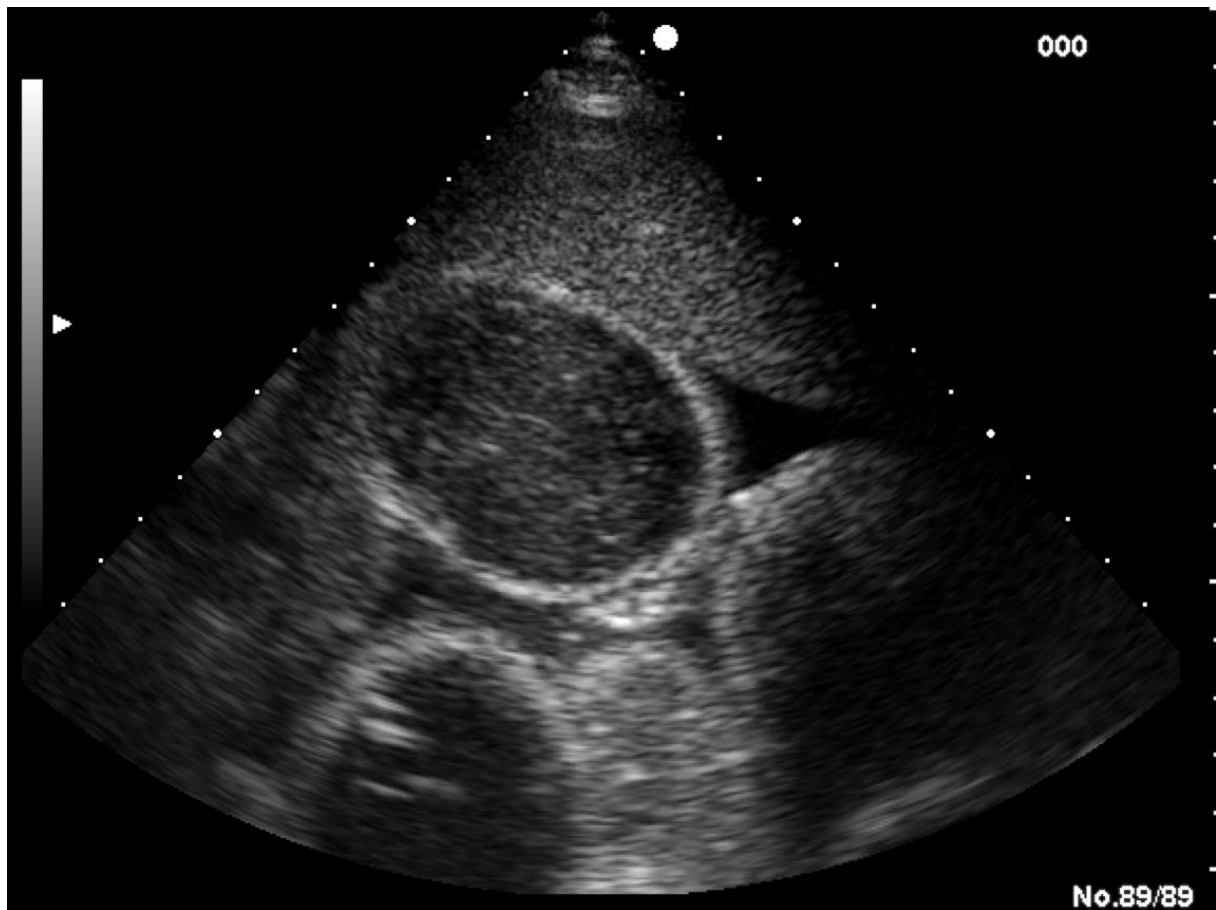


- Duodenum, značne distendované (čím viac distendované tým okrúhlejší tvar)

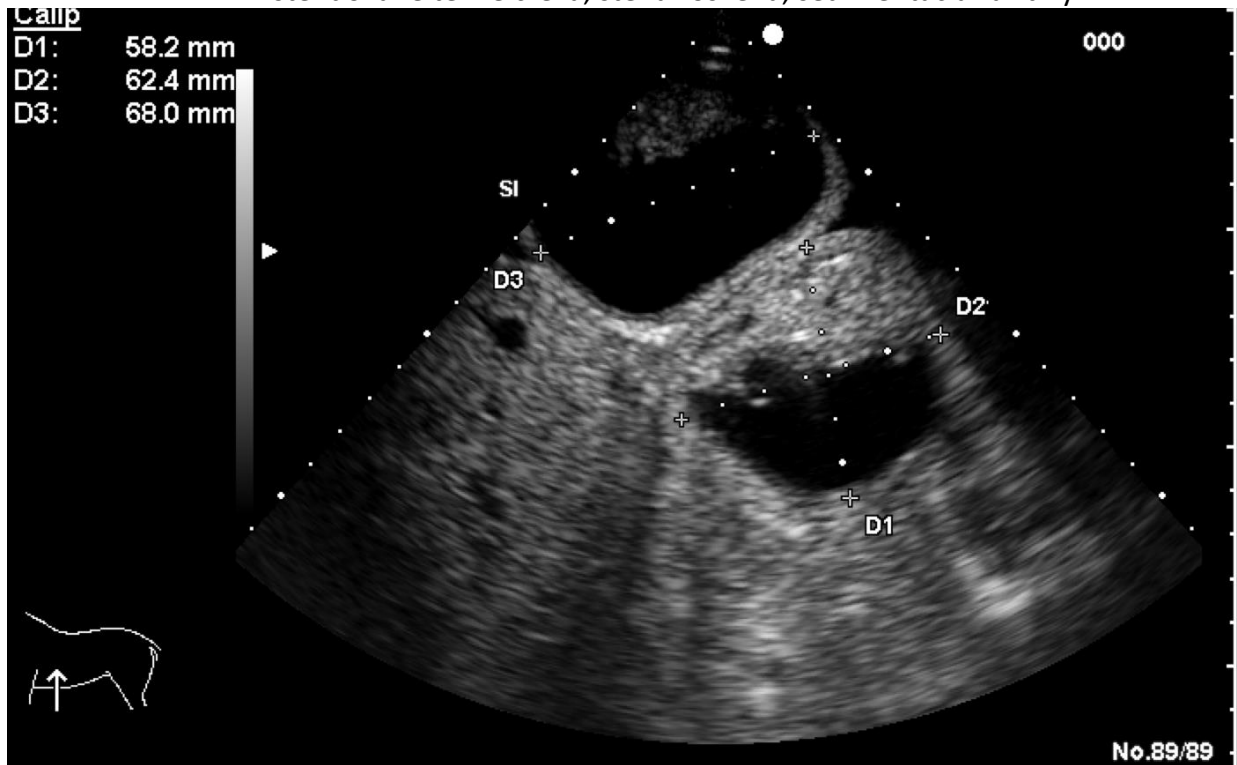


- Patologická distenzia kľučiek jejuna, takmer pravidelné kruhy- vzhľad „olympic rings“, fyziologicky tvar včelích plástov

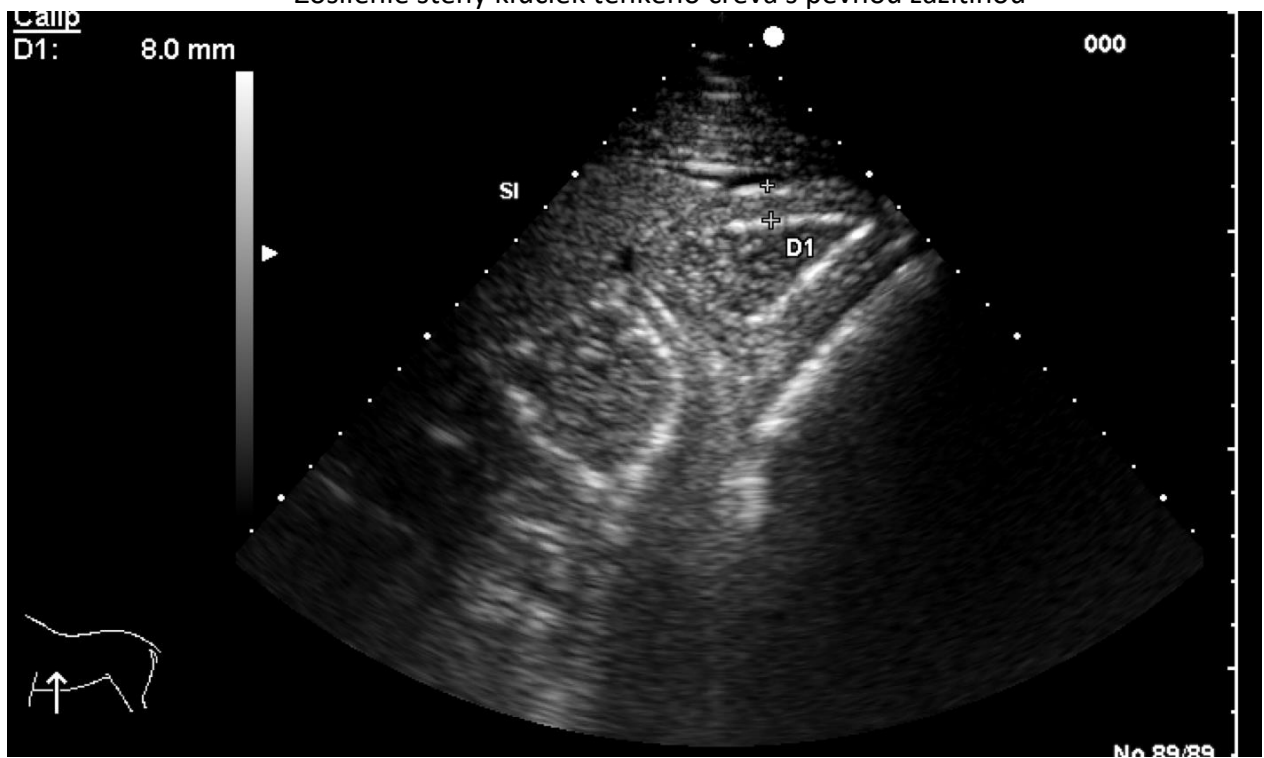




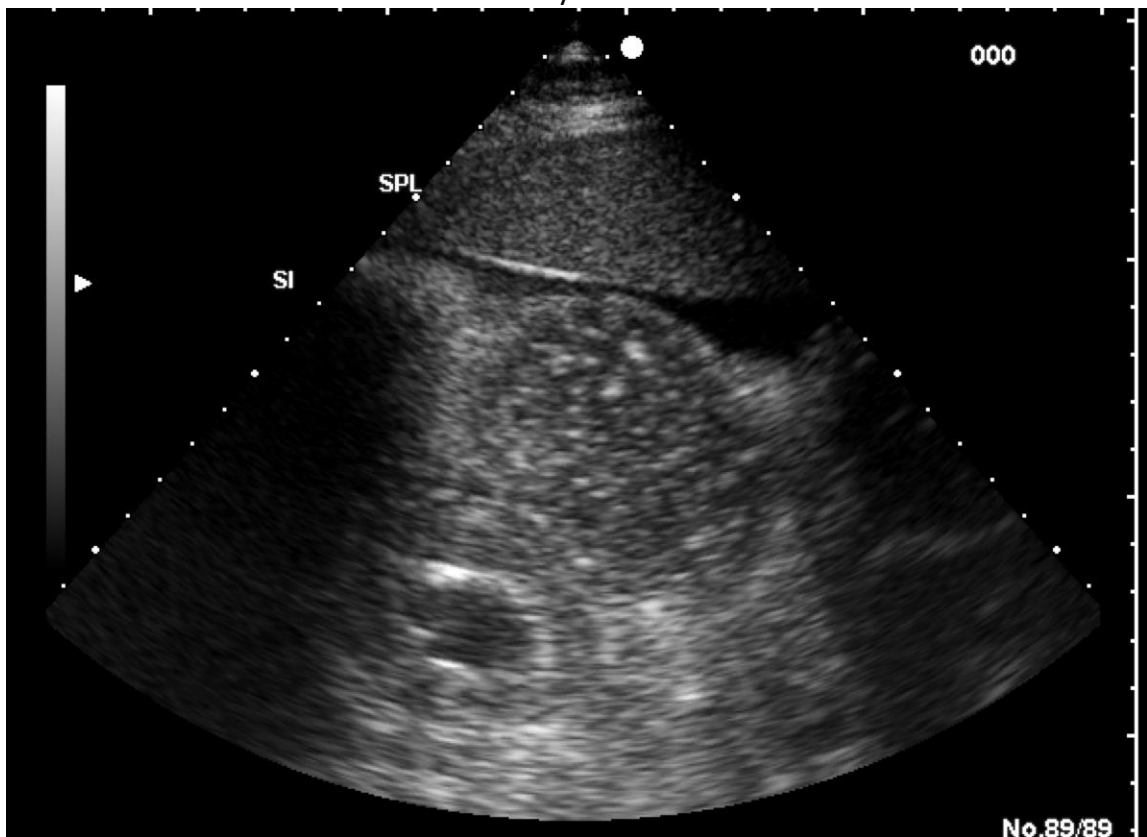
- Distendované tenké črevá, stena zosilená, sedimentácia zažtiny



- Zosilenie steny kľučiek tenkého čreva s pevnou zažutinou



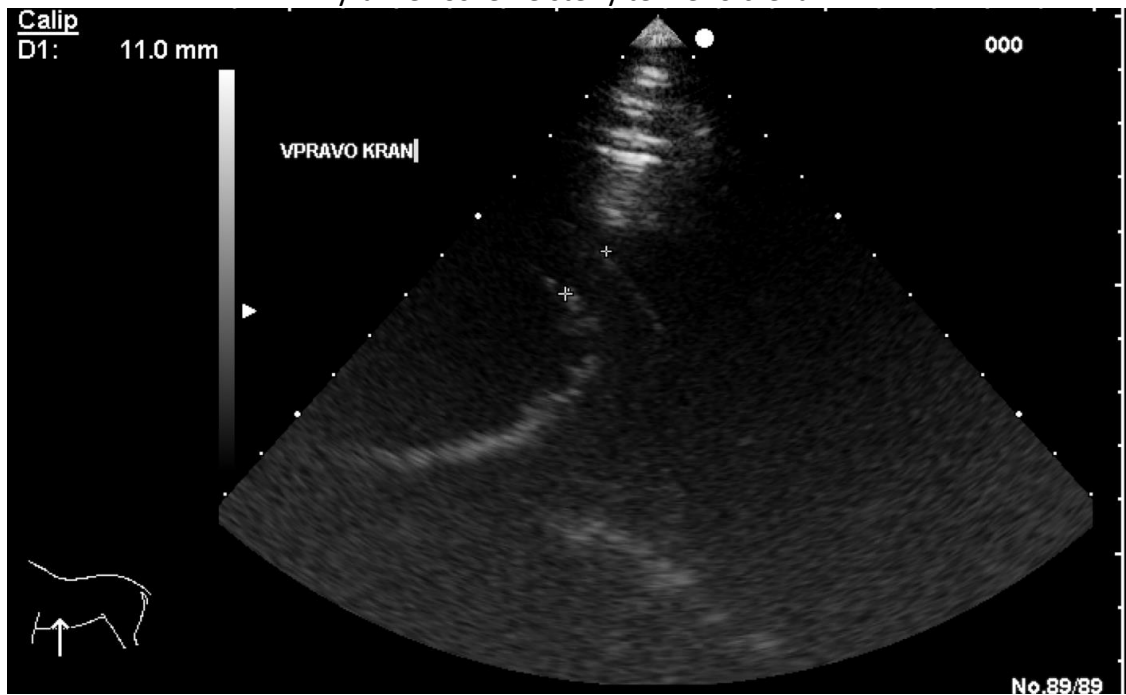
- Distenze tenkého čreva s pevnou zažitiinou, malé množství volné peritonální tekutiny v okolí



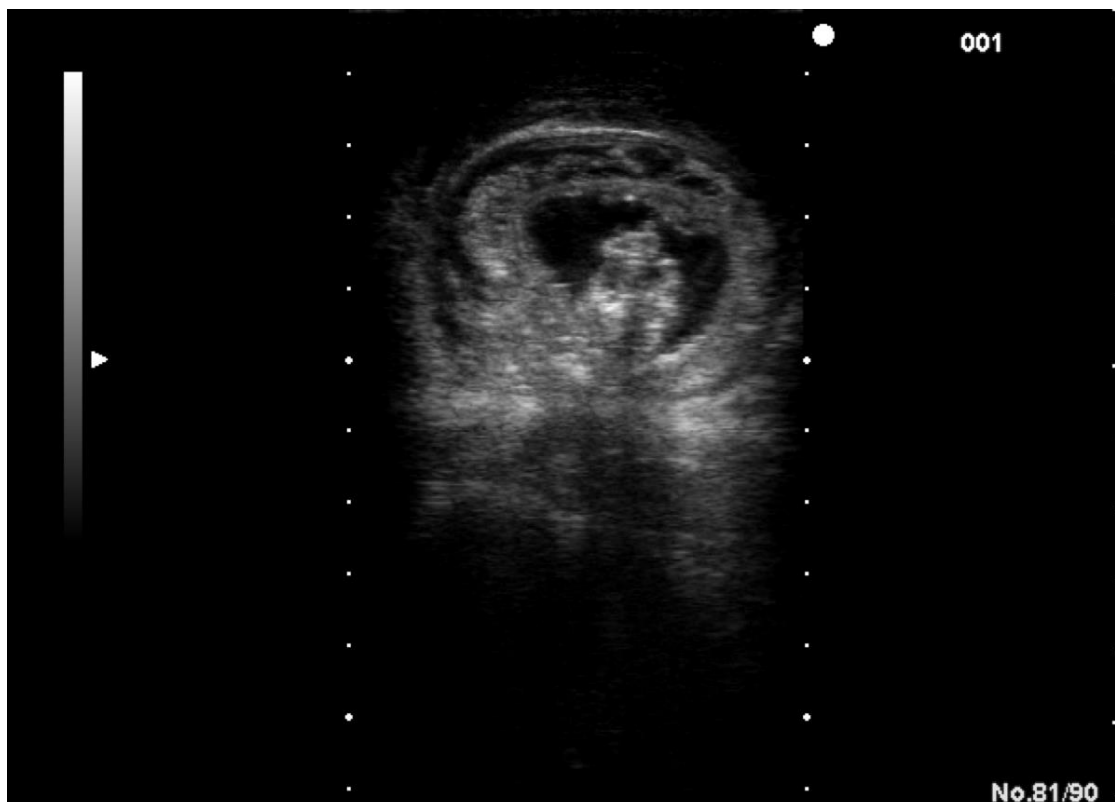
- Výrazný edém steny tenkého čreva

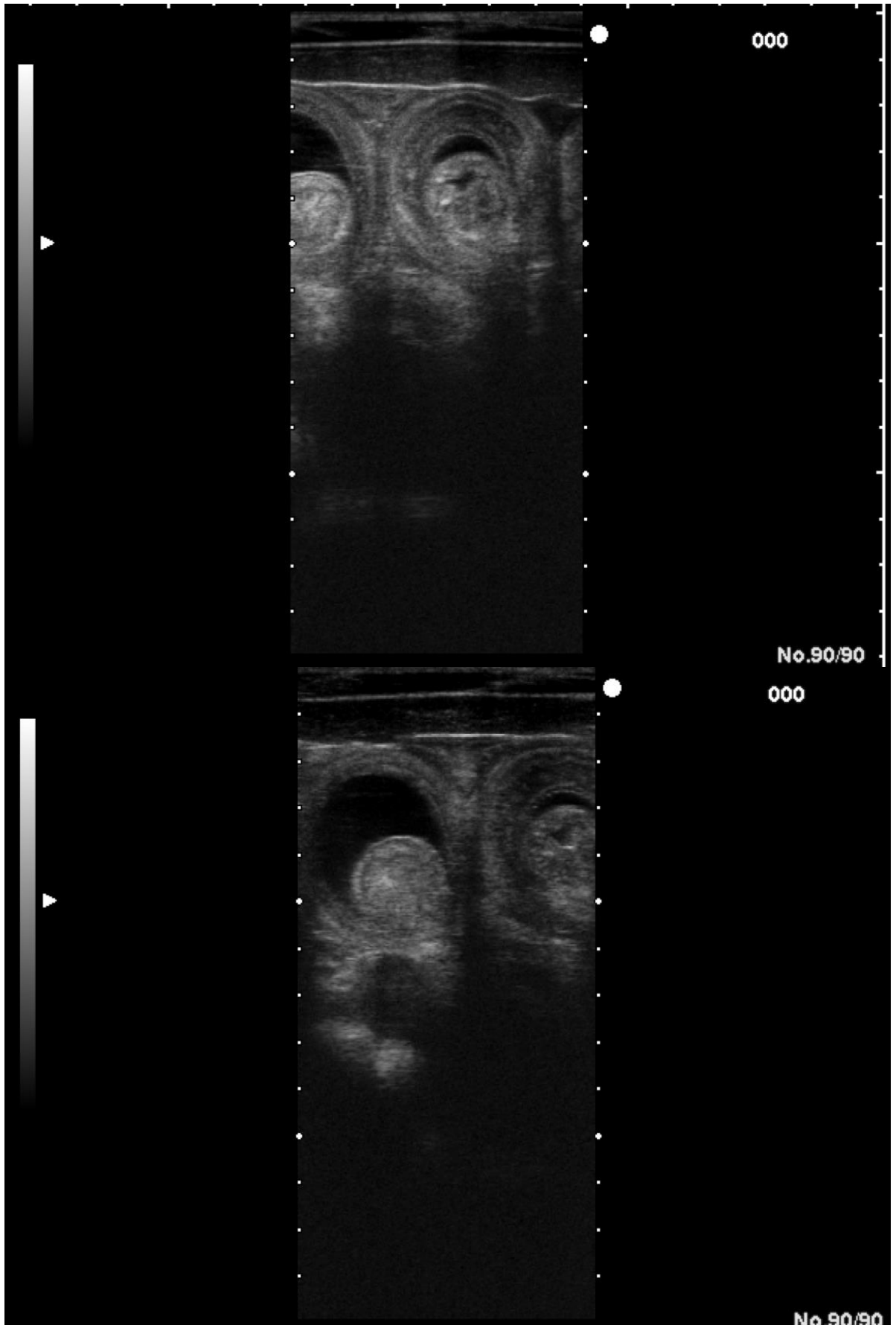


- Výrazné zesílenie steny tenkého čreva



- Jejuno-jejunálna invaginácia, typický vzhľad „VOLSKÉHO OKA“

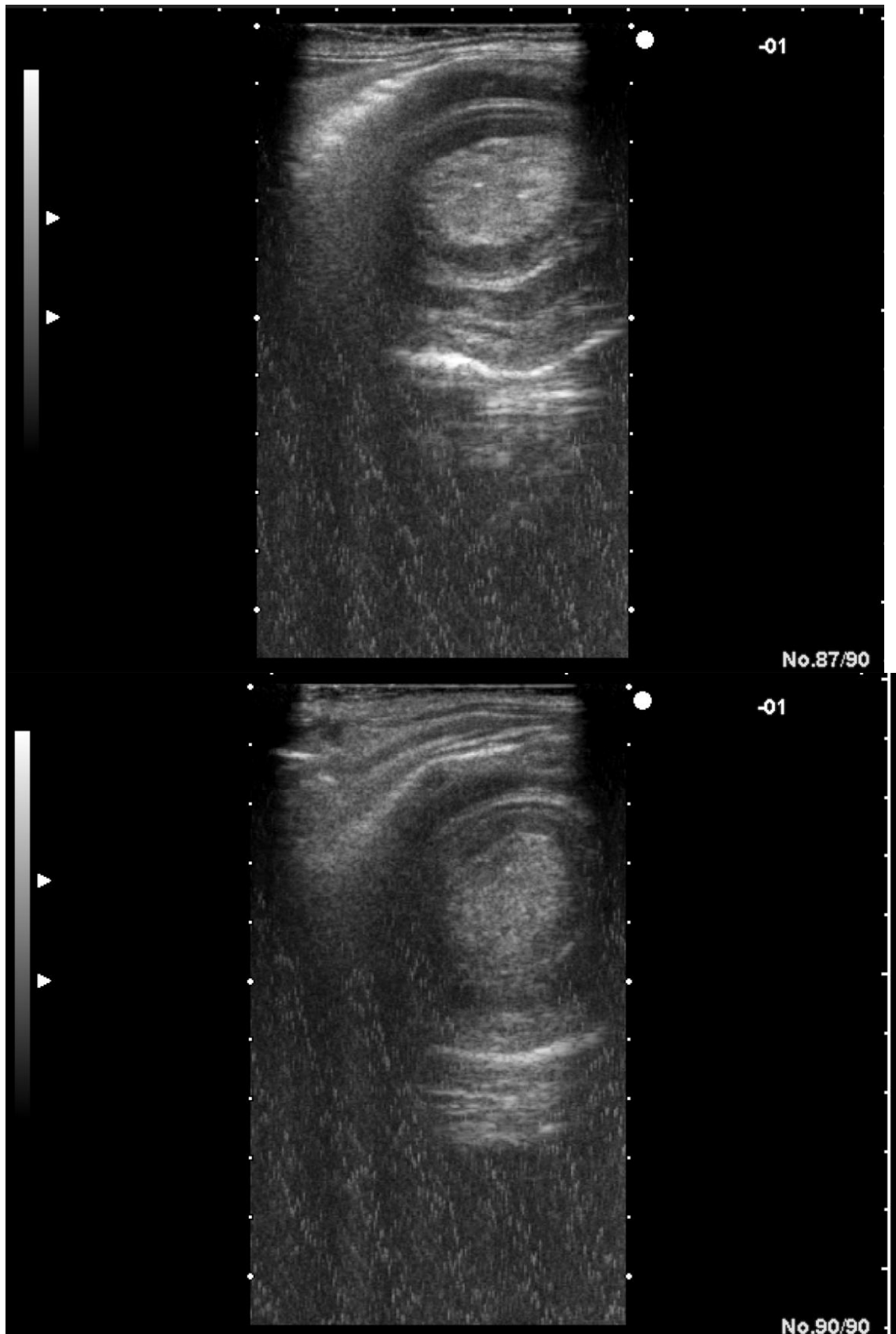






Ileocékalna invaginácia

Často len v rozsahu 5-6cm, obtiažne identifikovateľné ultrasonograficky, musíme byť dôslední



TLSTÉ ČREVO

Veľký kolon a cékum okupujú väčšinu ventrálnej časti abdomenu a sonograficky ich môžeme identifikovať na základe typického povrchu. Plynom dilatovaný kolon nám bude vytvárať reverberačné artefakty, často nachádzaný pri translokácii alebo obštrukcii kolonu.

Uškripnutie kolonu v nefrosplenickom priestore nám indikuje nález kolonu v hornej ľavej oblasti abdomenu a ľavej paralumbárnej fosse. Kolon nám bude cloniť ľavú obličku a občas odtlačí slezinu od abdominálnej steny.

Translokáciu pravého dorzálneho kolonu nám naznačuje nález mediálnej vaskulatúry kolonu na pravej strane abdomenu na ventrálnom aspekte rebier.

Pravá dorzálna kolitída je ulceratívny zápal pravého dorzálneho kolonu často s históriou dlhšieho užívania NSAIDs- ultrasonograficky nachádzame zhrubnutie a edém steny kolonu.

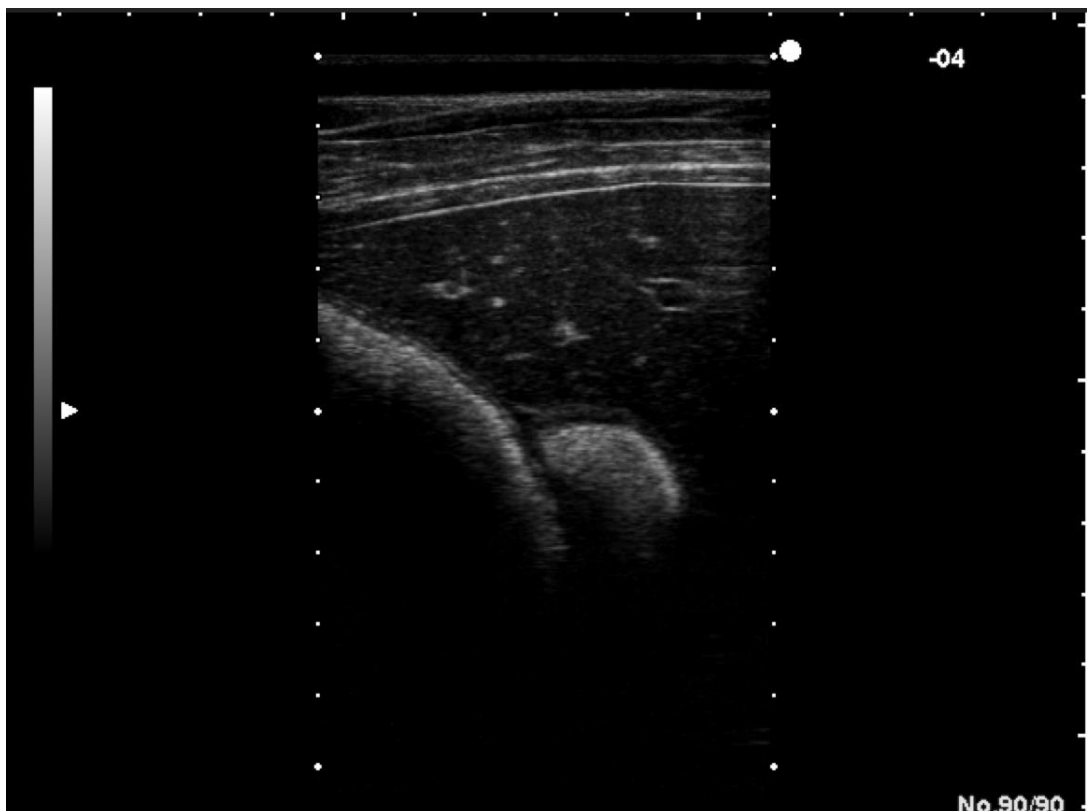
Colitis sa zväčša prejavuje pyrexiou, diareou a leukopéniou. Ultrasonograficky môžeme nález podporiť preukázaním zhrubnutej edematózne steny kolonu.

Torzia/ volvulus sa taktiež prejavujú akútnymi kolikovými bolesťami, zhrubnutím steny kolonu a niekedy kompromitovanými cievami kolonu.

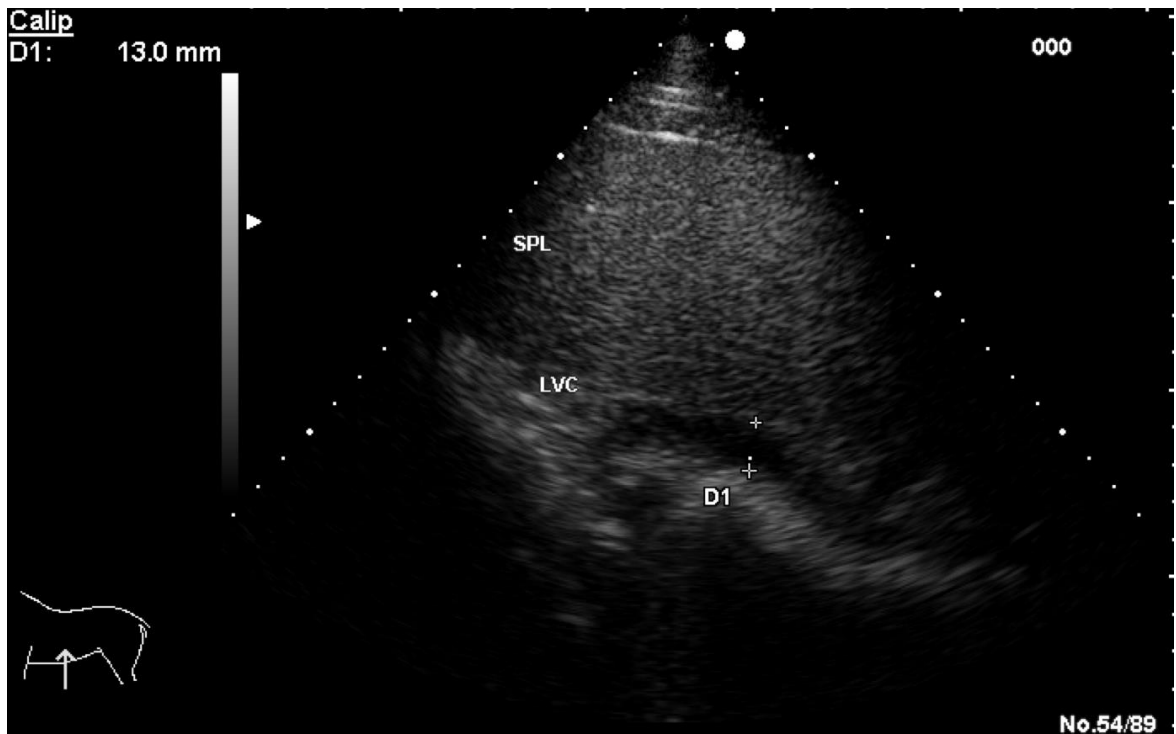
Priebeh céka môžeme sledovať od pravej paralumbálnej fosy ventrálne až po apex vo ventrálnom abdomene, vizualizovateľné sú laterálne cievy céka. Impakciu céka väčšinou potvrdzuje rektálnym nálezom, vďaka usg sa pozrieme na rozsah a vzhľad steny céka.

Cékokolická intususcepcia sa javí ako trojvrstevná štruktúra, kedy edematózna stena céka je vtlačená do pravého ventrálneho kolonu.

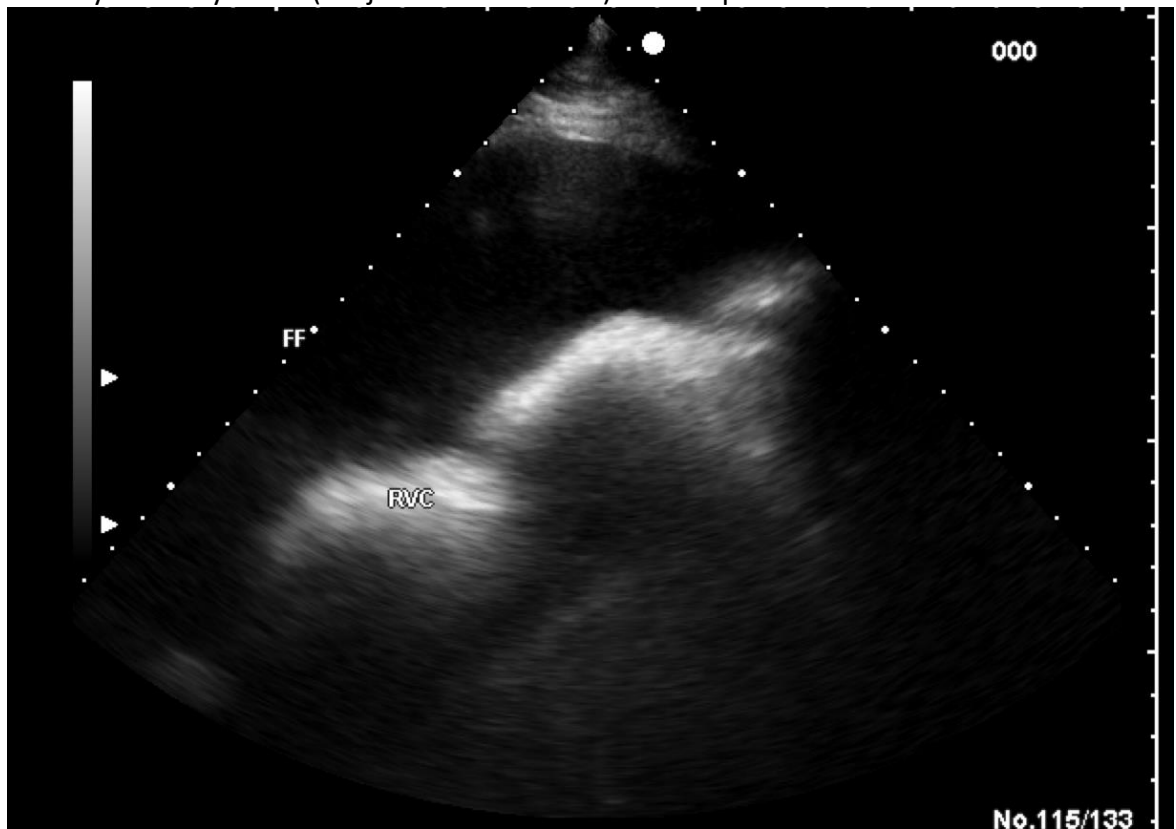
- Pravý dorzálny kolon, duodenum, pečeň



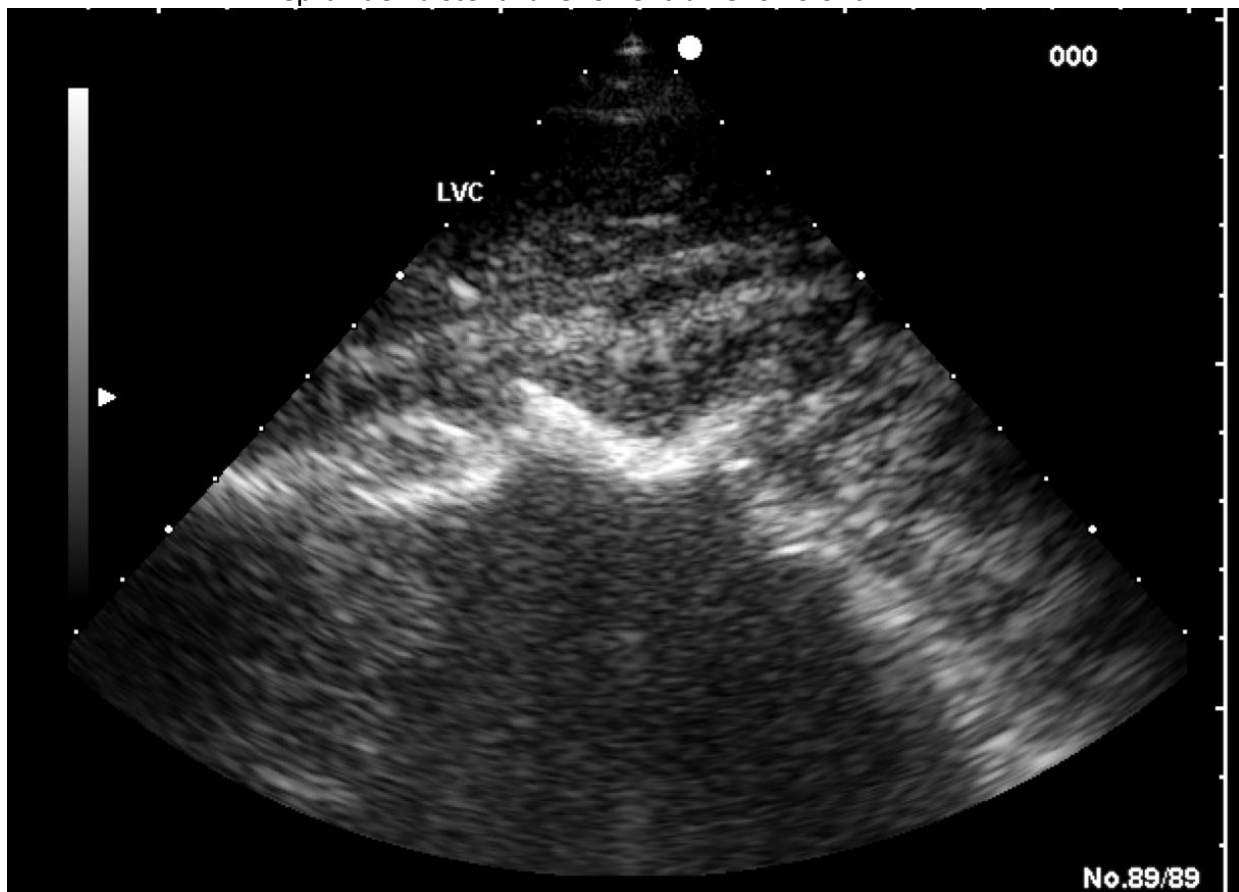
- Zhrubnutie steny ľavého ventrálneho kolonu



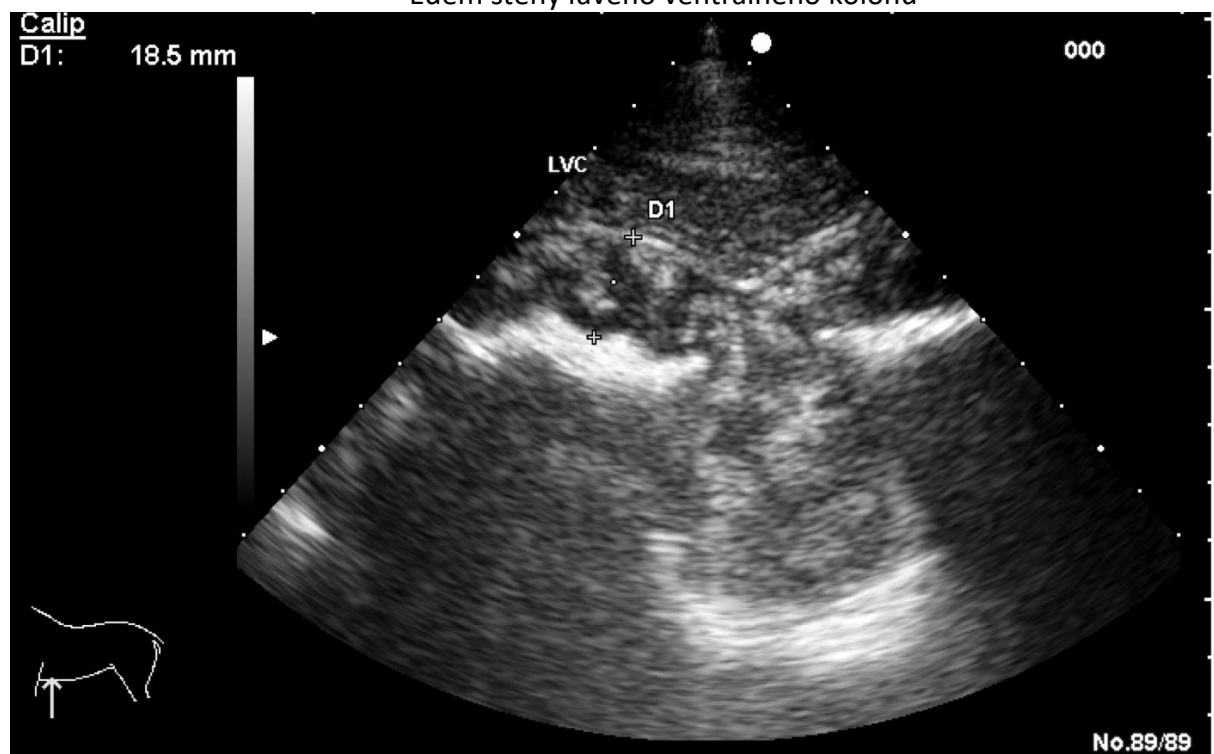
- Pravý dorzálny kolon (subj. zhrubnutá stena) a voľná peritoneálna tekutina v okolí



- Nepravidelná stena ľavého ventrálneho kolonu



- Edém steny ľavého ventrálneho kolonu



ULTRASONOGRAFIA THORAXU

Napriek obmedzeniu penetrácie ultrasonografického vlnenia v oblasti thoraxu kvôli vzduchom naplneným pľúcami, je ultrasonografia obľúbenou a bežne využívanou zobrazovacou metódou pre diagnostiku pulmonárnych ochorení. Zobraziteľný je pleurálny povrch, pleurálny priestor a povrch pľúc. Hodnotiť môžeme taktiež muskulatúru hrudnej steny, kosti a chrupavky rebier, príp. integritu diafragmy.

Pri niektorých typoch patológií v thoraxe sú lézie identifikovateľné ultrasonograficky oveľa skôr, ako pomocou auskultácie, perkusie či rádiologie. Taktiež rozsah a vážnosť konsolidácie pľúc je najlepšie hodnotiteľný ultrasonograficky. (Morresey,2014)

Hrudník sa štandardne posudzuje v smere dorzoventrálne od tretieho do sedemnásteho interkostálneho priestoru. Holenie srsti poskytuje najlepšiu kvalitu obrazu, ale väčšinou je realizované len v mieste identifikovanej patológie. Bežne využívame namočenie skenovaného miesta isopropyl alkoholom.

Sondu prikladáme paralelne s rebrami v dorzálnych častiach a posúvame sa ventrálne smerom v každom interkostálnom priestore až po úroveň diafragmy. Obtiažne hodnotiteľná môže byť kraniálna časť pľúc ktorú zakrýva muskulatúra tricepsu. Sondu v tejto oblasti prikladáme na triceps s vyššou hĺbkou zobrazenia obrazu. Alternatívou je natiiahnutie končatiny kraniálne, zasunutie sondy až za sval a správny uhol.

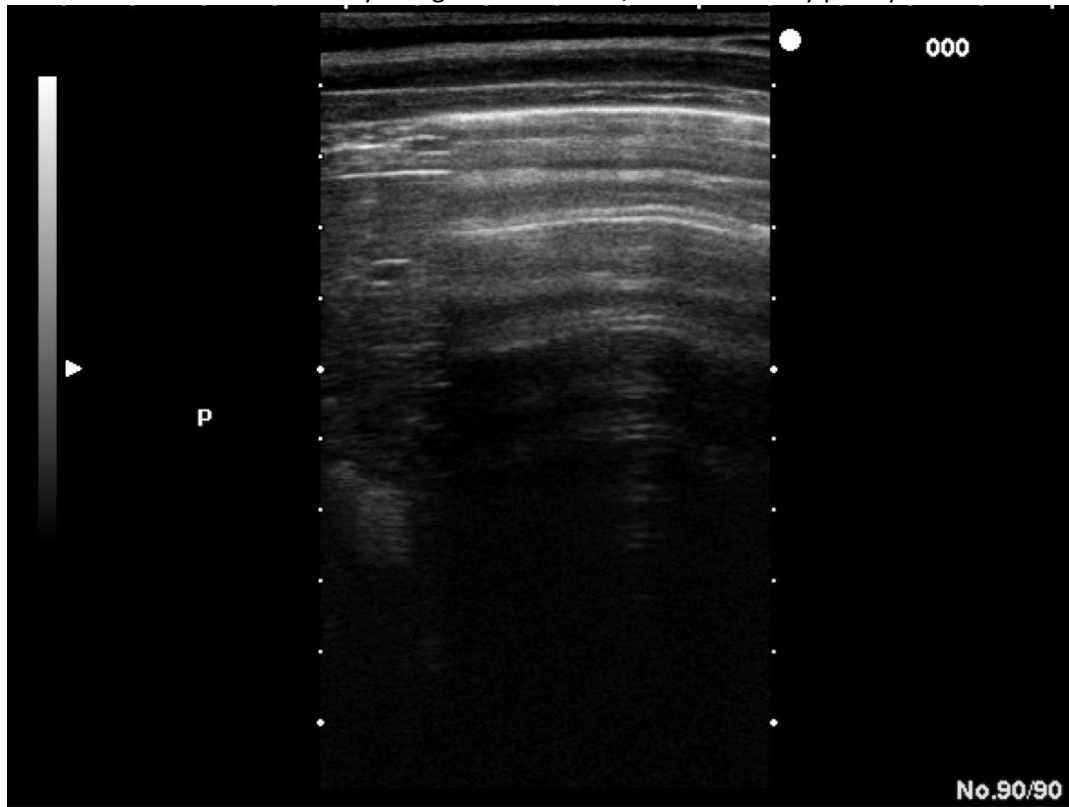
Využívame sondu o vyššej frekvencii (lepšie rozlíšenie, slabá penetrácia).

Normálne pľúca sa javia ako jasná hyperechogénna linka s viacerými reverberačnými artefaktmi. Malé pleurálne nerovnosti zapríčiňujú kometové artefakty „comet tails“. Aj fyziologicky sa niekoľko takýchto iregularít „comet tails“ môže vyskytovať pozdĺž ventrálneho okraja oboch pľúc. Pleurálna tekutina nie je väčšinou zobraziteľná ak je jej menšie množstvo než 3,5 cm (Rantanen, 1986). Zvýšená echogenita pľúc môže znamenať edém pľúc. Pneumothorax je ultrasonograficky zobraziteľný pokiaľ je objem vzduchu minimálne 200 ml.

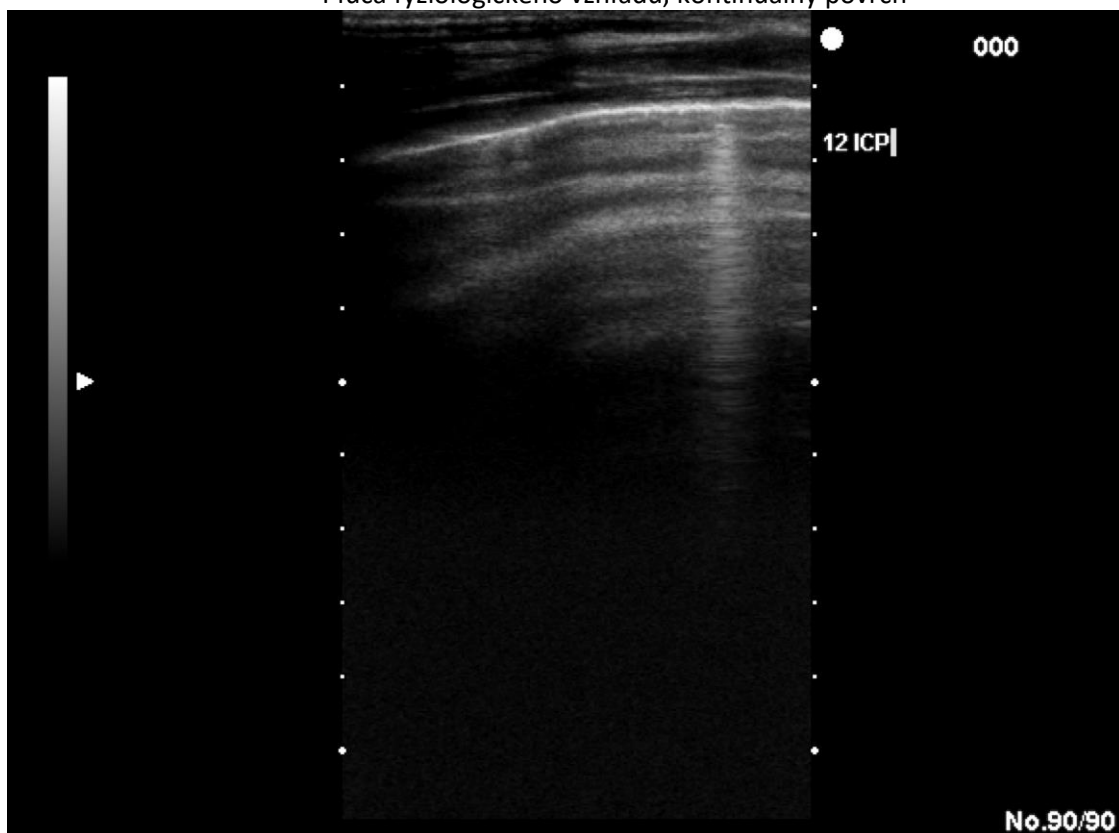
Pri neoplaziách v abdomene, ako napríklad renálny adenokarcinóm by sme vždy mali prezrieť pľúcne pole kvôli výskytu možných metastáz a prípadne pod kontrolou usg odobrať biopsiu.

Trachea sa skladá z multipných hyperechogénnych cirkulárnych prstencov (tracheálnych chrupaviek) a hyperechogénnych oblastí medzi prstencami (vzduch). V kraniálnom cervikálnom regióne je trachea široká asi 5 cm a smerom k dutine hrudnej sa jemne rozširuje.

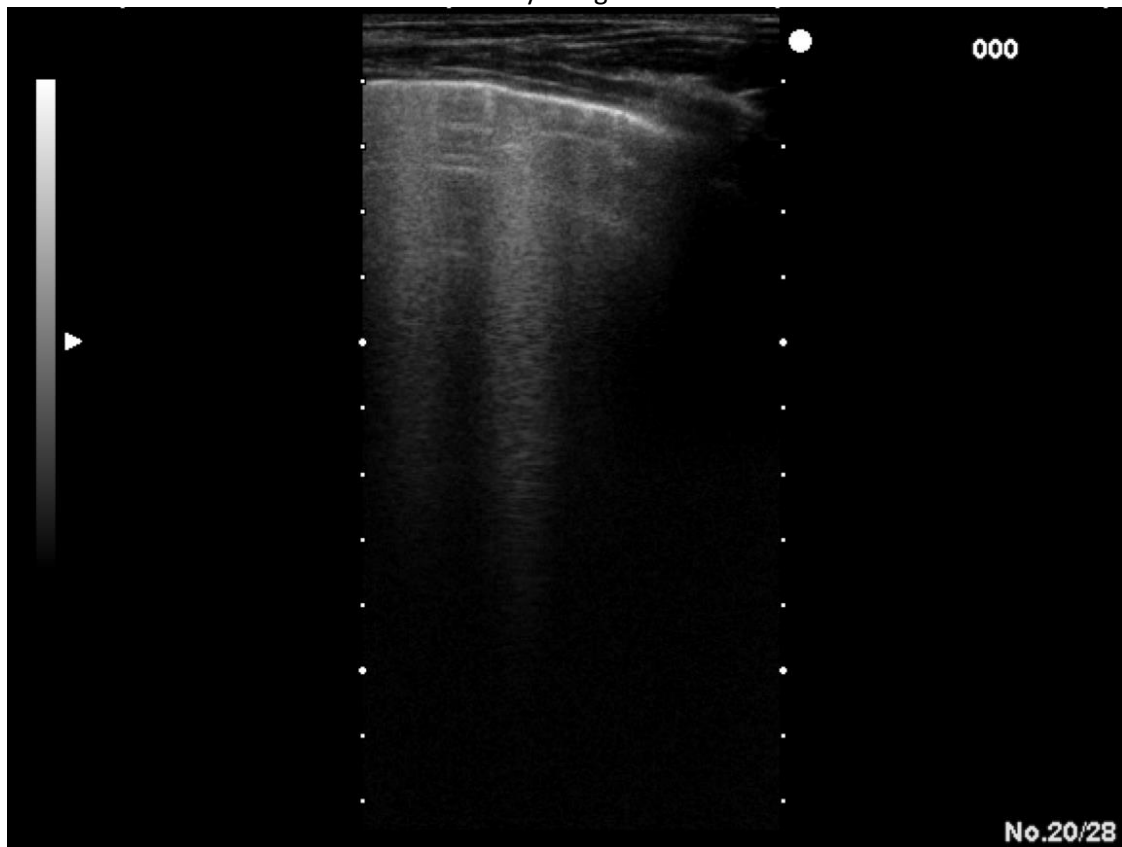
- Pľúca fyziologického vzhľadu, viditeľné 2 listy pleury



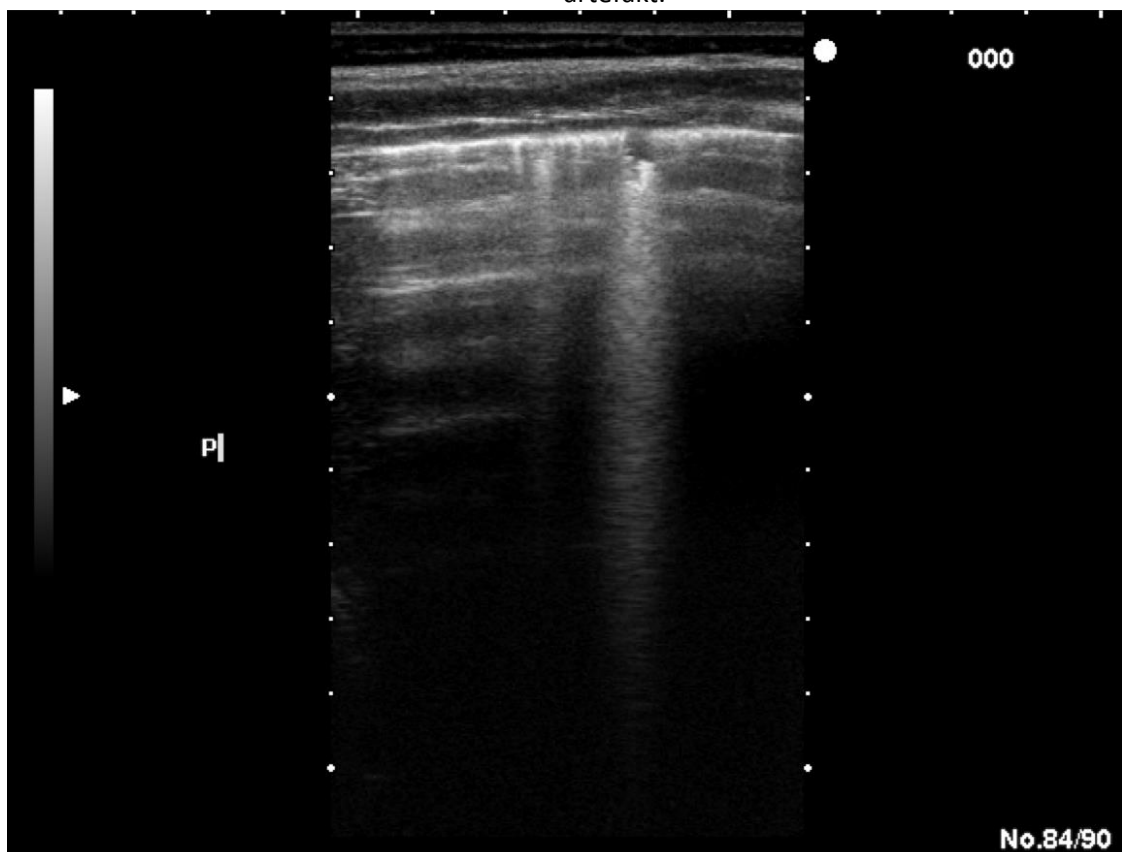
- Pľúca fyziologického vzhľadu, kontinuálny povrch



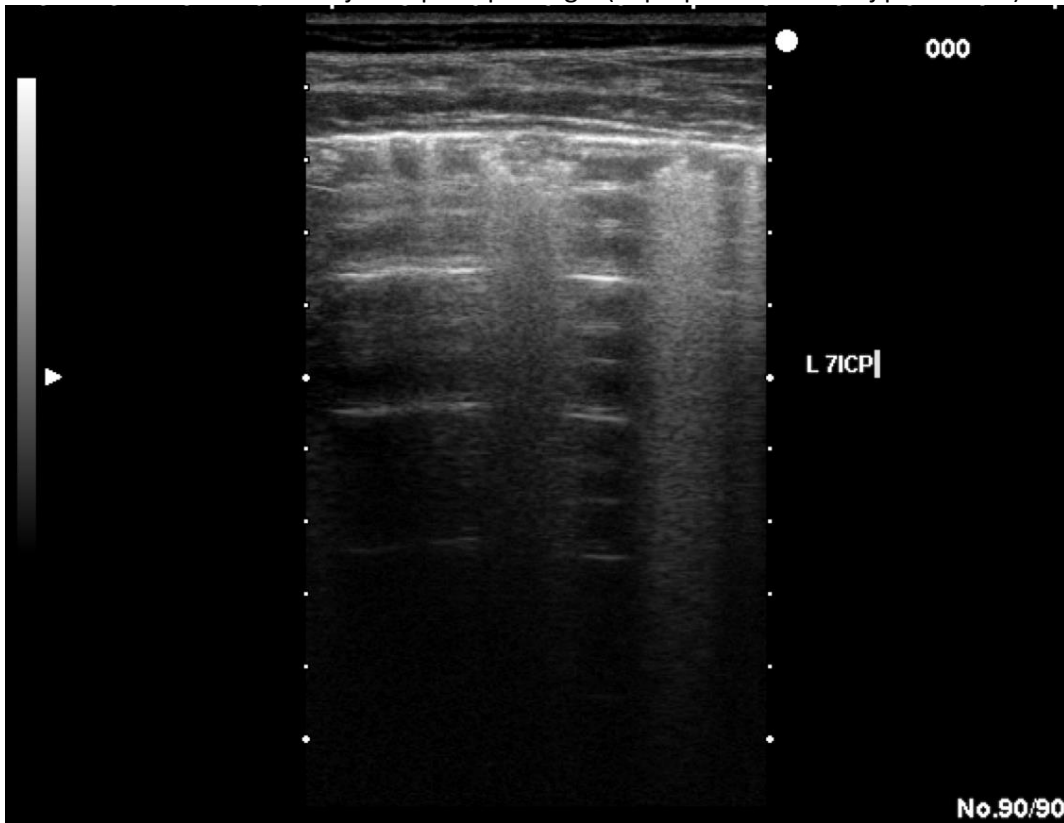
- Pľúca fyziologického vzhľadu



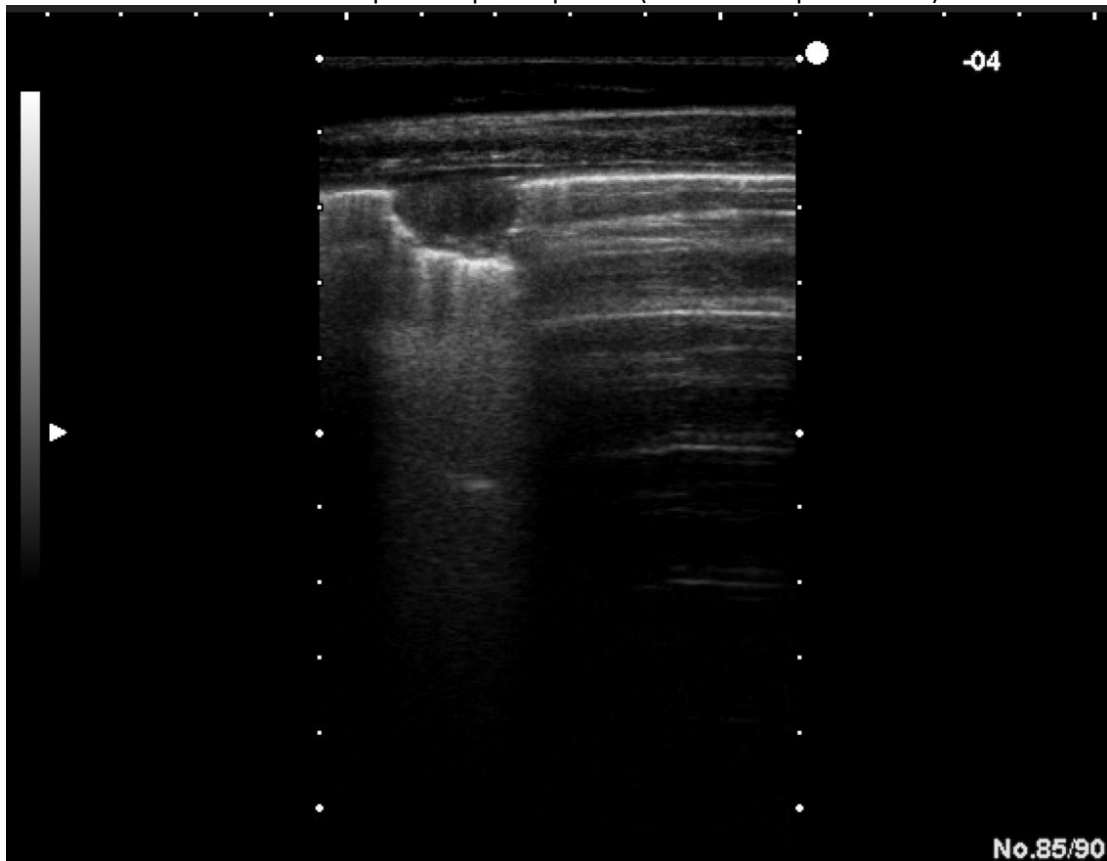
- Lézia na povrchu pľúc, narušenie kontinuity hyperchogénnej línie povrchu pľúc. Comet tail artefakt.



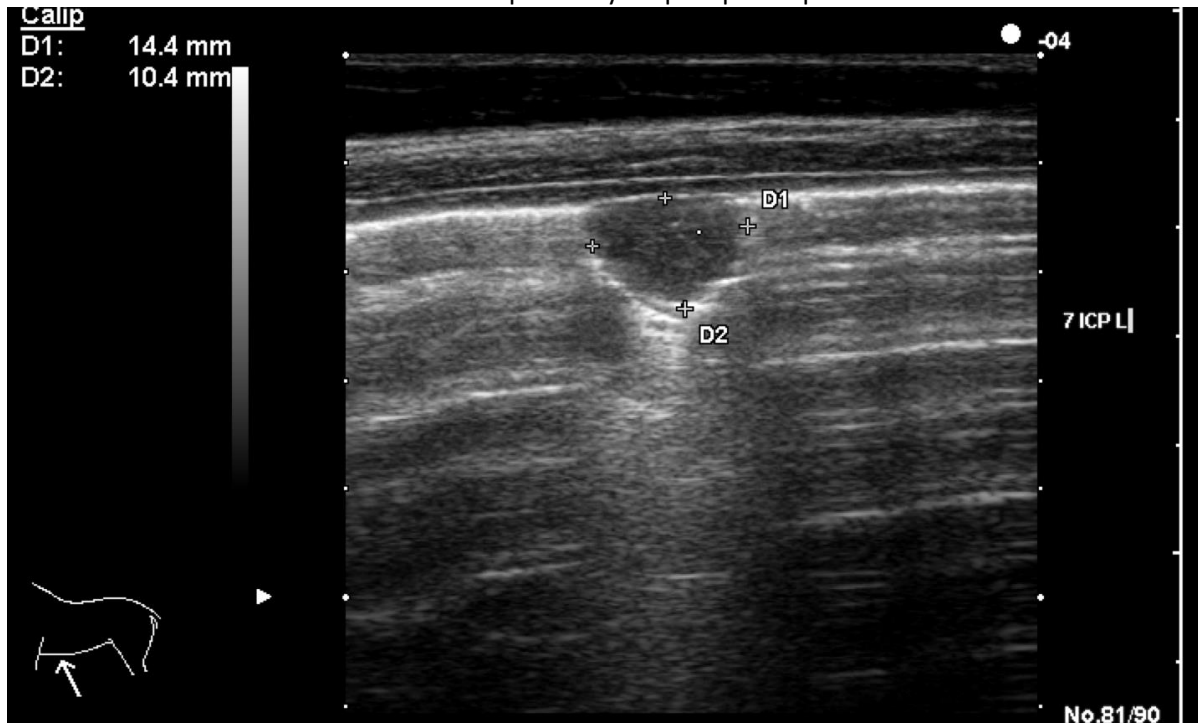
- Kometové artefakty, fyziologicky vo ventrálnej časti pľúc, ak ich je veľké množstvo alebo v dorzálnych časti pľúc- patológia (napr. pri Rodokokovej pneumónii)



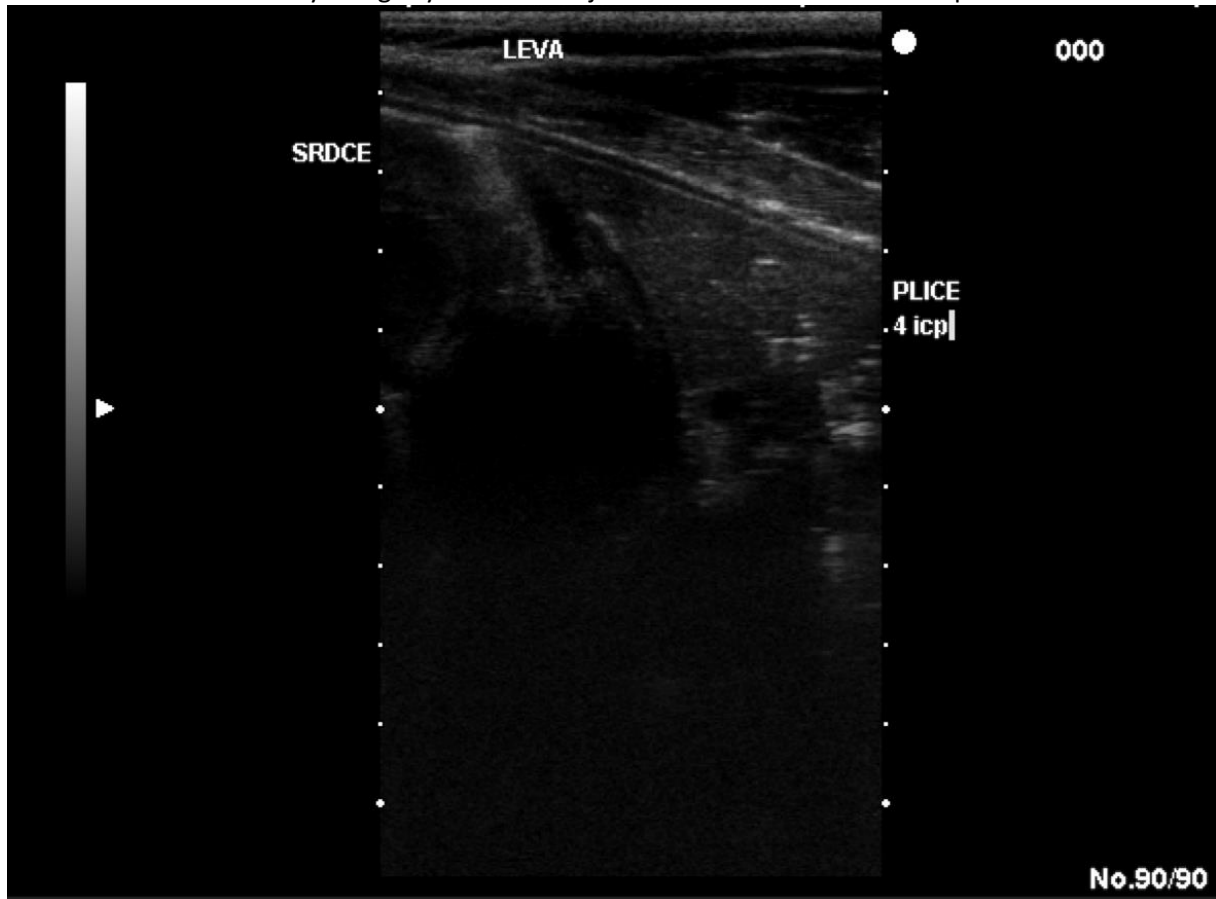
- Absces v pľúcach pod kapsulou (rodokoková pneumónia)



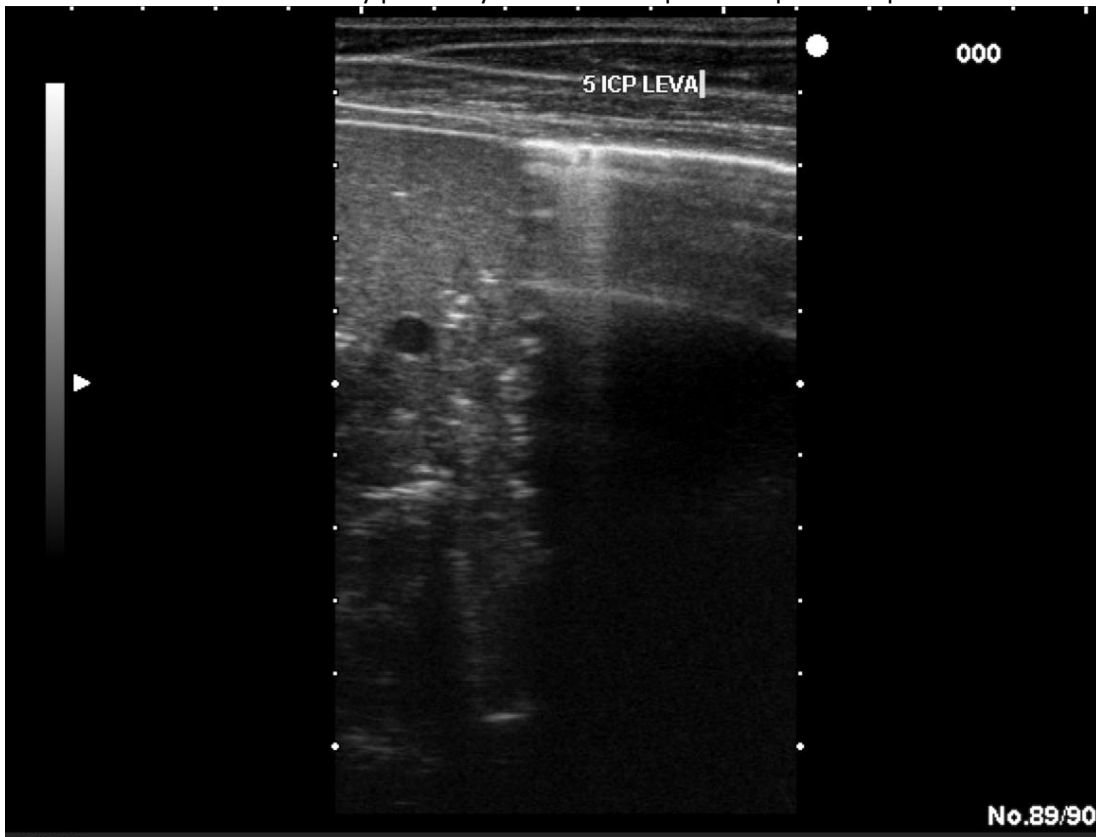
- Lézia v parenchýme pľúc pod kapsulou



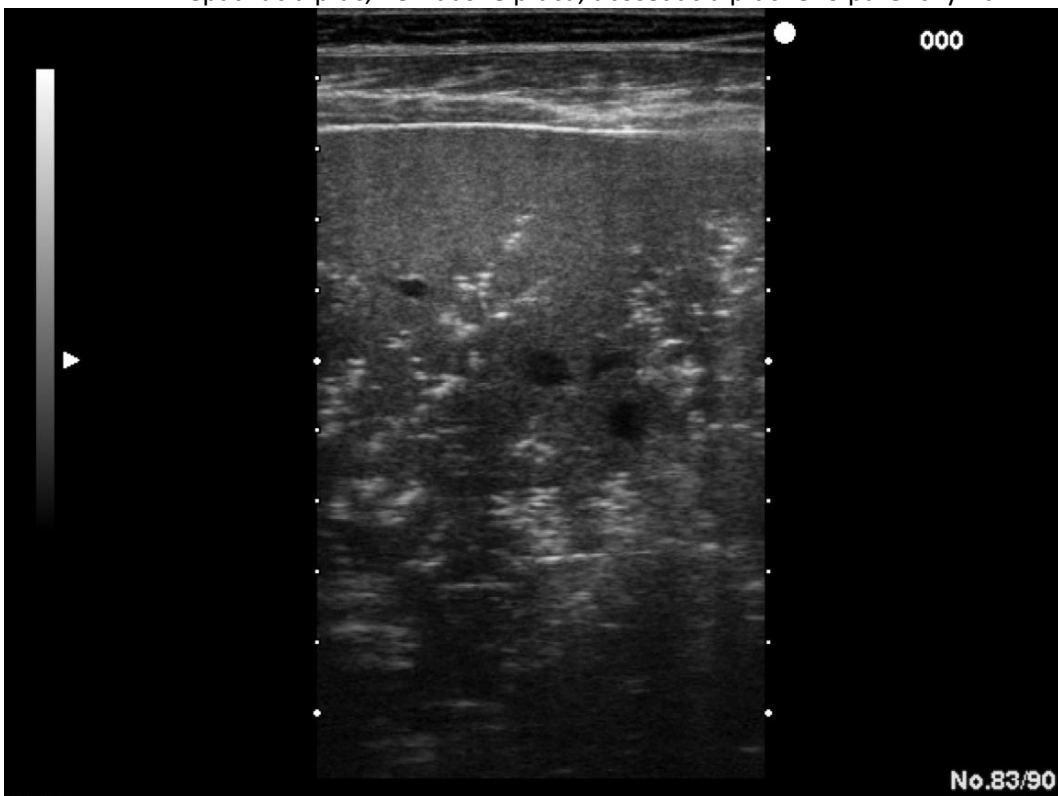
- Pri prítomnosti tekutiny v hrudníku je vizualizovateľný perikardiálny diafragmatický väz, fyziologicky vzhľadu echogénnej undulujúcej membrány rozpínajúcej sa od perikardu po bránicu. (zameniteľné za fibrínové nálepy) Ak ide o ventrálnu lokalizáciu, je to fyziologické. Fyziologický vzhľad väzu je V tomto snímku nevzdušné pľúca.

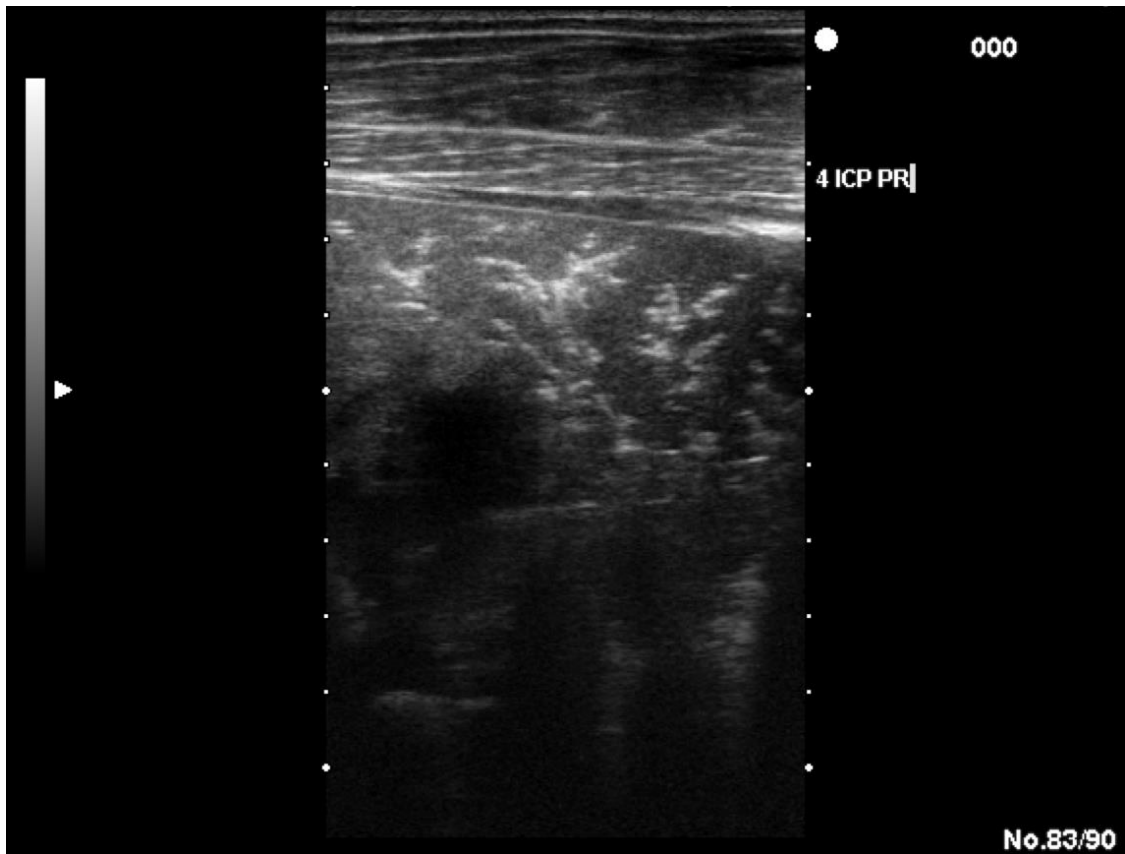


- V pravej časti snímku vidíme vzdušnú časť pľúc, v ľavej časti vizualizovaný patologicky zmenený parenchým- nevzdušné pľúca- hepatizácia pľúc

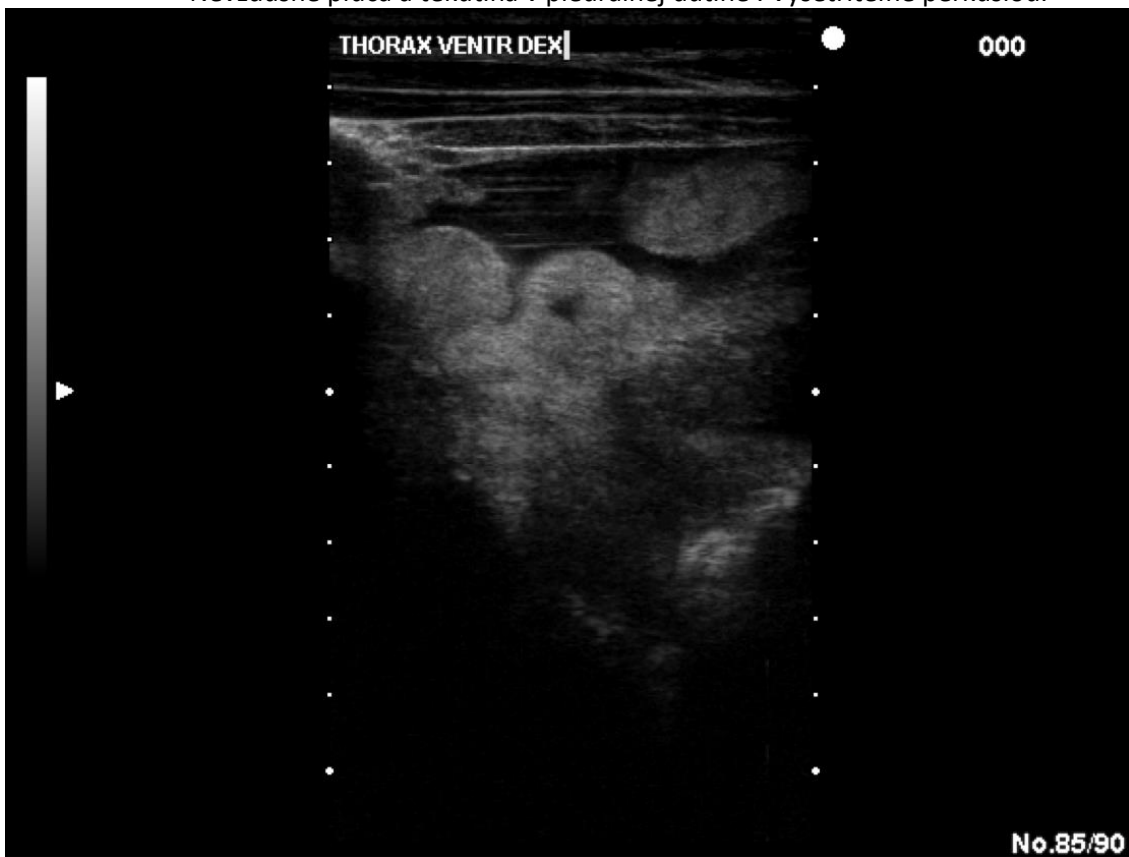


- Hepatizácia pľúc, nevzdušné pľúca, abscedácia pľúcneho parenchýmu

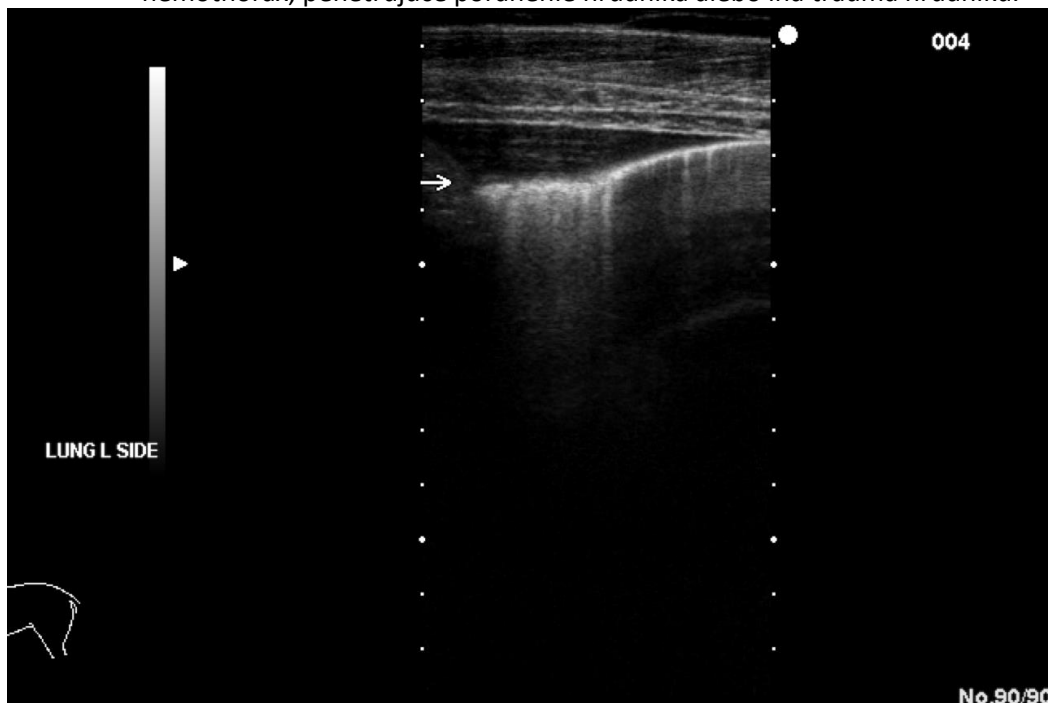




- Nevzdušné pľúca a tekutina v pleurálnej dutine . Vyšetriteľné perkusiou.



- Voľná tekutina v pleurálnej dutine. Pleurálna efúzia je najčastejšia pleurálna abnormalita u koní, ultrasonograficky zobrazená ako anechogénny priestor medzi pľúcami, hrudnou stenou, diafragmou a srdcom spôsobený tekutinou, kt. má charakter číreho alebo modifikovaného transudátu. So zvyšujúcim sa objemom buniek a proteínov rastie echogenita tekutiny. S pleurálnou efúziou bývajú spojené pleuropneumónia, neoplazia, pľúcne abscesy, hemothorax, penetrujúce poranenie hrudníka alebo iná trauma hrudníku.



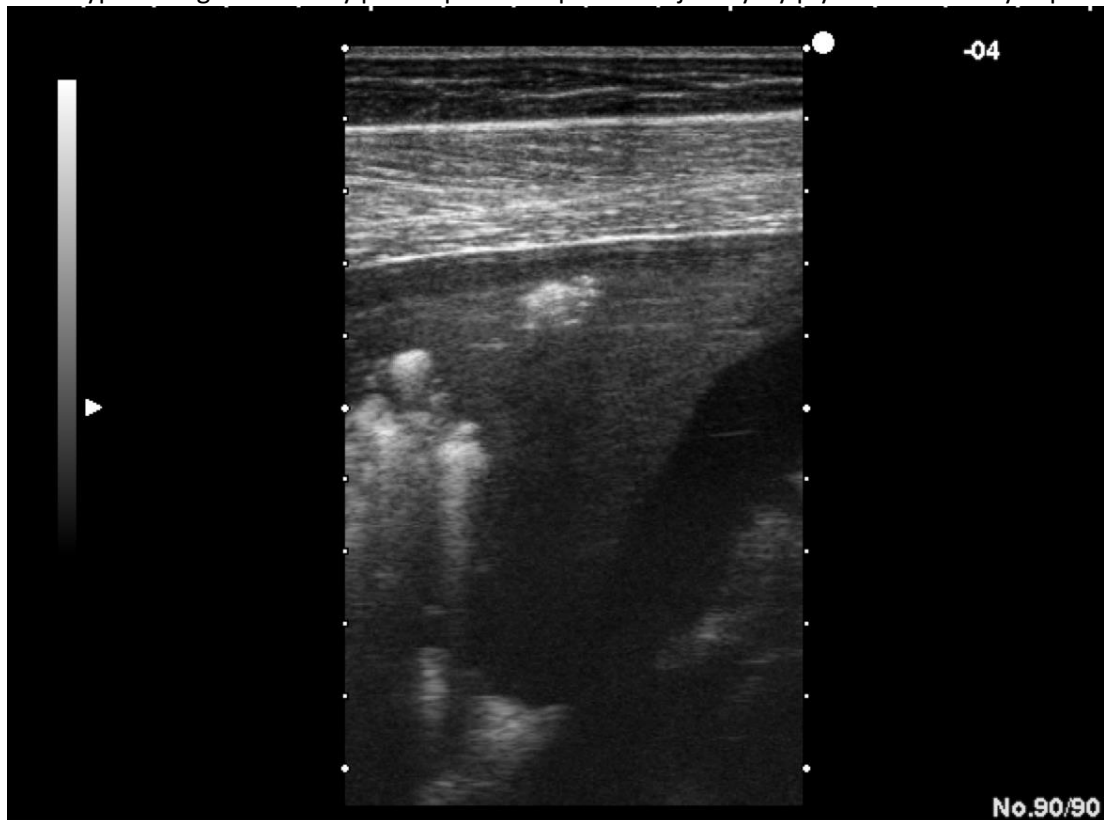
- Pľúce smerom k pravej časti snímku nevzdušné, voľná tekutina



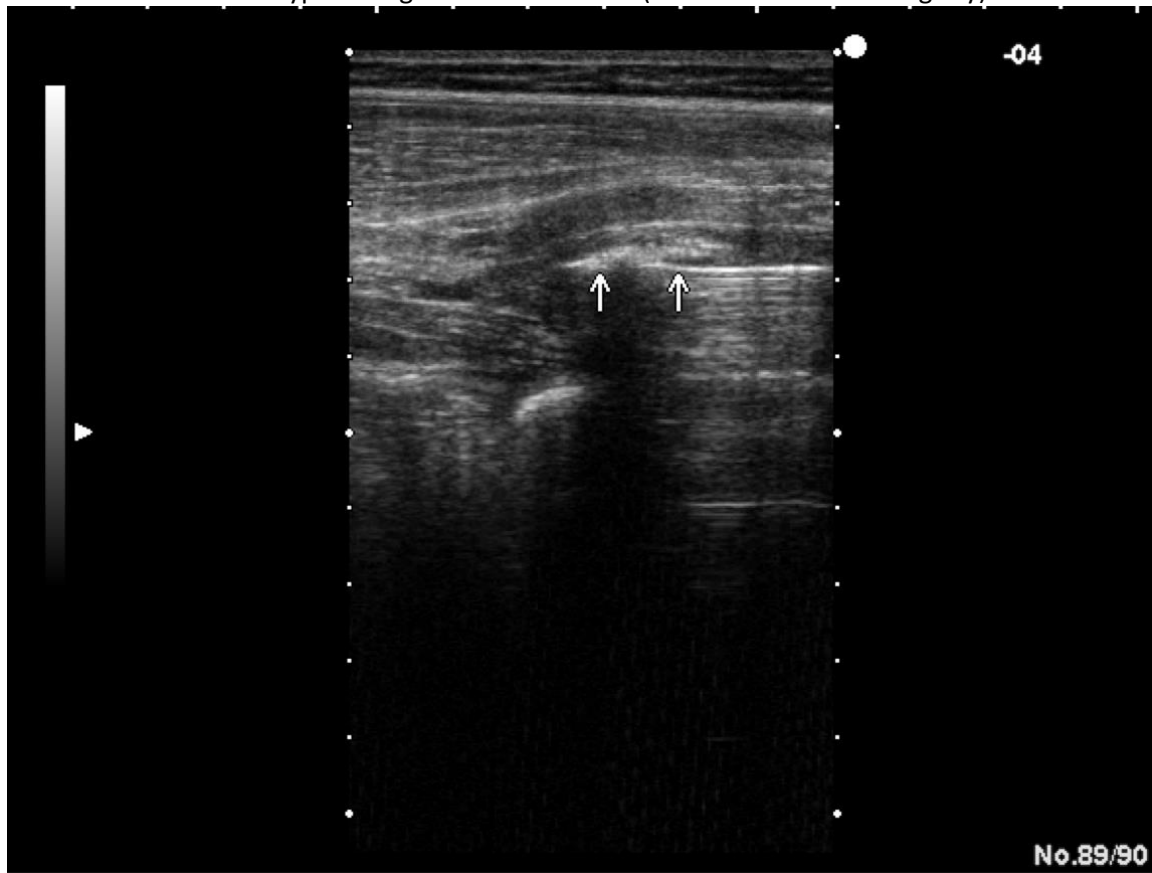
- Okraj nevzdušného laloku pľúc, pleurálna efúzia a vizualizovaná bránica.



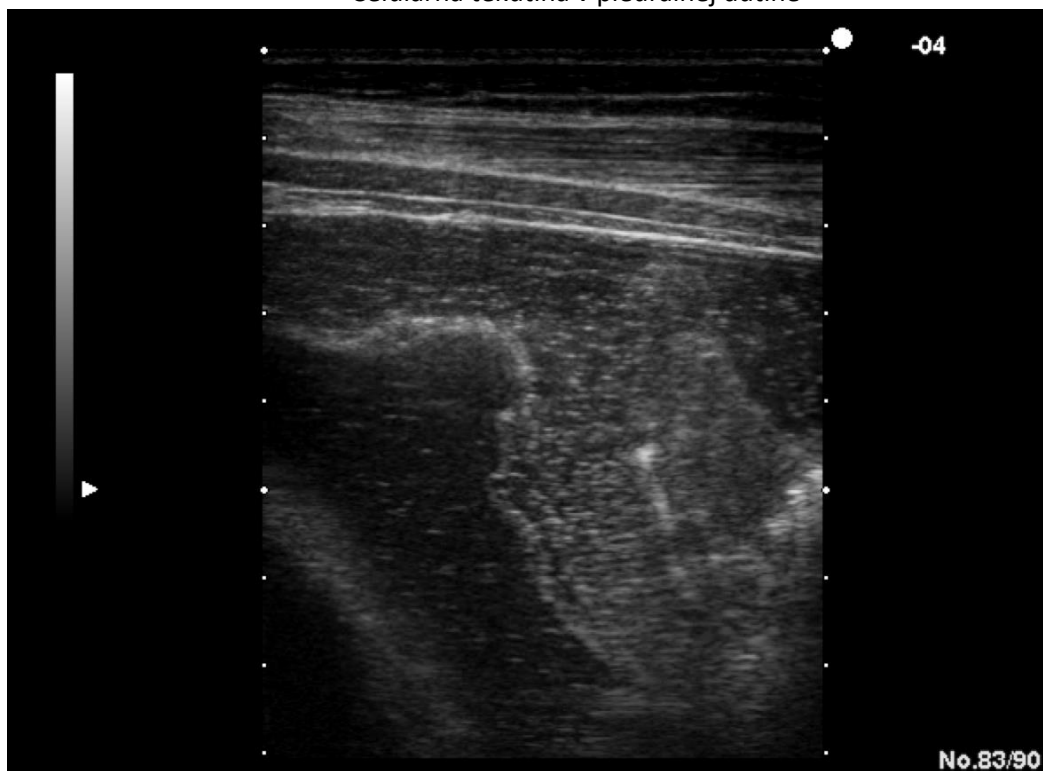
- Hyperechogénne okrsky pravdepodobne predstavujú zbytky plynu v nevzdušných pľúcach



- Hyperechogénne cudzie teleso (nezobraziteľné rádiologicky)



- Celulárna tekutina v pleurálnej dutine



ULTRASONOGRAFIA JUGULÁRNEJ ŽILY

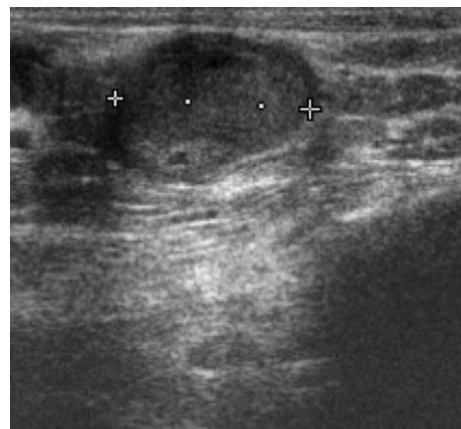
Najčastejšie skenovaná cieva vaskulárneho systému, predovšetkým pri podozrení na tromboflebitídu u koní s intravenóznymi kanylami. Jugulárna vena je vizualizovateľná od výstupu z dutiny hrudnej až po svoje rozdvojenie na internú a externú vetvu kaudálne od ramu mandibuly.

Mali by sme ju posudzovať v dvoch rovinách- transversálnej (priečnej) a longitudinálnej (pozdĺžnej). Najlepšie zobrazená je distendovaná, čo zabezpečíme oklúziou vény prstami distálne pod miestom skenovania.

Poloha jugulárnej cievy voči ostatným okolitým štruktúram (a.carotis, esophagus, trachea) sa mení v priebehu krku. Štandardne vidíme taktiež okolitú cervikálnu muskulatúru.

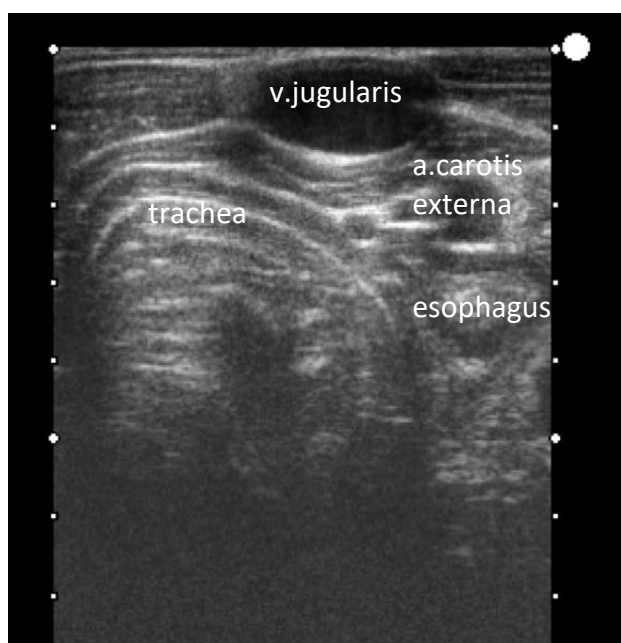
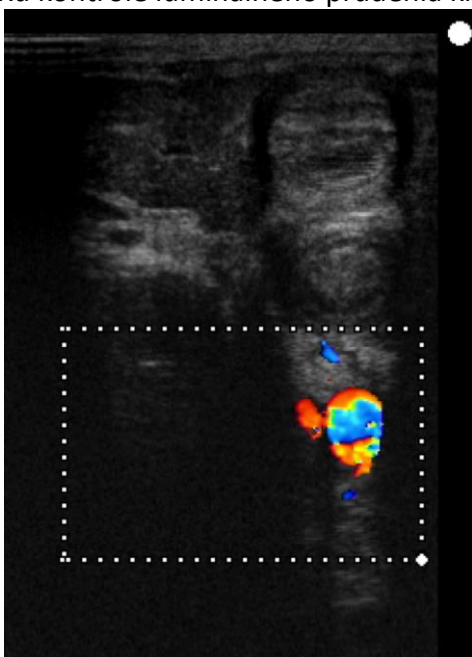
Indikáciou k ultrasonografickému vyšetreniu je opuch, stvrdnutie, hriatie jugulárnej žily a jej okolia. Kontrolne by sme mala prevádzať ultrasonografia u koní so zavedenými katétrami po dlhšiu dobu (niekoľko dní).

Palpáciou žily a skenovaním musíme odlíšiť perivenózný zápal (napr. myositídy pri nezdařených intravenózných aplikáciach) a samotnú trombózu alebo tromboflebitídu jugulárnej žily. Najzásadnejším nálezom pri zápale žily je zhrubnutie cievnej steny (zhrubnutie tunica media aj intimy). Niektoré prípady tromboflebitídy sa môžu rozvinúť ako následok perivenóznej alebo subkutánnej infekcie pozdĺž vstupu katetru.

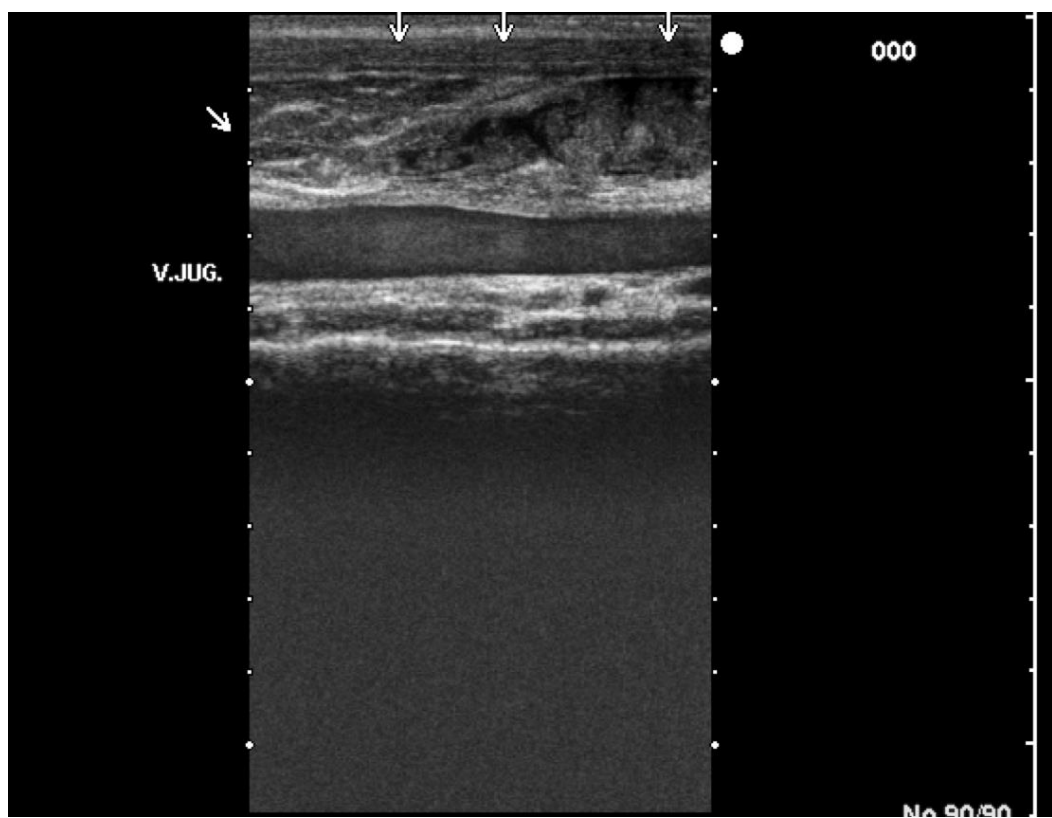
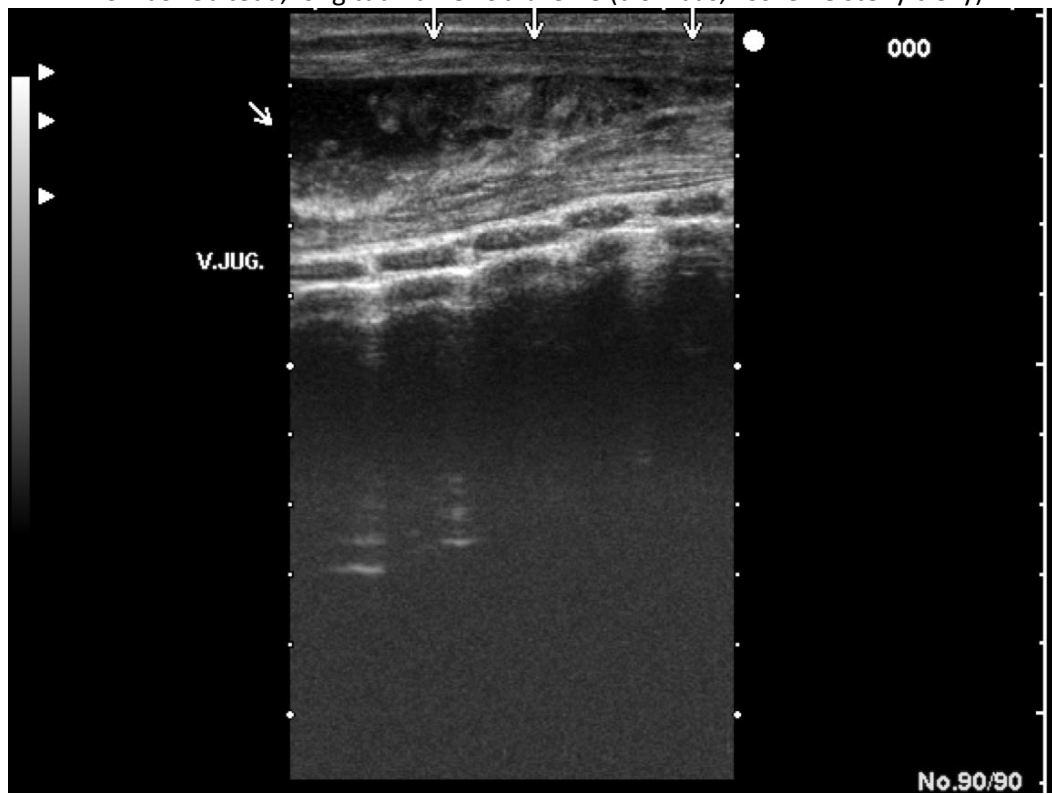


Trombóza väčšinou začína na mieste punkcie vény katétrom. Z intraluminálneho, čiastočne okludujúceho trombu môže vzniknúť kompletná oklúzia vény.

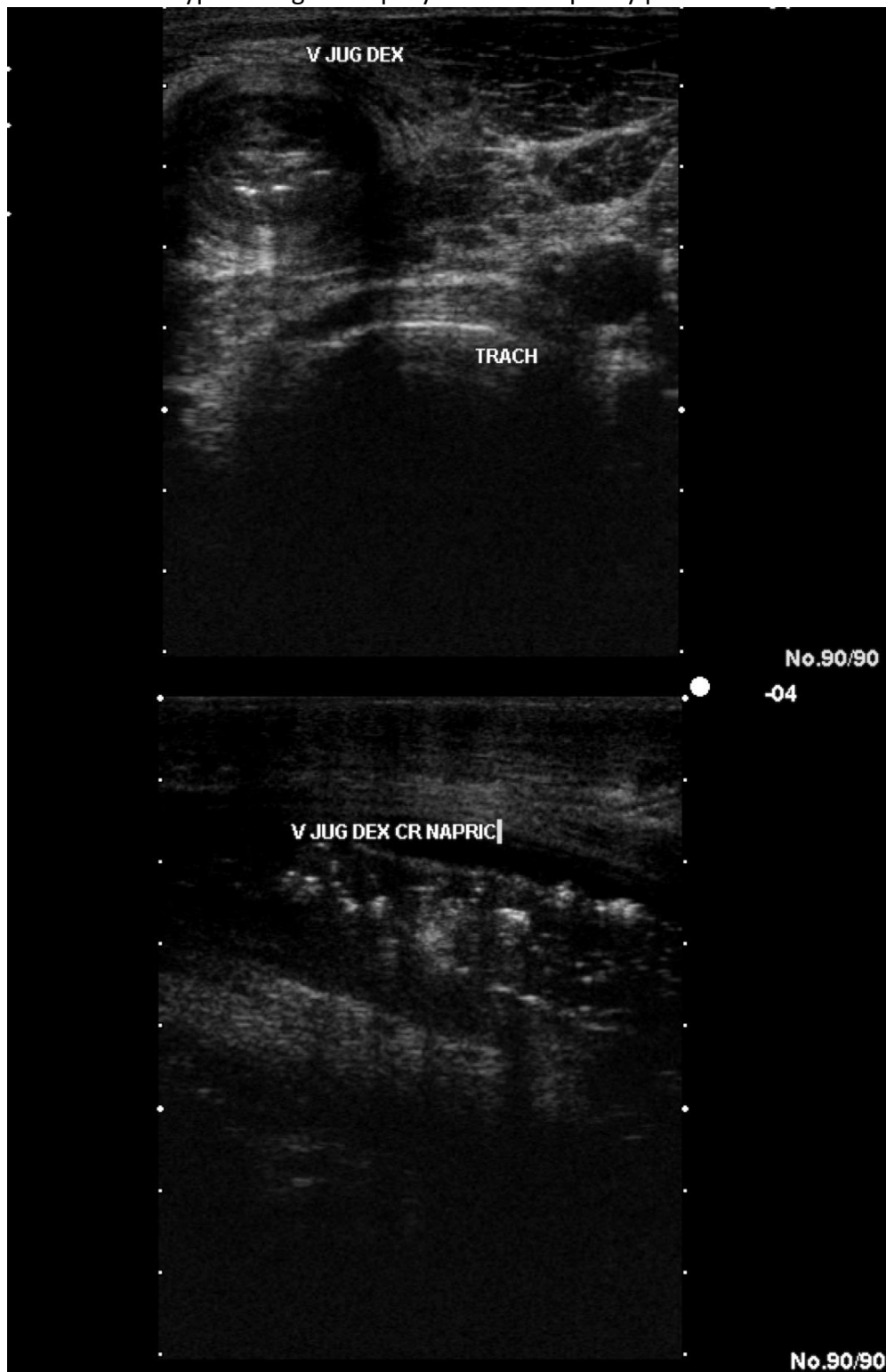
Ku kontrole luminálneho prúdenia krvi môžeme použiť Dopplerovské zobrazenie.



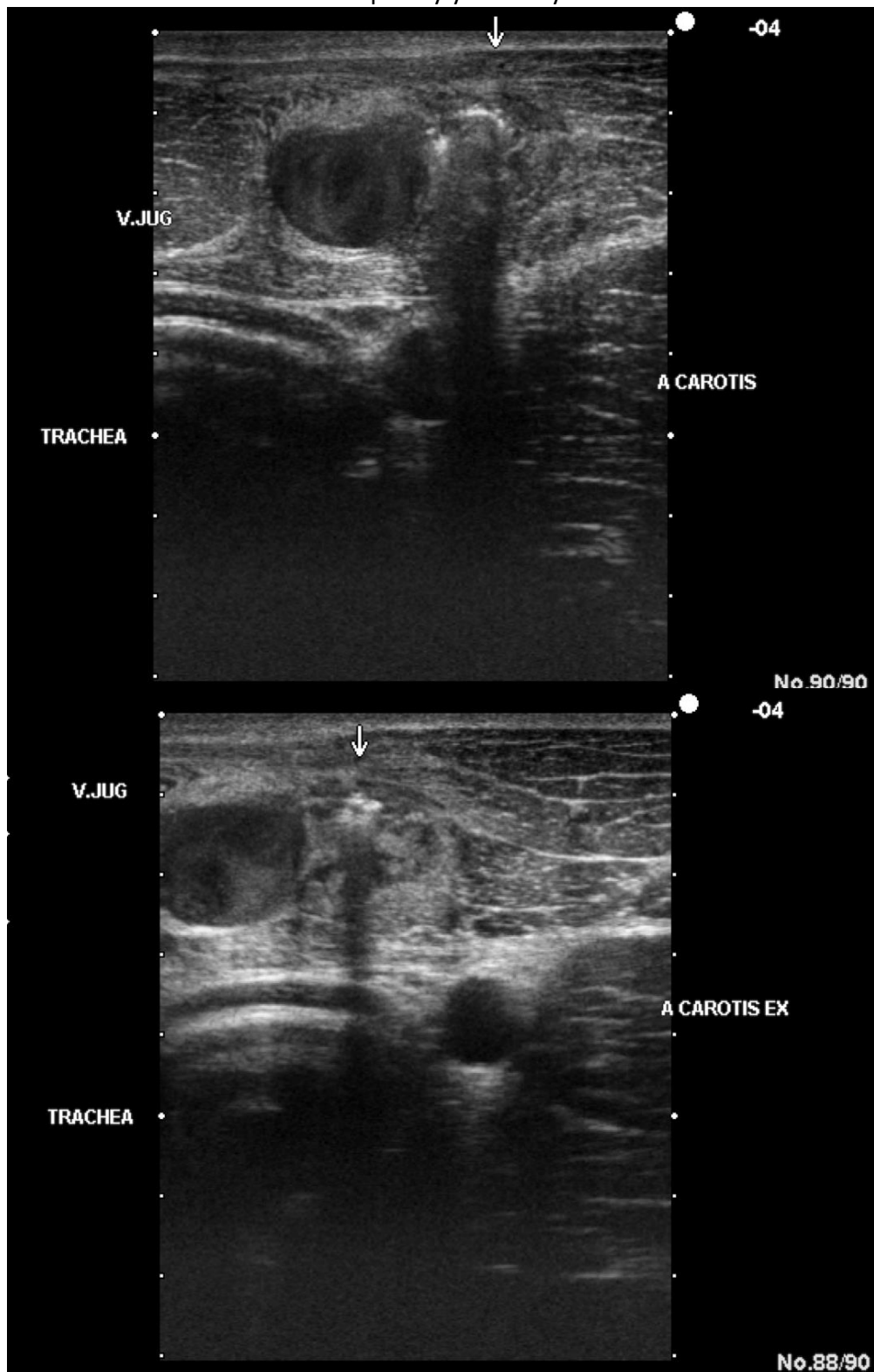
- Tromboflebitída, longitudinálne zobrazenie (trombus, zosilenie steny cievy)



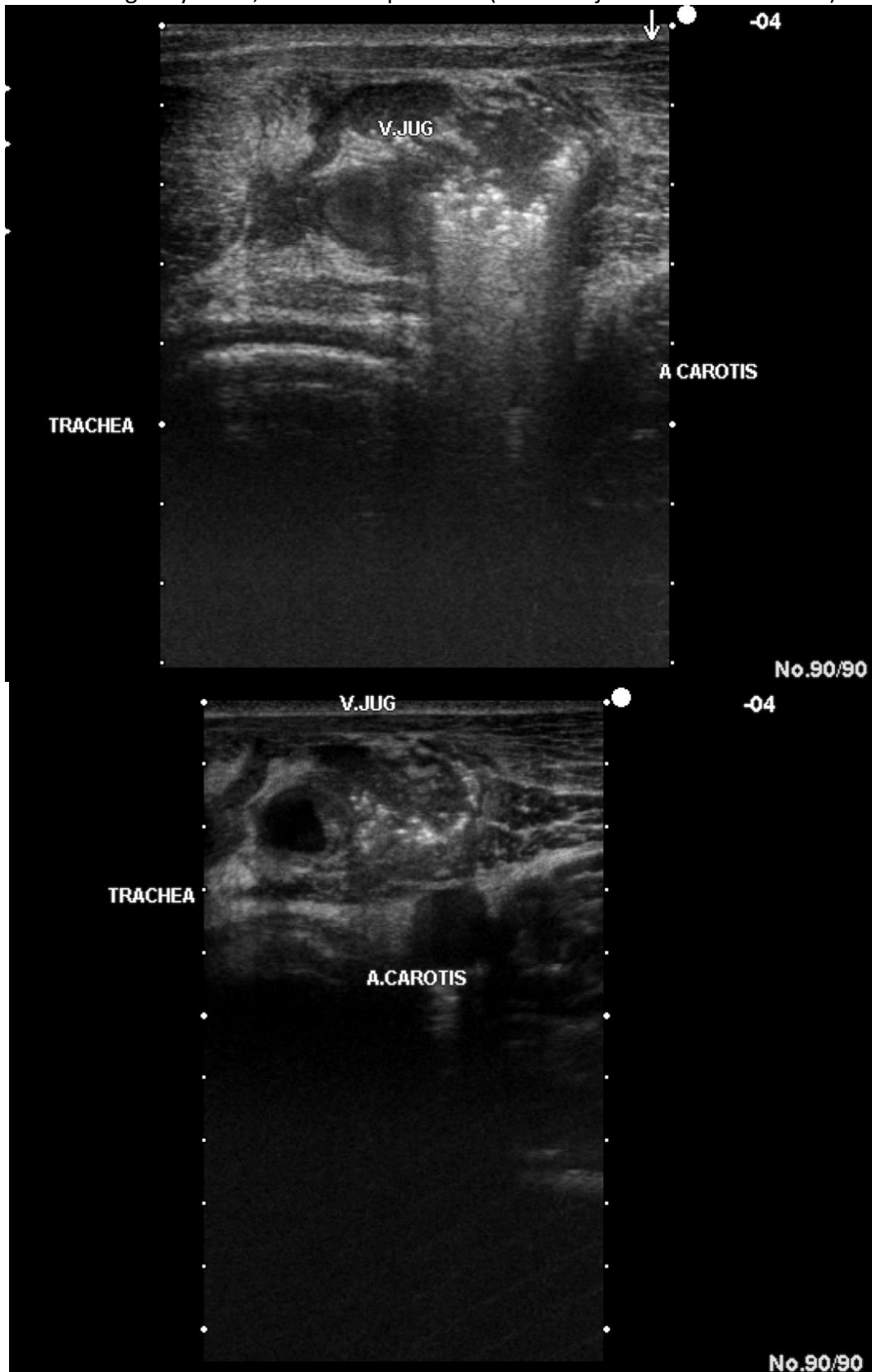
- Tromboflebitída, na longitudinálnom zobrazení na spodnom snímku vidno hyperechogénne spoty značiace septický proces.



- Perivenózný proces v muskulatúre v okolí vény (periflebitída) ktorý môže kopírovať vstup kanyly do cievy



- Rovnaký pacient ako na predchádzajúcich snímkoch, iná lokalizácia- proces nasleduje až do vnútra žily, intraluminálne septický trombus (septická tromboflebitída) anechogénny kanál, kadiaľ ešte prúdi krv (cieva nie je totálne obturovaná)



USG MUSKULOSKELETÁLNEHO SYSTÉMU

Ultrasonografia muskuloskeletárneho systému je využívaná k posudzovaniu muskulárnych, synoviálnych a kostných abnormalít.

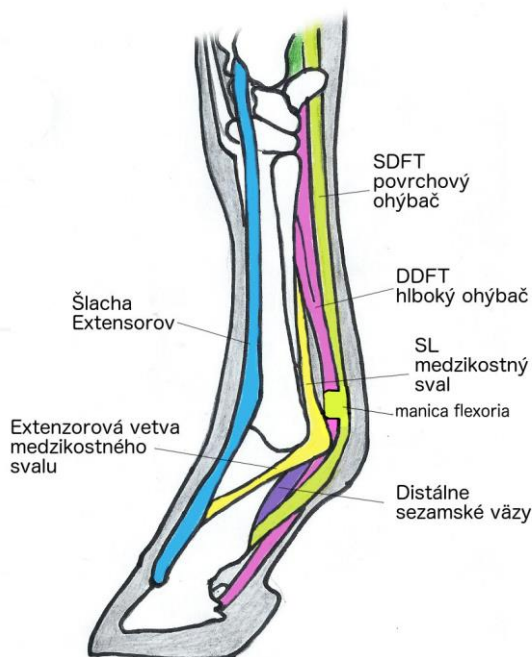
ANATÓMIA

Flexorové väzy a šľachy

Flexorové väzy a šľachy v krajine metakarpu a metatarsu patria medzi najčastejšie ultrasonograficky vyšetrované oblasti na tele koňa. Rozoznávame zmeny vo veľkosti a tvare bilaterálne na končatinách ktoré spolu s inými léziami môžu byť indikátormi poškodenia.

- **Superficial Digital Flexor Tendon (SDFT)- Šľacha povrchového ohýbača prstov**

Je pokračovaním svalového povrchového ohýbača, ktorý odstupuje od epicondylus medialis humeri a pokračuje kaudomediálne približne 6 až 10 cm proximálne od akcesórnej karpálnej kosti. Muskulošľachové spojenie je umiestnené vnútri karpálneho kanálu. Pridatný väz povrchového ohýbača (tzv. Superior check ligament) fúzuje s SDFT tesne nad antebrachiokarpálnym spojením. SDFT vytvára prstenec- manica flexoria- ktorý obkružuje šľachu hlbokého ohýbača na proximálnej časti sponky a potom sa rozdeľuje na mediálnu a laterálnu časť, ktoré sa upínajú na distálnu časť prvého phalangu (P1) a proximálnu časť druhého phalangu (tuberositas flexoria P2).



SDFT aj DDFT(deep digital flexor tendon) obe prechádzajú na hrudnej končatine karpálnou šľachovou pochvou, zatiaľ čo na panvovej končatine prechádza tarsálnou pochvou len DDFT. Na panvovej končatine povrchový ohýbač vychádza z muskulošľachového spojenia, rozširuje sa, oplošťuje, upína na tuber calcanei a pokračuje distálne plantárnou stranou metatarsu. Vytvára prstenec okolo hlbokého ohýbača (DDFT) proximálne na sponke a rozdeľuje sa na mediálnu a laterálnu časť a upína rovnako ako na hrudnej končatine.

- **Deep Digital Flexor Tendon (DDFT)- Šľacha hlbokého ohýbača prstov**

Je pôvodom z troch hláv svalového hlbokého ohýbača na distálnej časti rádiu a prechádza distálne až do chodidla. Humerálna hlava má silnú šľachu objavujúcu sa približne 8 až 10 cm od antebrachiokarpálneho kĺbu, v tejto oblasti sa pridáva taktiež ulnárna a radiálna hlava. Caput radiale môže

niekedy chýbať. Prídavný väz hlbokého ohýbača (inferior check ligament) sa prikladá k DDFT približne v polovici metacarpu (príp. distálnejšie).

Na panvovej končatine pozostáva hlboký ohýbač zo spojenia laterálnej šľachy ohýbača a mediálnej šľachy ohýbača. Laterálna časť inkorporuje do šľachy tibialis cranialis a prechádza cez sustentaculum tali do plantárnej tarsálnej pochvy. Mediálna časť prechádza cez proximálny tuberculus talu vo svojej vlastnej pochve a fúzuje s laterálnym ohýbačom prstov na proximálnom metatarsu. Približne v polovici metatarsus sa k DDFT pridáva akcesórny väz.

Z DDFT vychádza slabá úponová vetva ku P2, prechádza cez palmárnu úplantárnu plochu distálnej sezamskej (navikulárnej) kosti a upne sa na facies flexoria na phalanx distalis (P3).

Vetva ku korunkovej kosti sa väzivovo spojuje s proximálnym okrajom strelkovej kosti. Rozšírená úponová šľacha hlbokého ohýbača je v úrovni navikulárnej kosti podložená veľkým ťahovým váčkom- bursa podotrochlearis, ktorá sa rozprestiera proximálne, distálne a bočne cez klznú plochu.

▪ Inferior Check Ligament (ICL)- Prídavná hlava hlbokého ohýbača prstov

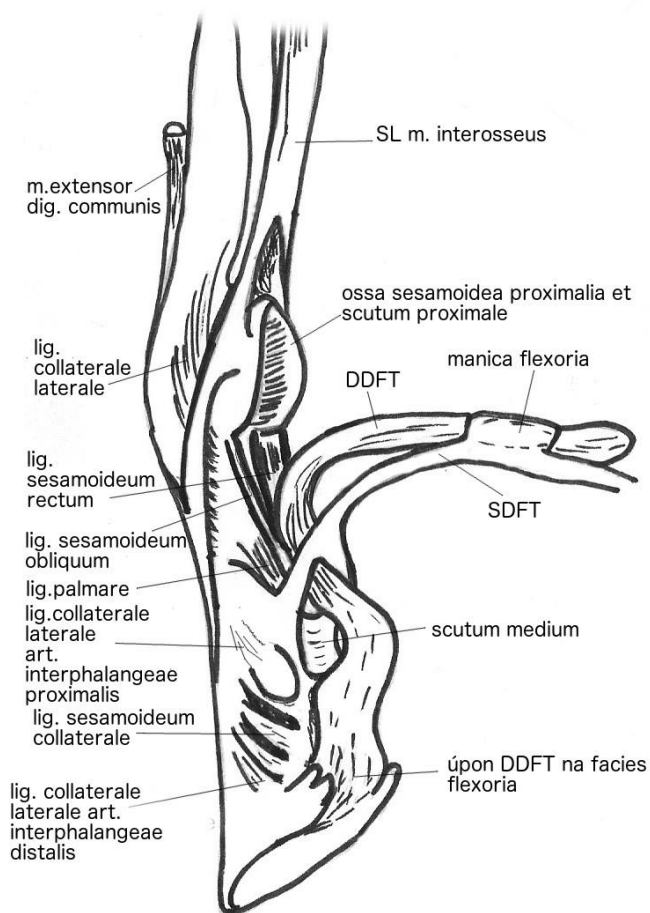
Odstupuje z carpálneho retinacula ako pokračovanie palmárneho karpálneho väzu a zanoruje sa do hlbokého ohýbača približne v strede metakarpálnej oblasti. Obdobou ICL je na zadnej končatine prídavný väz, ten však môže úplne chýbať alebo byť zakrpatený.

▪ Suspensory ligament (SL)- (III.)Medzikostný sval

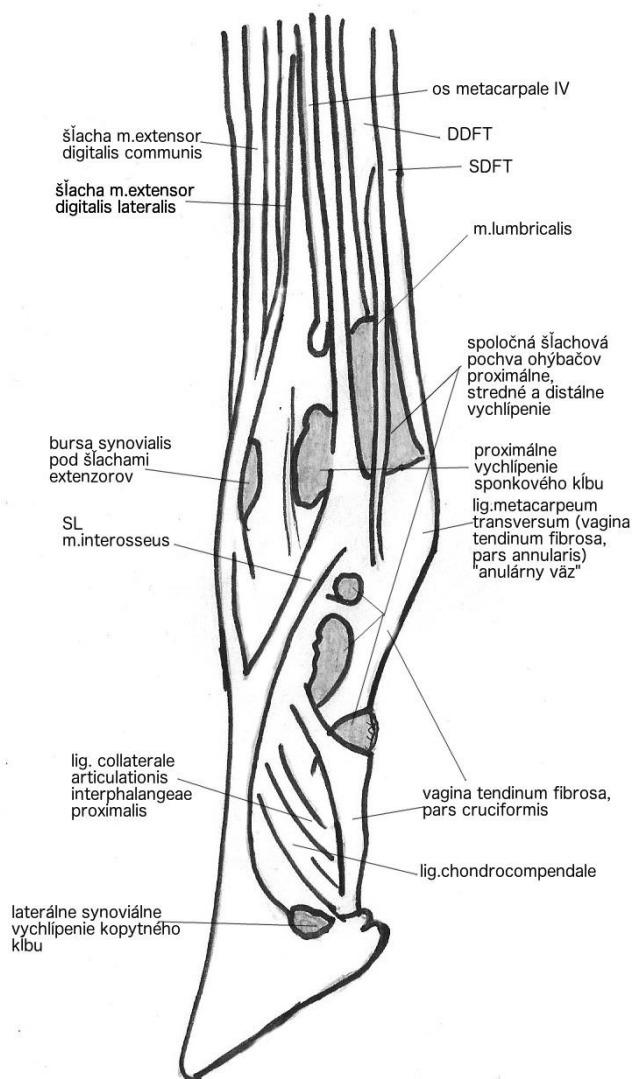
Odstupuje z distálneho radu karpálnych/tarsálnych kostí, proximálnej palmárnej metakarpálnej alebo plantárnej metatarsálnej ryhy, palmárneho karpálneho alebo plantárneho tarsálneho väzu, pokračuje distálne medzi II. A IV. metakarpálnou/metatarsálnou kosťou (bodcové kosti) približne do dvoch tretín týchto kostí a rozdeľuje sa na dve ramená, ktoré sa upínajú na abaxiálnu plochu proximálnych sezamských kostí. Malé extenzorové ramená ešte odtiaľto odstupia a upnú sa dorzomediálny a dorzolaterálny aspekt P1.

Medzikostný sval na hrudnej končatine je dlhý približne 20-25 cm. Na panvovej končatine je dlhý 25-30 cm a má trapezoidný tvar. Pozostáva z priečne pruhovaného svalu (svalové vlákna hlavne u žriebät – neskôr je celý šlachovitý), tuku, spojovacieho tkaniva, ciev a nervov.

M.interosseus tvorí spolu s väzivovým aparátom proximálnych sezamských kostí závesný aparát prstu, ktorý udržiava konštantné zaúhlenie sponkového kĺbu a



zabraňuje jeho hyperextenzii. Z anatomického a funkčného hľadiska môžeme závesný aparát prstu koňa rodeliť na proximálnu, strednú a distálnu časť.



1. Proximálnu časť predstavuje metakarpálny úsek medzikostného svalu, m.interosseus.

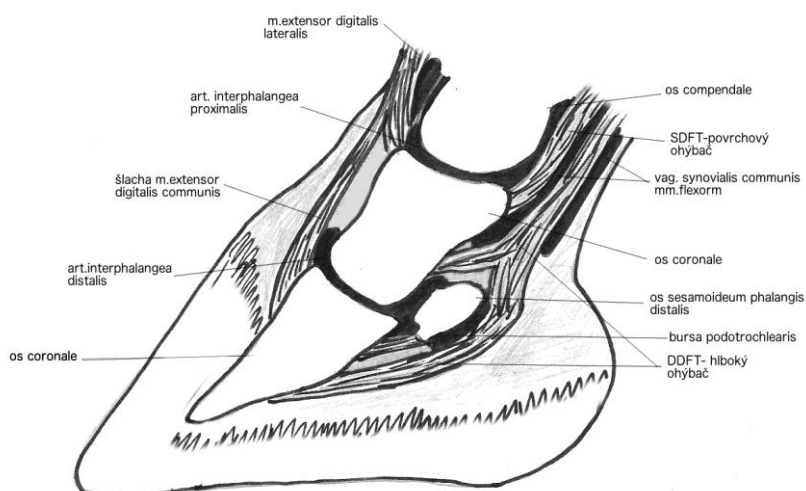
2. Strednú časť závesného aparátu tvoria dve proximálne sezamské kosti a ich väzivový aparát (ligg.sesamoidea collateralia, ligg.metacarpointeresesamoideum, ligg.sesamoidea brevia, ligg. Sesamoidea cruciata). Jednotlivé väzy spájajú vzájomne obe sezamské kosti a okrem toho ich spájajú s metakarpom a P1. M.interosseus sa upína dvoma vetvami na proximolaterálny okraj sezamských kostí sponkového kĺbu.

3. Distálnu časť predstavujú externé podporné vetve m.interossei, ktoré prechádzajú na dorzálnu stranu, upínajú sa na dorzálnu plochu korunkovej kosti a končia spoločným úponom so šľachou spoločného natáhovača prstu na proc.extensorius phalangis distalis. Na palmárnej strane dopĺňujú m.interosseus dva funkčne významné sezamské väzy, ligg.sesamoideum rectum a ligg.sesamoidea obliqua. Priamy sezamský väz odstupuje z báze proximálnych sezamských kostí a pokračuje distálne s úponom na scutum medium proximálne na P2. Šikmé sezamské väzy prechádzajú šikmo po stranách priameho sezamského väzu a dopĺňujú tak väzivový trojuholník, trigonum phalangis proximalis na palmárnej ploche sponkovej kosti. Vrchol tohto trojuholníka tvorí úpon väzov na stredný článok prstu.

Synoviálne pochvy a vaky

V oblasti karpu prechádzajú šlachy v pochvách aj na dorzálny, aj na palmárnej strane, v oblasti metakarpu sú pochvy len na palmárnej strane a v oblasti prstu sú pochvy opäť na oboch stranách.

Proximálne- karpálne- šlachové pochvy začínajú nad karpálnym kĺbom a pokračujú distálne až do jednej tretiny metakarpálnej krajiny. Distálne-sponkové pochvy prstu zasahujú od distálnej tretiny metakarpu až do úrovne úponu šľachy povrchového ohýbača, t.j. korunkovej kosti (P2). V oblasti kopytného kĺbu podkladá šľachu hlbokého ohýbača synoviálny útvar bursa podotrochlearis.



Ultrasonografia palmárnej oblasti metakarpu

Pri ultrasonografickom vyšetrení končatín by sme nikdy nemali zabúdať na odobranie anamnézy a základné klinické vyšetrenie. Podobne ako pri ostatných paraklinických vyšetreniach platí, že čím viac informácií o pacientovi máme, tým efektívnejšie bude stanovovanie diagnózy a hodnotenie nálezov. Sedácia väčšinou nie je potrebná, ale môže byť veľmi užitočná predovšetkým z hľadiska bezpečnosti.

Pre kvalitné zobrazenie je nutné oblasť vyholiť (strojček). Pokiaľ nie je možné končatinu oholiť, je nutné aby srst na končatine bola čo najviac mokrá (voda, alkohol). Oblasť taktiež vyčistíme (napr. betadinovým mydlom) pomerne dôkladne. Na čistú oblasť nanesieme sono gél. Indikáciou k ultrasonografickému vyšetreniu bývajú zranenia končatín, krívanie, otok prípadne sledovanie priebehu liečby a stanovovanie prognózy. V akútnom štádiu po traume podlieha postihnutá oblasť rýchlym zmenám (hemoragie, enzymatická deštrukcia vláken) takže skenovanie lézie príliš skoro môže skresliť naše hodnotenie. Je preto vhodné léziu hodnotiť s odstupom niekoľkých dní až jedného týždňa.

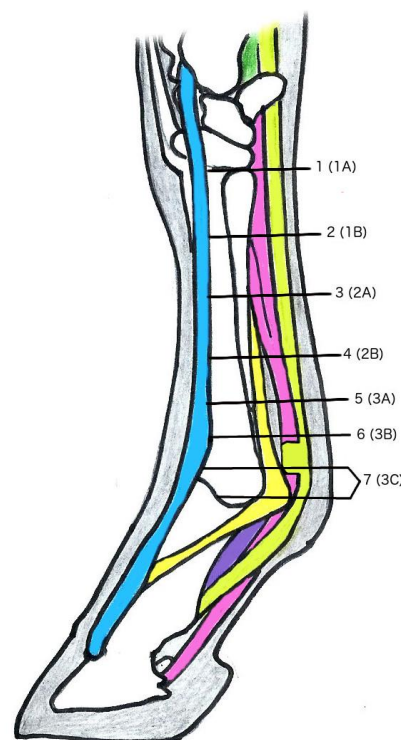
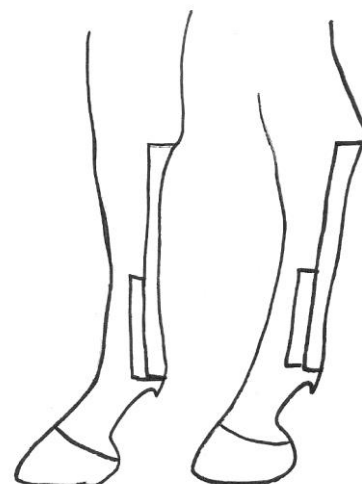
Používame lineárnu sondu o vyššej frekvencii s nádstavcom (niekedy je nutné nádstavec odložiť pre dôkladné posúdenie medzikostného svalu). Do nádstavca aplikujeme sono gél.

Pri skenovaní končatín by sme vždy mali nálezy porovnávať s kontralaterálnou končatinou, čo nám môže pomôcť odlíšiť fyziologický nález od patologického (výnimkou sú bilaterálne lézie).

Skenovanú oblasť si štandardne rozdeľujeme na 6(7) segmentov, ktoré pravidelne posudzujeme. Cieľom je objektívne posúdiť a porovnať snímky medzi jednotlivými nohami, prípadne sledovať oblasti v čase. Akýmsi základným kameňom je akcesórna karpálna kosť, od ktorej distálne meriame vzdialenosť, kde sa dané segmenty nachádzajú. Vždy posudzujeme všetky segmenty od proximálnych po distálne.

Začneme s priložením sondy v transverzálnej rovine (sonda je v horizontálnej polohe) a tak, aby marker na sonde bol na laterálnej strane. Na obrazovke je potom štandardne vľavo laterálne (vo väčšine publikácií). (!Na snímkoch nižšie zrkadlovo obrátené- vľavo mediálne!) Sondou posúvame mediálne aj laterálne aby sme posúdili okraje šliach. Potom otočíme sondu o 90 stupňov do vertikálnej roviny tak, aby marker na sonde bol proximálne. V tejto polohe vidíme longitudinálne rezy a priebeh šlachových vláken. Aj v tomto zobrazení sa posúvame jemne laterálne aj mediálne. Takto môžeme nájsť aj jemnejšie trhliny po stranách šlachu (v mediálnej línii ľahko prehliadnuteľné).

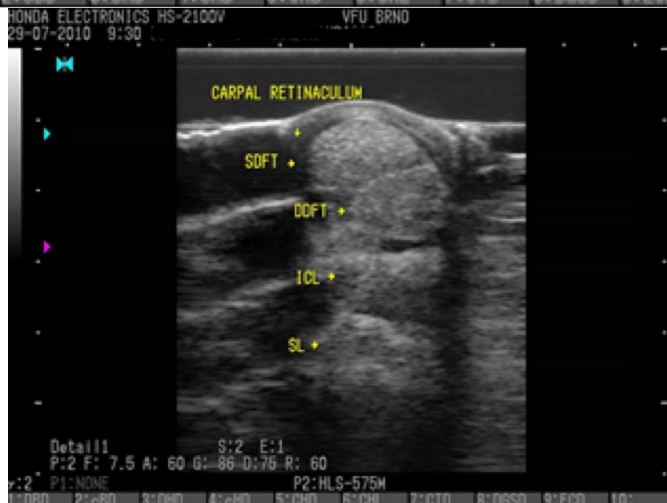
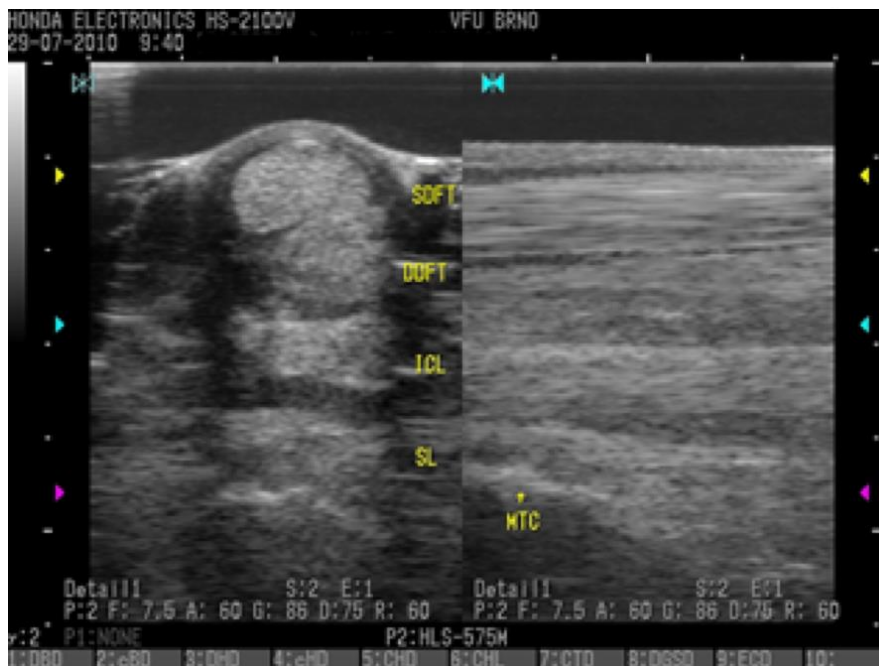
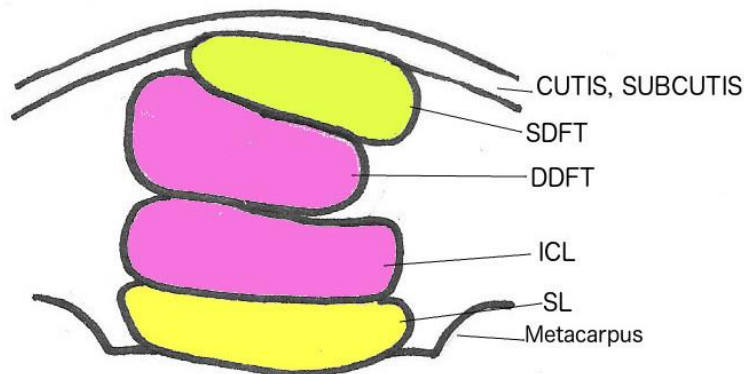
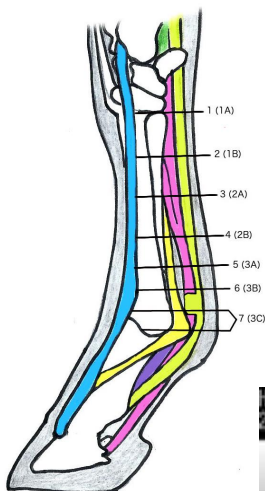
SKRATKY	
SDFT	Superficial Digital Flexor Tendon Povrchový ohýbač prstu
DDFT	Deep Digital Flexor Tendon Hlboký ohýbač prstu
ICL (ALDDFT)	Inferior check ligament Prídatná hlava hlbokého ohýbača prstu
SL	Suspensory ligament Medzikostný sval
SDSL	Straight Distal Sesamoidean Ligament Priamy distálny sezamský väz
ODSL	Oblique Distal Sesamoidean Ligament



▪ ZÓNA 1 (1a)

Sonda priložená približne 2-3 cm pod akcesórnou kosťou karpálneho kĺbu.

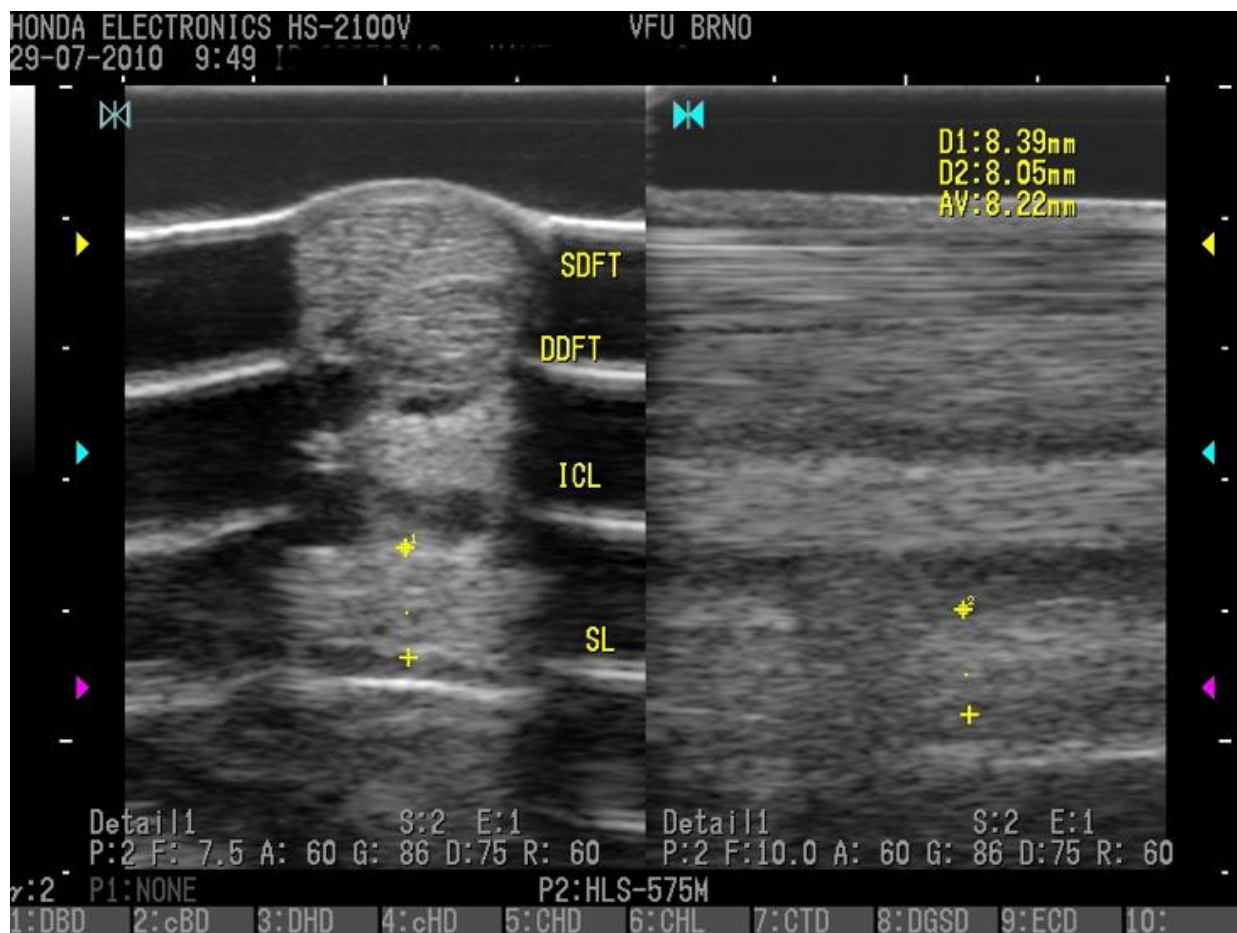
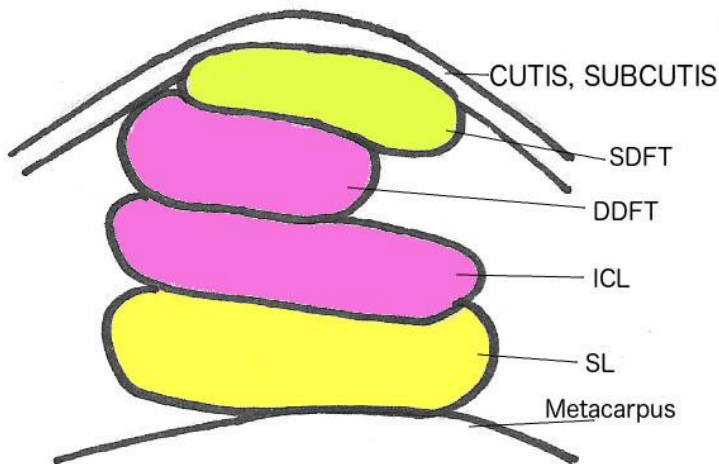
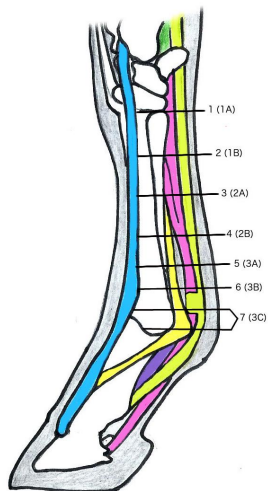
Pod kožou sa nachádza karpálna fascia (retinakulum) o hrúbky 1-2mm. SDFT sa môže javiť jemne hyperechogennejšie v porovnaní s ostatnými štruktúrami a je čiastočne posunutý mediálne. SDFT a DDFT majú v tejto oblasti pomerne zhodnú veľkosť. Hypoechogénna (anechogénna) oblasť pod DDFT predstavuje tekutinu v karpálnej pochve (výčlipka karpálneho kanálu). Pre úplne zobrazenie DDFT musíme sondu posunúť laterálne. Prídatná hlava hlbokého ohýbača (ICL) je samostatná. Medzikostný sval je pomerne oploštlý.



▪ ZÓNA 2 (1b)

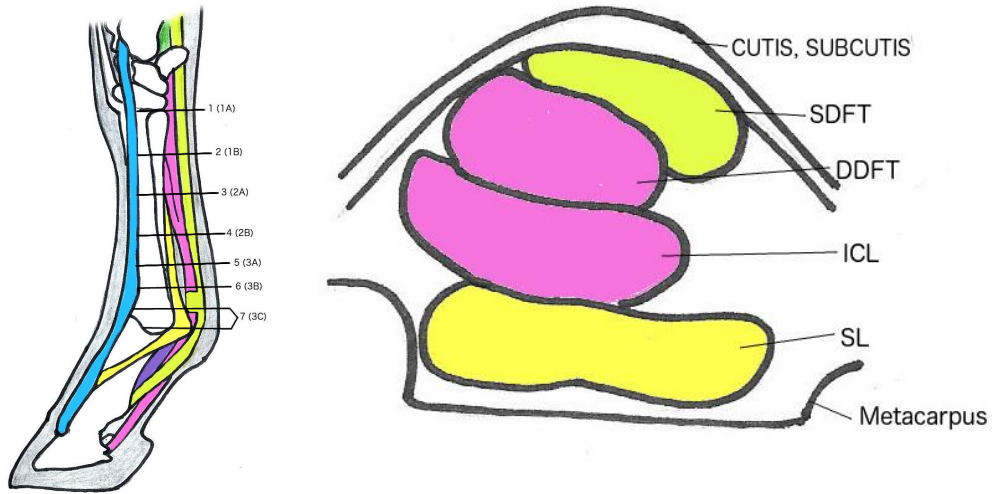
Sonda priložená cca 4-7cm pod akcesórnou kosťou karpálneho kĺbu.

Môžeme vidieť rovnaké štruktúry ako v 1b. SDFT sa začína oplošťovať, stenčuje sa a rozširuje, dostáva sa do sagitálnej roviny. DDFT je menší voči SDFT. ICL je stále samostatný. Medzikostný sval je oddelený od kosti- pri poškodení šľachy a zhrubnutí sa táto fyziologická medzera stráca.



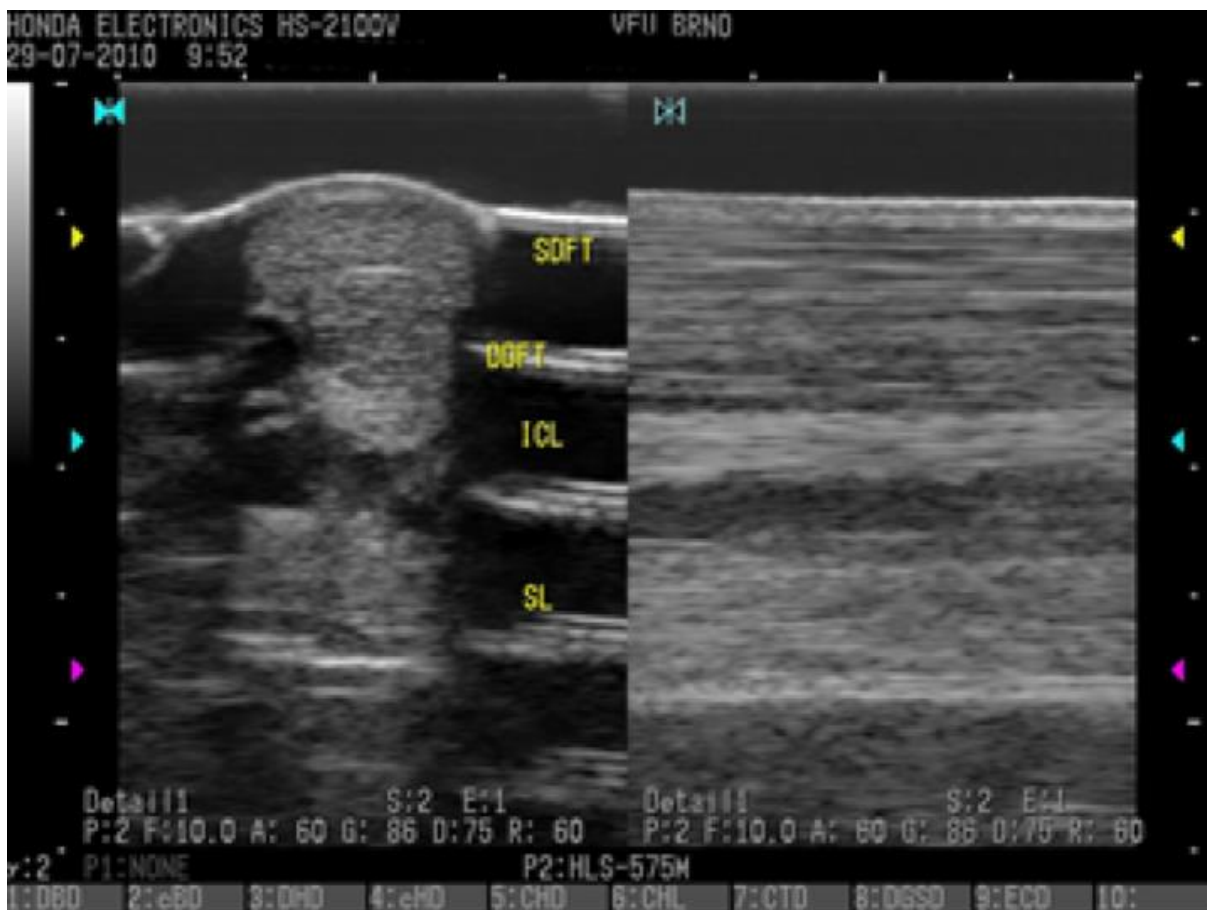
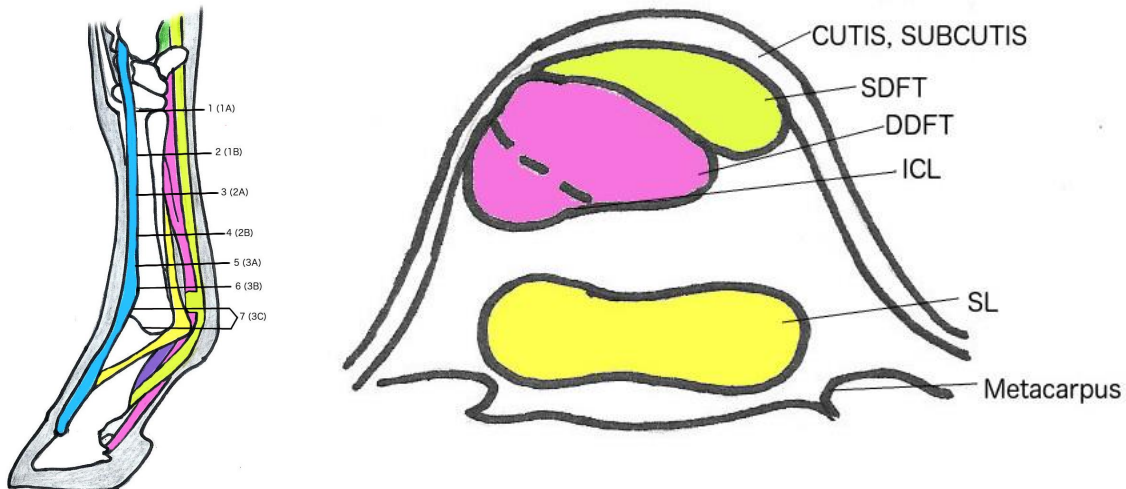
▪ ZÓNA 3 (2a)

Nachádza sa ľahko proximálne od stredu dĺžky metakarpu, 7-10 cm od akcesórnej karpálnej kosti. ICL sa začína prikladať k DDFT.



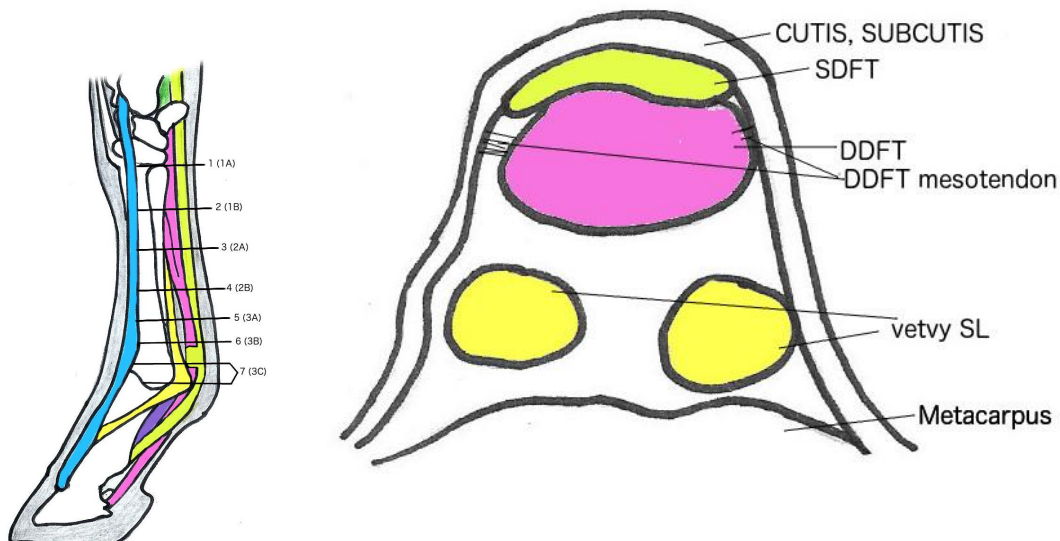
▪ ZÓNA 4 (2b)

Nachádza sa jemne distálne od stredu dĺžky metakarpu. ICL priložený k DDFT ale zatiaľ spolu nesplývajú.



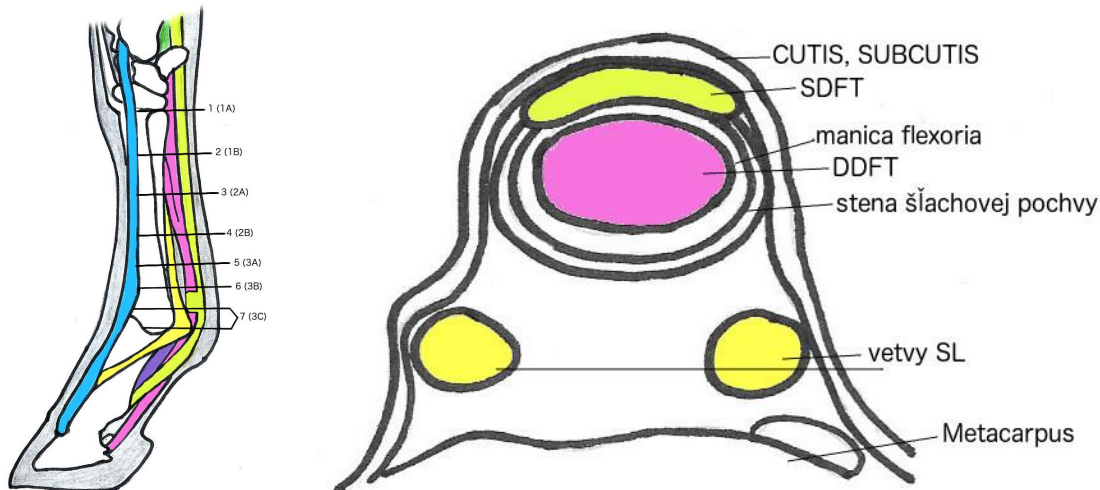
▪ ZÓNA 5 (3a)

V tejto oblasti už nemôžeme vidieť karpálnu pochvu. Je to však vhodná oblasť k posúdeniu DDFT a jeho potencionalnej náplne. ICL a DDFT sa spájajú v jednu šľachu (dobře viditeľné na pozdĺžnom snímku) . Od tohto bodu je DDFT väčší než SDFT. SL sa začína rozdeľovať na dve vetvy (približne v 2/3 dĺžky metakarpu)- anechogénna línia v strede je fyziologický nález.



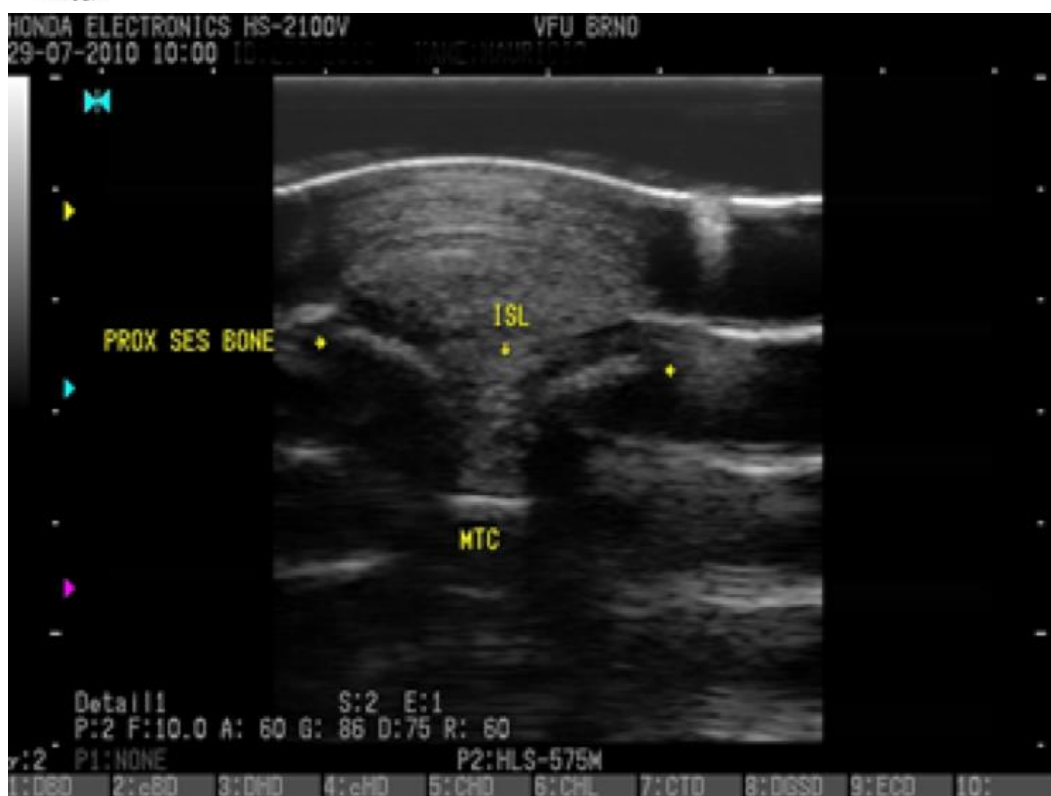
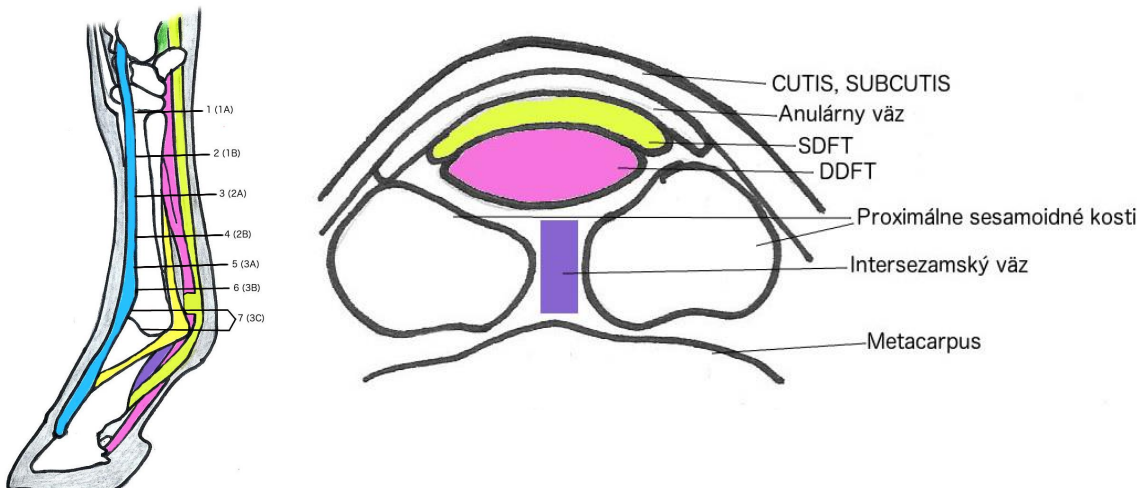
▪ ZÓNA 6(3b)

SDFT je veľmi oploštlý, DDFT naberá ovoidný tvar. ICL je už neidentifikovateľný (pripojil sa DDFT). K posudzovaniu vetví medzikostného svalu sa musíme posúvať palmaromediálne alebo palmarolaterálne. Typický je výskyt manica flexoria (časť SDFT, ktorá tvorí tunel pre DDFT).



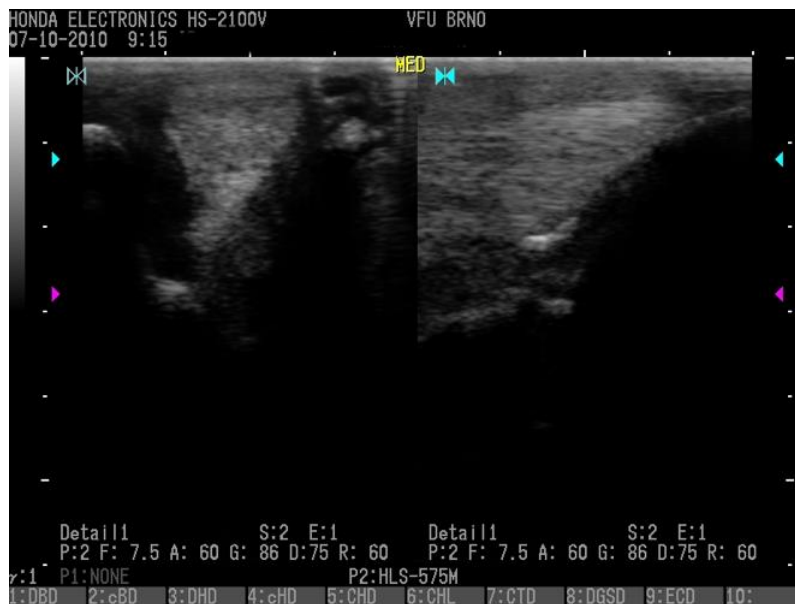
▪ ZÓNA 7 (3c)

Dôležitým nálezom v tejto oblasti je hrúbka anulárneho väzu, ktorý niekedy môže byť náročný na odlíšenie od kože a podkožia, preto väčšinou meriame hrúbku spolu s kožou až po palmárny aspekt SDFT. Hyperechogénne línie v tvare krídel sú proximálne sesamoidné kosti, medzi nimi je inersezamský väz. Jeho porušenie je prognosticky nepriaznivé.



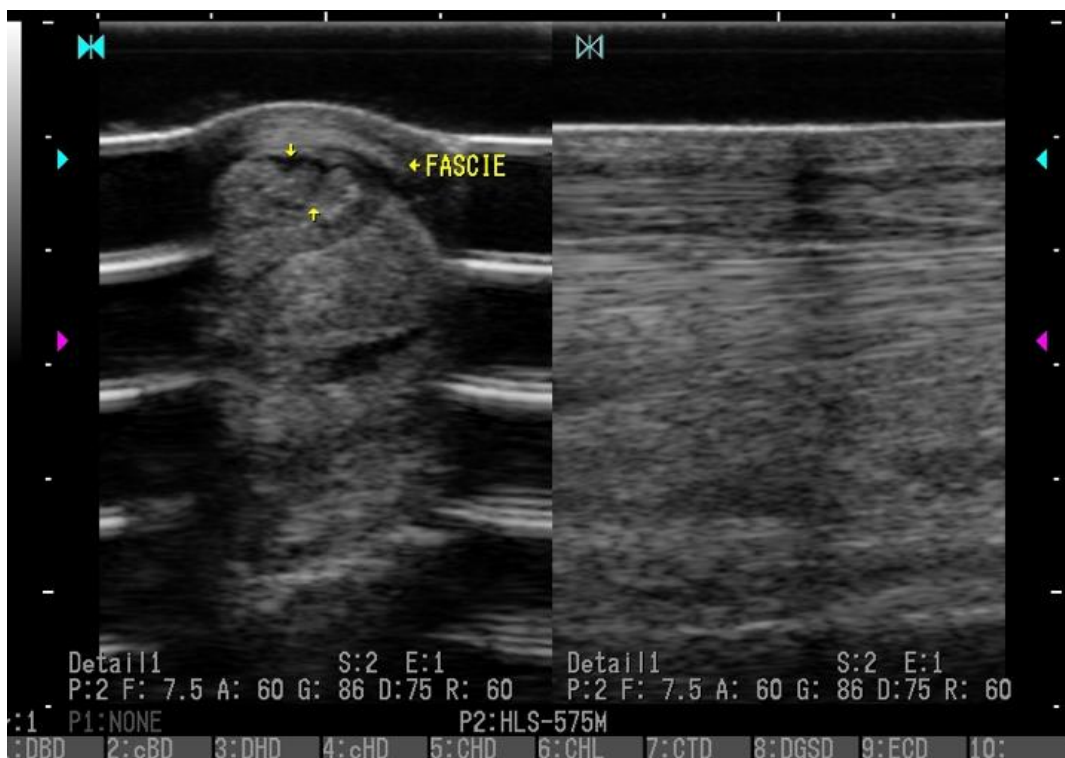
▪ SLEDOVANIE PRIEBEHU VETVÍ MEDZIKOSTNÉHO SVALU A JEHO ÚPONU

Po prejdení segmentov ešte prechádzame sondou celým priebehom medzikostného svalu, oboch vetví na laterálnej aj mediálnej strane. Sledujeme priebeh šľachy, ktorá naberá trojuholníkovitý tvar až po úpon na sezamskú kosť. Úpon SL býva často miestom lézií.



PALMÁRNA OBLASŤ METAKARPU: PATOLOGICKÉ NÁLEZY

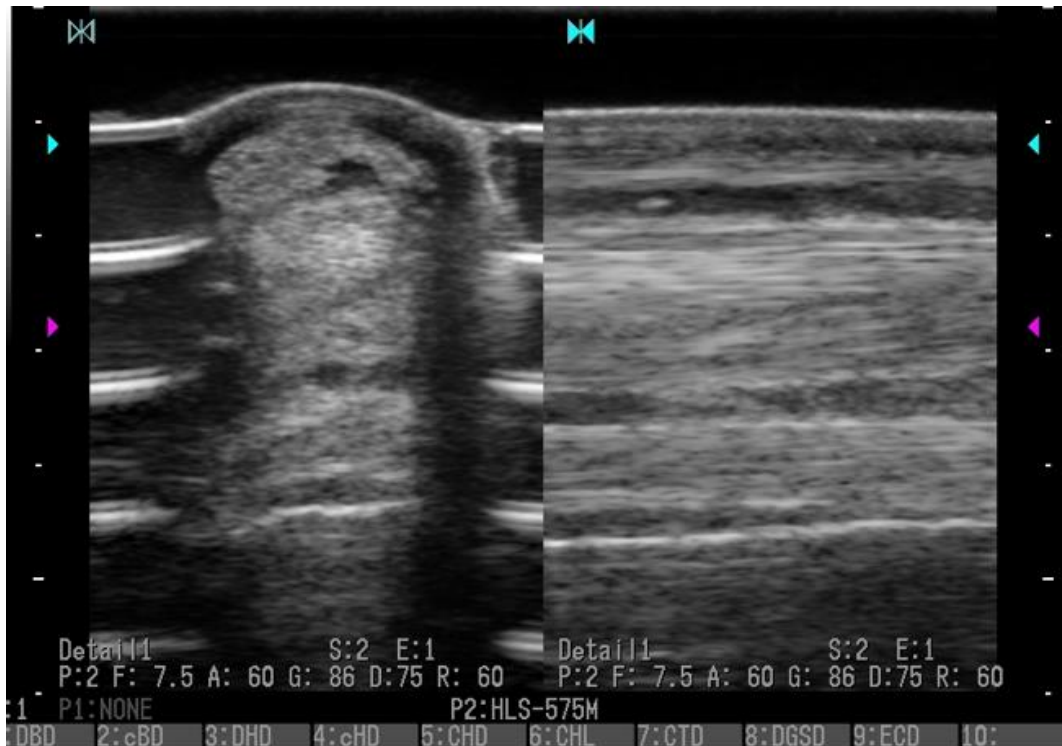
- Poškodenie povrchového ohýbača prstu (SDFT) -hypoechogénne až anechogénne lézie-trhliny, karpálna fascia je zhrubnutá, dráždená. Šľacha je škrtená fasciou. Terapiou v takomto prípade by bolo povolenie fascie, aby sa šľacha mohla hojiť.



- Poškodenie povrchového ohýbača (SDFT). Poškodená laterálna časť šľachy. Anechogénny tunel je vstup po ihle.



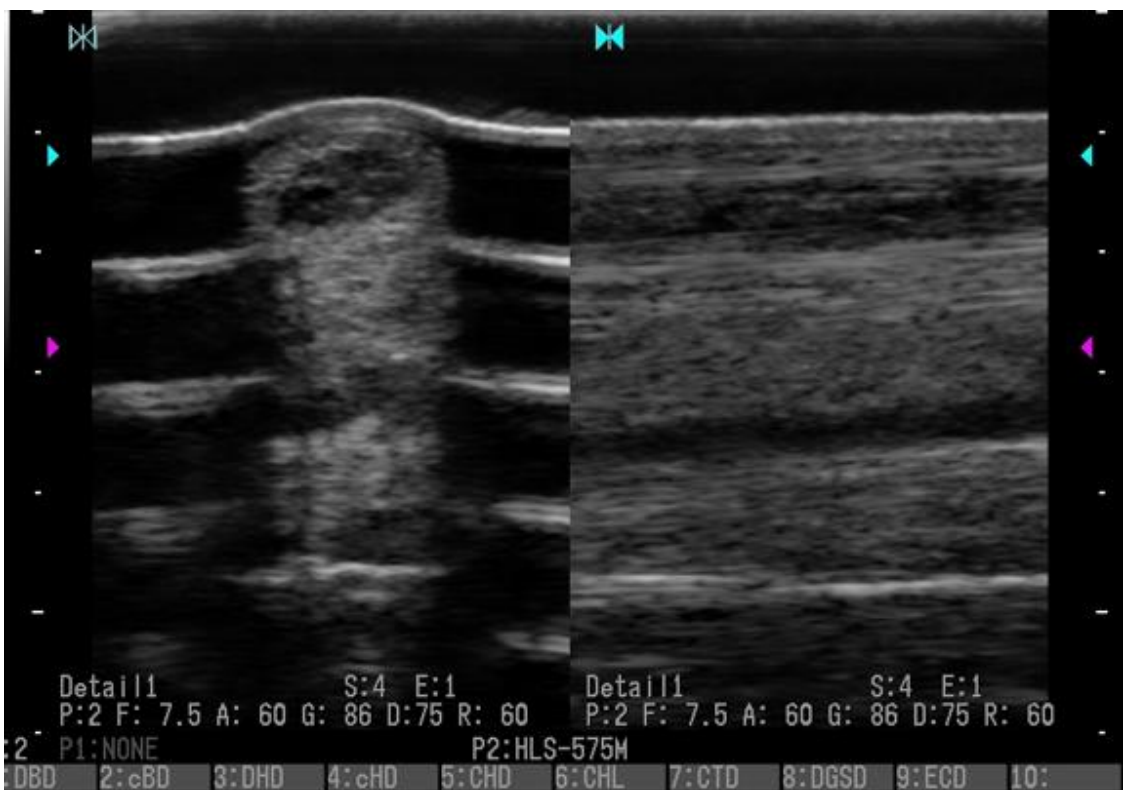
- Poškodenie povrchového ohýbača (SDFT) Lézia sa nachádza dorzolaterálne.

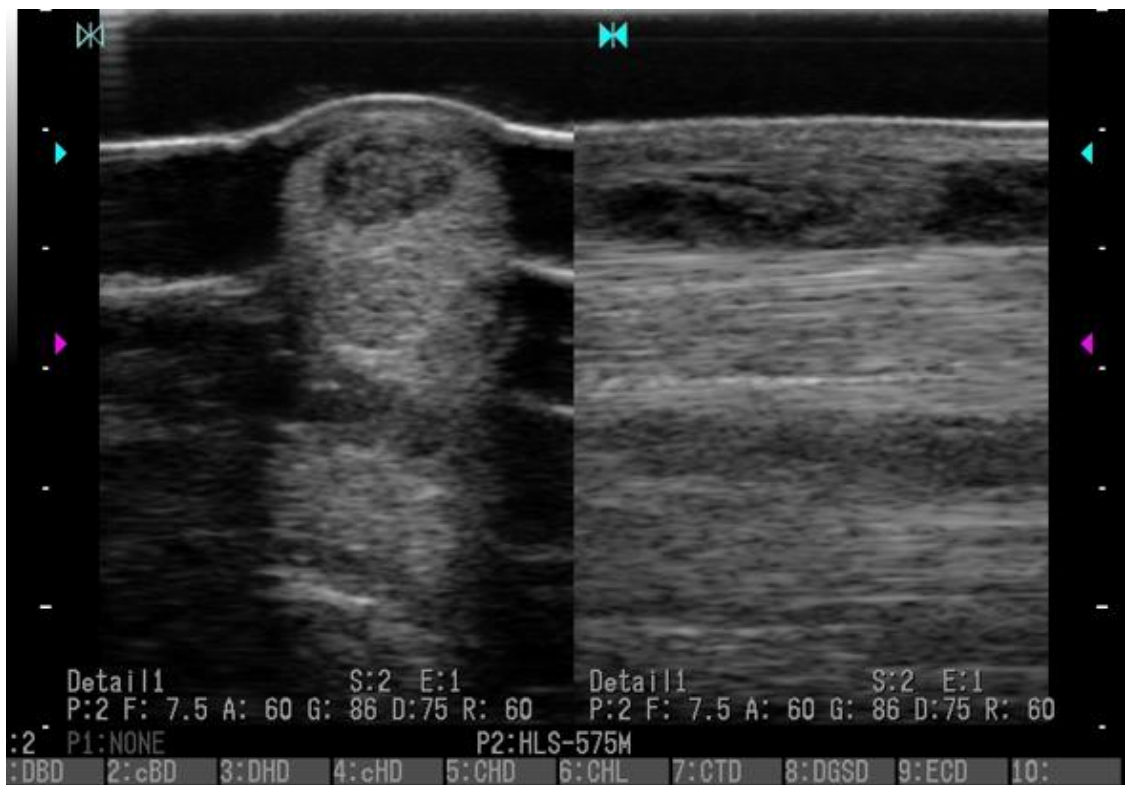
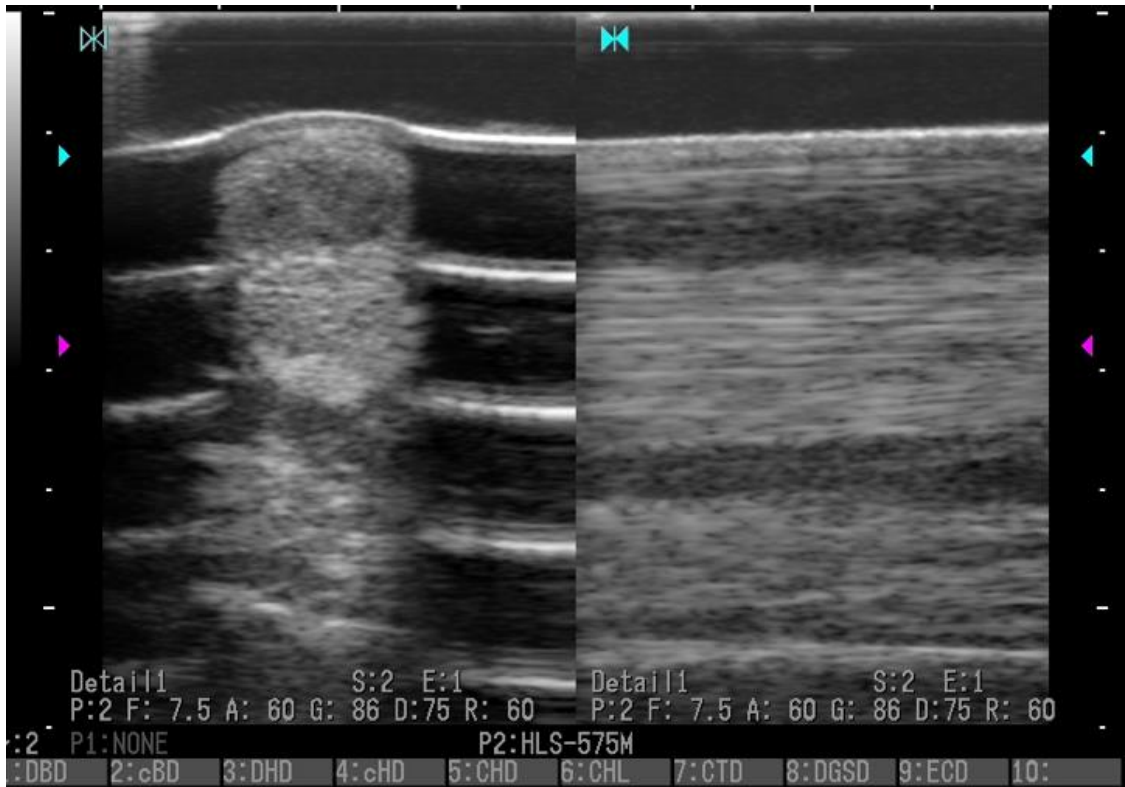


- Poškodenie SDFT v rôznom stupni hojenia.

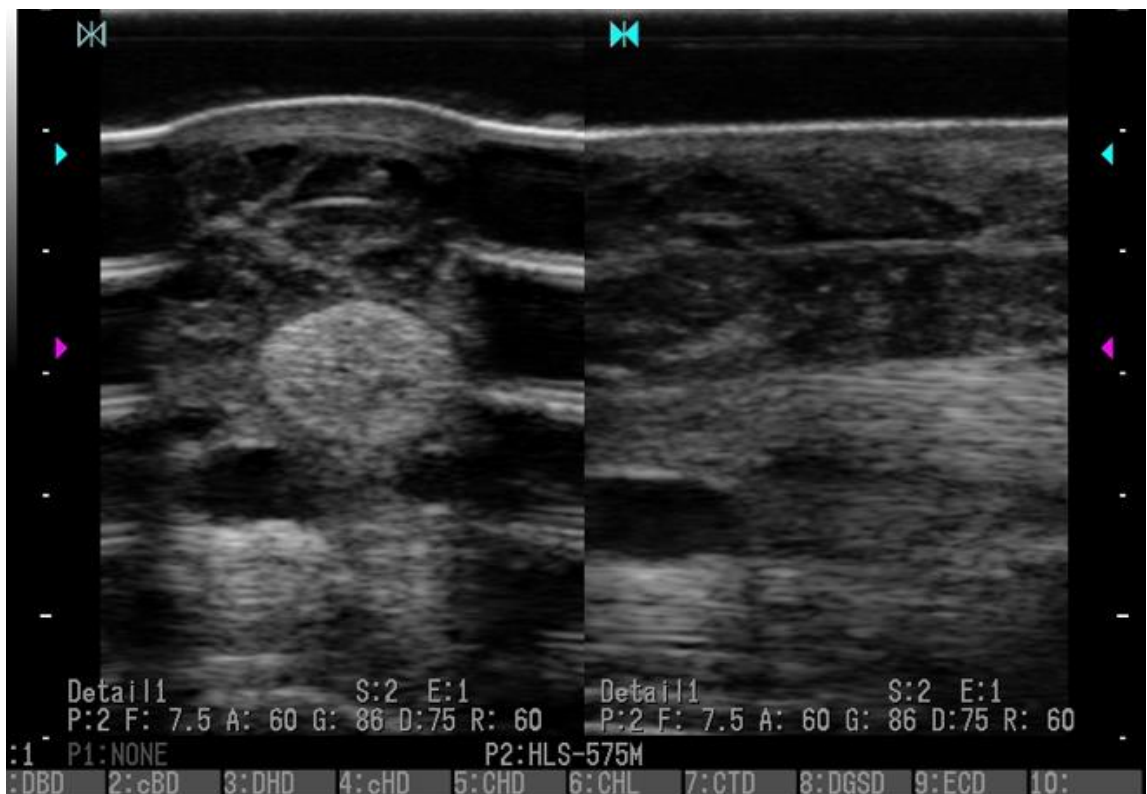
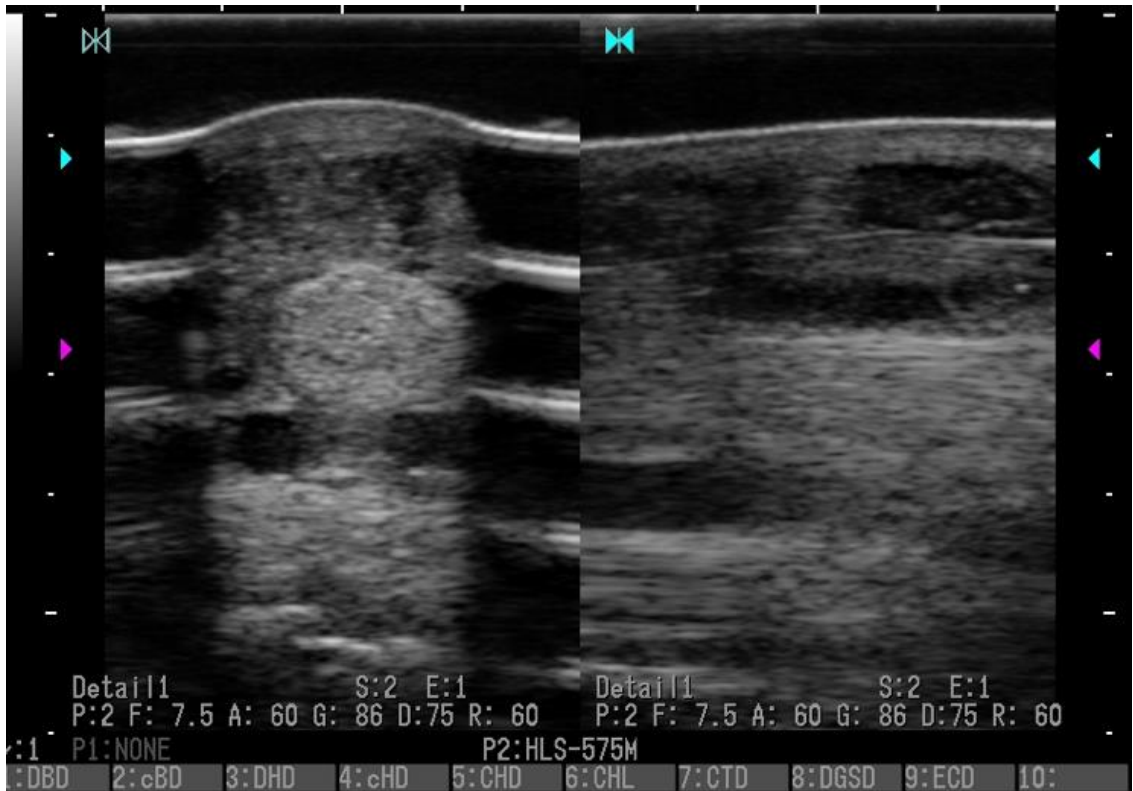


Centrálne lézia SDFT s rôznou echogenitou. Anechogenita značí akútny proces-
chýbajúce potrhané kolagénne vlákna. Čím echogénnejšia je lézia, tým staršie je
zranenie- vyplňanie granulačným tkanivom.

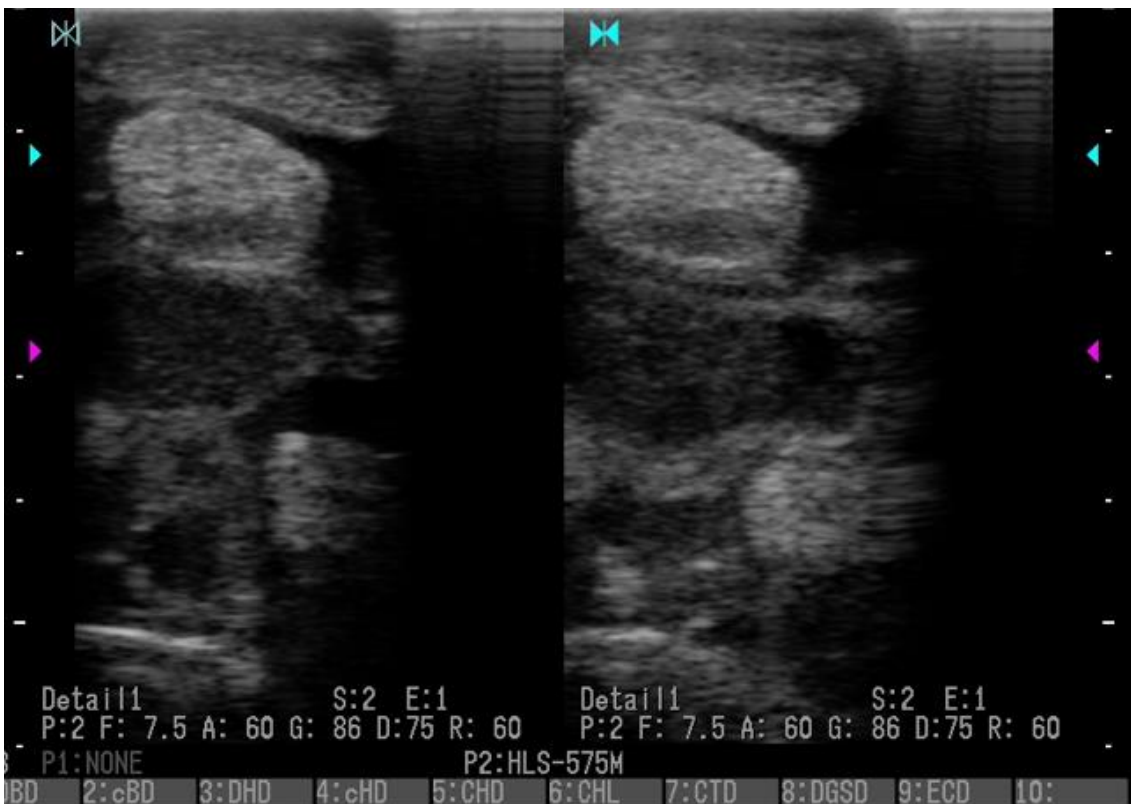
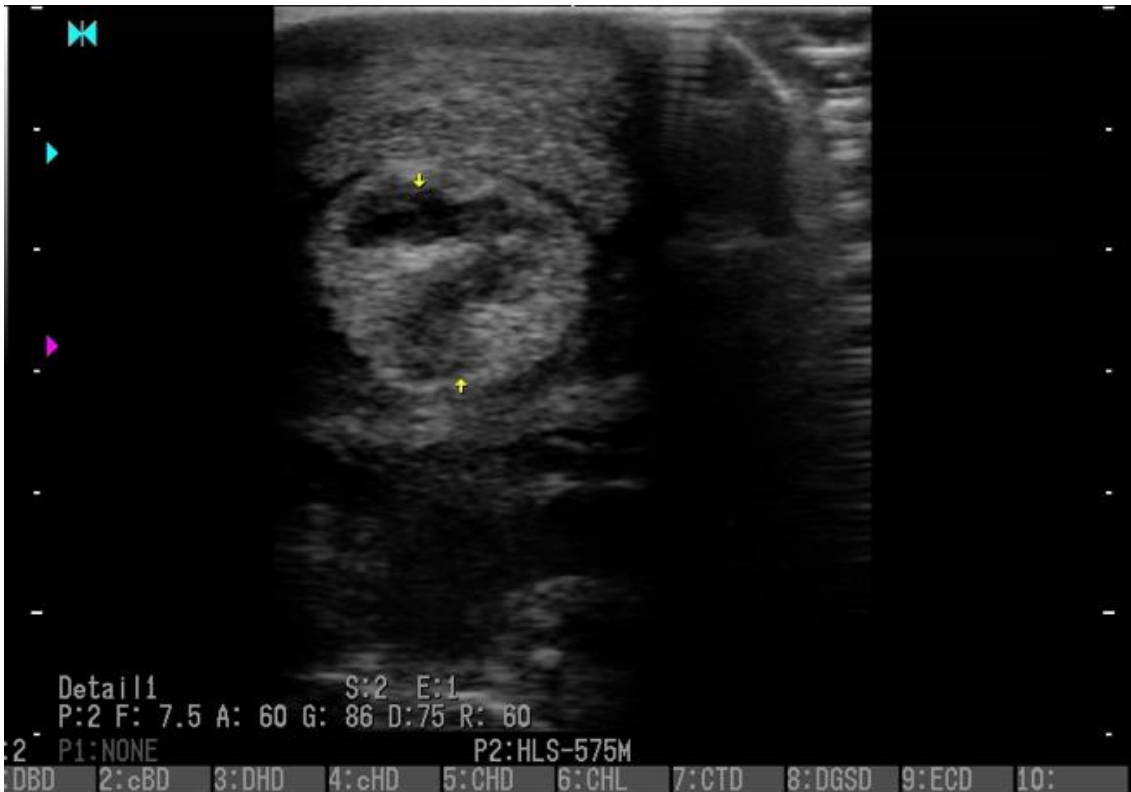




- Závažné poškodenie až rozvláknenie šľachy povrchového ohýbača.



- Poškodenie hlbokého ohýbača prstu DDFT. Akákoľvek, aj malá lézia v DDFT sa klinicky prejaví.



- Naplnenie šľachovej sponkovej pochvy anechogénnou tekutinou kvôli centrálnej lézii v hlbokom ohýbači. Anechogénna náplň značí aseptický zápal- pri infekcii by bola náplň heterogénna- bunky, prítomnosť vyzrážaného fibrínu a pod.



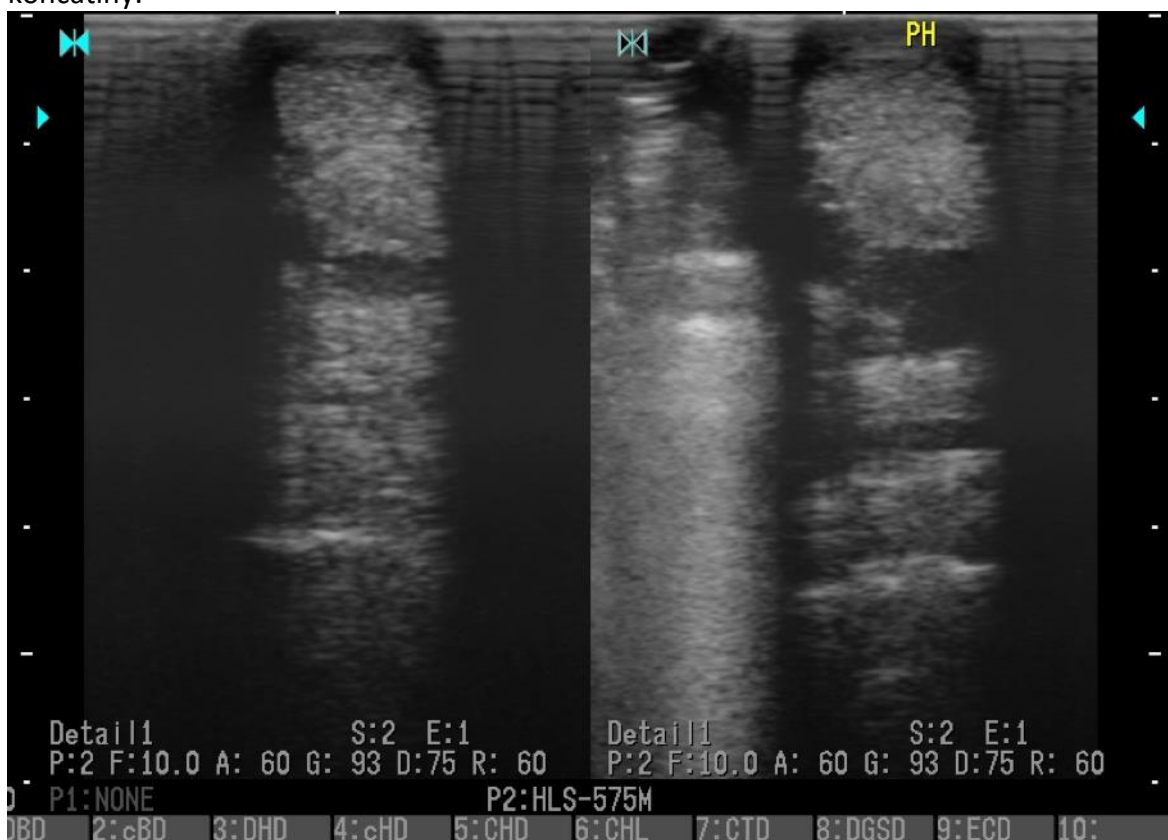
- Syndróm anulárneho väzu
 Fyziologicky má anulárny väz hrúbku cca 1 mm a je horšie identifikovateľný, pri zhrubnutí ho môžeme ľahko odlíšiť a sledovať jeho priebeh až k úponu (dolný snímok). Takto zhrubnutý anulárny väz nám potom zaškrcuje šľachovú pochvu a šľachy. Terapiou je povolenie anulárneho väzu- desmotómia.



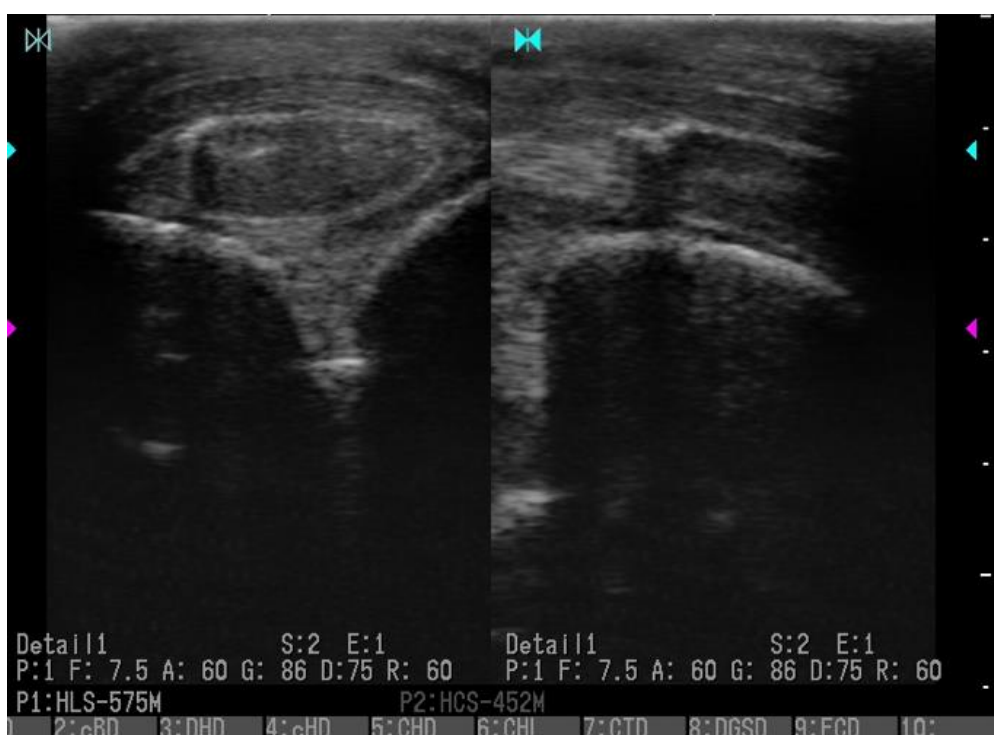
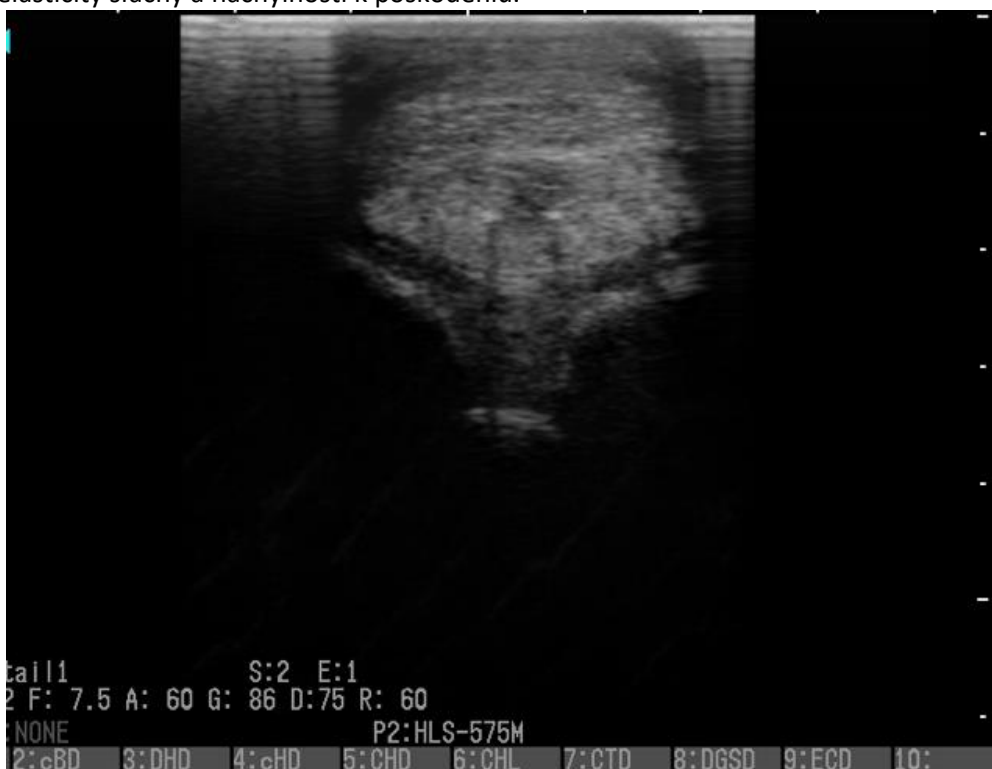
- Povolený anulárny väz

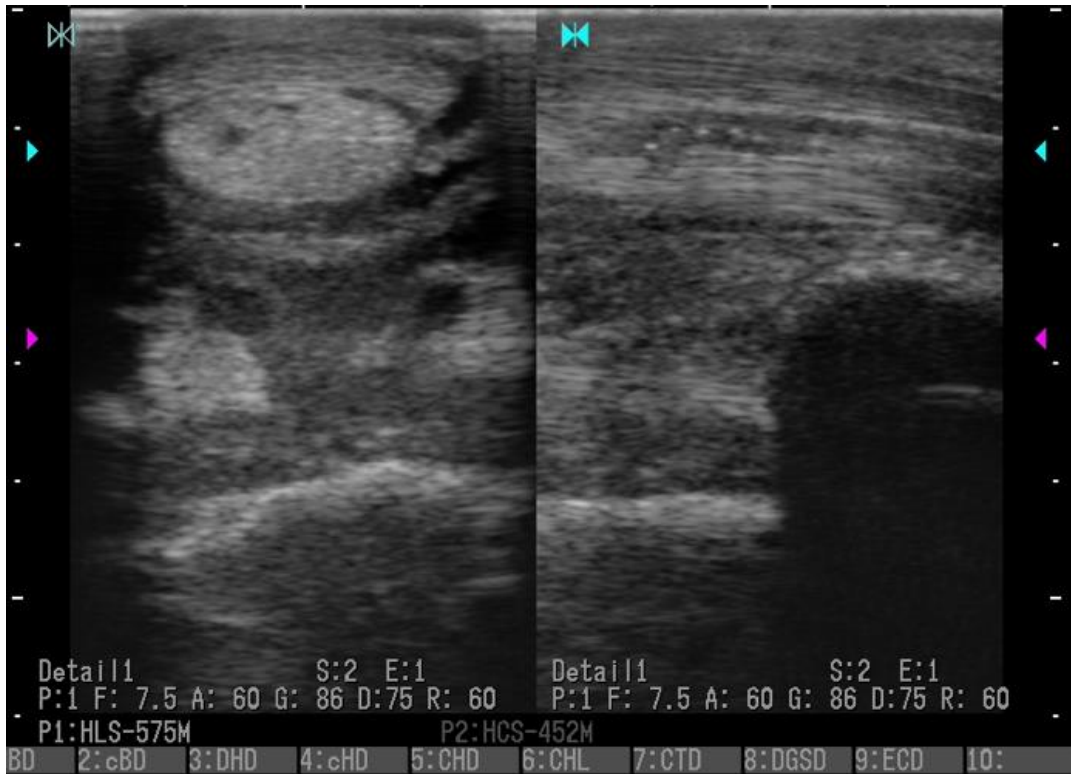


- Anechogénna náplň výčlipky karpálneho kanálu (pod DDFT) porovnanie zdravej a postihnutej (vpravo) končatiny. Klinicky sa prejavuje ako fluktuujúci opuch končatiny.



- Kalcifikácie v šľache hlbokého ohýbača (hyperechogénne okrsky). Môže sa jednať o metaplaziu u starších koní, prípadne reakciu na chronické dráždenie. Dochádza k strate elasticity šľachy a náchylnosti k poškodeniu.

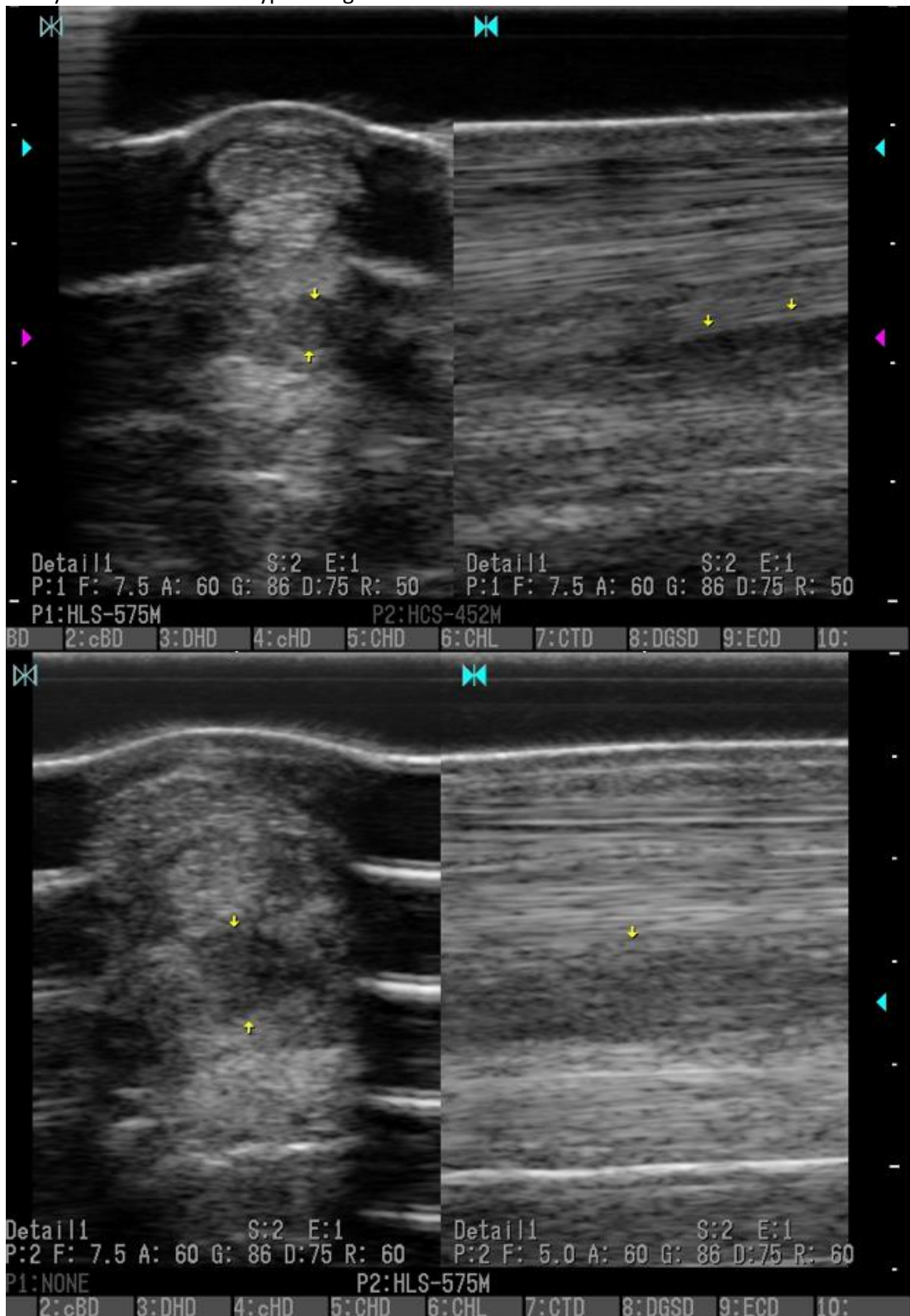




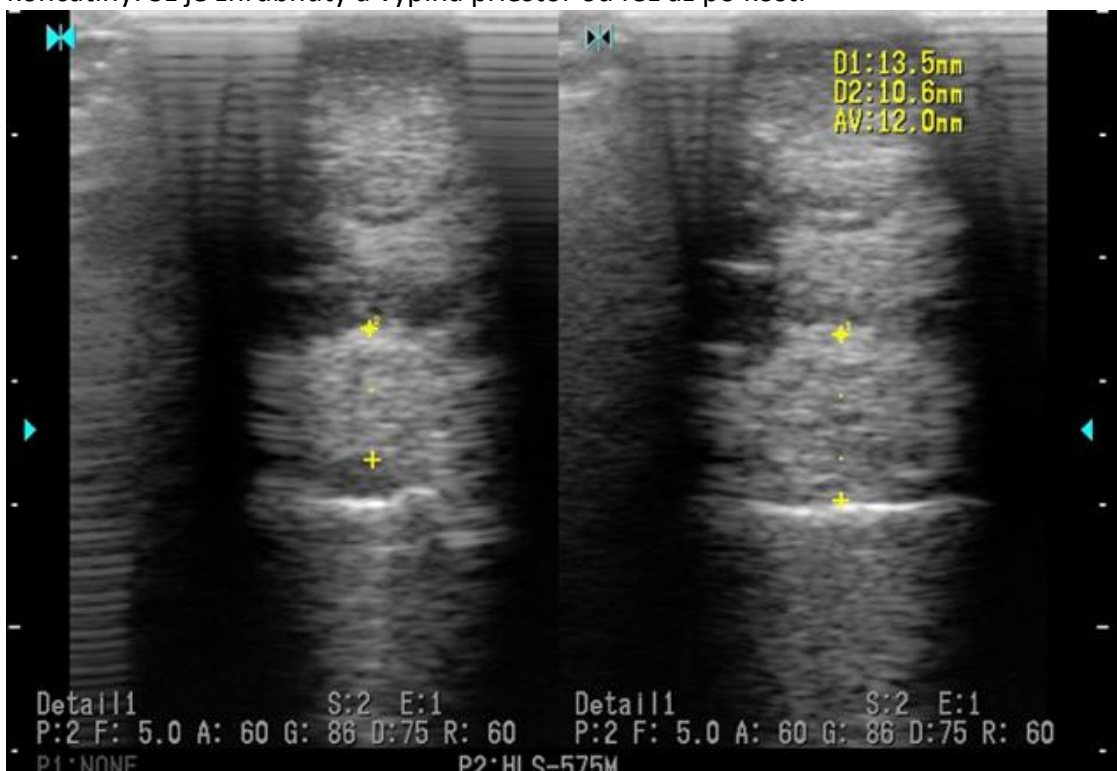
- Diskrétne lézia (trhlina) v šľache hlbokého ohýbača.



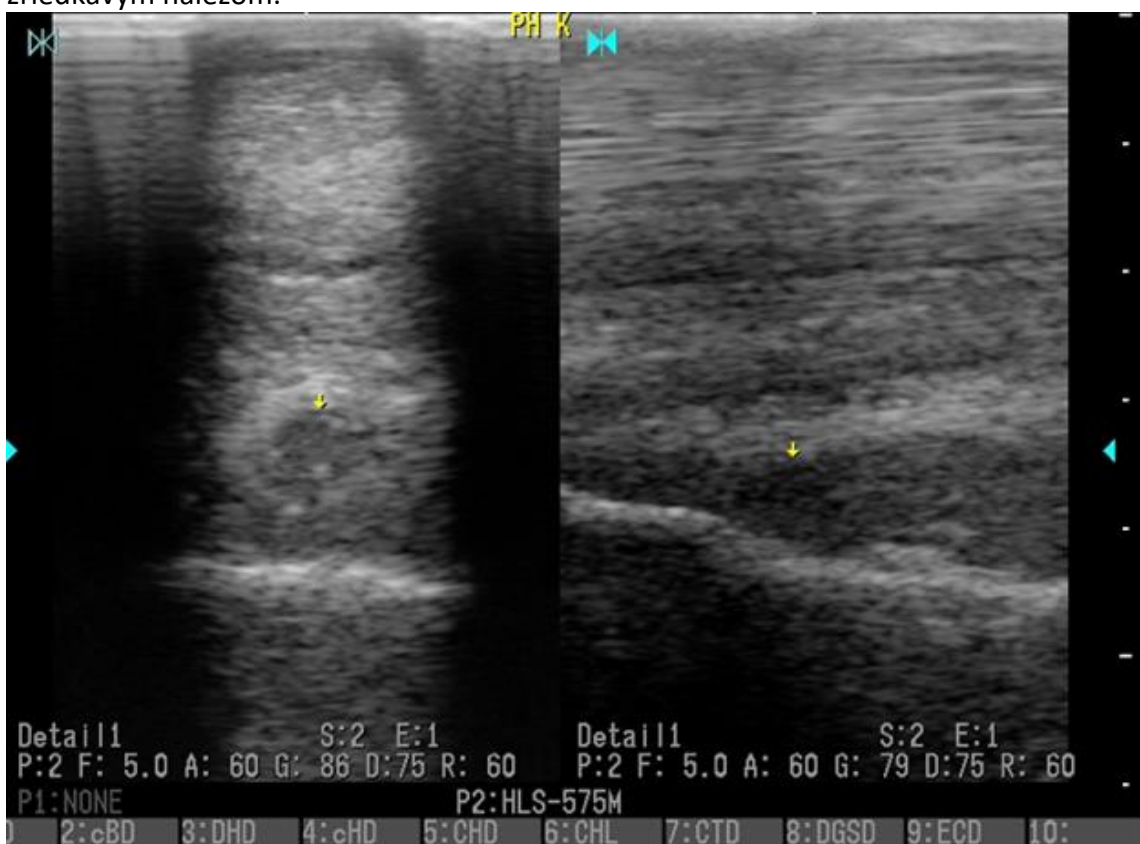
- Poškodenie prídátnej hlavy hlbokého ohýbača (ICL)
ICL výrazne zhrubnuté s hypoechogénnou léziou



- Poškodenie medzikostného svalu- porovnanie zdravej (vľavo) a postihnutej končatiny. SL je zhrubnutý a vyplňa priestor od ICL až po kosť.

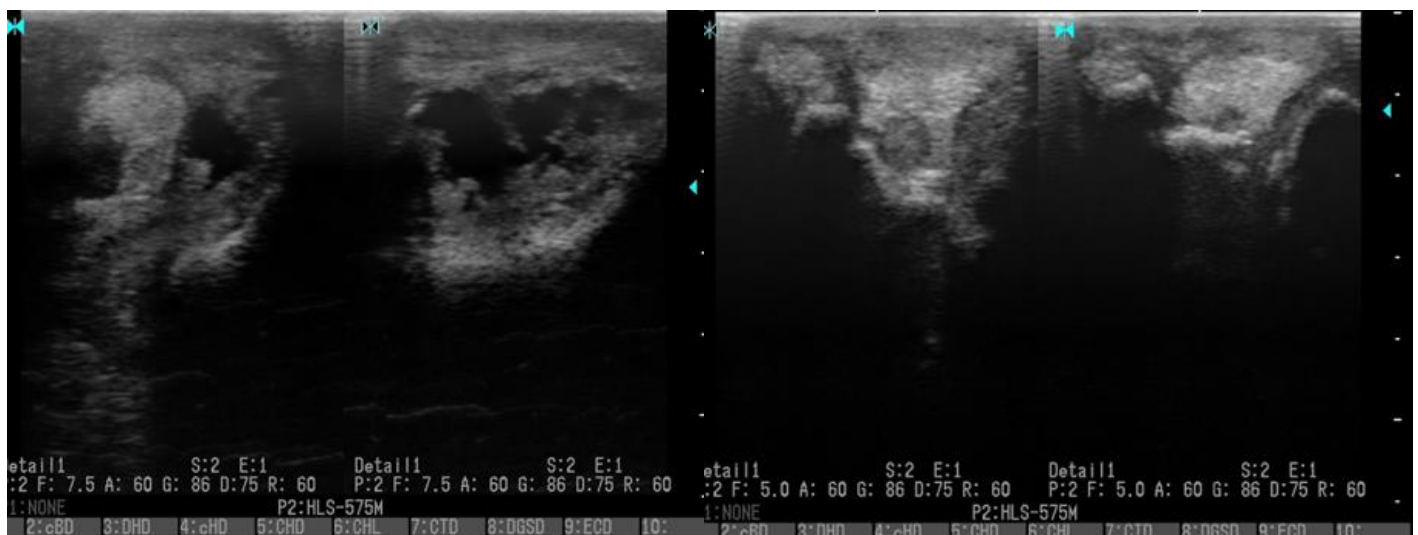
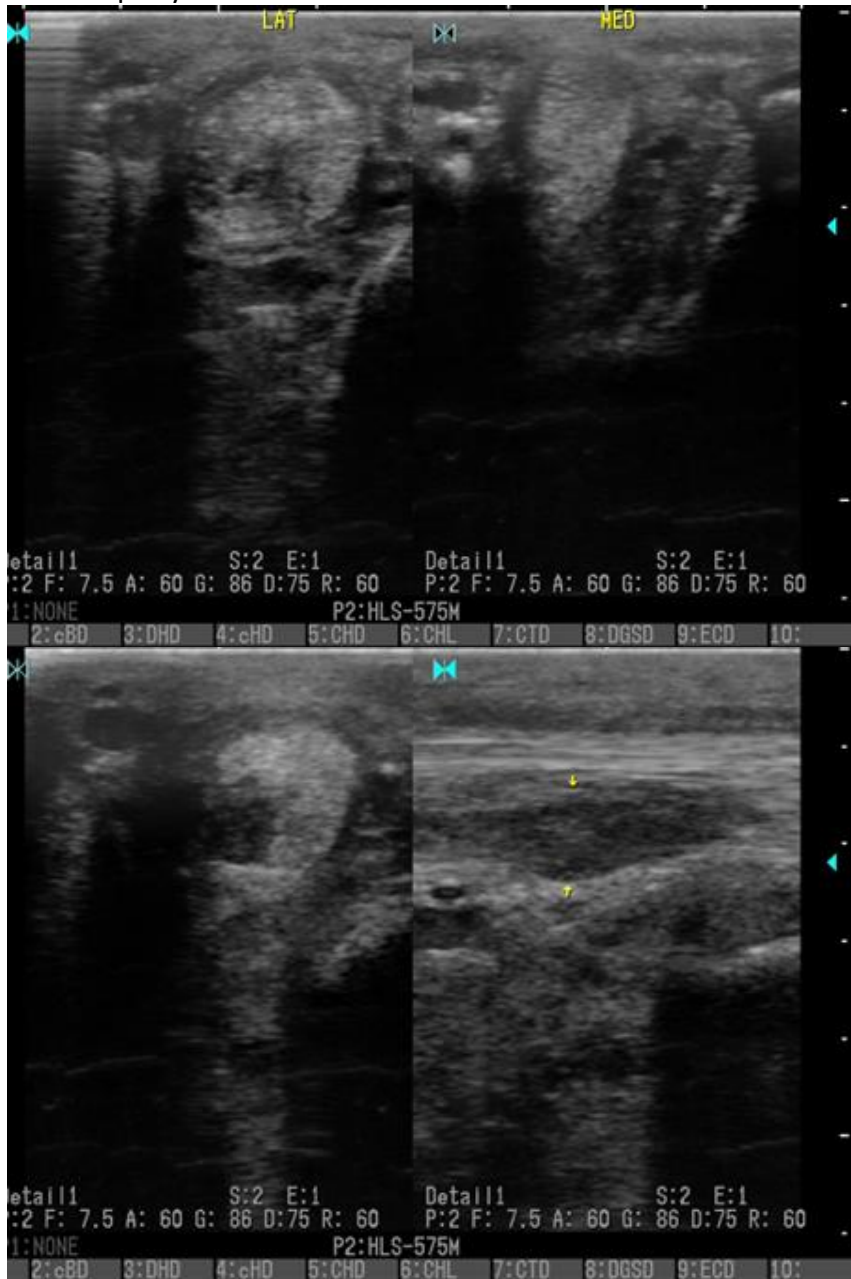


- Poškodenie medzikostného svalu. Dobre identifikovateľná lézia v SL je skôr zriedkavým nálezom.

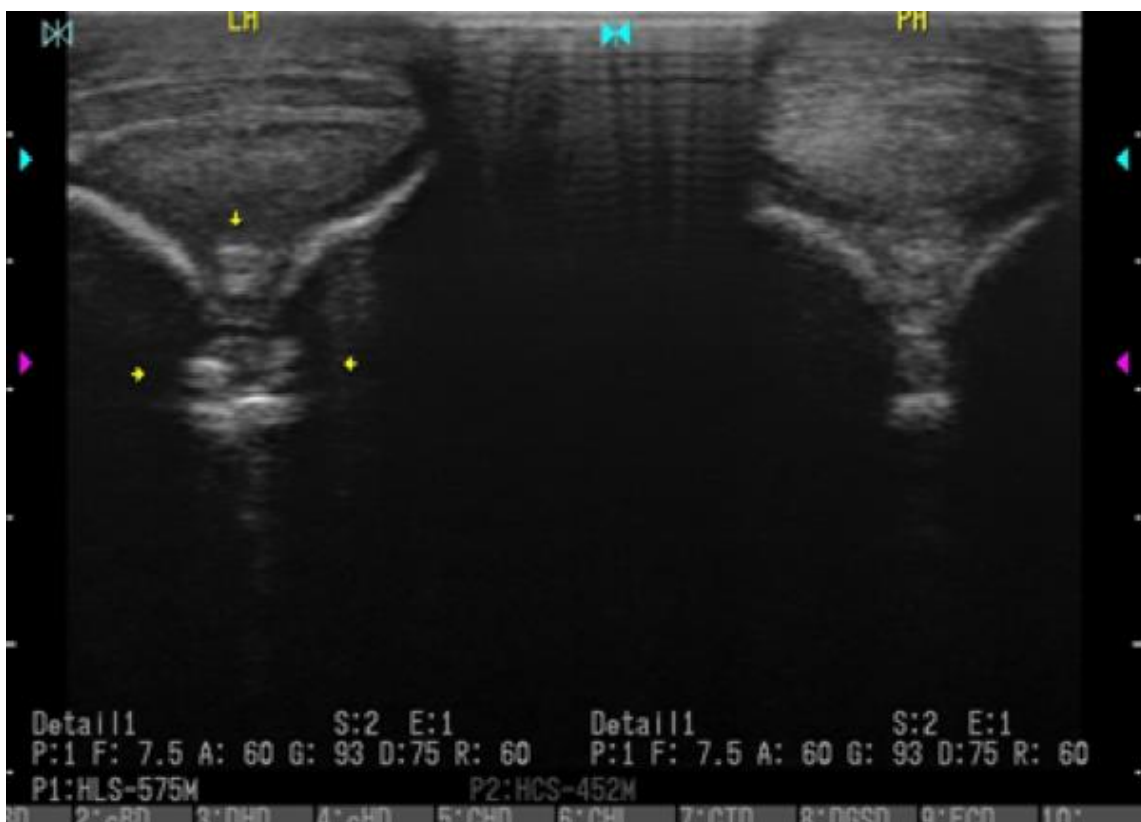
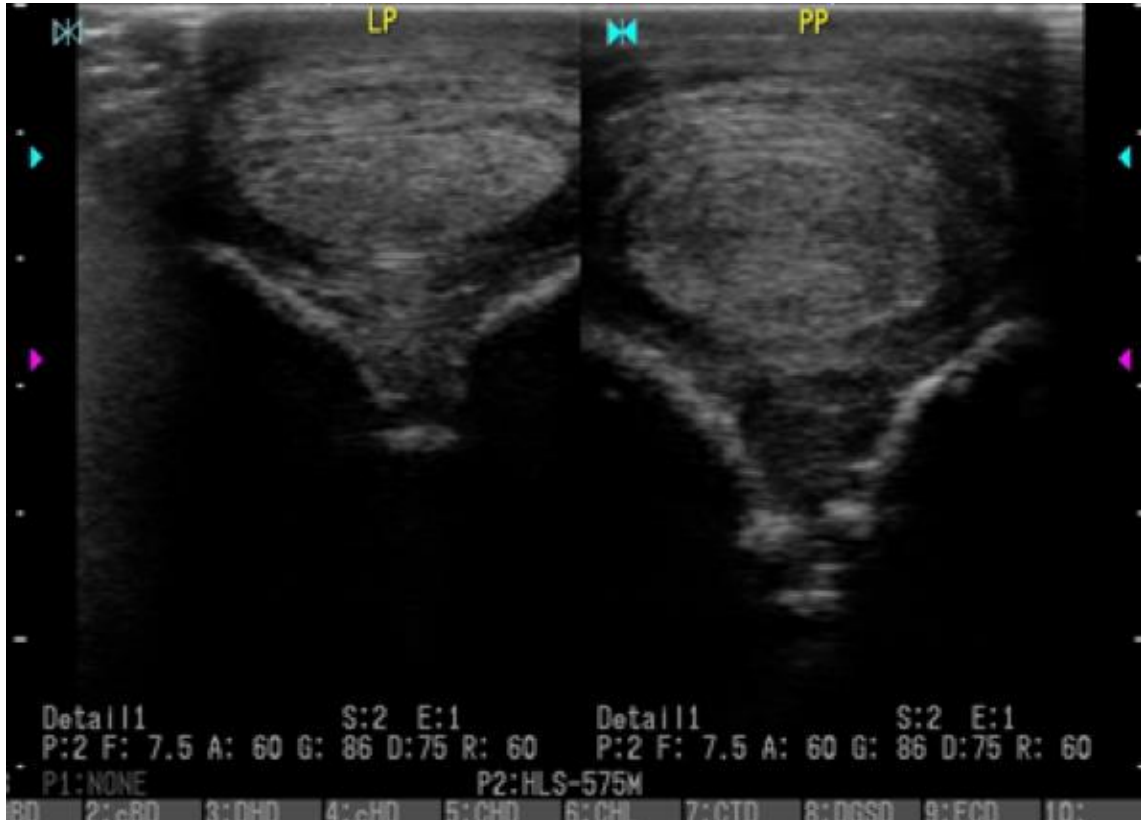


ULTRASONOGRAFIA KONÍ

- Poškodenie úponových vetví medzikostného svalu.
Veľké anechogénne lézie. Časť vetví SL zasahuje až do sponkového kĺbu, ktorý tiež vyšetříme- dolné snímky. Môžeme vidieť zhrubnutú synoviálnu výstelku a klky. Šľachy v synoviálnych útvaroch nemajú žiadnu schopnosť regenerácie, je nutné spraviť artroskopický debridement.



- Poškodenie intersezamského väzu



Ultrasonografia palmárnej sponky

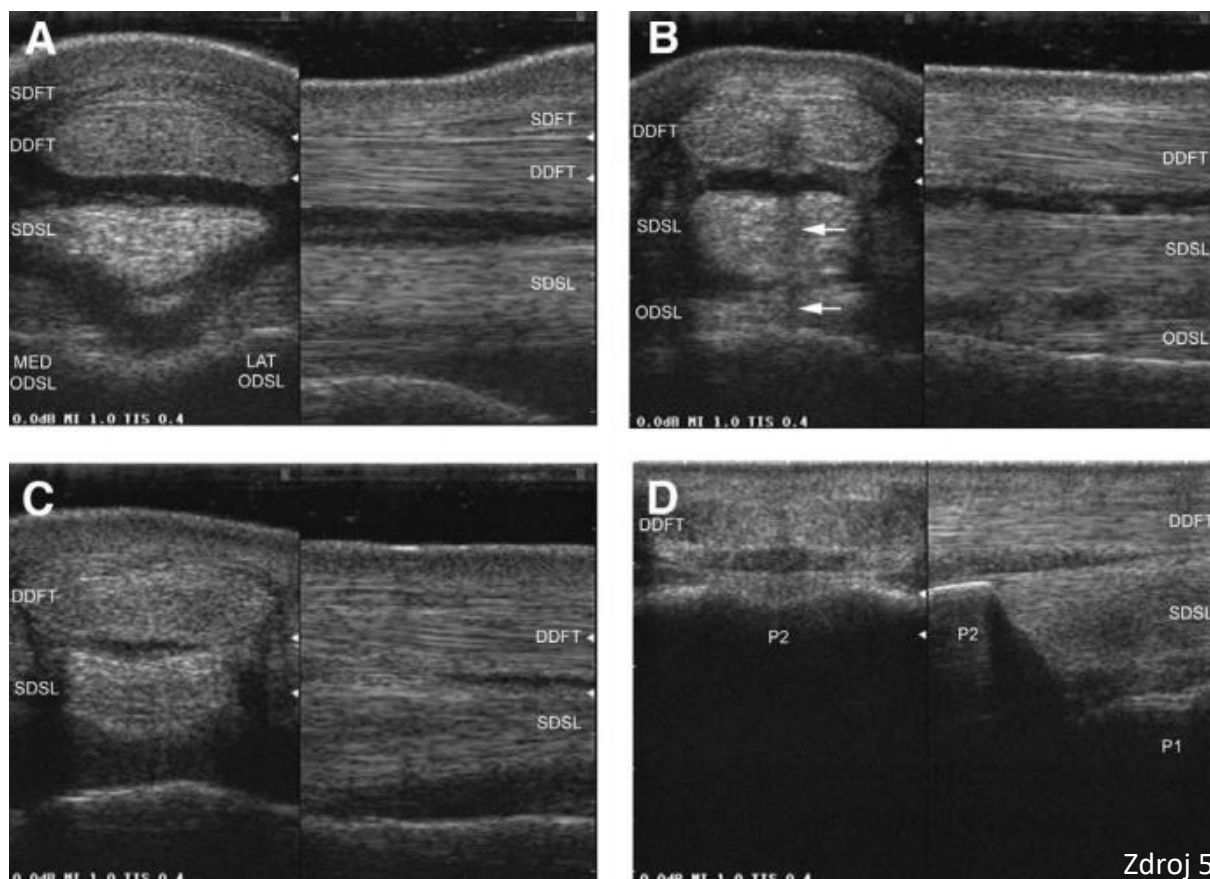
Veľkosť oblasti
vhodnej k
oholeniu



Využívame mikrokonvexnú sondu.

Túto oblasť rozdeľujeme na 4 zóny (A,B,C,D). SDFT nachádzame ako veľmi tenkú štruktúru predtým ako sa upne na proximálny okraj P2. Pod DDFT nachádzame anechogénnu časť digitálnej šľachovej pochvy. Pod ňou sa nachádza priamy distálny sezamský väz (SDSL) a šikmé sezamské väzy(ODSL). V zóne B sú už ODSL jasne viditeľné.

V zóne C až B môžeme sledovať bilobárny tvar DDFT. Je dôležité dbať na sklon sondy, pretože môžeme vytvoriť hyperechogénne artefakty v DDFT.



Zdroj 50

PATOLÓGIE V OBLASTI PALMÁRNEJ SPONKY

- Porušenie DDFT



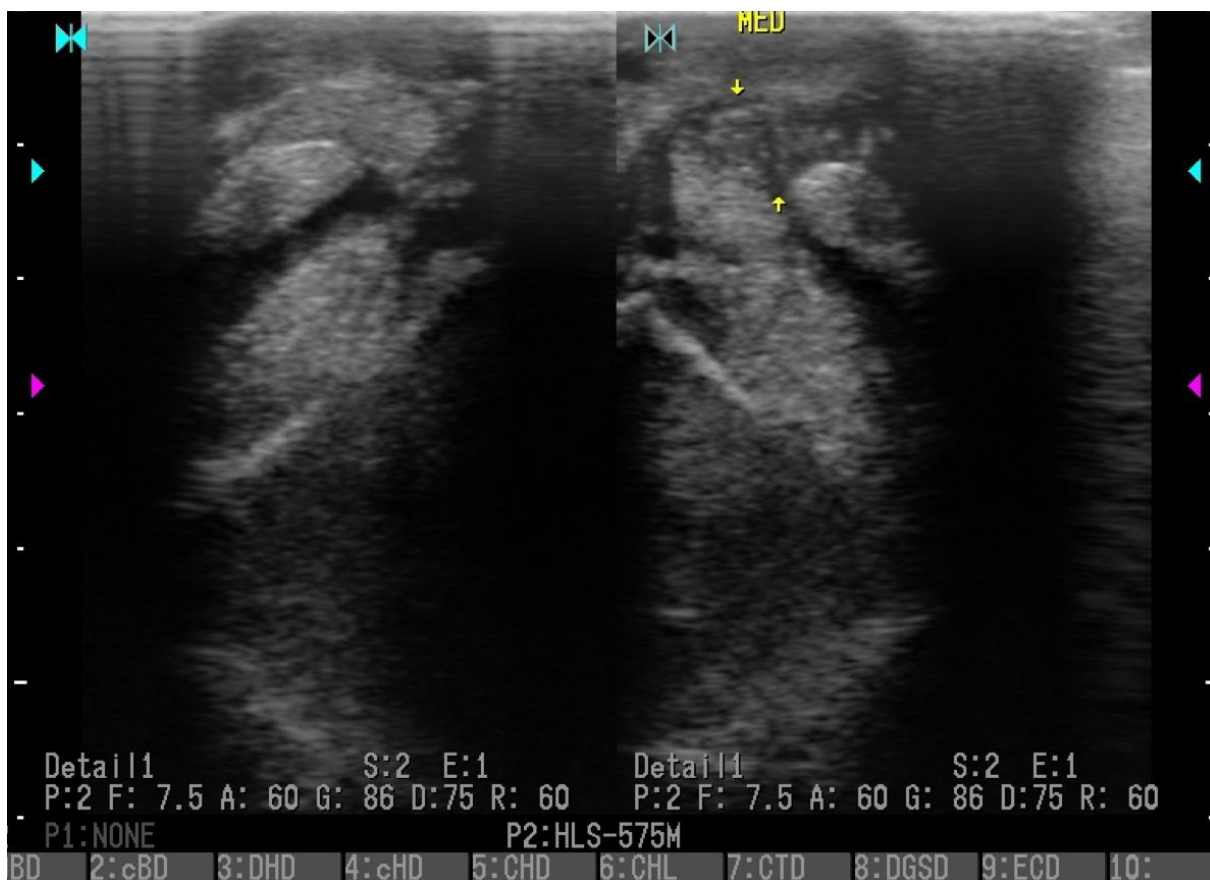
- Porušenie SDFT



- Porušenie SDFT



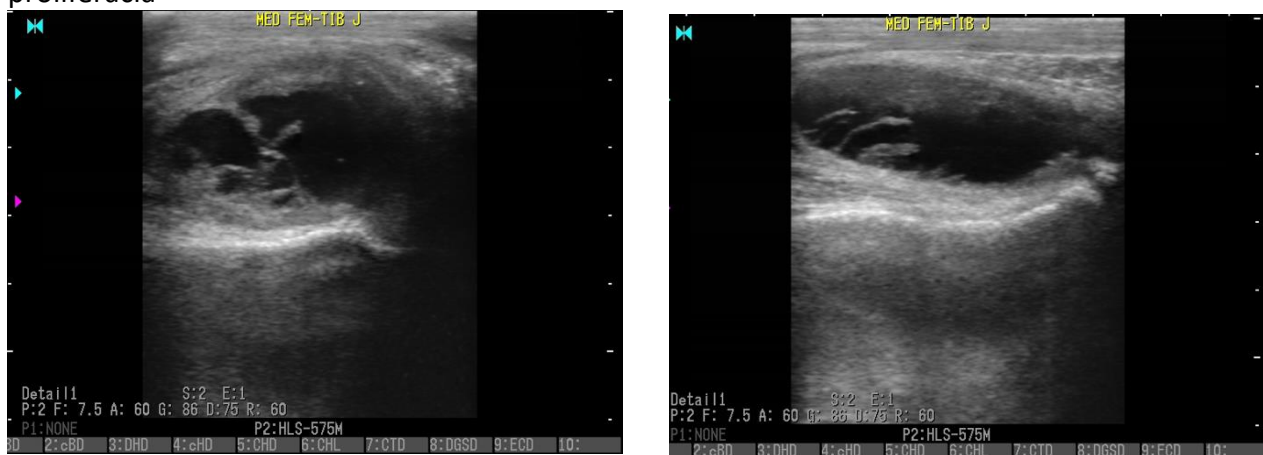
- Porušenie SDFT v mieste svojho úponu.
Vľavo zdravý úpon SDFT. Vpravo zhrubnutý SDFT a trhliny.



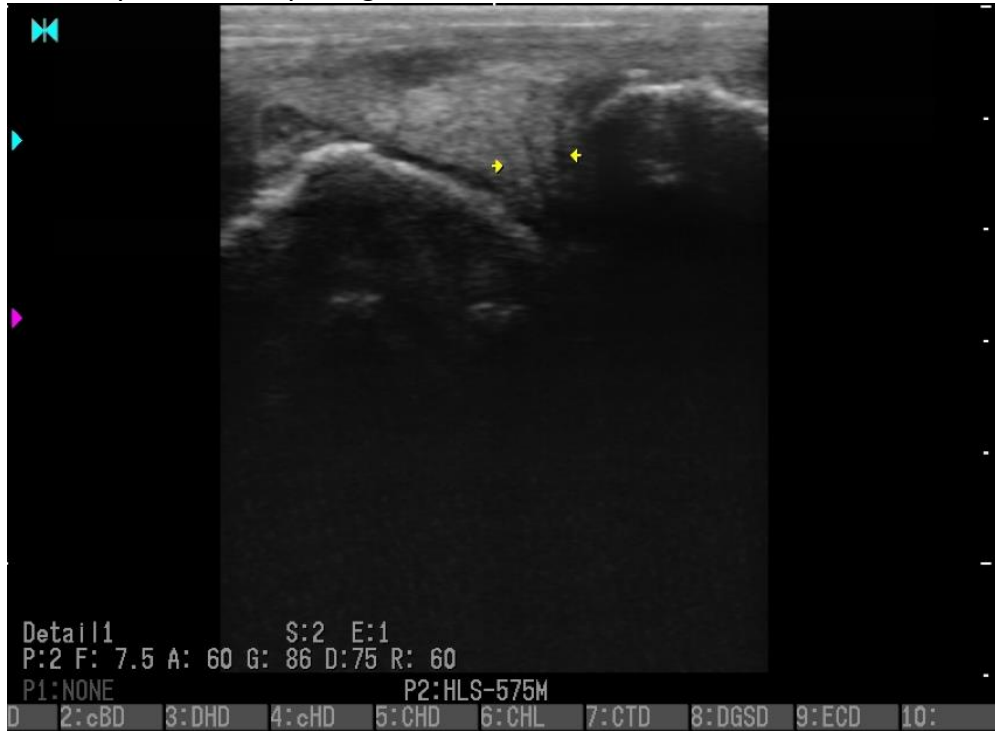
Ultrasonografia kolenného kĺbu

Podobne ako pri skenovaní predchádzajúcich oblastí je nutné nohu v oblasti kĺbu oholiť a vyčistiť. Používame lineárnu sondu o vysokej frekvencii(15 mHz), prípadne mikrokonvexné a konvexné sondy.

- Príznaky zápalu- zvýšené naplnenie kĺbu anechogénnou tekutinou, synoviálna proliferácia



- Mediálny meniskus- fyziologická striácia



ZDROJE

Knižné zdroje:

- [1] PENNINCK D., D' ANJOU M. – A. : Atlas of Small Animal Ultrasonography. 2. vyd. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2015. 584 s. ISBN 978-1-118-35998-1
- [2] Prednášky z predmetu Zobrazovacia diagnostika
- [3] Prezentácie na cvičenia z predmetu Zobrazovacia diagnostika
- [4] THRALL D. E. : Textbook of Veterinary Diagnostik Radiology. 7.vyd. Missouri: Elsevier Saunders, 2018. 847s. ISBN 978-1-4557-0364-7
- [5] THRALL D. E. : Textbook of Veterinary Diagnostik Radiology. 6.vyd. Missouri: Elsevier Saunders, 2013. 986s. ISBN 978-0-323-48247-9
- [6] THRALL D. E., ROBERTSON I. D. : Atlas of Normal Radiographic Anatomy and Anatomic Variants in the Dog and Cat. 1.vyd. Missouri: Elsevier Saunders, 2011. 214s. ISBN 978-1-4557-0364-7
- [7] Radiography in Veterinary Technology (Lisa M. Iavin)
- [8] DENNIS R. , Handbook of Small Animal Radiology and Ultrasound: Techniques and Differential Diagnoses, 2. vyd. China: Elsevier Limited, 2010. 370s. ISBN 978-0-7020-2894-6
- [9] Hlava- vyukové materiály, poskytnuté oddelením Zobrazovacej diagnostiky KPMZ
- [10] Pater- vyukové materiály, poskytnuté oddelením Zobrazovacej diagnostiky KPMZ

-
- [24] Butler, J. A., Dyson, S. J., Kold, S. E., & Poulos, P. W. (2017). *Clinical radiology of the horse*. Estados Unidos: John Wiley&Sons.
- [25] Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. (2015). *Clinical anatomy of the horse*. Edinburgh: Mosby Elsevier.
- [26] Kidd, J. A., Lu, K. G., & Frazer, M. L. (2015). *Atlas of equine ultrasonography*. Chichester: Wiley Blackwell.
- [27] Reef, V. B. (2016). *Equine diagnostic ultrasound*. Place of publication not identified: Elsevier Saunders.
- [28] Seidl, Z. (2012). *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada.
- [29] Weaver, M., & Barakzai, S. (2010). *Handbook of equine radiography*. Edinburgh: Saunders/Elsevier.
- [30] Freeman S *Ultrasonography of the equine abdomen: techniques and normal findings, In Practice 2002;24:204-211.*
- [31] Žert, Z. (1996) *Klinická rentgenologie*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita.
- [32] Tuma, S. (2007). *Konvenční radiologie*. České Budějovice. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně- sociální fakulta.
- [33] Černý, H. (2004) *Veterinární anatomie: pro studium a praxi*. 2. vyd. Brno: Noviko
- [34] Najbrt, R. (1973). *Veterinární anatomie: učebnice pro vysoké školy veterinární*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.
- [35] König, H.E., Liebich, H.G. (2003) *Anatomie domácích savců 1,2*. Hajko & Hajková.
- [36] Zborník zo semináru Rentgenologie u koní v praxi, Blansko, 2018
- [37] Zborník z kongresu GEVA, Berlín, 2018
- [51] Mališ D., Kološ F., *Praktikum zo stomatologie koní, IVA 2015, VFU Brno*

Obrázky

- [11] http://www.oskole.sk/images/postupne_vlnenie_priecne_pozdlzne.jpg
- [12] <http://www.tamingthesru.com/physics/>
- [13] <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/186-zakladni-deleni-zvuku>
- [14] <http://dogar.info/ec09c9/female-dog-abdominal-anatomy>
- [15] <https://veteriankey.com/peritoneum-and-retroperitoneum/>
- [16] <https://www.youtube.com/watch?v=ip3kd6sErW4>
- [17] <https://study.com/academy/lesson/doppler-shift-definition-formulas.html>
- [18] <https://radiologykey.com/physical-principles-of-doppler-ultrasound/>
- [19] <https://www.slideshare.net/drpramodkrishnan/ct-basics>
- [20] <https://www.youtube.com/watch?v=FrUyxlxwLjE>
- [21] <https://i.ytimg.com/vi/fw2piDUEcbc/maxresdefault.jpg>
- [22] <https://www.reklama-centrum.cz/golfove-tee>
- [23] <https://www.healthcare.siemens.com/magnetic-resonance-imaging/0-35-to-1-5t-mri-scanner/magnetom-c>

-
- [39] <https://www.semanticscholar.org/paper/Update-on-bacterial-pneumonia-in-the-foal-and-Reuss-Cohen/41005525b5c33cd98e03314748f7342799003114>
 - [40] <http://www.miatechaust.com.au/products/veterinary/equine/equine-dr-imaging-gallery/>
 - [41] <https://inpractice.bmj.com/content/38/8/399>
 - [42] <https://www.acvr.org/case/2007-radiology-exam-musculoskeletal-case-2>
 - [43] <https://www.imv-imaging.co.uk/veterinary-learning/equine-learning/distal-limb/equine-case-study-6-yo-american-quarter-horse-with-lameness/>
 - [44] <https://veteriankey.com/the-equine-thorax/>
 - [45] <https://www.acvr.org/presentations/>
 - [46] <http://www.randwickequine.com.au/nuclear-scintigraphy>
 - [47] <http://cal.vet.upenn.edu/projects/nucmed/abnormal/navicula.htm>
 - [48] <http://www.animalendocrine.com/nuclear-imaging/nuclear-imaging/>
 - [49] <http://newsroom.gehealthcare.com/its-a-dogs-life-high-tech-medical-imaging-for-pets/>
 - [50] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1534751605000120?via%3Dihub>

Za poskytnutie fotiek produktov ďakujeme spoločnosti AtomVet.cz