

**MVDr. Pavol Valašek<sup>1</sup>, MVDr. Roman Kučera<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> VetPoint, veterinárna klinika, Bratislava

<sup>2</sup> Bennett, veterinárna nemocnica, Bratislava



**MVDr. Pavol Valašek,**  
viceprezident KvL SR

# Chirurgické riešenie extrahepatálneho portosystémového skratu pomocou ameroidného konstriktora

## Úvod

Portosystémový skrat (PSS) je označenie anomálie vaskulatury pečene. V princípe ide o anomálnu cievu, ktorá spája portálnu žilu so zadnou dutou žilou a obchádza pritom pečevný parenchým. Existuje viacero druhov týchto porúch a rozdeľujeme ich z niekoľkých hľadísk. WSAVA v roku 2006 predstavila kompletnú klasifikáciu týchto anomálií.<sup>1</sup> Rozoznávame vrodené a získané skraty. Častejšie sa stretávame s vrodenými skratmi. Z hľadiska lokalizácie rozlišujeme extrahepatálne a intrahepatálne skraty. Intrahepatálne vrodené skraty (IPSS) nachádzame u psov veľkých plemien a mačiek a tvoria približne 25 – 30 % všetkých prípadov. Extrahepatálne skraty (EPSS) postihujú malé plemená psov a mačiek a tvoria 65 – 75 % prípadov, pričom najčastejšie sú zastúpené solitárne (v porovnaní s množstvom početnými). Za zmienku určite stoja aj rozsiahle štúdie z rôznych regiónov sveta o rozmanitej morfológii PSS. Vo všeobecnosti je akceptovaný fakt, že u plemien, ktoré v danom regióne nepatria medzi typicky predisponované plemená, mávajú zväčša komplikovanejšiu morfológiu skratov.<sup>4,7,16</sup> V dôsledku týchto anomálií dochádza k pečevnej nedostatočnosti rôzneho rozsahu. U pacientov preto pozorujeme celú škálu klinických prejavov – gastrointestinálne poruchy, prejavy hepatoencefalopatie, ochorenia dolných močových ciest, rekurentné infekcie, koagulopatie, spomalený rast (u šteniat), resp. zlý celkový kondičný stav. Výskyt tohto ochorenia je pomerne častý a rovnako často v praxi dochádza k prehlia-



obr. 1

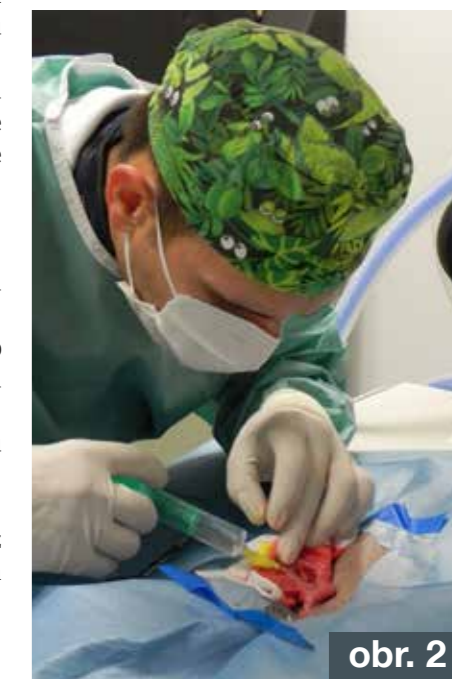
nutiu klinických príznakov a k nesprávnej diagnóze. Pri identifikácii týchto pacientov je nevyhnutné postupovať systematicky, ako pri každom multisystémovom ochorení. Pri nacionálii treba poznať predisponované plemená. Spomedzi veľkých plemien psov postihnutých IPSS je to predovšetkým plemeno írsky vlkodav, ale aj labradorský retriever či border kólia. Spomedzi malých plemien psov postihnutých EPSS sú to cairn, yorkshire, silky, jack russel teriér a WHWT, bišón, shi-tzu, maltézsky psík, miniatúrny bradáč a trpasličí pudel. Spomedzi plemien mačiek je popísaná predovšetkým himalájska mačka, ale v poslednom období aj mačky plemena birma. Viaceré štúdie zaberajúce sa literárnymi zdrojmi dospeli k záveru, že epidemiológia vo veľkej miere závisí od miestneho zastúpenia jednotlivých plemien. Najrozšírenejšie sú spravidla tie najpostihnutejšie. Niektoré štúdie uvádzali, že zvýšený výskyt EPSS

je u kryptorchidných samcov, ale viaceré ďalšie štúdie to nepreukázali. Predpokladá sa, že pomer pohlaví je rovnaký. Veľmi dôležitá je dôkladná anamnéza. Keďže ide o vrodené anomálie, prvé príznaky sú pozorované už u šteniat. Sú to predovšetkým centrálné neurologické deficity. Od stavov apatie až po epileptiformné stavy. U každého šteniatka s takýmto prejavmi je nevyhnutné vylúčiť/potvrdiť PSS. Neziadka je vyslovené podozrenie na PSS kvôli prolongovanému účinku barbiturátov indikovaných na základe zle stanovenej diagnózy. Typické sú prejavy intermitentného nechutenstva, resp. anomálnych chutí, napr. ovocie (postihnuté jedince vyhľadávajú zdroje cukru pre nedostatok glykogénu a neschopnosť jeho ukladania v pečeni). Rovnako časté sú poruchy trávenia ako sú hnačky či zvracanie. Väčšina týchto pacientov trpí chronickými problémami močového traktu (tvorba amónium – urátových konkrementov),

ktoré sa manifestujú v rôznej intenzite. Pri prezentácii pacienta v ambulancii môže byť klinická manifestácia nevýrazná, ale aj typická – mladé zvieratá nedostatočného veku, apatické či kachektické zvieratá. Do zoznamu diferenciálnych diagnóz treba zahrnúť všetky ochorenia s centrálnymi neurologickými príznakmi u mladých zvierat – infekčné intoxikácie (psinka, parvovírus) alebo cudzie telesá v GIT, iné vrodené deficity (diabetes mellitus a podobne). Stanovenie diagnózy je založené na laboratórnych vyšetreniach krvi a moču a následnom potvrdení skratu pomocou niektorej zo zobrazovacích metód. V laboratórnej diagnostike sa zameriavame na funkčné testy pečene. Podozrenie na možný PSS vyslovíme pri pacientoch s hypoglykémiou, zníženou hladinou močoviny, hypoalbuminemiou. Hodnoty pečevných enzýmov ostávajú často nezmenené. V krvnom obraze nachádzame zväčša mikrocytárnu hypochrómnu anémiu.<sup>18</sup> Pri prebiehajúcich infekciách, najmä močového aparátu, môžeme pozorovať typický zápalový leukogram. U pacientov s príznakmi koagulopatie je nevyhnutné analyzovať aj hemostázu – najmä sekundárnu (bežne postačuje stanovenie PT a aPTT).<sup>3,5,18</sup> Takéto výsledky spolu s primeranými nacionáliami a anamnézou sú jasným indikátorom pre špecifické funkčné testy pečene. Ak nemáte skúsenosti s týmito vyšetreniami, odporúčam odoslať pacienta na pracovisko, kde sa takéto testy vykonávajú rutinne. Správna interpretácia je totiž esenciálna. Je to jednak stanovenie hladiny amoniaku, ale najmä hladiny žlčových kyselín.<sup>2,18</sup> Amoniak má v porovnaní so žlčovými kyselinami rovnakú senzitivitu, avšak nižšiu špecificitu. V oboch prípadoch sa vykonáva dynamický test. To znamená jedno stanovenie preprandiálne – na lačno a jedno stanovenie dve, resp. štyri hodiny postprandiálne – po nakŕmení, v závislosti od štandardov tohto-ktorého pracoviska. Vo vyšetrení moču, resp. močového sedimentu nachádzame amónium – urátové kryštály, prípadne aj konkrementy. Pozitívny laboratórny nález nie je definitívnou diagnózou, ale indikáciou na potvrdenie skratu niektorou zo zobrazovacích metód. Najmenej invazívna a najdostupnejšia je ultrasonografia. Na to je však potrebný kvalitný prístroj s doplerovským vybavením a skúsený sonografista.<sup>6</sup> Ďalšou metódou je RTG vyšetrenie. Pri natívnom vyšetrení však nachádzame nanajvýš zmenšenú

pečeň, prípadne obličky, urolity len u asi 50 % pacientov. Nie sme však schopní lokalizovať anomálnu cievu. Je preto potrebné previesť tzv. portografiu, čiže RTG vyšetrenie s aplikáciou kontrastnej látky do niektorej z mezenterálnych ciev pomocou minilaparotómie. Sú vypracované metodiky na odlišenie IPSS od EPPS. Nie vždy však dokážeme jednoznačne určiť, o ktorý konkrétny typ skratu ide (spleno-kaválny, gastroepiploicko-kaválny, gastrofreniko-kaválny...), dokážeme však určiť, či pri EPSS ide o porto-kaválny alebo porto-zygos skrat. Táto lokalizácia je následne dôležitá pri plánovaní chirurgického zákroku. Modernou zobrazovacou metódou voľby je CT vyšetrenie s použitím kontrastu.<sup>8,14,19,20</sup> Hoci musíme pacienta uviesť pre toto vyšetrenie do anestézie, ide stále o neinvazívnu metódu, nakoľko nie je potrebná minilaparotómia. Pomocou CT sme schopní presne určiť priebeh a veľkosť skratu a preto v prípade dostupnosti je CT metódou voľby. Po definitívnom potvrdení diagnózy a lokalizácie PSS volíme vhodný typ terapie. V zásade máme možnosť voliť medzi medikamentóznym a chirurgickým riešením. Pri IPSS je pri medikamentóznom režime prognóza infaustná. Chirurgické riešenie takýchto pacientov je sprevádzané mnohými komplikáciami a vykonáva sa len vo vysoko špecializovaných referenčných pracoviskách. Nakoľko príznaky u tohto typu postihnutia bývajú zväčša závažné a prejavujú sa už u mladých šteniat, sú tieto jedince väčšinou eutanazované. Pri EPSS volíme vhodný typ terapie na základe závažnosti klinických príznakov a laboratórnych nálezov, podľa veľkosti samotného skratu a v neposlednom rade aj v závislosti od finančných možností majiteľa. Väčšina publikovaných štúdií hodnotí chirurgické riešenie EPSS ako jednoznačne lepšie v porovnaní s konzervatívnym manažmentom pacienta a to najmä z pohľadu prežívateľnosti, kvality života a vymiznutia či minimálne oslabenia klinických príznakov.<sup>9,10,11</sup> Konzervatívna terapia je doživotná a je rovnaká ako v pooperačnom období a je popísaná na konci úvodu. Chirurgický prístup k pacientovi s EPSS má vcelku slušnú históriu a v priebehu niekoľkých desaťročí sa dostal na veľmi dobrú úspešnosť. Od pôvodnej akútnej ligácie sa postupne prešlo cez postupnú ligáciu pomocou celofánových pásov až po moderné ameroidné konstriktory. Akútne, čiže jednorazové podviazanie skratu bolo sprevádzané vážny-

mi komplikáciami, najmä portálnou hypertenziou. Použitie celofánových pásov prinieslo postupnú ligáciu skratu napačianím naloženej ligatúry v prostredí brušnej dutiny.<sup>17,20</sup> Aj tu však pretrvávali komplikácie, ktoré zásadným spôsobom rieši použitie ameroidného konstriktora. Jeho použitie výrazne skraca operatívny čas a konštantnejším uzatváraním skratu zásadne zlepšuje výsledok zákroku.<sup>12,13,15,17,19,20</sup> Pooperačný manažment je takpovediac identický ako pri konzervatívnej terapii pacient s PSS, avšak predpoklad je taký, že u pacientov po operácii je pomerne veľká šanca, že sa pacienta podarí previesť na štandardný režim ako u zdravých jedincov. Terapia je zameraná na zníženie produkcie a vstrebávania amoniaku z čreva. Na tento účel pacienti dlhodobo užívajú antibiotiká (na potlačenie bakteriálneho prerastania v hrubom čreve) a laktulózu (tá sa v hrubom čreve štiepi na organické kyseliny, oksyluje črevný obsah a vyvážuje voľný amoniak do amónnych solí). Na zníženie produkcie amoniaku tiež indikujeme diétu s nižším obsahom bielkoviny. Na druhej strane títo pacienti trpia zväčša závažnou hypoalbuminemiou hraničiacou so schopnosťou udržať onkotický tlak, preto je kritický typ použitej bielkoviny v krmive. Volíme mliečnu alebo vaječnú bielkovinu v primeranom množstve. Bez ohľadu na to, či ide o pacienta po chirurgickom zákroku alebo v konzervatívnej terapii, je potrebné u každého pravidelne monitorovať hladiny základných metabolitov – najmä albumín, močovinu a hladinu žlčových kyselín a taktiež krvný obraz. U pacien-



obr. 2

to po chirurgii tak získavame informáciu o úspešnosti operácie, čiže zaligovaní skratu a obnovovaní funkcie pečene. Pri pacientoch bez chirurgie máme vďaka pravidelnej diagnostike možnosť objektívne informovať majiteľa o prognóze pacienta.

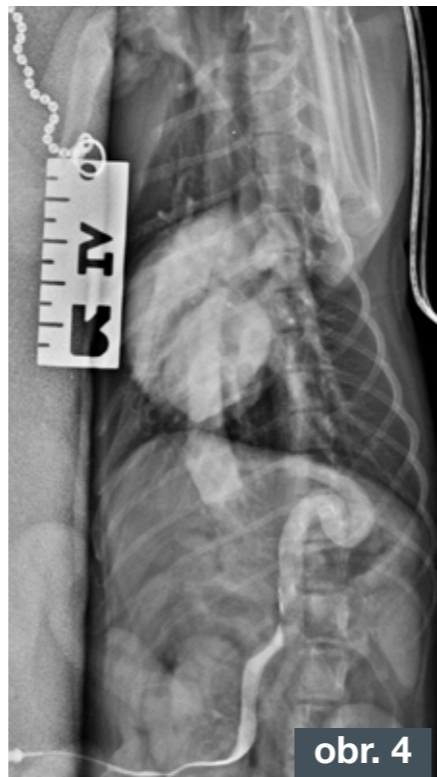
### Klinický prípad

#### Nacionálne a anamnéza

V decembri 2014 bol na naše pracovisko referovaný pacient s podozrením na EPSS. Ide o ročného psíka plemena yorkshire teriér. Pacient mal vykonanú kompletnú laboratornú diagnostiku s pozitívnym výsledkom dynamického testu žlčových kyselín. Trpel recidivujúcou amónium – urátovou urolitiázou. Majiteľka sa vzhľadom na závažnosť nálezu, náročnosť zákroku a v neposlednom rade aj finančnú náročnosť chvíľu rozhodovala o ďalšej liečbe, ale práve recidivujúce epizódy urolitiázy vedúce až k obštrukcii uretry boli rozhodujúce pri voľbe chirurgickej intervencie. Vzhľadom na rozsah článku neprikladám tabuľky s prehľadom jednotlivých laboratorných vyšetrení, len ich interpretáciu. Referenčné rozpätia má každé laboratórium stanovené individuálne a môžu sa navzájom líšiť. Zo zobrazovacích metód vykonávame na našom pracovisku kontrastnú portografiu. Je

možné ju previesť súčasne s naložením ameroidného konstriktora, alebo tieto zákroky oddeliť s odstupom 48 – 72 hodín. Z pohľadu rizika a záťaže na pacienta volíme druhú cestu. Dve kratšie anestézie predstavujú pre pacienta, obzvlášť s takýmto postihnutím, menšie riziko. Minilaparotómii s následnou portografiou vykonávame asepticky priamo na RTG pracovisku (Obr. č. 1, Obr. č. 2). Portograficky sme identifikovali ľavostranný portokaválny skrat (Obr. č. 3, Obr. č. 4). Cieľom tohto diagnostického zákroku je presnosť lokalizácie a čo najkratší anestéziologický čas, spravidla 20 – 25 minút. Keďže v nasledujúcich 48 hodinách bol Leo stabilný, prijímal asistovane potravu, pristúpili sme po 48 hodinách k chirurgickému naloženiu ameroidného konstriktora (Veterinary Instrumentation, Ltd.). Na snímkach s portografie sme si približne zmerali priemer skratu. Je však vhodné disponovať konstriktormi vo viacerých veľkostiach, lebo perioperačný nález nemusí na 100 % korešpondovať s RTG obrazom. Po štandardnej kraniálnej laparotómii sme identifikovali kraniálne vľavo prebiehajúci skrat (Obr. č. 5) odstupujúci z ľavej gastrickej žily a vstupujúci do bráničných svalov a v nich následne až do zadnej dutej žily. Aj napriek veľkosti, či skôr „malosti“ pacienta a vzhľadom

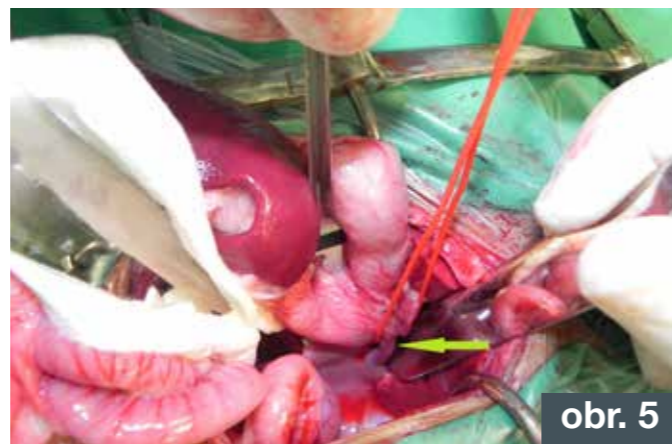
na pomerne náročnú manipuláciu odporúčam operovať v týchto prípadoch vždy s asepticky pripraveným asistentom. Na skrat sme naložili konstriktor vo veľkosti 6 mm (Obr. č. 6). Uzáver laparotómie sme previedli rutinne v etážach. Bezprostredne po zákroku sme si pomocou RTG ove-



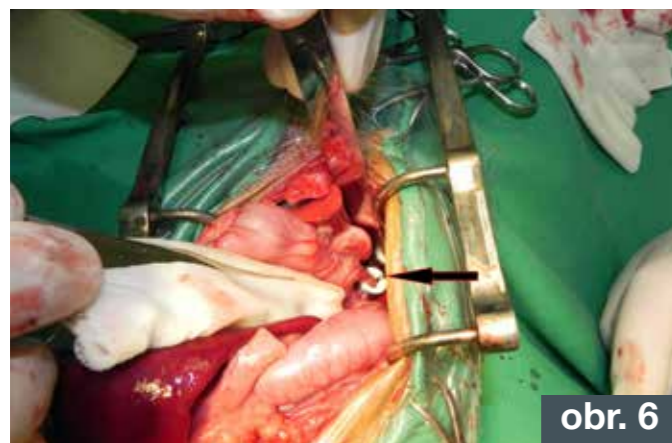
obr. 4



obr. 3



obr. 5



obr. 6



obr. 7

riili umiestnenie konstriktora (Obr. č. 7). Pacienti po takomto zákroku ostávajú na našej klinike hospitalizovaní minimálne 48 hodín. Počas hospitalizácie dôsledne monitorujeme najmä: celkový klinický a mentálny status pacienta, arteriálny krvný tlak (doplerovským tlakomerom), glykémiu, hladinu sérového albumínu, produkciu moču a močový sediment. Terapeuticky bol pacient dlhodobo medikovaný antibiotikami – amoxicilín + kyselina klavulónová v dávke 20 mg/kg BID (Synulox, Zoetis®) podávaný pacientovi s kŕmením. Taktiež bol pacient dlhodobo medikovaný laktulózu v dávke 0,5 – 1,0 ml/kg BID (Duphalac, Abbott Biologicals B.V. (NLD)). Pri laktulóze treba poznamenať, že každého pacienta individuálne „titrujeme“ do mäkkého formovanej stolice. O tomto treba dôkladne poučiť majiteľa. Hnačka, pochopiteľne, nie je žiaduca. Analgézia po oboch zákrokoch (portografia s minilaparotómiou a laparotómia s naložením konstriktora) bola vedená buprenorfinom v dávke 0,018 mg/kg (0,6 ml/10 kg) intramuskulárne (Bupaq, Richter Farma®). Frekvencia dávokvania sa pohybuje od intervalu 6 po 12 hodín v závislosti od pooperačného času. Tento konkrétny pacient sa, okrem iného, od šteniatka vyznačoval inapetenciou a vysokou priberčivosťou v príjme potravy. Tento status si, bohužiaľ, udržiava aj dodnes, niekoľko týždňov po zákroku. Počas hospitalizácie bol asistovane (striekačkou) kŕmený kombináciou komerčnej diéty (Hepatis, Royal Canin veterinary diet) a mliečnymi výrobkami – smotanový jogurt alebo plnotučný tvaroh. V čase písania tohto článku mám k dispozícii údaje 6 týždňov po zákroku. Hodnotenie týchto pacientov má dve roviny – jednak vyhodnotenie laboratorne (biochemický profil, krvný obraz, dynamický test so žlčovými kyselinami, vyšetrenie moču), ale v neposlednom rade aj subjektívne hodnotenie majiteľky. Laboratorne testy preukázali normoglykémiu, normálnu hladinu albumínu a hladiny žlčových kyselín preprandiálne sú už v norme, hladina postprandiálnych je ešte jemne elevovaná tesne nad hornú hranicu referenčných hodnôt. Z krvného obrazu sa vytratila anémia a moč je bez aktívneho sedimentu. Hodnotenie majiteľky je pozitívne – Leo nemá problémy s močením a je veselší bez výkyvov v nálade (nepozoruje apatické epizódy). Jediný problém, ktorý pretrváva, je selektívna inapetencia. Veríme, že aj posledný problém sa časom podarí u Lea odbúrať. Pacient ostáva

zatiaľ stále v terapii antibiotikami a laktulózu až do úplnej úpravy dynamického testu žlčových kyselín.

### Záver

Predložený klinický prípad je z kategórie „učebnicových“ prípadov EPSS. Predisponované plemeno, typické klinické prejavy, jednoznačný laboratorný nález a rovnako typická morfológia skratu (portograficky). Pri manažmente takéhoto pacienta sú extrémne dôležité dve veci. V prvom rade znalosť danej problematiky a v tom prípade striktné dodržanie diagnostického plánu. U pacientov predisponovaných plemien, v mladom veku a s viac či menej typickými príznakmi nie je priestor na experimentálnu terapiu a u každého takéhoto pacienta je nevyhnutné vylúčiť alebo potvrdiť PSS. V druhom rade je to profesionálna komunikácia s majiteľom. Treba si uvedomiť, že drvivá väčšina týchto pacientov je prezentovaná vo veľmi mladom veku. Sú to de facto šteniatka, u ktorých sa objavujú prvé príznaky a majitelia nie sú pripravení akceptovať skutočnosť závažného vrodeného defektu. Z vlastnej skúsenosti odporúčam majiteľov nestrašiť, ale na druhej strane treba od vyslovenia podozrenia informovať čo najobjektívnejšie. Zahmlievanim suspektnej diagnózy alebo nie objektívnou interpretáciou laboratorných testov dochádza k zbytočne vypätým emotívnym situáciám, ktorým by sme ako profesionáli mali vedieť predchádzať. Pokiaľ nemáte dostatočné skúsenosti s takýmito pacientmi, referujte ich na pracovisko, kde takéto skúsenosti majú. Zabezpečte tak majiteľovi stanovenie diagnózy, definovanie prognózy a možnosti terapie. Argument o tom, že majiteľ nie je schopný (finančne či inak) alebo ochotný pokračovať v ďalšej diagnostike na referenčnom pracovisku, neobstojí a zodpovednosť za riziko nesprávnej diagnózy a tým aj zlej a často fatálnej liečby ostáva na vašich pleciach. Treba si uvedomiť, že tak ako je množstvo takýchto šteniatok, ktoré sa podarilo chirurgicky zastabilizovať a zabezpečiť im prežiteľnosť v mesiacoch až v rokoch, stále je celosvetovo väčšia skupina tých, ktoré sú po stanovení diagnózy eutanazované (zväčša kvôli celkovej prognóze, nutnosti pooperačnej starostlivosti alebo z finančných dôvodov). Dôležité je preto informovať majiteľa čo najobjektívnejšie a včas.

MVDr. Pavol Valašek  
valasek@vetpoint.sk  
www.vetpoint.sk

### Literatúra

1. Rothuizen J, Bunch BL, Charles JA et al. (2006) WSAVA Standards for Clinical and Histological Diagnosis of Canine and Feline Liver Disease. New York: Saunders Elsevier, pp. 41 – 59.
2. Ruland K1, Fischer A, Hartmann K., Sensitivity and specificity of fasting ammonia and serum bile acids in the diagnosis of portosystemic shunts in dogs and cats. Vet Clin Pathol. 2010 Mar;39(1):57 – 64. doi: 10.1111/j.1939-165X.2009.00178.x. Epub 2009 Aug 26.
3. Kummeling A1, Teske E, Rothuizen J, Van Sluijs FJ. Coagulation profiles in dogs with congenital portosystemic shunts before and after surgical attenuation. J Vet Intern Med. 2006 Nov – Dec;20(6):1319 – 26.
4. Hunt GB1. Effect of breed on anatomy of portosystemic shunts resulting from congenital diseases in dogs and cats: a review of 242 cases. Aust Vet J. 2004 Dec;82(12):746 – 9.
5. Niles JD1, Williams JM, Cripps PJ. Hemostatic profiles in 39 dogs with congenital portosystemic shunts. Vet Surg. 2001 Jan-Feb;30(1):97 – 104.
6. Kim SE1, Giglio RF, Reese DJ, Reese SL, Bacon NJ, Ellison GW., Comparison of computed tomographic angiography and ultrasonography for the detection and characterization of portosystemic shunts in dogs. Vet Radiol Ultrasound. 2013 Nov – Dec;54(6):569 – 74. doi: 10.1111/vru.12059. Epub 2013 Jun 13.
7. Van den Bossche L1, van Steenbeek FG, Favier RP, Kummeling A, Leegwater PA, Rothuizen J. Distribution of extrahepatic congenital portosystemic shunt morphology in predisposed dog breeds. BMC Vet Res. 2012 Jul 11;8:112. doi: 10.1186/1746-6148-8-112.
8. Nelson NC1, Nelson LL. Anatomy of extrahepatic portosystemic shunts in dogs as determined by computed tomography angiography. Vet Radiol Ultrasound. 2011 Sep-Oct;52(5):498 – 506. doi: 10.1111/j.1740-8261.2011.01827.x. Epub 2011 May 20.
9. Greenhalgh SN1, Dunning MD, McKinley TJ, Goodfellow MR, Kelman KR, Freitag T, O'Neill EJ, Hall EJ, Watson PJ, Jeffery ND., Comparison of survival after surgical or medical treatment in dogs with a congenital portosystemic shunt. J Am Vet Med Assoc. 2010 Jun 1;236(11):1215 – 20. doi: 10.2460/javma.236.11.1215.
10. Tivers MS1, Upjohn MM, House AK, Brockman DJ, Lipscomb VJ., Treatment of extrahepatic congenital portosystemic shunts in dogs - what is the evidence base?. J Small Anim Pract. 2012 Jan;53(1):3-11. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01144.x. Epub 2011 Nov 19.
11. Greenhalgh SN1, Reeve JA, Johnston T, Goodfellow MR, Dunning MD, O'Neill EJ, Hall EJ, Watson PJ, Jeffery ND., Long-term survival and quality of life in dogs with clinical signs associated with a congenital portosystemic shunt after surgical or medical treatment. J Am Vet Med Assoc. 2014 Sep 1;245(5):527 – 33. doi: 10.2460/javma.245.5.527.
12. Hunt GB1, Culp WT, Mayhew KN, Mayhew P, Steffey MA, Zwingenberger A., Evaluation of in vivo behavior of ameroid ring constrictors in dogs with congenital extrahepatic portosystemic shunts using computed tomography. Vet Surg. 2014 Oct;43(7):834-42. doi: 10.1111/j.1532-950X.2014.12196.x. Epub 2014 Apr 22.
13. Zwingenberger AL1, Daniel L, Steffey MA, Mayhew PD, Mayhew KN, Culp WT, Hunt GB., Correlation between liver volume, portal vascular anatomy, and hepatic perfusion in dogs with congenital portosystemic shunt before and after placement of ameroid constrictors. Vet Surg. 2014 Nov;43(8):926 – 34. doi: 10.1111/j.1532-950X.2014.12193.x. Epub 2014 Apr 12.
14. Fukushima K1, Kanemoto H1, Ohno K2, Takahashi M1, Fujiwara R3, Nishimura R3, Tsujimoto H1. computed tomographic morphology and clinical features of extrahepatic portosystemic shunts in 172 dogs in Japan. Vet J. 2014 Mar;199(3):376 – 81. doi: 10.1016/j.tvjl.2013.11.013. Epub 2013 Nov 23.
15. Falls EL1, Milovancev M, Hunt GB, Daniel L, Mehl ML, Schmiedt CW., Long-term outcome after surgical ameroid ring constrictor placement for treatment of single extrahepatic portosystemic shunts in dogs. Vet Surg. 2013 Nov;42(8):951 – 7. doi: 10.1111/j.1532-950X.2013.12072.x. Epub 2013 Oct 7.
16. White RN1, Parry AT., Morphology of congenital portosystemic shunts emanating from the left gastric vein in dogs and cats. J Small Anim Pract. 2013 Sep;54(9):459-67. doi: 10.1111/jsap.12116. Epub 2013 Jul 25.
17. Williams JM, Niles JD, Portosystemické skraty v BSAVA Manuál brušnej chirurgie psa a mačky, s:213 – 227. BSAVA 2005, SAVLMZ 2013
18. Villiers E, Blackwood L, Laboratorní onemocnění jater v BSAVA Manuál klinické patológie psa a mačky Druhé vydanie, s:209 – 234. BSAVA 2005, SAVLMZ 2015
19. Tobias KM, Johnston SA, Hepatic vascular anomalies in Veterinary Surgery: Small animal, p: 1624 – 1658, Elsevier Saunders 2012
20. Monnet A, Portosystemic Shunts in Small animal soft tissue surgery, p: 409-439, Wiley-Blackwell 2013