

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



Torze žaludku u psů

Bakalářská práce

Simona Urbanová

Zoorehabilitace a asistenční aktivity se zvířaty

Prof. Ing. Mgr. Markéta Sedmíková, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Torze žaludku u psů" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15.7. 2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Mgr. Ing. Markétě Sedmíkové, Ph.D., za vedení mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala MVDr. Janu Hrabětovi, Ph.D., za zprostředkování mé bakalářské praxe, návštěvy operace torze žaludku.

V poslední řadě děkuji své rodině a přátelům za podporu.

Torze žaludku u psů

Souhrn

Torze žaludku (také žaludeční volvulus, GDV či dog bloat) je závažné, život ohrožující, onemocnění především velkých plemen psů s hlubokým hrudníkem. Není to však podmínkou. Dochází při něm k zneprůchodnění trávicí trubice a včasná diagnóza je stěžejní pro přežití.

Na začátku práce byla popsána anatomie a fyziologie trávicího traktu psa domácího s důrazem na žaludek a jeho nejbližší okolí.

Rozlišují se dvě formy dilatace. Jedná se o prostou dilataci postihující především mladé psy a akutní žaludeční volvulus, který postihuje spíše středně staré a starší psy.

V práci byly shrnuty základní informace o prosté dilataci. Dilatace s volvulem byla popsána podrobněji. Zahrnuje etiologii syndromu, patologii, příznaky, diagnostiku, léčbu a prevenci vzniku chirurgickým i nechirurgickým způsobem.

Cílem práce bylo vytvořit souhrn zásadních informací důležitých k pochopení tohoto syndromu a rozšíření povědomí především o prevenci a příznacích mezi majiteli psů z důvodu potřeby včasného získání odborné pomoci a předcházení jeho vzniku.

Klíčová slova: pes, žaludek, volvulus, dilatace, torze, gastropexe, dekomprese

Torsion of the Stomach in Dogs

Summary

Torsion of the stomach (also gastric volvulus, GDV or dog bloat) is a serious life threatening disease which occurs primarily in large breed dogs with deep thorax. It causes the digestive tube to be obstructed and early diagnosis is crucial for survival.

At the beginning of the bachelor's work was described anatomy and physiology of the digestive tract of a domestic dog with an emphasis on the stomach and its immediate surroundings.

Two forms of dilatation are distinguished. It is a acute gastric dilation affecting mainly young dogs and acute gastric dilatation and volvulus, which affects rather middle-aged and older dogs.

The work summarizes basic information about simple dilatation. Dilatation with volvul is described in more details. It includes the etiology of the syndrome, pathology, symptoms, diagnosis, treatment and prevention of both surgical and non-surgical methods.

The aim of the work was to create a summary of vital information to understand GDV syndrome and to broaden awareness of prevention and symptoms among dog owners. Because this syndrome needs to get professional help as soon as possible and prevent it from developing.

Keywords: dog, stomach,volvulus, dilatation, torsion, gastropexy, decompression

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíl práce	8
3 Literární rešerše	9
1. Anatomie a fyziologie trávicí soustavy (<i>systema digestorium</i>)	9
3.1.1 Anatomie žaludku (<i>ventriculus</i>)	9
3.1.2 Distenze žaludku	11
3.1.3 Fyziologie žaludku	12
3.1.4 Vyprazdňování žaludku	14
2. Dilatace žaludku	15
3. Chronický volvulus	16
4. Torze žaludku (<i>torsio ventriculi</i>)	17
3.1.5 Komplikace	18
3.1.6 Příčiny	20
5. Diagnostika	21
3.1.7 Příznaky	21
3.1.8 Laboratorní vyšetření a RTG	22
6. Léčba	23
3.1.9 Předoperační opatření	24
3.1.10 Chirurgická léčba	25
3.1.11 Pooperační péče	26
3.1.12 Dieta	27
7. Prevence	29
3.1.13 Metody gastropexe	30
3.1.14 Preventivní doporučení	34
8. Prognóza	35
9. Praxe	35
4 Závěr	37
5 Literatura	38
6 Seznam obrázků	43
7 Seznam tabulek	43
8 Seznam použitých zkratk	44

1 Úvod

Torze se vytváří přetočením relativně volného pyloru žaludku kolem kardie. Při volvulu je směr otáčení vpravo (po směru hodinových ručiček). Stupeň otáčení je od 90 do 360°. Prognóza však není na stupni závislá. Velké zakřivení žaludku se přemísťuje a táhne za sebou velkou oponu (Svoboda et al. 2000).

Vrátníková předsíň (*pylorus*) a dvanáctník putují nejprve ventrálně a kraniálně. *Pylorus* se pohybuje z pravé strany na levou a poté dorsálně na levou stranu těla žaludku. *Pylorus* se pak nachází dorsálně od jícnu a dno žaludku (*fundus*) na levé straně břišní dutiny.

GDV je spojen se závažnými změnami kardiovaskulární, respirační, renální a gastrointestinální fyziologie. Pokud nejsou tyto změny léčeny, vedou k rozvoji šoku a následné smrti pacienta (Monnet 2003).

Onemocnění tedy způsobuje patologii více orgánových systémů a k jejím klinickým příznakům patří například břišní distenze (rozepětí), dávení, nadměrné slinění, neklid, známky šoku, zrychlené dýchání (tachypnoe) a dušnost.

Počáteční léčba zahrnuje léčbu šoku a dekompresi žaludku. Chirurgický zákrok by měl být proveden neprodleně. Chirurgická terapie zahrnuje dekompresi, korekci žaludeční malpozice (nefyziologické polohy), debridement (odstranění) nekrotické tkáně a preventivní gastropexy (Bromme & Wlash 2011).

Žaludeční volvulus je vždy spojován s žaludeční dilatací. Akutní žaludeční dilatace se však vyskytuje i samostatně (DeHoff & Green 1972).

Probíhá buď bez volvulu, nebo s otočením do 90° proti směru hodinových ručiček. Díky ukotvení velké opony je umožněn pouze tento rozsah. Můžeme ji pozorovat u psů všech plemen a postižena bývají zpravidla mladší zvířata (Svoboda et al. 2000).

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo pomocí literární rešerše vytvořit ucelený a podrobný souhrn poznatků týkajících se torze žaludku u psů.

3 Literární rešerše

1. Anatomie a fyziologie trávicí soustavy (*systema digestorium*)

Trávicí soustava psa domácího (*canis lupus familiaris*) začíná dutinou ústní, nadále pokračuje hltanem (*pharynx*), který dutinu ústní spojuje s jícnem (*oesophagus*) (Svoboda et al. 2000). Hlatn přechází v jícen na úrovni druhého krčního obratle C2 (Červený 2011). Jícen je rozdělen na krční, hrudní a břišní část (Marvan et al. 2017). Svalová vrstva jícnu je tvořena dvěma vrstvami příčně pruhovaných svalů po celé své délce. Na kraniálním i kaudálním konci jícnu se nacházejí svěrače. Hltan i jícen zprostředkovávají transportní funkci potravy do distálnějších oddílů trávicí trubice (Svoboda et al. 2000). Stěna jícnu v kaudálním směru se postupně ztlušťuje a končí nálevkovitým vyústěním do žaludku v oblasti zvané česlo. Široké vyústění do žaludku umožňuje psům snazší zvracení (Červený 2011). (Viz kapitola Anatomie žaludku)

Na žaludek navazuje střevo (*intestinum*), které je podle funkce rozděleno na tenké a tlusté a dále pak na jejich jednotlivé části. U psů je délka střeva asi 5× větší než délka těla.

Tenké střevo je důležitým úsekem pro vstřebávání a trávení přijmuté potravy. Je rozděleno na na sebe navazující části: dvanáctník (*duodenum*), lačnick (*jejunum*) a kyčelník (*ileum*). Ileum ústí do slepého střeva (Marvan et al. 2017). Ke kličce dvanáctníku přiléhá slinivka břišní (*pankreas*), jejíž vývody sem ústí a přivádějí šťávu, která se zásadně podílí na trávení. Do dvanáctníku také ústí žluč, která se tvoří v játrech a vylévá se žlučovým vývodem (Reece 2011). Kličky celého tenkého střeva vyplňují většinu dutiny břišní.

V oblasti L1-L2 ileum ústí do tlustého střeva. Ileum pokračuje konkrétně do jeho části tračnicku. Slepé střevo leží v úrovni L2-L4 v blízkosti pravé ledviny. Tlusté střevo se také dělí na jednotlivé úseky: vzestupný tračnick, který míří kraniálně, příčný tračnick, který je stočen za žaludkem vlevo a sestupný tračnick, který vede v kaudálním směru podél levé břišní stěny směrem ke konečníku (*rectum*) a řitnímu otvoru (*anus*) (Svoboda et al. 2000). V tlustém střevě se obsah částečně fermentuje.

3.1.1 Anatomie žaludku (*ventriculus*)

Pes, jakožto šelma, má jednoduchý, jednokomorový žaludek, který má celou dutinu vystlanou žláznatou sliznicí. Žaludek se nachází již v dutině břišní (Marvan et al. 2017) a slouží k přechodnému zadržování potravy a zároveň zde začíná trávení (Reece & Rowe 2017).

U šelem je břišní dutina (*cavum abdominis*) ve srovnání s velkými zvířaty vzhledem k proporcím těla méně prostorná než u koně a skotu. Je největší tělní dutinou. Prostor břišní dutiny, v němž jsou umístěny orgány slezina, žaludek, játra, pankreas a kraniální úsek dvanáctníku, je označován jako *epigastrium* (Černý 2004).

Psí žaludek je rozdělen na několik částí. Začíná vyústěním jícnu v místě zvaném česlo (*cardia*). Poté se trubice levostranně rozšiřuje a vytváří nejroztažitelnější část: dno žaludku (*fundus*), pokračuje vlastním tělem žaludku a na něj navazující vrátníkovou částí žaludku

(*antrum pylori*). (Červený 2011) Vrátník (*pylorus*) uzavírá přechod do tenkého střeva. Tvoří jej silný kruhový svěrač (Najbrt 1980). (Viz obrázek číslo 1)

Roztažitelnost žaludku je důležitou vlastností při syndromu GDV a je blíže popsána v kapitole distenze žaludku.

Žaludek se nachází v kaudálním směru od jater a má tvar písmene U, které vytváří velké zakřivení žaludku směřující ventrokaudálně a malé zakřivení žaludku, které je nasměrováno do opačného směru. Stěna žaludku se skládá ze čtyř vrstev: sliznice, submukózy, svalové vrstvy a serózy. Hladká svalovina se dále dělí na vnitřní kruhovou a zevní podélnou vrstvu (Svoboda et al. 2000).

Část pobřišnice velká opona se upíná na velké zakřivení a levou dorzální stěnu žaludku, malá opona se upíná na malé zakřivení žaludku (Najbrt 1980). Velká opona (*omentum majus*) spojuje slezinu se žaludkem a zavěšuje žaludek ke stropu břišní dutiny. U psa je značně vyvinuta. Malá opona (*omentum minus*) spojuje žaludek, játra a dvanáctník.

Na udržení orgánů epigastria v topografické poloze se taktéž podílejí zadní dutá žíla (*vena cava caudalis*) a vrátniční žíla (*vena portae*). Zadní dutá žíla vrůstá do parenchymu dorzálního okraje jater a fixuje je k bránici a stropu břišní dutiny. Vrátniční žíla udržuje v stálé polze pankreas (Černý 2004). Obě tyto žíly jsou při syndromu GDV důležité zmínit z důvodu rozvoje hypovolemického šoku. (Viz kapitola komplikace)

Krvení zásobení žaludku psa zajišťuje především útrobní tepna (*arteria celiaca*). Vystupuje z břišní aorty v oblasti prvního bederního obrátle. Po výstupu z aorty se dělí na jaterní tepnu (*a. hepatica*), slezinnou tepnu (*a. lienalis*) a *a. gastrica sinistra*. *A. gastrica sinistra* opisuje malé zakřivení žaludku a spojuje se s *a. gastrica dextra*. *A. lienalis* je tepna slezinná. Krevní zásobení žaludeční výdutě zajišťují *aa. gastricae*. Z orgánů břišní dutiny je krev odváděna již zmíněnými žilami dolní dutou žilou u psů označovanou jako (*vena cava caudalis*) a vrátnicovou žilou (*vena portae*) (Najbrt 1980).

Překlad k obrázku číslo 1:

pyloric sphincter = pylorický svěrač

lesser curvatures = malé zakřivení

esophagus = jícn

fundus = dno žaludku

cardia = česlo

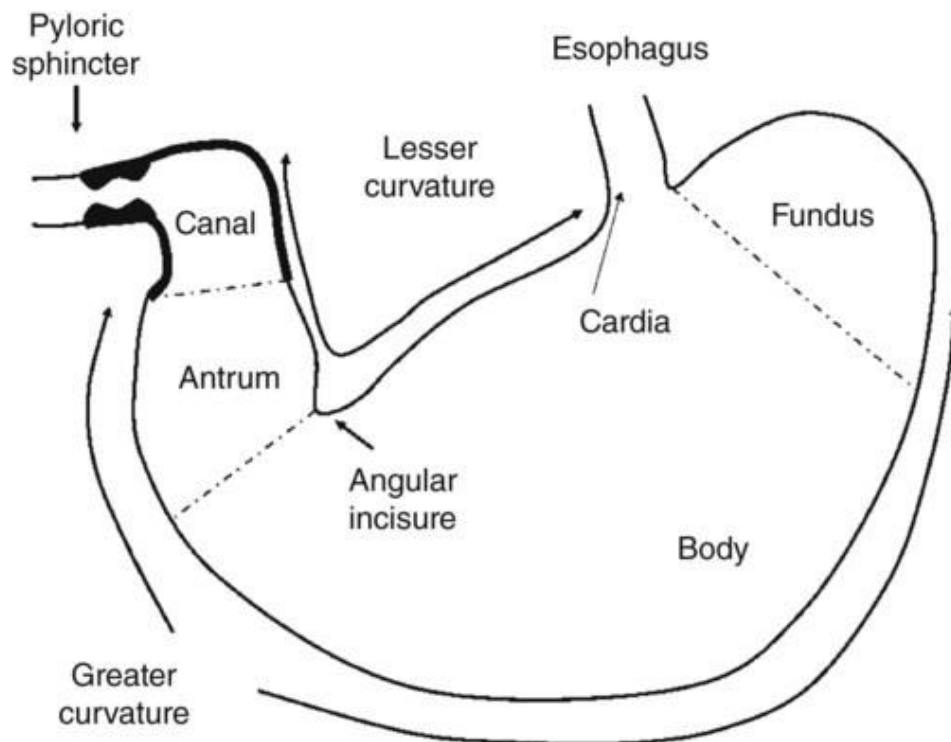
body = tělo

angular incisure = zářez

greater curvature = velké zakřivení

antrum = předsíň

canal = kanál



Obrázek 1: Jednotlivá oddělení žaludku psa domácího, jejich vzájemná poloha, trubicové vyústění, jícen a umístění velkého a malého zakřivení (<https://veteriankey.com/the-stomach/>)

3.1.2 Distanze žaludku

Velikost, tvar i poloha žaludku záleží na jeho naplnění potravou, vodou a plynem a na plemenné příslušnosti daného psa. Pohybuje se v rozmezí 0,5-9 litrů (Červený 2011). Černý (2004) ve své knize uvádí objem žaludku v průměru 0,5-2,5 l, maximálně 6 l. Vzhledem k celkové velikosti těla je u psa relativně malý.

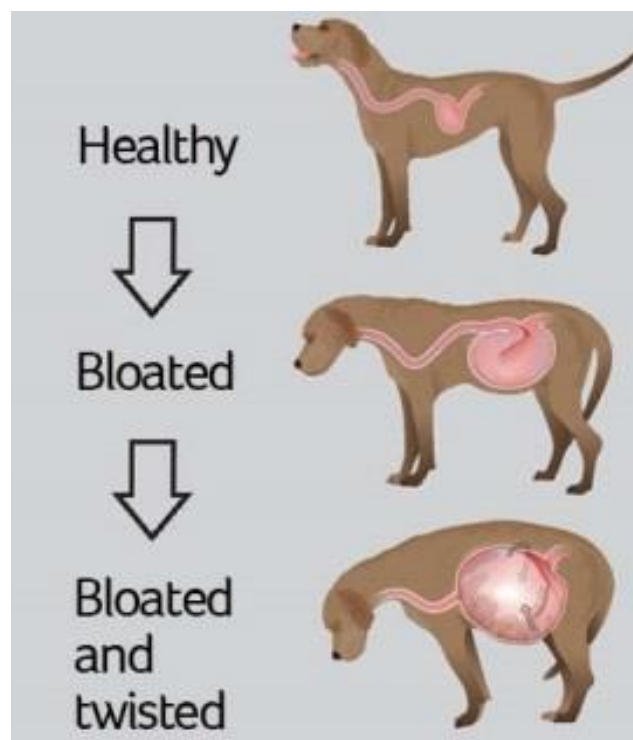
Žaludek se tedy umí značně rozpínat a při maximálním naplnění mění nejen svou topografickou polohu, ale i polohu okolních orgánů.

Prázdný žaludek leží zcela v levé polovině brániční kupole, pouze pylorická část zasahuje do roviny mediální. Na játra přiléhá parietální plochou. Fundus přesahuje okraj jater a přiléhá na bránici přímo. Z kaudální a ventrální strany obepínají žaludek kličky tenkého střeva. Z levé strany se žaludek dotýká sleziny a z dorzální strany fundus a pylorická část přiléhají na slinivku břišní (Najbrt 1980). Prázdný žaludek se nikdy nedotýká ventrálně břišní stěny.

Při plnění žaludku kardia zůstává topograficky fixním bodem a její poloha se nemění. Rozšiřuje se fundus a tělo žaludku, a to ventrálním a kaudálním směrem (Černý 2004). U středně naplněného žaludku přiléhá česlo na bránici na levé straně a vnitřní strany jater. Druhá strana žaludku se dotýká střeva a levé strany slinivky břišní. Velké zakřivení žaludku (*curvatura major*) leží nalevo a je orientováno ventrálně. Malé zakřivení (*Curvatura minor*) je obráceno vpravo a orientována dorzálně. Pylorus se nachází vpravo v úrovni devátého žebra

(Červený 2011). Slezinu posouvá kaudálním směrem a bránici vyklenuje kraniálně. Při tomto naplnění lze žaludek palpovat.

Silně naplněný žaludek přiléhá na ventrální a levou břišní stěnu. Klesá velkým zakřivením na dno dutiny břišní a zasahuje až do *hypogastria* (podbříšku) do úrovně druhého až čtvrtého bederního obratle (Červený 2011). Na malém zakřivení žaludku se vyrovnává *incisura angularis* (Viz obrázek číslo 1). Takto silně naplněný žaludek odsouvá slezinu ještě kaudálněji, tím se celá dostává mimo žeberní oblouk. Je umístěna na spodinu břišní stěny a může zasahovat až do pravé poloviny břišní dutiny. Levou ledvinu také odtlačuje kaudálně. Kličky tenkého střeva s velkou oponou posouvá do střední části břišní dutiny. Játra přemísťuje více doprava. Bránice je sunuta ještě více kraniálně, a to do pátého mezižeberního prostoru (Černý 2004).



Obrázek 2: Zdravý žaludek, dilatovaný žaludek, dilatace a volvulus (<https://www.pdsa.org.uk/taking-care-of-your-pet/pet-health-hub/conditions/gdv-gastric-dilatation-volvulus-in-dog>)

3.1.3 Fyziologie žaludku

Z pohledu trávení u psů je žaludek první důležitější částí trávicí trubice. Tlak žaludku se s vyšším množstvím přijaté potravy nezvyšuje, protože orgán podle naplnění mění svůj objem (Reece & Rowe 20017). Funkcí žaludku je taktéž zadržování potravy a konečné vyprazdňování do tenkého střeva, tak aby nedošlo k přetížení jeho kapacity.

V proximálním oddílu žaludku je plněna především rezervoárová a sekreční funkce. Zajišťuje také vyprazdňování tekutin. Distální konec má za úkol sekreci, rozmělnění

a vyprazdňování pevné stravy. Trávenina, která odchází ze žaludku do tenkého střeva, je nazývána chymus.

Povrch žaludeční sliznice tvoří jedna vrstva cylindrických epitelárních buněk vylučujících hlen. Do této sliznice se zanořují žaludeční jamky (*foveolae gastricae*) a do nich vyúsťují žaludeční žlázy (Svoboda et al. 2000).

Receptory žaludku jsou po nakrmení podrážděny. Během několika minut se spustí motorické pohyby a zvýší se vylučování žaludeční šťávy.

Žlázatá sliznice žaludku je tvořena žlázkami kardiálními, fundálními a pylorickými. Kardiální a pylorické žlázy produkují především hlen-mucin, který vytváří ochrannou vrstvu žaludeční sliznice. Fundální žlázy se dále dělí na tři typy buněk-krycí, hlavní a endokrinní (Härtlová 2004). Hlavní buňky produkují neaktivní formu pepsinu tedy pepsinogen a buňky krycí kyseliny chlorovodíkovou (Šebková & Hartl 2007). Endokrinní buňky syntetizují hormon gastrin. Gastrin je hormon, který zvyšuje sekreci kyseliny chlorovodíkové (*Acidum hydrochloricum*) v žaludku. Urychluje vyprazdňování žaludku a stimuluje růst hladké svaloviny a sliznice žaludku. Vznik pepsinu z pepsinogenu zahajuje HCl. Pepsin je důležitý z hlediska trávení bílkovin. Uvolňuje peptidy, které tlumí sekreci gastrinu a cholecystokininu (Svoboda et al. 2000).

Žlázatá sliznice je chráněna před vlivy žaludečního obsahu milimetrovou vrstvou mucinů. Muciny jsou glykoproteiny produkované mucinózními buňkami. Jejich vrstva je neustále znovu obnovována (Jelínek & Koudela 2003).

Řízení trávení v žaludku:

Trávení v žaludku je zprostředkováno mechanickými a chemickými procesy. Uzavře se česlo a peristaltickými pohyby se náplň žaludku smíchá s žaludeční šťávou. Vrátničným otvorem odchází trávenina chymus do dvanáctníku. Motorická činnost je řízena neurohumorálně. Motorika je řízena reflexně *nervem vagem* parasympatiku, hormonálně cholecystokininem, motilinem, gastrinem zrychlujícími pohyby žaludku a sekretinem, glukagonem, GIP (žaludek inhibující peptid), VIP (vazoaktivním intestinálním peptidem) a somatostatinem tlumícími pohyby žaludku (Härtlová 2004). Parasympatikus stimuluje motilitu žaludku a sympatikus ji naopak tlumí. Poškození *nervu vagu* během operace žaludku může mít za následek hypomotilitu (Svoboda et al. 2000).

Chemické trávení, tedy vylučování žaludeční šťávy, je zásluhou součinnosti nervové a endokrinní soustavy. Proces je zahájen po příjmu krmiva dutinou ústní drážděním mechanoreceptorů a chemoreceptorů. Vylučování probíhá na základě nervových vzruchů, které se dají pospat jako složitý reflexní děj a následně je udržováno hormonálně. Na jedno nakrmení se může vyloučit 0,3- 0,9 l žaludeční šťávy. Tato tekutina má velmi kyselé pH, které se pohybuje v rozmezí 0,8-1 (Šebková & Hartl 2007).

Když neprobíhá trávení, vylučuje sliznice žaludku pouze hlen a pylorickou šťávu. Hlen je velice důležitou součástí žaludku proti natrávení sliznice. Nejvýznamější anorganickou látkou žaludeční šťávy je právě již zmíněná kyselina chlorovodíková, která má mnohočetný význam. Napomáhá aktivaci pepsinogenu, tvoří vhodné prostředí pro působení pepsinu,

denaturuje bílkoviny, způsobuje bobtnání vaziva, ochraňuje vitaminy rozpustné ve vodě před znehodnocením, umožňuje využití některých minerálních látek například vápník (*Calcium*) a železo (*Ferrum*). Dále má také bakteriocidní účinky, zabraňuje rozmnožování kvasinek a plísní v žaludku. Také stimuluje vylučování sekretinu a tlumí vylučování gastrinu. Anorganické látky, které žaludeční šťáva ještě obsahuje, jsou soli Na, K, Mg a NH₄ (Jelínek & Koudela 2003). Organické látky v žaludeční šťávě jsou enzymy: pepsiny, gastriksin, chymáza a žaludeční lipáza (Härtlová 2004).

Gastriksin je syntetizován mukózními buňkami a je považován za formu pepsinu. Úkolem chymozinu je trávení mléka u mláďat za přítomnosti vápníku a má i další trávicí účinek. U dospělých zvířat není v žaludeční šťávě přítomen. Žaludeční lipáza se uplatňuje především u štěpení mléčného tuku u mladých zvířat. Podíl na trávení tuků krmiva je menší než 20 %. (http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=784&typ=html)

3.1.4 Vyprazdňování žaludku

Svoboda et al. (2000) uvádějí dobu vyprazdňování žaludku po 10-12 hodinách, jestliže je pes krmený jednou denně.

Tekutina odchází ze žaludku podstatně rychleji než pevná strava. Na jejím vyprazdňování se podílí především *fundus*. Odchod tekutin je řízen pomocí tlaku mezi žaludkem a *duodenem*. Pokud je během operačního zákroku nebo i jiným způsobem narušen *fundus*, můžou se projevit poruchy tekutinového vyprazdňování.

Distální oddíl žaludku se zabývá vyprazdňováním pevné potravy. Peristaltickými vlnami žaludku je trávenina tlačena na *pylorus*. Jestliže se snaží projít skrz potravu s větším průměrem jak 1-2 mm, je navrácena zpět do rozmělnovacího procesu. Rychlost vyprazdňování je závislá na *duodenu* (Svoboda et al. 2000).

Zpomalení vyprazdňování obsahu žaludku

Ke zpomalení nebo zastavení vyprazdňování žaludku dochází nervovým a hormonálním řízením. Receptory uložené ve stěně dvanáctníku především osmoreceptory, registrují osmotický tlak chymu.

Vyprazdňování žaludku může také potlačit přebytek bílkovin nebo sacharidů. Předpokládá se, že jejich vliv je generován také přes nervový mechanismus receptorů osmotického tlaku. Důležité osmotické receptory jsou především ty, které zaznamenávají osmotický tlak a přechod do dvanáctníku. Obsah žaludku může být hypertonický. Pokud dosáhne dvanáctníku, způsobí to, že z krve do střeva vytéká voda, čímž se vyrovnají různé hodnoty osmotického tlaku v těchto orgánech. K tomuto procesu nedochází v žaludku, protože jeho stěna je méně propustná pro vodu, než je tomu u střeva. Osmoreceptory detekují hypertonicitu chymu a vyvolávají reflexní zpomalení žaludku, aby se předešlo ztrátám vody z krve (Reece & Rowe 2017). Hlavním inhibitorem vyprazdňování je cholecystokinin.

Zvracení

Zvracení je také formou vyprazdňování žaludku. Trávenina se nedostává jen ze žaludku ale i z počátečních úseků dvanáctníku. Obsah žaludku je vylučován z těla přes dutinu ústní (Reece & Rowe 2017).

Psi mohou od přírody potravu snadno vyvrhovat. Vyvrhování nestravitelných nebo toxických zbytků je přirozený obranný mechanismus a nemusí se hned jednat o nemoc zvířete (Šebková & Hartl 2007). Při volvulu žaludku je jim však tento proces znemožněn.

Zahájení procesu zvracení způsobuje několik reflexů, které mají za následek vznik antiperistaltické vlny a uzavření vstupu do hrtanu (Reece & Rowe 2017). Centrum pro zvracení se nachází v oblasti retikulární formace prodloužené míchy. Samotnému reflexu předchází stav nazývaný nevolnost, způsobený drážděním sympatiku. Na zvířatech jsou pozorovány rozšířené zornice, dále pak nadměrné slinění a pocení. Bránice je fixována ve vdechové poloze. Při nádechu se sníží tlak v dutině hrudní a v dutině břišní se naopak zvýší. Následuje stah břišních svalů. Zvýšený tlak reflexně otevře česlo a obsah žaludku je vytlačen zpět do jícnu (Härtlová 2004).

Dávení

Dávení je neproduktivním pokusem o zvracení. Předchází mu nauzea, kontrakce bránice a břišního lisu. Dávení se vyskytuje u onemocnění GDV, mechanická zábrana brání vypuzení obsahu. Majitelé někdy zaměňují dávení za expektoraci. Při expektoraci dochází k vykašlávání z dýchacích cest (Svoboda et al. 2000).

2. Dilatace žaludku

Prostá dilatace žaludku neboli akutní žaludeční dilatace, anglickém jazyce označována jako acute gastric dilatation (AGD), je vyrozuměna jako masivní zvětšení žaludku bez jeho otočení a neprůchodnění jeho výtoku. Rotace při prosté dilataci je možná ale maximálně do 90°.

Příčinou prosté dilatace je nejčastěji nadměrný příjem krmiva, avšak může být způsobena i jinak, například tekutinou nebo plynem. Důvodem dilatace žaludku krmivem bývá nejčastěji jeho nadměrný příjem, zatímco dilatace tekutinou bývá při poruchách vyprazdňování žaludku a dilatace plynem při respiračních problémech, nebo je zde souvislost právě se syndromem dilatace a volvulu žaludku.

Postižena bývají převážně mladší zvířata. Na zvířeti pozorujeme zvětšené břicho, eruktaci (říhání), apatii a dávení. Poruchy cirkulačních poruch nebývají patrné. Diagnóza se určí pomocí RTG snímku. (Viz kapitola Diagnostika)

V některých případech dochází k rozvoji GDV (Svoboda et al. 2000). Prostá dilatace se může vyskytnout i samostatně, bez přítomnosti žaludeční torze (DeHoff & Green 1972). Jestli žaludeční torze vzniká na již dilatovaném žaludku nebo až následně, je stále předmětem zkoumání.

Pro léčbu prosté dilatace bez volvulu je charakteristická konzervativní terapie, která přichází na řadu po úspěšné dekompresi. Po zavedení sondy a důkladném vypláchnutí žaludku, je velmi důležité sledování pacienta 12-24 hodin. Po dobu 24 hodin je třeba zamezit perorálnímu příjmu jakékoliv potravy, po dni přichází na řadu postupné rozkrmování nízkotučnou dietou. Hydratace se provádí pouze mimo zažívací trakt psa. Rozkrmování, hydratace a strava bude blíže popsána v kapitole s názvem dieta.

Dekomprese žaludku je provedena pomocí sondy při plném vědomí psa. Případně se podávají emetika, léky používající se k vyprázdnění žaludku, nebo je provedena laváž (výplach) žaludku. Jen v málo případech je nutno vyprázdnit žaludek po gastrotomii (chirurgické otevření žaludku). Již při dilataci žaludku je majitelům rizikových plemen doporučováno provést preventivní gastropexy (Svoboda et al 2000).

Z hlediska prognózy je úmrtnost u prosté dilatace výrazně nižší než u GDV. Brockmann et al. (1995) uvádějí hodnotu mortality pouze 1 %.

3. Chronický volvulus

Na rozdíl od GDV a GD je chronický volvulus u psů vzácný (Brockman et al. 1995; Green et al. 2012; Van Heerden et al. 2018). Má přechodný, intermitentní charakter. Nemoc není provázena trvalou výraznou dilatací plynem.

Příčinou je porucha eruktace a snad opožděné vyprazdňování pevného krmiva. Příznaky se objevují intermitentně ve formě ataků střídaných obdobími klidu (Svoboda et al. 2000). CHV postihuje většinou středně staré až staré psy. Z 16 případů popsaných v literatuře bylo 13 velkých nebo obřích plemen, převážně samců, s průměrným věkem 6let (Boothe & Ackerman 1976; Van Heerden et al. 2018).

Chronický žaludeční volvulus je popsán jako otočení pyloru žaludku o 45°-180° po směru nebo nezdíka proti směru hodinových ručiček, aniž by došlo k úplné obstrukci odtoku a žaludeční dilataci (Paris et al. 2011; Radlinskij 2013). Příznakem ve většině případů je chronické zvracení. Další obvyklý děj je úbytek hmotnosti až anorexie. Důsledkem CHV může být i rozšíření jícnu (*megaesophagus*), v důsledku kterého může dojít k aspirační pneumotonii (Van Heerden et al. 2018). Stejně tak tomu je i u GDV.

Diagnóza je méně patrná než je tomu u GDV, protože příznaky chronického volvulu nejsou tolik dramatické (Monnet 2003). Diagnostika se stanovuje RTG snímky, které je nejlepší pořídit v období ataků. Na rozdíl od akutního GDV neprokážeme CHV výraznou dilataci žaludku plynem, ale podle abnormální polohy žaludku (Svoboda et al. 2000). Van Heerden et al. (2018) uvádí, že cenné diagnostické pomůcky pro chronický volvulus jsou radiografie, CT a laparoskopie. V této studii se uvádí, že lze nově chronický volvulus redukovat pomocí laparoskopie.

Terapeutická péče spočívá v sondáži žaludku. K vyřešení problému je třeba repozice a následná gastropexie (Svoboda et al. 2000). Paris et al. (2011) popisuje, že s výjimkou jednoho případu ze sedmi, všichni psi reagovali pozitivně na chirurgickou korekci žaludku a jeho chirurgické upevnění.

4. Torze žaludku (torsio ventriculi)

Torzi žaludku můžeme nalézt v literatuře také pod jinými názvy. V českém jazyce je možné žaludeční torzi ještě vyhledat pod pojmem žaludeční volvulus. Běžně jsou však používány i anglické názvy jako zkratka GDV (gastric dilatation and volvulus), dog bloat nebo torsion of the stomach. Dále GDV.

Na rozdíl od akutní žaludeční dilatace a chronického volvulu se jedná o velice závažné život ohrožující onemocnění, které postihuje především velká plemena psů. Studie ukázaly, že se jedná o celkem běžné onemocnění a riziko, že se u psa velkého nebo obřího plemene během jeho života objeví, je 24 % a jejich riziko úmrtí na GDV je 7 %. Onemocnění je ovlivněné pravděpodobně také geneticky, tudíž psi mohou mít torzi „v rodině“.

GDV se vyznačuje akutní distenzí žaludku tekutinou nebo plynem. Žaludek se poté dostává do nefyziologické pozice a způsobuje celou řadu závažných komplikací (Broome & Walsh 2011).

Dochází k rotaci žaludku po směru hodinových ručiček. Jestliže je směr opačný jedná se o pouhou dilataci. Při přetočení doprava dochází k zaškrcení a úplnému zneprůchodnění žaludečního výtoku oběma směry (Snyder et al. 2014). (Viz obrázek číslo 3)

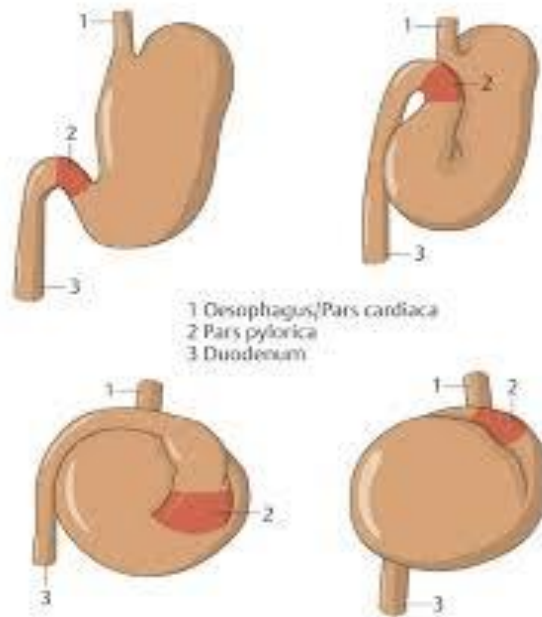
Části žaludeční stěny mohou odumřít. Dále může následovat až ruptura orgánu (DeYoung & Grauer 2017).

Byly prováděny studie, jestli volvulus probíhá na již dilatovaném žaludku nebo naopak na nezvětšeném. Nebyly však publikovány jednoznačné výsledky. Svoboda et al. (2000) se přiklání k tvrzení, že volvulus vzniká na ještě nezvětšeném žaludku a k dilataci dochází až poté.

Stupeň otáčení žaludku je od 90° až do 360°. Rotační stupeň se určí dle vzájemné polohy pyloru a kardií a polohy sleziny. Celkový stav není závislý na stupni otáčení, může však zhoršit krvení žaludku (Svoboda et al. 2000). Tento stav vyžaduje okamžité vyhledání lékařské pomoci a následně chirurgickou léčbu a důslednou pooperační péči (Buber et al. 2007). Čas poskytnutí první pomoci je pro přežití psa stěžejní.

Charakteristické příznaky pro GDV jsou lapání po dechu, nafouklé břicho, slinění, dávení a neklid (Bromme & Walsh 2011). Příčiny a etiologie GDV budou blíže přiblíženy v následujících podkapitolách.

Míra komplikací spojená s tímto stavem je značně vysoká. GDV je mimo účinků na gastrointestinální trakt (GI) spojen i s poruchami kardiovaskulární, respirační a renální fyziologie. V důsledku takových patofyziologických změn vznikají celosystémové komplikace. Nedostatečná resuscitace či sledování pacienta může stav ještě více zhoršit (Halfacree 2016).



Obrázek 3: Způsob přetočení žaludku v těle psa a znemožnění odtoku (DeYoung & Grauer 2017)

3.1.5 Komplikace

S nástupem GDV začíná mnoho fyziologických změn, a pokud se nezastaví, brzy se stanou nevratnými.

Žaludek se může otáčet ve směru hodinových ručiček až o 360 ° a proti směru hodinových ručiček o 90 °. Je-li obrat větší než 180 °, je vstup zpět do jícnu uzavřen, což brání zvířeti v uvolnění napětí v orgánu zvrácením. Mezi výsledky této deformace normální anatomie a fyziologie patří hypotenze (nízký krevní tlak), omezený zpětný tok krve do srdce, ischemie žaludku (snížený přísun krve) a šok.

Hypotenze je definována jako nižší systolický tlak než 90 mm Hg a průměrný diastolický tlak pod 60 mm Hg. Hypotenze zaznamenaná během léčby pacienta je významným rizikovým faktorem pro úmrtí zvířete.

Tlak v portální žíle snižuje průtok krve do jater a snižuje schopnost orgánů odstraňovat toxiny a absorbovat bakterie v krvi. Pokud kroucení přeruší přívod krve, může být poškozena slezina na druhém konci žaludku. Pokud se neléčí, může nadýmání způsobit otravu krve, peritonitidu a toxický šok.

Kardiovaskulární selhání spojené s GDV je způsobeno následujícími třemi důvody:

1) tekutina a elektrolyty nahromaděné v napnutém žaludku způsobují hypovolemický šok,

2) pokles žilního návratu způsobený stlačením kaudální duté žíly a zablokováním portální žíly zapříčiňují hypotenzní šok,

3) neurogení šok zprostředkovaný prodlouženými receptory v aferentních nervech žaludku a vnitřnostech (DeYoung & Grauer 2017).

Akutní GDV způsobuje obstrukci průtoku zadní dutou žilou. Zvýšený intragastrický

tlak snižuje průtok krve portálovým systémem. Vrátnicová žíla je při torzi pokroucena. Tudíž je žilní návrat do srdce značně snížen. Výsledkem této sekvestace krve a doprovodné hypotenze (nízký krevní tlak) a hypovolemie (snížení objemu protékající krve), je snížený srdeční výkon a nízká rychlost krevního průtoku. Obstrukce cév hraje v GDV vysokou roli. Arteriální krevní tlak klesá a snižuje se perfúze tkání. Pokud myokardiální sval nedostává dostatek krve pro pumpování, jeho části mohou odumřít. To a přítomné toxiny vedou k poruchám srdečního rytmu, které lze pozorovat na elektrokardiogramu. Poruchy srdečního rytmu mohou začít i několik hodin po úspěšné terapii. Proto je třeba hodnoty nadále sledovat (DeYoung & Grauer 2017).

Snížená perfúze do vnitřních orgánů způsobuje zánik motility střev (Wingfield 1974). V důsledku snížené cirkulace krve dochází k poškození tkáně ve všech orgánech, např. funkce ledvin, které produkují méně moči. Díky nedostatku kyslíku a krve se psí vědomí zamlžuje. Následky torze žaludku nejsou přirozeně vždy totožné. Existují psi, kteří zemřou v důsledku neléčeného šoku během několika hodin.

Obrovský žaludek stále tlačí na bránici a plíce, tudíž brání správné výměně plynu, kvůli tomu nastává výsledné omezení dýchání. Další nedostatečná dodávka kyslíku postihuje v podstatě celé tělo. V důsledku snížené cirkulace krve dochází k poškození tkáně ve všech orgánech (DeYoung & Grauer 2017).

Běžnými problémy při syndromu GDV jsou tedy: srdeční arytmie, sepse, hypoventilace, aspirační pneumonie, vnitřní krvácení, pooperační neprůchodnost střev, nekróza žaludku, nekróza sleziny, různá břišní poranění a tak dále.

Sepse nebo také zánětlivá odpověď organismu na infekci je potenciální komplikací syndromu GDV. Nejčastějším místem sepse je peritoneální dutina, jestliže došlo k nekróze žaludku nebo dehiscenci (rozestup rány). Toto má za následek zánět pobříšnice.

Během hypoventilace (mělké dýchání) se snižuje ventilace a rozvíjí se hyperkapnie (nárůst oxidu uhličitého v krvi) a hypoxie (nedostatek kyslíku). Hypoventilace může být zapříčiněna iatrogenním pneumotoraxem nebo vysokou žaludeční či břišní distenzí. Iatrogenní pneumotorax se u pacientů může objevit až sekundárně při proděravění bránice během gastropexe.

Dysfunkce jícnu, která byla zjištěna během radiografie hrudníku jako tzv. megaesofagus, může predisponovat vzniku aspirační pneumonie, která bude pravděpodobně zjištěna až po operaci.

Nekróza žaludku je charakterizována jako ztráta životaschopnosti a celistvosti žaludeční stěny (Halfacree 2016).

Pooperační ileus je charakterizován jako snížená motilita GI, která má za následek dilataci žaludku a tenkého střeva tekutinou či plynem. Různá břišní poranění jsou způsobena obstrukcí krevního oběhu v důsledku nadměrné distenze žaludku. Mohou mít dopad také na slezinu, slinivku břišní a žlučový systém (Hall 1989).

Nekróza sleziny je definována jako ztráta životaschopnosti sleziny. Krvácení do břicha je taktéž považováno za komplikaci GDV jak při operaci tak i po zákroku.

Za obtíž při syndromu GDV se považuje také jeho recidiva (Halfacree 2016).

3.1.6 Příčiny

Jasně příčiny a zásady vzniku GDV nejsou striktně objasněny, přesto bylo zjištěno několik predispozičních faktorů, které napomáhají jeho rozvoji (Monnet 2003).

Znalost faktorů, které mohou urychlit vývoj GDV, by mohla pomoci stanovit doporučení k omezení výskytu GDV poruchy. Již je známo, že rozvoj onemocnění ovlivňují mnohé rizikové faktory. Tyto faktory můžeme dále rozdělit na faktory vnitřní a vnější.

Vnitřní faktory:

- snížená motilita žaludku,
- prodloužené vyprazdňování žaludku,
- zvýšený věk,

Na rozdíl od prosté dilatace, která je pozorována především u štěňat, je syndrom dilatace s volvulem pozorován spíše u psů středního až vyššího věku. Syndrom se však může vyskytnout u psů jakéhokoli věku.

- plemeno velké a obří,

Konkrétně řečeno, GDV se nejčastěji vyskytuje u německé dogy, výmarského ohaře, německého ovčáka, svatobernardského psa, gordonského a irského setra (Urbanová et al. 2011). U čistokrevných plemen psů je riziko GDV větší než u křížených plemen (Bellumori et al. 2013).

- hluboký hrudník,
- nadváha (Urbanová et al. 2011),
- temperament,

Zvířata nervózní a neklidná mají větší pravděpodobnost výskytu. Dle: (<http://m.hkvet.cz/news/dilatace-a-torze-zaludku/>)

- zvýšené uvolňování hormonu gastrin,

Gastrin způsobuje zvýšení tlaku v oblasti dolního svěrače jícnu a znemožňuje tak říhání, dále zpomaluje odchod potravy ze žaludku do dvanáctníku.

- pohlaví,

Psi podle statistiky prodělávají syndrom GDV častěji než feny. Kastrace rozvoj GDV neovlivňuje.

- genetické predispozice,

Výskyt je pravděpodobnější u zvířat, v jejichž rodokmenu byl syndrom GDV již zaznamenán. Je evidentní zvýšený výskyt u některých linií příbuzných psů.

(<http://www.veterina-pisek.cz/publikace/dilatace-volvulus-zaludku-torze-zaludku-u-psa>)

- akutní tympanie (nadmutí) v důsledku nadměrného kvašení,
- polykaní vzduchu,

(<https://www.livet.cz/dilatace-a-torze-zaludku-u-psa.php>)

- předchozí splenektomie (odstranění sleziny),

Nedostatek podpůrných vazů a zvětšení prostoru v dutině břišní u psů po odstranění sleziny mohlo být taktéž predispozičním faktorem. Retrospektivní studie z roku 2013, která zkoumala 453 případů, potvrdila pravděpodobnost GDV 5,3× vyšší u psů s prodělanou

splenektomií než u psů bez anamnézy splenektomie. Profylaktická gastropexe by tedy měla být u psů po odstranění sleziny zvažována, především jestli jsou přítomny další rizikové faktory (Halfacree 2016).

Souvislost vzniku GVD s atmosférickým tlakem, vlhkostí a teplotou nebyla prokázána prostřednictvím studie, která zkoumala 287 psů s GVD mezi lety 1992-1997 (Dennler et al. 2005).

Pokud jde o faktory vnější je původ choroby ovlivněn například:

- stravou,
- stresem,
- množstvím přijatého krmiva,

Přejídání může vést ke zvětšení žaludku a uvolnění žaludečních vazů.

- způsobem, jakým se zvíře stravuje.

Tím se rozumí například frekvence, velikost granulí, jednotvárnost stravy atd.

5. Diagnostika

Diagnóza se běžně zakládá na kombinaci charakteristických, běžně se vyskytujících, fyzikálních nálezů při vyšetření. Zejména se jedná o břišní distenzi, bolesti při palpaci, tachykardii (zvýšená tepová frekvence), špatné periferní pulsy, zvracení a dávení. Podporu při stanovení diagnózy poskytují rovněž radiografické snímky (Tivers & Brockman 2009).

Veterinární lékař posoudí celkové zdraví zvířete. Na první pohled je jasné, zda má zvíře nějaké známky obezity. Po vizuální stránce je dobré zaznamenat také držení těla pacienta, postoj, pohybové vzorce a zvětšené břicho.

Diagnóza syndromu GDV se často stanoví tedy již během anamnézy, dále pak z predispozic a klinického vyšetření.

3.1.7 Příznaky

Z pohledu anamnézy psi obvykle neproduktivně zvracejí, zvedá se jim žaludek a nadměrně sliní. Břicho je silně distendované, zvíře slábne, leží na boku a zrychleně dýchá (Monnet 2003). Pacient není schopen polknout vlastní sliny. Při palpaci břicha je patrná bolest. Apatie se střídá s fázemi excitace. Stav se zhoršuje velmi rychle (Svoboda et al. 2000).

GDV vyvolává různé stupně šoku, které jsou třeba během vyšetření stanovit. Jako první jsou u zvířat pozorovány projevy podobné hypovolemickému šoku. Většina krevního oběhu je situována v zadní duté žíle a vrátnicové žíle. Proto jsou zvířata tachykardická a tachypneická (zrychlené dýchání). Mívají normální femorální puls a pozorujeme prodloužený CRT a studené končetiny (Monnet 2003). Rozvíjí se dušnost. Sliznice bývají bledé, mohou však být i překrvené (Svoboda et al. 2000).

Postupem času s progresí syndromu pacienti přecházejí do stadia septického šoku. Psi jsou stále trachykardičtí i tachypneičtí s pomalým CRT. Femorální puls je slabý a zvířata mají zvýšenou teplotu.

Nakonec pes celkově funkčně selhává. Rozvíjí se u něj těžká hypotenze, bradykardie a podchlazení (Brouman et al. 1996)

Příznaky GDV jsou většinou tak charakteristické, že s jeho diagnózou nebývají problémy a dá se v podstatě tanovit okamžitě. Některá onemocnění však mohou mít klinické příznaky podobné GDV. Mezi tato onemocnění patří: torze sleziny, hiátová kýla, ascites a mezenterická torze (Fossum et al. 2007).

Ascites je nadměrné množství volné tekutiny a v *cavum abdominis*. Mezenterická torze je přesun střeva do nefyziologické pozice.

3.1.8 Laboratorní vyšetření a RTG

Laboratorní vyšetření

Laboratorní vyšetření syndromu torze žaludku představuje rozbor krve. Je však hrubou chybou čekat se základním ošetřením na obdržení laboratorních výsledků. Čas hraje u syndromu dilatace a volvulu žaludku rozhodující roli.

Podle Svobody et al. (2000) v případě okamžité dostupnosti laboratorních výsledků stanovíme hodnoty acidobazické rovnováhy, pro zjištění okamžitého stavu organismu. Zjistíme u ní také stupně případné acidózy či alkalózy. Acidobazická rovnováha je nejrychleji se měnící krevní parametr. Je tedy třeba ho dle potřeby opakovaně měřit. Z důvodu zjištění postižení dalších orgánů (játra, ledviny) je nutné získat kompletní biochemický profil pacienta. Biochemický profil je důležitým prognostickým faktorem anestezie a operačního zákroku zvířete. Jako další se stanoví hematologický profil, který odhalí případné břišní krvácení (Svoboda et al. 2000).

Počáteční hematologické změny mohou zahrnovat koncentraci krve, leukopenii nebo leukocytózu (v závislosti na stadiu onemocnění), a pokud je přítomen DIC (diseminovaná intravaskulární koagulace), jedná se o trombocytopenii. Biochemické abnormality mohou zahrnovat zvýšené jaterní enzymy, hyperbilirubinemii, zvýšenou hladinu močoviny v krvi a kreatininu a hypokalémii. V jedné studii mělo 90 % psů GDV abnormality v alespoň jednom hemostázovém laboratorním testu, zatímco 40 % psů mělo abnormality koagulace v souladu s DIC. Dva nebo více abnormálních hemostatických testů předpovídalo přítomnost žaludeční nekrózy (Monnet 2003).

Rentgenologické vyšetření

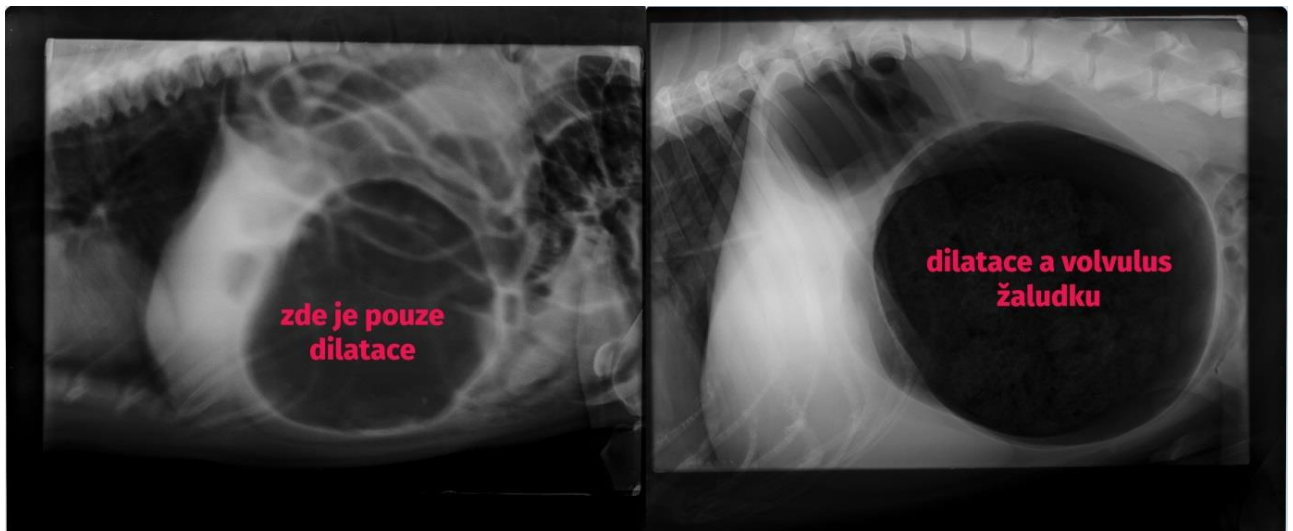
RTG se provádí z důvodu rozlišení prosté dilatace a GDV. Před provedením by měla být započata infuzní terapie a provedena dekomprese žaludku. Pes leží na pravém boku. Žaludeční plyn se poté hromadí v levé části žaludku. Při volvulu bývá rovněž vlevo dislokován pylorus. Jak vypadá na RTG snímku prostá dilatace a GDV znázorňuje obrázek číslo 4.

Jestliže pozorujeme případ volvulu, vidíme dislokovaný pylorus, který s sebou táhne a také přemísťuje duodenum (Svoboda et al. 2000). DeYoung & Grauer (2018) uvěří, že k stanovení diagnózy GDV, není radiografie běžně nutná. Uvádí také, že stres zvířete doprovázející radiografické vyšetření, není žádoucí. Prostá dilatace je na rozdíl od GDV na

radiografu obtížněji pozorovatelná, protože tvary a polohy břišních struktur jsou kvůli distenzi žaludku nejasné. Na radiografických snímcích žaludek zabírá od 50 do 70 procent břišní dutiny a objevuje se jako velká radiolucenční hmota.

Pokud je tedy přítomna pouze prostá dilatace bez volvulu, radiograf ukazuje rozšířený žaludek a zvětšené smyčky tenkého střeva (Monnet 2003).

V případě ruptury žaludku může být pozorován volný břišní plyn (Bromme & Walsh 2011).



Obrázek 4: Radiografické snímky prosté dilatace a dilatace s volvulem (<https://www.veterinariportal.cz/torze-zaludku-a-jeji-rizikove-factory-v-cr/>)

6. Léčba

Léčba GDV syndromu a její úspěšnost závisí především na čase v jakém je první pomoc poskytnuta. Jestliže veterinární klinika, kam byl pes poprvé přivezen, není zaopatřena vybavením vhodným pro zákrok nebo vůbec neprovádí chirurgické operace, je zde klient připraven k převozu stabilizačním opatřením, infuzní terapií a případně opakovanou dekompresí žaludku. Do nové kliniky je dobré předem zavolat, ať mají čas se na zákrok připravit, jelikož GDV nastupuje obvykle ve večerních hodinách (Svoboda et al. 2000).

Léčbu můžeme rozdělit:

1. Předoperační opatření,
 - (a) protišokové opatření infuzní terapií,
 - (b) dekomprese žaludku sondou,
 - (c) uvedení do anestezie.
2. Samotný chirurgický zákrok,
 - (d) další dekomprese,
 - (e) korekce malpozice žaludku,
 - (f) kontrola břišních orgánů.
3. Chirurgická prevence,

- (g) gastropexe.
- 4. Pooperační péče
- 5. Dieta

3.1.9 Předoperační opatření

Prvotním cílem léčby GDV je stabilizace pacienta a jeho příprava k operaci. Lékařské ošetření by nemělo být oddalováno vyčkáváním na diagnostické testy. Operace by měla být zahájena nejdéle 2-3 hodiny od započetí lékařského ošetření. Dilatace je nejdůležitějším faktorem nekrózy žaludku. Ukázalo se, že dlouhotrvající volvulus zhoršuje životaschopnost žaludeční stěny (Monnet 2003).

PROTIŠOKOVÉ OPATŘENÍ

Pes přivezen na kliniku je v kritickém stavu a projevuje příznaky šoku, zapříčiněného špatným oběhem krve v těle. Z tohoto důvodu jsou započata protišoková opatření. Jsou vyhotoveny jeden nebo dva nitrožilní přístupy na hrudních končetinách, kterými veterinář podává infuzní roztoky ve vysokých dávkách (Beck et al. 2006). Správně zvolený terapeutický postup je stěžejní pro přežití pacienta.

Svoboda et al. (2000) doporučuje používat hypertonický roztok NaCl (7,5% roztok, 4-5 ml/kg tělesné hmotnosti) po dobu prvních pěti minut, poté naváže velké množství Ringerova laktátu (Solutio Hartmanni) dávka je 60-90 ml/kg ž. hm. po dobu prvních 60 minut. Pokud nemáme hypertonický solný roztok, okamžitě zahájíme infuzi Ringerova laktátu. Další infuzi zvládneme podle aktuální situace pacienta, pokud je situace stabilní, měli bychom udržovat průměrnou dávku v rozmezí 40-60 ml/kg tělesné hmotnosti/24 hodin. Jestliže jsou psi v těžkém šoku nebo při nehmatném pulzu, tak Svoboda et al. (2000) doporučuje dávkovat dopamin (Tensamin) takovým způsobem, že přidáme 40 mg do 500 ml Ringer-laktátu. Dále infuzi regulovat na 2 – 8 µg dopaminu na kilogram za minutu.

Podle Monneta (2003) se zvířeti podává Ringer-acetát nebo Ringer-laktát v dávce 20-90 ml/kg/h po dobu 1-2 hodin podle závažnosti šoku a typu onemocnění. Čtvrtina celkové dávky je podána rychle. A pak se situace znovu přehodnocuje.

K infuzní terapii aplikujeme hormony kortikosteroidy. Největší účinek mívá dexametazon v dávkách 2-4 mg/kg ž. hm. i. v.. Někdy se používá i prednison v dávce 20-50 mg/kg ž. hm. i. v. Dále doplňujeme léčbu aplikací koloidních roztoků (například dextran 14-20 ml/kg ž. hm./h i. v). Jestliže je zpozorována zvýšená krvácivost (DIC) doporučuje se infuze dextranu nahradit transfuzí nativní krve. Transfuzi krve můžeme doplnit o podání heparinu v dávkách 5–10 m. j./kg ž. hm. s. c. po osmi hodinách (Svoboda a kol. 2000).

Podávají se i antibiotika kvůli sepsi a analgetika z důvodu bolesti (Koch 2000). Nejčastěji se užívá ampicilin 22 mg/kg každých 6 h. Antibiotická léčba přetrvává 2 – 3 dny po operaci. Různá antibiotika se podávají případ od případu. Jestliže je stav velice vážný, nastává i jejich kombinace.

Cílem infuzní terapie je obnovení cirkulace tělních tekutin, perfuze orgánů, tkání a acidobazické rovnováhy (Svoboda et al. 2000).

DEKOMPRESSE

Druhým postupem, který veterinární lékař provede je žaludeční dekomprese distendovaného žaludku. Tímto způsobem dochází ke snížení napětí na žaludeční stěně a také zlepšení oběhu krve v těle. I když není možno na veterinární klinice provést operaci, jsou tyto dvě základní opatření stěžejními kameny celkové úspěšné terapie (Koch 2000).

Dekomprese se provádí buď žaludeční sondou či trokarem. Pro první ze způsobů, tedy dekompresi žaludku sondou, se používá ohebná, ale tuhá orogastrická sonda se zúženým proximálním koncem. Zákrok se provádí při plném vědomí zvířete. Do úst se vloží klínek (rozvěrač), aby se zamezilo žvýkání trubice během zavádění. Před zavedením sondy na ni odměříme vzdálenost mezi špičkou nosu a mečovitým výběžkem hrudní kosti. Jedná se o rozměr, který ukazuje vzdálenost bezpečného zavedení sondy. Průchod trávicí trubicí by měl jít hladce, určitá rezistence nastává až když má sonda projít skrz spodní jícnový svěrač. Avšak i když není cítit žádná rezistence, neznamená to, že žaludek není rotován. Nenarazíte-li na odpor, může to znamenat také, že je žaludek protržený (Monett 2003).

Svoboda et al. (2000) však uvádí, že úspěšné zavedení sondy torzi nevylučuje. Poté, co se sonda dostane do žaludku, je důležité sbírat vzorky do kbelíku na rozbor. Žaludek se propláchně teplou vodou vstříkovanou sondální pumpou. Poté se žaludek opět vysaje a totéž se opakuje 2x-3x. Pokud byla dekomprese úspěšná, zvíře se pošle na operaci.

Jestliže je nemožné, aby sonda prošla skrz trávicí trubicí do žaludku, je provedena perkutánní dekomprese žaludku pomocí jehly. Sonda je zavedena přes kůži na břišní stěně do žaludku rychlým bodavým pohybem. Žaludek se musí důkladně lokalizovat, je totiž možné, že se mezi žaludkem a břišní stěnou bude nacházet slezina (Monnet 2003).

Posledním krokem před operací je podání celkových anestetik. Používají se k navození bezvědomí psa během chirurgického zákroku.

3.1.10 Chirurgická léčba

Cílema chirurgické terapie jsou v případě potřeby další dekomprese, korekce žaludeční polohy, zhodnocení vitality žaludeční stěny a sleziny a prevence recidivy (Bromme & Walsh 2011). K chirurgickému zásahu dochází po neúspěšném opakovaném pokusu o zavedení sondy, v případě ruptury žaludku, při dislokaci pyloru, při recidivách, při vnitřním krvácení a při podezření na nekrózu žaludeční stěny (Svoboda et al. 2000).

Jestliže je pes dostatečně stabilizován, aby mohl být uveden do anestezie (Monnet 2003) a poté, co pes dostal dostatečné množství infuzní terapie, je zahájena operace. Zvíře je opatrně uvedeno do anestezie.

Po intubaci by měl veterinární lékař opakovat dekompresi žaludku. Vsedě je to snazší než v poloze vleže psa. Veterinář dokáže vyndat ven malé složky krmiva, kapaliny a vzduchu. V případě potřeby se zákrok opakuje během operace.

Během vlastní operace veterinární lékař otevře břišní dutinu psa podél jeho středové čáry. Jako první krok chirurg obrací žaludek zpět do anatomické polohy. Často v tu chvíli plyn samovolně uniká ze žaludku jícnem. V případě potřeby může veterinář opět trubičkou vynést více obsahu žaludku. Pak pečlivě prozkoumá celou břišní dutinu. V případě potřeby musí chirurg odstranit perforovanou a odumřelou tkáň. Někdy se musí odstranit část žaludku a sleziny (Koch 2000).

Při otevírání žaludku musíte dodržovat určená pravidla, protože žaludek nemůže být úplně izolován mimo břišní dutinu. Proto je nutné okolí orgánu důkladně vystlat. Incize se provede mezi fixačními stehy (Svoboda et al. 2008).

Vhodné místo k operečnímu zákroku na žaludku je poloviční vzdálenost mezi velkým a malým zakřivením žaludku. Nenacházejí se zde důležité cévy (Černý 2004).

Navrácení žaludku zpět do anatomické polohy se provádí po celiotomii. *Omentum* obtažené přes žaludek, je patologickým znakem volvulu. Nejčastěji se žaludek otáčí o 180° po směru hodinových ručiček. Chirurg musí stát na pravé straně zvířete, aby byl schopen žaludek odrotovat. Pravou rukou uchopí pylorus, nacházející se podél levé břišní stěny a ventrálně za něj zatáhne. Jeho levá ruka tlačí tělo žaludku dorzálně a vlevo. Jícen a kardií je nutné palpat, aby se zjistilo, jestli nejsou pokroucené.

Zvláštní pozornost je věnována slezině a slezinné tepně. Přetížení sleziny bývá pro syndrom GDV běžné. Slezina by se měla vrátit do normální polohy a velikosti. Možná je i trombóza sleziny. Trombózu je nutné rozeznat během operace, vyžaduje totiž splenektomii.

Dále se hodnotí životaschopnost žaludeční stěny. Tělo žaludku podél velkého zakřivení je vystaveno vysokému riziku nekrózy. Hodnocení životaschopnosti stěny žaludku je založeno na barvě, tloušťce, peristaltických vlnách a krvácení po řezu. Tmavě šedá barva je znakem ischemie (Monnet 2003).

Gastrektomie je zákrok, který představuje odstranění určité části žaludku. Nebývá indikován příliš často, a především amputaci celého žaludku nevidáme běžně. Ve veterinární praxi se nejčastěji provádí resekce stěny žaludku malého rozsahu. Nejčastější indikací bývá lokální nekróza, případně poranění v rámci nitrobřišního traumatu (Svoboda et al. 2000).

Při GDV může k nekróze dojít. Jestliže je část žaludku nekrotická, může být resektována. Gastrektomii se doporučuje provádět přes invaginační techniku. S touto technikou je nekrotická část ponechána v žaludeční dutině pro autogenní trávení. Pro sešití je doporučováno automatické sešívací zařízení. To umožňuje rychlou a bezpečnou resekci s minimální kontaminací břišní dutiny. Gastrektomie s ručními stehy byla spojena s 60% úmrtností, zatímco gastrektomie s automatickými s 10% úmrtností (Monnet 2003).

3.1.11 Pooperační péče

Infuzní a analgetická terapie pokračuje alespoň 24 hodin po operaci a dle toho, jak vyžaduje klinická situace. Infuzní terapie a půst můžou vyvolat hypokalémii, která může vést k ileu a srdeční arytmii. Proto je důležité tento stav monitorovat kontrolou draslíku (Bromme & Walsh 2011).

U 40-70 % psů se během GDV rozvine srdeční arytmie. Ta se může objevit již během

syndromu nebo až po operaci. Obecně se uvádí, že přítomnost srdečních arytmií je spojena s vyšší úmrtností (Mackenzie et al. 2010). Po chirurgickém zákroku jsou tedy pacienti umístěni pod kontinuální elektrokardiografii pro sledování vývoje arytmií. Komorové arytmie se mohou objevit až 72 hodin po operaci (Monnet 2003).

Indikacemi pro její léčbu jsou hypotenze, srdeční frekvence přesahující 180 tepů/min, neuspokojivý výsledek EKG a jiné srdeční onemocnění (Halfacree 2016). Arytmie se léčí lidokainem (1-8 mg/kg i.v.) a následnou infuzí s konstantní rychlostí (0.04-0.08 mg/kg/min). Dále je také možno podávat prokainamid ústně po dobu 15 dní 10mg/kg 3× denně (Monnet 2003).

S působením lidokainu a prokainamidu interferuje hypokalémie, proto je nutné měřit elektrolyty a podávat suplementaci (Halfacree 2016).

K udržení středního arteriálního tlaku nad 60 mmHg se používají inotropy: dopamin nebo dobutamin (Monnet 2003).

Po operaci je dodržován NOP s restrikcí vody po dobu 24 hodin a krmení po dobu 48 hodin (Svoboda et al. 2000). Nabízí se nejprve malé množství jídla v častých dávkách. Žrádlo by mělo být měkké a nízkotučné, protože tuk ze základních živin nejvíce prodlužuje vyprazdňování žaludku. Krmí se pouze pokud nedojde ke zvracení (Bromme & Walsh 2011). Přechod na normální stravu by měl být až v intervalu 1 měsíce (Svoboda et al. 2000).

Dále je monitorována acidobazická rovnováha a základní hematologické a biochemické parametry. Jestliže je to možné, pacienta 2-3 dny hospitalizujeme, déle ne pokud, nejsou přítomny žádné komplikace. Jestliže není možná hospitalizace, provádíme pooperační péči v domácím prostředí s několika návštěvami během dne, především prvních 48 hodin. V případě nutnosti pokračuje antibiotická léčba 7-10 dní (Svoboda et al. 2000).

Pro zabránění zvracení se používá metoklopramid v dávce 0,25-0,5 mg/kg nebo 1×-2× denně subkutánně, nebo 1-2 mg/kg/den formou kontinuální intravenózní infuze. Přestože může zabránit zvracení, výzkumy zpochybnily jeho schopnost zlepšení motility žaludku u psů zotavujících se z GDV (Hall et al. 1995). Z tohoto důvodu se používá metoklopramid pouze v případě, kdy dojde ke zvracení.

Pokud byla provedena gastrektomie, není pacientovi po dobu 48 hodin nabízena voda ani jídlo. Nejdříve se nabízí voda až poté jídlo, je-li voda dobře snášena. Po gastrektomii je riziko dehiscence významné 72 hodin od operace.

3.1.12 Dieta

Ellison (1993) uvádí, že postupné perorální vyživování, by mělo být zahájeno malým množstvím tekutiny a poté malým množstvím mdlého jídla. Krmení 4× denně se doporučuje po návratu chuti k jídlu a frekvence se snižuje s odpovídajícím množstvím potřebného krmiva.

Někdy k příjmu malého množství tekutin slouží kostky ledu, které zvíře olizuje. Na druhou stranu chladná voda způsobuje zpomalení vyprazdňování žaludku a uvádí se, že teplota by se měla pohybovat v rozmezí mezi pokojovou a tělesnou (Svoboda et al. 2000). Normální tělesná teplota psa domácího je 38-39 °C (Šebková & Hartl 2007).

Psi nejsou hydratováni pouze vodou, používají se také rehydratační roztoky (glutamin), vlažný ruský čaj nebo odvar z dubové kůry. Do vody a čaje je možné přidat kuchyňskou sůl (špetku na 0,5 l) a osladit jej glukózou. Samotná voda není příliš vhodná s ohledem na minimální obsah elektrolytů.

Z hlediska krmení Svoboda et al. (2000) uvádí, že postupné rozkrmování začíná 48 hodin po operaci, je podáváno v malých dávkách (20-30 % kapacity žaludku), co nejčastěji. Konzistence by měla být v nelepším případě kašovitá. Dieta splňuje určité zásady. Krmivo musí být vysoce stravitelné, a co nejméně hypertonické. Stimulace sekrece žaludeční šťávy není žádoucí, ani prodloužená doba vyprazdňování žaludku není vhodná. Stravitelnost sacharidů by měla přesahovat 90 % a stravitelnost bílkovin 87 %. U psů je doporučena koncentrace energie 14-17 kJ/g sušiny a obsah tuku v sušině 12-15 %.

Dietu lze připravovat doma nebo je možno využít dietetická krmiva. Z komerčně vhodných dietetických krmiv může být použito: *Hill's Prescription diet i/d, d/d, z/d, Low Fat Diet* (Waltham Royal Canin), *Sensitivity Control Royal Canine* (Waltham Royal Canine), *Eukanuba Intestinal Formula* (Iams) nebo *Hypoallergenic Canine* (Waltham Royal Canine).

Veterinární granule *Hill's Prescription diet i/d, Low Fat Diet* (Waltham Royal Canin) jsou speciálně vyrobené tak, aby napomáhaly psům ve zklidnění jejich trávicího traktu. Jsou vysoce stravitelné a obsahují malé procento tuku, který jak již bylo řečeno, prodlužuje dobu vyprazdňování žaludku. Zajišťují snadné vstřebávání živin.

Rady ohledně krmení je vždy dobré konzultovat se svým veterinárním lékařem.

Tabulka 1: Průměrné množství živin a kalorií v *Hill's Prescription diet i/d, Low Fat Diet* (Waltham Royal Canin):

Živiny	V sušině¹ %
Bílkoviny	25,2
Tuky	8,5
Hrubá vláknina	1,6
Sacharidy (NFE)	58,8
Vápník	0,80
Fosfor	0,63
Sodík	0,36
Draslík	0,97
Hořčík	0,095
Taurin	0,10
L-kartinin	356,2 ppm
Vitamin C	110 ppm
Vitamin E	602 IU/kg
Omega-3 mastné kyseliny	0,87
Omega-6 mastné kyseliny	2,06
Popel	5,8

Beta-karoten	3,67 ppm
Vitamin A	9489 IU/kg
Vitamin D	862 IU/kg

(<https://www.hillspet.cz/dog-food/pd-canine-prescription-diet-id-low-fat-canned#accordion-content-0809412209-3>)

7. Prevence

Z hlediska prevence GDV se doporučuje řada nechirurgických opatření, která jsou popsána až v kapitole s názvem preventivní doporučení.

Jedinou skutečně spolehlivou a obecně uznávanou metodou je totiž gastropexe, obvykle prováděna v rámci správné chirurgické léčby GDV (Urbanová et al. 2011). Pokud se během léčby gastropexe neprovede, je riziko recidivy až kolem 80 %. Naopak opakování přetočení po správně provedené gastropexi se pohybuje jen kolem 5 % (Allen & Paul 2014). Bromme & Walsh (2011) uvádějí, že u psů s prodělanou gastropexí byla během jednoho roku 19% úmrtnost a u zvířat bez gastropexe 71%.

Gastropexe je tedy životně důležitá chirurgická technika prevence recidivy GDV u rizikových plemen či již jednou postižených psů. Incizní gastropexe je nejčastěji prováděnou otevřenou metodou, zatímco pro profylaktickou gastropexi získává popularitu laparoskopická technika. Při správném chirurgickém provedení jsou tyto metody spojeny s extrémně nízkými komplikacemi a, jak již bylo řečeno, recidivami GDV.

Úplně první gastropexe byla hlášena v British Journal v roce 1916. Byla provedena 3 lidem s anamnézou gastroptózy (pokles žaludku). Byl to běžný syndrom pro lidi, kteří v práci pravidelně zvedají těžká břemena. První gastropexe ve veterinární medicíně proběhla v roce 1971 pro žaludeční reflux. Pro prevenci recidivy GDV se poprvé použila až v roce 1979 (Allen & Paul 2014).

Principem gastropexe, bez ohledu na zvolenou metodu, je vytvoření trvalé adheze mezi *pyloric antrum* (viz obrázek číslo 1) a pravou břišní stěnou poblíž posledního žebra. Mezi různými technikami existuje jen málo srovnání, výběr je převážně založen na preferencích chirurga. U metod se posuzuje hlavně síla adheze, není však přesně známo jak silné spojení je nutné, aby zákrok vydržel (Bromme & Walsh 2011).

Ideální gastropexe by měla být technicky snadno proveditelná, stálá a neměla by negativně ovlivňovat činnost žaludku. Měla by být spojena s minimem jakýchkoli komplikací a neměla by vyžadovat náročnou pooperační péči ošetřených pacientů (Whitney et al. 1989). Další výhodou je rychlost jejího provedení.

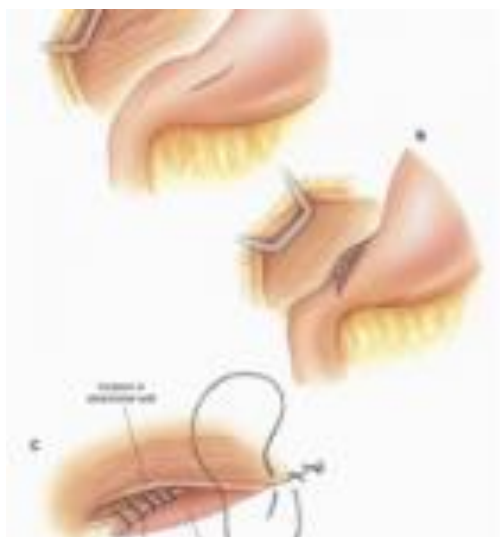
Může být provedena buď během laparotomie, nebo i laparoskopicky (Urbanová et al. 2011).

V literatuře byly popsány různé techniky například: cirkumkostální gastropexe, belt loop gastropexe, incizní (svalová) gastropexe, incorporating gastropexe, baloon gastropexe. Všechny tyto techniky poskytují dostatečnou přilnavost k břišní stěně, až na baloon

gastropexi, která se zdá být nejslabší. Incorporating gastropexie není přijatelnou technikou z důvodu rizika proříznutí žaludku, jestliže bude nutný další chirurgický průzkum břišní dutiny. Cirkumkostální gastropexie je nejpevnější, avšak také nejobtížnější metodou na provedení (Monnet 2003). Jednotlivé techniky jsou v následující kapitole blíže popsány.

Vzhledem k tomu, že gastropexie zřejmě ovlivňuje žaludeční motilitu, doporučuje se u psů s vysokým rizikem rozvoje dilatace a volvulu žaludku provést profylaktickou gastropexy. Lze ji provádět u zvířat od 6 nebo od 8 měsíců věku (Rawlings et al. 2002). Provádí se, pokud mají psi rizikových skupin jinou operaci a břicho musí být stejně otevřeno, nebo například při kastraci (Koch 2000). Gastropexie se důrazně doporučuje po splenektomii. Další z možností je laparoskopicky asistovaná gastropexie, která je minimálně invazivní procedurou (Monnet 2003).

Gastropexie nevyvrací možnost recidivy GDV, na tento fakt je třeba majitele psa vždy upozornit. Zárok totiž „pouze“ snižuje procentuální pravděpodobnost jejího opětovného výskytu. (Svoboda et al. 2000).



Obrázek 5: Přišití žaludku k pravé břišní stěně incizní metodou. (<https://clintonveterinaryhospital.com/blog/bloat-gdv-and-gastropexy-surgery-at-clinton-veterinary-hospital/>)

3.1.13 Metody gastropexie

Existují různé chirurgické způsoby jak provést trvalou adhezi žaludku k břišní stěně. Výběr postupu většinou záleží na preferenci veterinárního lékaře. Metody gastropexie můžeme rozdělit do dvou skupin. Jako první následuje popis metod laparotomické techniky s otevřením břišní dutiny. Tento způsob operace je vhodný během operace GDV i pro profylaxi. Způsoby těchto zákroků jsou například následující:

Incorporating gastropexie

Metoda zahrnuje včlenění žaludku do rány uzavírající ventrální laparotomii v *linea alba*. Výhodou této metody je rychlost, má však nedostatečnou adhezi a zvyšuje se zde riziko recidivy. Další nevýhodou je neúmyslné proděravění žaludku při opakované laparotomii.

Incizní (svalová) gastropexe

Séromuskulární částí žaludeční stěny opět v oblasti *antrum pylori* se provede řez o délce 3 cm (Halfacree 2016). Bromme uvádí řez o délce 6 cm v oblasti *antrum pylori* uprostřed mezi velkým a malým zakřivením žaludku. Odpovídající řez se provede na ventrolaterální břišní stěně peritoneem a přes příčný břišní sval (*musculus transversus abdominis*). Obě incize se k sobě sešijí jednoduchým pokračovacím stehem syntetickým nevstřebatelným materiálem. Výsledkem jsou dvě paralelní linie, které spojují *pyloric antrum* s peritoneem a s příčným břišním svalem (Bromme & Walsh 2011).

Tato metoda je považována za jednoduchou se spolehlivou adhezí (Halfacree 2016). V současné době je nečastěji prováděna (Allen & Paul 2014).

Tubulární gastropexe

Tubulární gastropexe zahrnuje umístění gastrostomické trubice z *antrum pylori* přes pravou břišní stěnu v době operace (Bromme & Walsh 2011). Řez je prováděn na *antrum pylori* a na pravé břišní stěně kaudálně do posledního žebra. První stehy se nachází v žaludeční stěně kolem vystupující trubice z těla. Další stehy, které zajišťují gastropexii, jsou umístěny mezi stěnou žaludku a stěnou těla. Omentum je ovinuto kolem trubice.

Metoda umožňuje pooperační dekompresi a aplikaci potravy a léků přímo do žaludku. Nevýhodou je prodloužená doba pooperační péče a hospitalizace. Sonda v žaludku zůstává 7-10 dní. Riziko také je prosáknutí žaludečního obsahu, které může vést k zánětu pobřišnice (Halfacree 2016).

Belt loop gastropexe

Principem metody je, že se ze séromuskulární části pylorického antra vytvoří lalok, který se poté protáhne vytvořeným tunelem v břišní stěně na příčném břišním svaly (Halfacree 2016). Dva paralelní 4 centimetrové řezy se provedou na příčném břišním svaly a vytváří se belt-loop tunel. Vytvořený lalok na žaludku, který má základ na velkém žakřivení, je protažen skrz svalový tunel a je přišit zpět na původní místo (Broome & Walsh 2011).

Belt loop gastropexe je jednoduchou technikou s odpovídající adhezí (Halfacree 2016).

Cirkumkostální gastropexe

Jedná se o metodu, při které je *pyloric antrum* fixováno k žeburu (Halfacree 2016). Opět je vytvořen lalok ze séromuskulární části *pyloric antrum*. Tento lalok pak prochází skrz tunel vytvořený bočně na posledním žeburu. Lze použít buďto jednoduchý nebo dvojitý lalok.

Jednoduchý lalok prochází kolem posledního žebra a je přišit zpět do původní polohy na žaludku. Dvojité laloky jsou přišity k sobě navzájem (Bromme & Walsh 2011).

Tato technika má velmi silnou adhezi. Existuje zde však riziko pneumotoraxu a zlomeniny žeber. Metoda je také jednou z náročnějších na provedení (Halfacree 2016).

Stapled gastropexe používající GIA 50 (Autosuture)

Řez o délce 1 cm se provádí v pylorické části žaludku a přes příčný břišní sval kaudálně do posledního žebra na pravé straně tělesné stěny. Vytvořeným tunelem následně prochází sešívací zařízení GIA 50 (Belandria et al. 2009).

Výhodou je zvýšená rychlost metody. Nevýhodou jsou vysoké náklady na její provedení (Halfacree 2016).

Gastrokolopexe

Jedná se o techniku, kdy je příčná část tlustého střeva *colon transversum* fixována k velkému zakřivení žaludku. Výhodou gastrokolopexie by měla být rychlost a postradatelnost asistenta při zákroku (Eggertsdóttir et al. 2001). Nevýhodou je umístění stehu do tlustého střeva (Halfacree 2016).

Druhou skupinou technik, které jsou dále popsány, jsou metody laparoskopické. Minimálně invazivní techniky jsou vhodné pouze pro profylaxi (Mayhew & Brown 2009; Halfacree 2016). Běžně se nevyužívají pro léčbu GDV, protože by přemístění žaludku a důkladný průzkum břišní dutiny byly dosti obtížné.

I když jsou metody, pro které je nutné otevřít břišní dutinu bezpečné a účinné, minimálně invazivní metody s sebou nesou určité výhody. Výhodami jsou menší pooperační diskomfort a celkové rychlejší zotavení (Allen & Paul 2014). Tento postup může být značně preferován u velice aktivních psů. Druhy těchto metod jsou například následující:

Minimálně otevřený přístup

Allen & Paul (2014) nazývá tento proces minilaparotomie. Provádí se 6 cm kožní řez kaudálně na třinácté žebro. Po vstupu do peritoneální dutiny se provede 3 cm řez séromuskulární částí žaludečního antra. Toto se sešije s fascií *transversus abdominis* a s jeho svalem. Pro sešití se používá vstřebatelné vlákno a pokračovací vzor stehu (Continuous Suture Pattern). Zbytek povrchových svalových vrstev se uzavírá jednoduchým pokračovacím stehem (Simple Continuous Suture Pattern).

Tato metoda neumožňuje dobrou vizualizaci břišní dutiny. Avšak je rychlá a nevyžaduje žádné speciální vybavení (Allen & Paul 2014).

Laparoskopicky asistovaná gastropexe

Laparoskop je vsunut do břišní dutiny, aby umožnil přitažení pyloru žaludku, 5 centimetrovým zářezem do pravé strany tělní stěny (Halfacree 2016). Poté je provedena incizní gastropexe (Bromme 2011).

Výhodou této techniky je, že vyžaduje pouze základní laparoskopické dovednosti. Metoda však stále vyžaduje řez plnou tloušťkou břišní stěny (Halfacree 2016).

Laparoskopická gastropexe

Laparoskopická gastropexe je populární minimálně invazivní technikou. Na rozdíl od gastropexe s minimálně otevřeným přístupem a endoskopickou metodou, umožňuje lepší vizualizaci. Jedná se o vyhotovení 3 vstupů podél střední linie. První je pro izolaci 1 cm od pupíku, druhý je vstup pro přístroj 3-4 cm kaudálně od *xiphoidu* a třetí vstup je pro kameru vytvořen uprostřed mezi prvním a druhým. Dočasné chirurgické stehy jsou vyhotoveny břišní stěnou přes pyloric antrum. Šití se provádí buď ručně pomocí laparoskopických nástrojů, nebo za použité pomocného šicího zařízení.

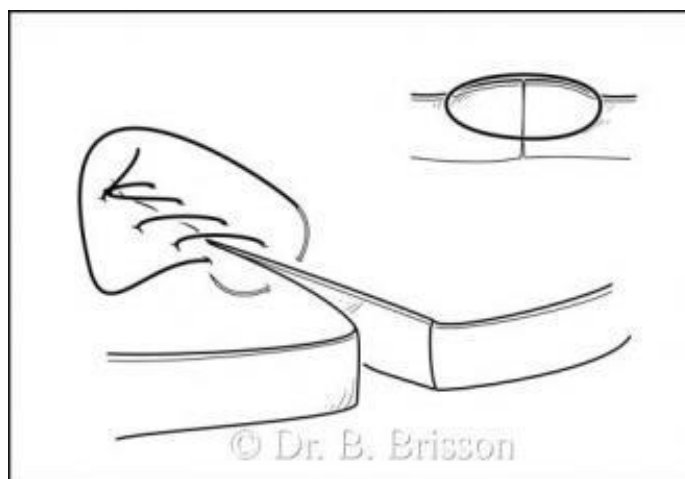
Je třeba minimalizovat čas trvání anestezie. Nevýhodou je potřeba hlubších odborných znalostí. Možnými komplikacemi laparoskopické gastropexe je perforace žaludečního lumenu, sedimentace sleziny a kardiovaskulární nestabilita, nebo embolus vzduchem. Výhodou je větší pooperační komfort (Allen & Paul 2014). Z 25 psů, u kterých byla tato metoda provedena, byla do 1 roka recidiva 0 % (Rawlings et al. 2001)

Endoskopicky asistovaná gastropexe

Do žaludku je vehnán plyn, když pacient leží na levém boku. Prostřednictvím endoskopu je identifikováno *pyloric antrum*. Na pravé břišní stěně jsou vyhotoveny dva dočasné stehy pro stabilizaci žaludku. Toto umožní řez přes pravou břišní stěnu a séromuskulární část *pyloric antrum*.

Endoskopicky asistovaná gastropexe je vhodnou alternativou minimálně invazivní techniky, když není na místě laparoskopická výbava či jsou nedostatečné odborné znalosti laparoskopie a endoskopické vybavení je připraveno k použití (Halfacree 2016).

Jednoduchý pokračovací steh je nejčastěji používanou metodu šití během gastropexe.



Simple Continuous

Obrázek 6: Jednoduchý pokračovací steh (<http://www.vetsurgeryonline.com/simple-continuous-pattern>)

3.1.14 Preventivní doporučení

Jak již bylo řečeno, není známa žádná skutečná příčina vzniku GDV, proto nejsou následující rady jistou zárukou, že se onemocnění znovu neuskuteční. Nicméně majitelé rizikových plemen s již jednou prodělanou trojí žaludku, by se měli určitě těmito pravidly řídit a pokusit se rozvoji syndromu GDV tímto způsobem předejít (Koch 2000).

Pes, který již jednou během života torzi prodělal, by měl mít již doživotně změněnou svou životosprávu. Protože se žaludek po zákroku pravděpodobně natrvalo změnil (jizvy, zhoršená schopnost inervace atd.), je nutné dodržovat stabilní plán léčby každý den.

(<https://www.livet.cz/dilatace-a-torze-zaludku-u-psa.php>)

Nicméně na základě dostupných informací o prevenci se může majitel psa pokusit předcházet jeho vzniku prostřednictvím dodržování následujících doporučení:

- krmit psa vícrát než jednou denně (minimálně 2x),

U psů s již jednou prodělaným syndromem GDV se doporučuje krmit dokonce 3x denně a granule jim namáčet.

- krmit menšími porcemi krmiva,
- vhodné je vyvarovat se potravinám s větším průměrem než 30 milimetrů,
- krmit z nevyvýšené misky (Bromme 2011),

Všeobecně platí, že psům vyhovuje:

- úměrná zátěž,
- pravidelný režim,

Jestliže je režim narušen, mělo by platit, že hladovění je lepší než větší porce krmiva. Přejít na normální dávku stravy, či její změnu by měl být pozvolný (Svoboda et al. 2000).

- pravidelné krmení,
- klid po jídle.

Pokud je v domácnosti chováno více psů a jejich přítomnost značně ovlivňuje rychlost, jakou se pes stravuje, je lepší krmit psy odděleně (Bromme 2011).

Cvičení bezprostředně po jídle bychom se měli také vyvarovat. Především by pes neměl skákat. Nejlépe zabránit mu v možnosti skákat například na postel, na boudu atd.

Jelikož GDV může být způsobeno i stresem je obecně potřeba vyhýbat se stresovým situacím (Koch 2009).

8. Prognóza

Celkový fyzický stav a stav žaludku jsou nejlepší dlouhodobé a krátkodobé prognostické faktory. Pouhý pokročilejší věk není kontraindikací k operaci. Majitelé psů (zejména plemenem psů nejvíce citlivých na GDV) by měli být vyškoleni, aby rozpoznali nejčasnější příznaky GDV a potřebu okamžité nouzové dekomprese a léčby žaludku.

Do dnešních dní se zlepšila lékařská a chirurgická léčba GDV, významně se zlepšila míra přežití, ale stále jsou zapotřebí další studie prevence nemoci. Při soustředné léčbě uvádí Glickman et al. (1998) úmrtnost GDV kolem 15 %.

Podle Svobody et al. (2008) se výsledný účinek léčby na GDV také výrazně zlepšil, a to zejména díky vzdělání majitelů rizikových plemen. Je to však stále nemoc s vysokou úmrtností. Míra úmrtnosti psů s jednoduchým průběhem nemoci je 15% a úmrtnost psů s nekrózou žaludeční stěny nebo současnou splenektomií přesahuje až 30 %. Mezi důležité faktory patří stupeň poškození jiných orgánů, jako jsou ledviny a játra. A jak již bylo řečeno, vyšší stupeň rotace nemá žádný vliv na uzdravení.

Některé studie uvádějí, že mortalita je až 45 %. Nejdůležitějším parametrem pro přežití je stále doba mezi jídlem a první pomocí. Majitel by měl být upozorněn, že chirurgická gastropexie není 100% zárukou, že se syndrom znovu nevyskytne. Měl by být nadále obezřetný a vyvarovat se rizikovým faktorům (Svoboda et al. 2008).

Bromme a Walsh (2011) ve svém článku uvádějí, že dříve byla publikována úmrtnost až 42 % (Wingfield et al 1975). Novější poznatky již však uvádějí mnohem nižší úmrtnost a to 15-24 %.

Nekróza žaludku byla spojena s 11× vyšší pravděpodobností úhynu zvířete. U splenektomie a gastrektomie byla taktéž zjištěna zvýšená úmrtnost (32 %) a to ve stejné studii (Brouman et al 1996). I srdeční arytmie byla spojena se zvýšeným rizikem úmrtnosti a zvedla se až na 38 % (Bromme & Walsh 2011).

9. Praxe

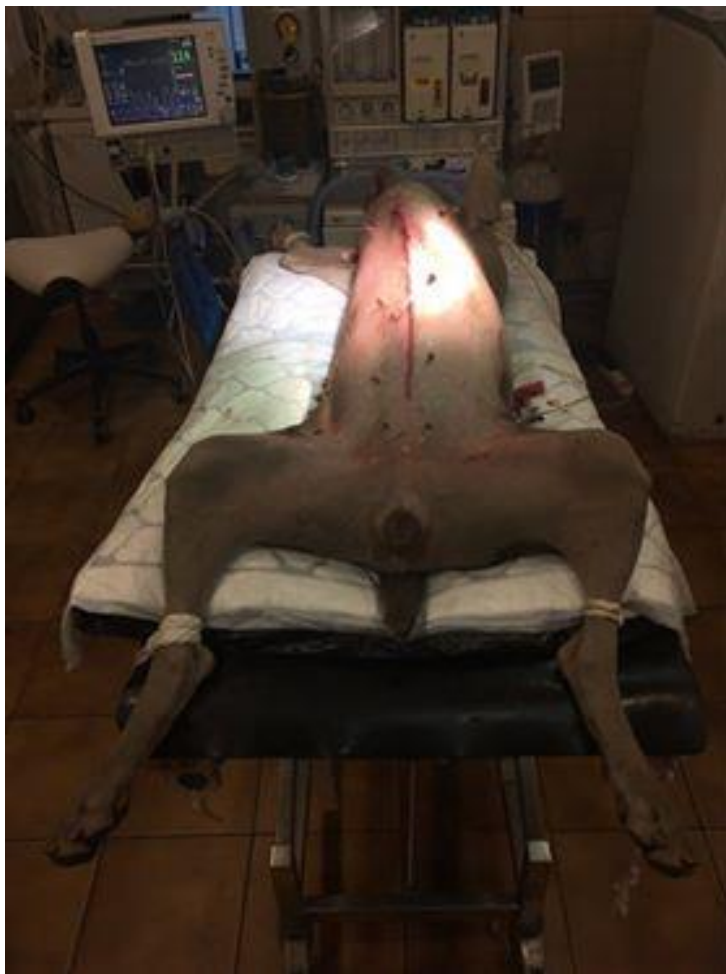
Na veterinární klinice proběhla 9. prosince 2019 operace torze žaludku. V rámci své bakalářské praxe jsem se šla na zákrok podívat.

Jednalo se o 36kg fenu plemene výmarský ohař. Při příjezdu na kliniku ve večerních hodinách byla fena v kritickém stavu a projevovala typické známky syndromu GDV (postoj, břišní distenze, bolest při palpaci, známky šoku). Byl jí tedy diagnostikován syndrom dilatace

a volvulu žaludku. Okamžitě byla feně poskytnuta první pomoc ve formě infuzní terapie a dekomprese žaludku. Obsah žaludku se sbíral do kyblíku.

Po podání celkových anestetik byl proveden řez přes břišní stěnu. Nadále bylo třeba poskytnout další žaludeční dekompresi. Proběhla korekce malpozice a prohlídka ostatních břišních orgánů. Střeva neprojevaly známky motility a slezina byla nadměrně velká. Orgány byly navraceny do své fyziologické polohy.

V poslední řadě ji byla provedena preventivní gastropexe a byla přiložena trubice skrz břišní stěnu do žaludku. (Viz obrázek číslo 7)



Obrázek 7: Fena po operaci (foto vlastní)

4 Závěr

Syndrom dilatace a volvulu žaludku je jedním z nejčastějších, kritických a život ohrožujících onemocnění psů. Postihuje především velká a obří plemena s hlubokým hrudníkem. Je třeba majitele psů informovat o primárních příznacích, aby se zvířeti poskytla lékařská pomoc co nejrychleji. Klasickými příznaky je zvětšený abdomen, nadměrné slinění, neproduktivní zvracení atd. Čas je při torzi žaludku nejdůležitější a s léčbou se nečeká na výsledky diagnostických testů. Diagnóza vyplývá z anamnézy, predispozic a klinických testů. Provádí se rozbor krve a rentgenologické vyšetření.

Primární léčba spočívá ve stabilizaci pacienta. Zvíře projevuje známky hypovolemického šoku a na veterinární klinice je mu podána infuzní terapie ve vysokých dávkách. Následuje dekomprese žaludku pomocí sondy. Pokud se jednalo o prostou dilataci bez volvulu, operační zákrok neprobíhá. Zvíře má poté nastolenou veterinární dietu.

Jestliže se jednalo o dilataci s volvulem je zvíře uvedeno do anestezie a připraveno k chirurgickému zákroku. Cílem operace je korekce žaludeční malpozice, další dekomprese, kontrola vitality žaludeční stěny a preventivní gastropexe.

Gastropexe je zákrok, který procentuálně snižuje recidivu GDV. Jedná se o přišití *pyloric antrum* k pravé břišní stěně. Může se provádět buď během operace nebo pro profylaxi. Nově je profylaktická gastropexe majitelům velkých plemen psů doporučována. V tomto případě se přiklání spíše k minimálně invazivním metodám, které se provádí laparoskopicky.

Pes je monitorován ještě 48 hodin po operaci. Jestliže prokazuje určité komplikace ještě déle. U psů se často rozvine srdeční arytmie, proto je opakovaně sledován pomocí EKG.

Prognóza se oproti starším záznamům výrazně zlepšila. Každá ze studií však uvádí trochu jiné procentuální hodnoty úmrtnosti.

5 Literatura

Allen P, Paul A. 2014. Gastropexy for Prevention of Gastric Dilatation-Volvulus in Dogs: History and Techniques. *Topics in Companion Animal Medicine* **29**:77-80.

Beck JJ, Staats AJ, Pelsue DH, Kudnig ST, Macphail CM, Seim HB, Monnet E. 2006. Risk factors associated with short-term outcome and development of perioperative complications in dogs undergoing surgery because of gastric dilatation-volvulus: 166 cases (1992–2003). *Journal of the American Veterinary Medical Association* **229**:1934-1939.

Belandria GA, Pavletic MM, Boulay JP, Penninck DG, Schwarz LA. 2009. Gastropexy with an automatic stapling instrument for the treatment of gastric dilatation and volvulus in 20 dogs. *Canadian Veterinary Journal* **50**:733-740.

Bellumori T P, Famula TR, Bannasch DL, Belanger JM, Oberbauer AM. 2013. Prevalence of inherited disorders among mixed-breed and purebred dogs: 27,254 cases (1995–2010). *Journal of the American Veterinary Medical Association* **242**:1549-1555.

Boothe HW, Ackerman N. 1976. Partial gastric torsion in two dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association* **12**:27–30.

Brockman DJ, Washabau RJ, Drobatz KJ. 1995. Canine gastric dilatation/volvulus syndrome in a veterinary critical care unit: 295 cases (1986-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association* **207**:460-464.

Broome CJ, Walsh VP. 2011. Gastric dilatation-volvulus in dogs Key points. *New Zealand Veterinary Journal* **5**:275–283.

Brouman JD, Schertel ER, Allen DA, Birchard SJ, DeHoff WD. 1996. Factors associated with perioperative mortality in dogs with surgically managed gastric dilatation-volvulus: 137 cases (1988-1993). *Journal of the American Veterinary Medical Association* **208**:1855-1858.

Buber T, Saragusty J, Ranen E, Epstein A, Bdolah-abram T, Bruchim Y. 2007. Evaluation of lidocaine treatment and risk factors for death associated with gastric dilatation and volvulus in dogs: 112 cases (1997–2005). *Journal of the American Veterinary Medical Association* **230**:1334-1339.

Černý H. 2004. *Veterinární anatomie: pro studium a praxi*. 2. vyd. Noviko, Brno.

Červený Č. 2011. *Vademecum anatomie domácích savců pro studium a veterinární praxi*. Brázda, Praha.

DeHoff WD, Greene RW. 1973. Gastric dilatation and the gastric torsion complex. *Veterinary Clinics of North America* **2**:141-153.

- Dennler R, Koch D, Hassig M, Howard J, Montavon PM. 2005. Climatic conditions as a risk factor in canine gastric dilatation-volvulus. *Veterinary Journal* **169**:97–101.
- DeYoung DW, Grauer GF. 2017. Gastric Dilatation and Volvulus in the Dog. *Iowa State University Veterinarian* **40**:1–10.
- Eggertsdóttir AV, Stigen Ø, LØnaas L, Langeland M, Devor M, Vibe-Petersen G, Eriksen T. 2001. Comparison of the recurrence rate of gastric dilatation with or without volvulus in dogs after circumcostal gastropexy versus gastrocolopexy. *Veterinary Surgery* **30**:546-551.
- Fossum TW, Dupry LP, O'Connor D. 2007. *Small animal surgery*. 3rd ed. MA: Elsevier, Boston.
- Glickman LT, Lantz GC, Schellenberg DB, Glickman NW. 1998. A Prospective Study of Survival and Recurrence Following the Acute Gastric Dilatation-Volvulus Syndrome in 136 Dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association* **34**:253–259.
- Green JL, Cimino Brown D, Agnello KA. 2012. Preoperative thoracic radiographic findings in dogs presenting for gastric dilatation-volvulus (2000-2010): 101 cases. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* **22**:595-600.
- Halfacree Z. 2016. Gastric Dilatation and Volvulus and Gastropexies. Pages 413-422 in Griffon D & Hamaide A, editors. *Complications in Small Animal Surgery*. Willey Blackwell, New Jersey.
- Hall JA. 1989. Canine gastric dilatation-volvulus update. *Seminars in Veterinar Medicine & Surgery* **4**:188-193.
- Hall JA, Willer RL, Seim HB, Powers BE. 1995. Gross and histologic evaluation of hepatogastric ligaments in clinically normal dogs and dogs with gastric dilatation-volvulus. *American Journal of Veterinary Research* **56**:1611–1614.
- Härtlová H. 2004. Trávicí soustava. Pages 58-74 in Cibulka J et al., editors. *Základy hospodářských zvířat*. Noviko, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
- Jelínek P, Koudela K. 2003. *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno.
- Koch D. 2000. Stomach torsion with the dog. Daniel Koch Small Animal Surgery Referrals, Diessenhofen/Switzerland. Available from https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Handouts_Weichteilchirurgie/Stomach_torsion_in_the_dog_Koch.pdf

Mackenzie G, Barnhart M, Kennedy S, DeHoff W, Schertel E. 2010. A retrospective study of factors influencing survival following surgery for gastric dilatation-volvulus syndrome in 306 dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association* **46**:97-102.

Marvan F, et al. 2017. *Morfologie hospodářských zvířat*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.

Mayhew PD, Brown DC. 2009. Prospective evaluation of two intracorporeally sutured prophylactic laparoscopic gastropexy techniques compared with laparoscopic-assisted gastropexy in dogs. *Veterinary Surgery* **38**:738-746.

Monnet E. 2003. Gastric dilatation-volvulus syndrome in dogs. *Veterinary Clinics of North America-Small Animal Practice* **33**:987-1005.

Najbrt R. 1980. Žaludek psa. Page 401 in Najbrt et al. editors. *Veterinární anatomie* 2. vydání, 1. Díl. SZN, Praha.

Paris JK, Yool DA, Reed N, Ridyard AE, Chandler ML, Simpson JW. 2011. Chronic gastric instability and presumed incomplete volvulus in dogs. *Journal of Small Animal Practice* **52**:651-655.

Radlinsky MG. 2013. Surgery of the digestive system. Pages 482-487 in Fossum TW editor. *Small animal surgery*. Elsevier, St Louis, MO.

Rawlings CA, Foutz TL, Mahaffey MB, Howerth EW, Bement S, Canalis C. 2001. Arapid and strong laparoscopic-assisted gastropexy in dogs. *American Journal of Veterinary Research* **62**:871-875.

Rawlings CA, Mahaffey MB, Bement S, Canalis C. 2002. Prospective evaluation of laparoscopic-assisted gastropexy in dogs susceptible to gastric dilatation. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **221**:1576-1581.

Reece WO, Rowe EW. 2017. *Functional anatomy and physiology of domestic animals*. Fifth edition. NJ: Wiley Blackwell, Hoboken.

Snyder LBC, Johnson RA. 2014. *Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. John Wiley & Sons, Incorporated, Somerset.

Šebková N, Hartl K. 2007. *Kynologie*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.

Svoboda M, et al. 2000. *Nemoci psa a kočky-1. díl*. Noviko a.s., Brno.

Svoboda M, Senior DF, Doubek J, Klimeš J. 2008. *Nemoci psa a kočky-1. Díl 2. vyd.* Noviko a.s., Brno.

Tivers M, Brockman D. 2009. Gastric dilation-volvulus syndrome in dogs 1. Pathophysiology, diagnosis and stabilisation. In *Practice* **31**:66-69.

Urbanová L, Crha M, Raušer P, Nečas A. 2011. Clinical results and complications of preventive laparoscopic assisted gastropexy in 17 dogs: preliminary study. *Acta Veterinaria Brno* **80**:93–99.

Van Heerden FG, Hartman MJ, McClure V, Kirberger RM. 2018. Laparoscopic repositioning of chronic gastric volvulus in a dog. *Journal of the South African Veterinary Association* **11**:1-5.

Whitney WO, Scavelli TD, Matthiesen DT, Burk RL. 1989. Belt-loop gastropexy: technique and surgical results in 20 dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association* **25**:75–83.

Wingfield WE, Betts CW, Greene RW. 1975. Operative techniques and recurrence rates associated with gastric volvulus in the dog. *Journal of Small Animal Practice* **16**:427-432.

Wingfield WE, Cornelius LM, DeYoung DW. 1974. Pathophysiology of the Gastric Dilatation-Torsion Complex in the Dog. *Journal of Small Animal Practice* **15**: 735-739.

Internetové zdroje:

AF MENDELU. Fyziologie 1. AF MENDELU, Brno. Available from http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=784&typ=html

Clinton Veterinary Hospital. Bloat, GDV And Gastropexy Surgery At Clinton Veterinary Hospital. Clinton Veterinary Hospital, Clinton. Available from <https://clintonveterinaryhospital.com/blog/bloat-gdv-and-gastropexy-surgery-at-clinton-veterinary-hospital/>

Hill's Pet Nutrition. Available from <https://www.hillspet.cz/dog-food/pd-canine-prescription-diet-id-low-fat-canned#accordion-content-0809412209-3>

Livet.cz - veterinární klinika. Dilatace a torze žaludku u psa. Livet.cz, Praha. Available from <https://www.livet.cz/dilatace-a-torze-zaludku-u-psa.php>.

Pet Health Hub. 2019. GDV (Gastric Dilatation Volvulus) in dogs. Available from <https://www.pdsa.org.uk/taking-care-of-your-pet/pet-health-hub/conditions/gdv-gastric-dilatation-volvulus-in-dogs> (accessed srpen 2019).

Veterinary Surgery. Simple Continuous Pattern. Available from <http://www.vetsurgeryonline.com/simple-continuous-pattern>

Frank PM. 2016. Fastest Veterinary Medicine Insight Engine. Available from <https://veteriankey.com/the-stomach/> (accessed květen 2016).

Veterinární klinika HKVet s.r.o. 2013. Dilatace a torze žaludku. HKvet, Hradec Králové. Available from <http://m.hkvet.cz/news/dilatace-a-torze-zaludku> (accessed březen 2013).

Veterinární klinika Písek. 2010. Dilatace a volvulus žaludku (torze žaludku) u psa. Veterinární klinika Písek, Písek. Available from <http://www.veterina-pisek.cz/publikace/dilatace-volvulus-zaludku-torze-zaludku-u-psa> (accessed leden 2010).

6 Seznam obrázků

Obrázek 1: Jednotlivá oddělení žaludku psa domácího, jejich vzájemná poloha, trubicové vyústění, jícen a umístění velkého a malého zakřivení (https://veteriankey.com/the-stomach/).....	11
Obrázek 2: Zdravý žaludek, dilatovaný žaludek, dilatace a volvulus (https://www.pdsa.org.uk/taking-care-of-your-pet/pet-health-hub/conditions/gdv-gastric-dilatation-volvulus-in-dog)	12
Obrázek 3: Způsob přetočení žaludku v těle psa a znemožnění odtoku (DeYoung & Grauer 2017).....	18
Obrázek 4: Radiografické snímky prosté dilatace a dilatace s volvulem (https://www.veterinariportal.cz/torze-zaludku-a-jeji-rizikove-factory-v-cr/).....	23
Obrázek 5: Přišití žaludku k pravé břišní stěně incizní metodou. (https://clintonveterinaryhospital.com/blog/bloat-gdv-and-gastropexy-surgery-at-clinton-veterinary-hospital/)	30
Obrázek 6: Jednoduchý pokračovací steh (http://www.vetsurgeryonline.com/simple-continuous-pattern)	34
Obrázek 7: Fena po operaci (foto vlastní)	36

7 Seznam tabulek

Tabulka 1: Průměrné množství živin a kalorií v <i>Hill's Prescription diet i/d, Low Fat Diet</i> (Waltham Royal Canin):.....	28
--	----

8 Seznam použitých zkratek

ACD	acute gastric dilatation
CRT	capillary refill time
CT	počítačová tomografie
DIC	disementovaná intravaskulární koagulace
GDV	gastric dilatation and volvulus
GI	gastrointestinální trakt
HCL	kyselina chlorovodíková
CHV	chronic volvulus
i. v	nitrožilní injekce
K	draslík
Mg	hořčík
mmHg	milimetr rtuťového sloupce
Na	sodík
NH ₄	amonium
NOP	nil per os
RTG	rentgen
s. c	injekce do podkoží
VIP	vazoaktivní intestinální peptid