

PERNAN KIRURGISET SAIRAUDET

KIRJALLISUUSKATSAUS

Salla Kyllönen

Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma

Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen laitos

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Helsingin Yliopisto

2021



Tiedekunta - Fakultet – Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Osasto - Avdelning – Department Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen laitos	
Tekijä - Författare – Author Salla Kyllönen			
Työn nimi - Arbetets titel – Title Pernan kirurgiset sairaudet			
Oppiaine - Läroämne – Subject Pieneläinkirurgia			
Työn laji - Arbetets art – Level Lisensiaatin tutkielma		Aika - Datum – Month and year 4/2021	Sivumäärä - Sidoantal – Number of pages 37
Tiivistelmä - Referat – Abstract			
<p>Tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan pernan poistolla hoidettavia koiran sairauksia. Aiheeseen oli tarvetta perehtyä, sillä suomenkielistä koostettua tietoa aiheesta ei juuri ole. Pernan yleistynyt suurentuminen voi aiheutua pernan tulehduksesta, solujen määrän kasvusta, verentungoksesta tai epänormaalien solujen tunkeutumisesta pernaan. Pernan yleistynyttä suurentumista aiheuttavista sairauksista pernan poistolla hoidettavia ovat pernan kiertymä sekä huonossa hoitotasapainossa olevat immuunivälitteinen hemolyyttinen anemia (IMHA) ja immuunivälitteinen trombosytopenia (ITP) sekä kasvainsolujen tunkeutuminen pernaan.</p> <p>Kirjallisuuden mukaan pernan sattumalta löydetystä massamuutoksista 70-94 % on hyvänlaatuisia, muista 44-53 %. Ei-kasvaimellisia pernan muutoksia ovat yleisimpänä nodulaarinen eli kyhmyinen imukudoksen hyperplasia eli solujen määrän kasvu ja harvinaisempina pernan tulehduspesäke ja kysta. Pernan pinnalla voidaan nähdä kliinisesti merkityksettömiä sideroottisia plakkeja. Hyvänlaatuisia pernan kasvainmuutoksia ovat hematooma ja hemangiooma, myelolipooma eli hyvänlaatuinen rasvakudoksesta ja verta muodostavista soluista koostuva kasvain sekä fibrooma eli hyvänlaatuinen sidekudoskasvain. Pernan massamuutoksista 31-67 % on pahanlaatuisia, joista hemangiosarkoomia on noin 2/3. Muita mahdollisia pahanlaatuisia kasvaimia pernassa ovat muut sarkoomat, mastsolukasvaimet, lymfooma ja stromaaliset kasvaimet.</p> <p>Yleisimmin pernan massamuutos diagnosoidaan vatsaontelon ultraäänitutkimuksella. Pernan massamuutokseen voi liittyä vatsaonteloverenvuotoa, johon pahanlaatuisuus on yleisin syy. Kliinisen yleistutkimuksen tai signalmentin perusteella ei pysty tekemään arviota kasvaimen hyvän- tai pahanlaatuisuudesta, sillä molemmat voivat oireilla joko akuutisti tai kroonisesti. Akuutti vatsaontelon sisäinen verenvuoto johtaa yleisvoimien äkilliseen heikentymiseen ja kollapsiin. On hyvä muistaa, että suuri osa pernan massamuutoksista on hyvänlaatuisia ja näin ollen potilaalla voi rajusta taudinkuvasta huolimatta olla suotuisa ennuste.</p> <p>Mikäli pernassa havaitaan massamuutos, on suositeltavaa tehdä levinneisyyskartoitus mahdollisten etäpesäkkeiden poissulkemiseksi. Hemangiosarkoomadiagnosi saadaan histologisesti kudoksenäytteestä. Pernan hemangiosarkooman hoitona on pernan kirurginen poisto ja leikkauksen jälkeinen solunsalpaajahoito. Ennuste pelkällä leikkauksella on kahdesta viikosta noin kolmeen kuukauteen ja liitännäishoito yhdistettynä leikkaukseen neljästä kahdeksaan kuukauteen. Hyvänlaatuisen pernan massamuutoksen hoitona on pernan kirurginen poisto ja ennuste on onnistuneen leikkauksen jälkeen erinomainen.</p> <p>Pernan voi poistaa joko avoleikkauksena tai tähystyksellisesti. Avoleikkaus on tähystysleikkausta nopeampi ja sitä suositellaankin aina kriittisissä tilassa olevien potilaiden hoidossa. Kudoksia yhteensulattava kaksinapainen diatermialaite nopeuttaa leikkausta ja minimoi verenvuotoriskiä. Yleisimmät leikkauskomplikaatiot pernan poistossa ovat verenvuoto ja sydämen rytmihäiriöt, harvinaisempina komplikaationa esiintyy mahalaukun laajentumaa ja kiertymää.</p> <p>Kirjallisuuskatsaus on tiivis ja ajantasainen tietopaketti pernan poistolla hoidettavista koiran sairauksista. Työtä voi käyttää apuna eri pernan sairauksien diagnostiikassa ja saamaan kuvan siitä, mitkä pernan sairaudet ovat kirurgisesti hoidettavissa.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords perna, kirurgia, hemangiosarkooma, koira			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited HELDA – Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto			
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) – Instruktor och ledare – Director and Supervisor(s) Outi Vapaavuori Nina Peltokallio			

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 PERNAN YLEISTYNYT SUURENTUMINEN	3
2.1 Aiheuttajat	3
2.2 Kirurgiaa vaativat	3
2.2.1 PERNAN KIERTYMÄ	3
2.2.1.1 Esiintyvyys	3
2.2.1.2 Etiologia ja patogeneesi	4
2.2.1.3 Diagnoosi	4
2.2.1.3.1 Esitiedot ja kliininen yleistutkimus	4
2.2.1.3.2 Verinäytteet	5
2.2.1.3.3 Diagnostinen kuvantaminen	6
2.2.1.3.4 Patologia	7
2.2.1.4 Hoito	7
2.2.1.5 Ennuste	8
2.2.2 Immuunivälitteinen hemolyyttinen anemia ja trombositopenia	9
2.2.3 Kasvainsolujen tunkeutuminen pernaan	10
3 PERNAN PAIKALLISET MASSAMUUTOKSET	11
3.1 Ei-kasvaimelliset muutokset	11
3.2 Hyvänlaatuiset kasvainmuutokset	11
3.2.1 Esiintyvyys	11
3.2.2 Diagnoosi	11
3.2.2.1 Esitiedot ja kliininen yleistutkimus	11
3.2.2.2 Verinäytteet	12
3.2.2.3 Diagnostinen kuvantaminen	12
3.2.2.4 Patologia	13
3.3.2 Hoito	13
3.3.3 Ennuste	13
3.3 Pahanlaatuiset kasvainmuutokset	14
3.3.1 Hemangiosarkooma	14
3.3.1.1 Esiintyvyys	14
3.3.1.2 Etiologia ja patogeneesi	15
3.3.1.3 Diagnoosi	15
3.3.1.3.1 Esitiedot ja kliininen yleistutkimus	15
3.3.1.3.2 Potilaan stabilointi ja verinäytteet	16
3.3.1.3.3 Diagnostinen kuvantaminen	18

3.3.1.3.4 Levinneisyyskartoitus	18
3.3.1.3.5 Patologia	19
3.3.1.4 Hoito	21
3.3.1.4.1 Kirurgia	21
3.3.1.4.2 Kirurgiaan yhdistetty liitännäishoito	21
3.3.1.5 Ennuste	23
3.3.2 Harvinaisemmat pernan pahanlaatuiset kasvaimet	25
4 HARVINAISEMMAT PERNAN POISTOLLA HOIDETTAVAT SAIRAUDET	26
4.1 Trauma	26
4.2. PERNAN VERENKIERTOHÄIRIÖ	26
5 LEIKKAUSTEKNIIKAT	27
5.1 Kirurginen anatomia	27
5.2 Avoleikkaus	28
5.2.1 Osittainen pernan poisto	28
5.2.2 Koko pernan poisto	29
5.3 Tähystyksellinen pernan poisto	31
6 LEIKKAUSKOMPLIKAATIOT	33
6.1 Verenvuoto	33
6.2 Mahalaukun kiertymä pernan poiston jälkeen	33
6.3 Sydämen rytmihäiriöt	34
7 POHDINTA	35
8 LÄHTEET	38

1 JOHDANTO

Tässä kirjallisuuskatsauksessa syvennyttään pernan poistolla hoidettaviin koiran sairauksiin. Yleistynyt pernan suurentuminen voi aiheutua tulehduksesta, verentungoksesta, solujen hyperplasiasta eli määrän kasvusta tai epänormaalien solujen tunkeutumisesta pernaan. Nämä harvemmin vaativat hoitona kirurgiaa, paitsi jos verentungoksen syynä on pernan kiertymä (Richter 2017). Myös immuunivälitteinen hemolyyttinen anemia eli IMHA ja immuunivälitteinen trombosytopenia eli ITP saattavat aiheuttaa pernan suurentumista. Näissä pernan poistoa suositellaan, mikäli tauti on uusiutuva tai vaste lääkehoidolle on huono (Scott-Moncrieff 2014).

Pernan hyvänlaatuisia massamuutoksia ovat muun muassa hematooma, hemangiooma, pernan imukudoksen suurentuminen ja harvinaisempaan pernan tulehduspesäke (Johansson ym. 2012). Pernassa havaittujen massojen hoitona on pernan kirurginen poisto (Richter 2017). Pernan hyvänlaatuisen massamuutoksen ennuste on erinomainen (Johansson ym. 2012). Pernan poistolla hoidettaviin sairauksiin kuuluu myös pernan trauma (Richter 2017) sekä pernan verenkiertohäiriö (Hardie ym. 1995).

Pernan pahanlaatuisista kasvaimista yleisin on hemangiosarkooma (Johnson ym. 1989, Johansson ym. 2012, Thamm 2013), ja sen diagnoosi saadaan kudoksenäytteestä histologisesti (Putro 2000, Johansson ym. 2012). Pernan hemangiosarkoomia hoidetaan pernan poistolla sekä leikkauksen jälkeisellä solunsalpaajahoidolla (Thamm 2013). Muita pernan pahanlaatuisia kasvaimia ovat muun muassa erilaiset sarkoomat, mastsolukasvaimet (Corbin ym. 2017), nodulaarinen eli kyhmyinen lymfooma ja stromaaliset kasvaimet (Fernandez ym. 2019).

Pernan poisto voidaan tehdä joko avoleikkauksena tai tähystyksellisesti. Perna voidaan poistaa kokonaan tai osittain. Yleisimmät pernan poistoon liittyvät komplikaatiot ovat verenvuoto, sydämen rytmihäiriöt ja harvemmin mahalaukun kiertymä (Keyes ym. 1993, Marconato 2006, Shaver ym. 2015).

Pernan kirurgisista sairauksista ei ole julkaistu ajantasaista, suomenkielistä tieteellistä materiaalia. Työn tavoitteena on tarkastella erilaisia pernan uudismuodostumia ja muita pernan poistolla hoidettavia sairauksia, niiden esiintyvyyttä, etiologiaa, patogeneesiä, kliinistä

kuva, diagnostiikka, hoitovaihtoehtoja ja ennustetta. Pernan massamuutokset ovat yleisiä koirilla ja eläinlääkärillä on tärkeää olla selkeä kuva siitä, miten eri pernan sairauksia hoidetaan. Pernan massamuutoksista on tehty paljon julkaisuja, mutta lisää uudempaa tietoa kaivataan erityisesti pahanlaatuisten pernan massamuutosten sekä hemangiosarkooman esiintyvyydestä. Luultavasti pernan pahanlaatuisia kasvaimia esiintyy koirapopulaatiossa hieman vähemmän kuin on aiemmin kuvattu.

2 PERNAN YLEISTYNYT SUURENTUMINEN

2.1 Aiheuttajat

Pernan yleistynyt suurentuminen voi aiheutua neljästä eri mekanismista: tulehduksesta, solujen hyperplasiasta, verentungoksesta ja solujen tunkeutumisesta kudokseen (Richter 2017). Pernan tulehdus on koirilla harvinainen, usein muuhun systeemiseen sairauteen liittyvä tila. Se voi olla bakteerin, sienen tai parasiitin aiheuttama. Sitä on tavattu muun muassa mahalaukun laajentuman ja kiertymän, pernaan liittymättömän kasvainmuutoksen, märkäkohdun, pernan kiertymän ja systeemisen sieni-infektion yhteydessä. Usein potilaat päätyvät vatsaontelon avausleikkaukseen alla olevan sairauden hoitamiseksi ja yleisesti ennuste on suotuisa (Ferri ym. 2017).

Kroonista sairautta sairastavilla eläimillä perna voi olla huomattavan suurentunut johtuen solujen hyperplasiasta valkoisessa tai punaisessa aineessa tai molemmissa. Subakuutit ja krooniset sairaudet kuten IMHA ja ITP johtavat usein valkoisen ja punaisen massan solujen hyperplasiaan. Immuunivälitteistä pernan suurentumista voidaan nähdä esimerkiksi leishmaniaasissa, luutulehduksessa sekä bakteriellissa sydänläppien tulehduksessa (Richter 2017).

Pernan verentungos voi olla seurausta kongestiivisesta sydämen vajaatoiminnasta, porttilaskimon kohonneesta verenpaineesta, pernan verisuonten tukkeutumisesta tai tietyistä lääkaineista. Myös kasvainprosessit voivat aiheuttaa pernan yleistynyttä suurentumista (Richter 2017).

2.2 Kirurgiaa vaativat

2.2.1 Pernan kiertymä

2.2.1.1 Esiintyvyys

Pernan kiertymä on itsenäisenä harvinainen, mutta esiintyy usein mahalaukun laajentuman ja kiertymän yhteydessä (Fossum ym. 2015). Corbin ym. (2017) havaitsivat kiertymän ja siitä aiheutuvan nekroosin eli kuolioitumisen olevan pernan suurentumisen syyinä 4 %:lla koirista.

Pernan kiertymää tavataan yleisimmin isoilla, syvärintaisilla koirilla. Rotuina tanskandoggit, saksanpaimenkoirat ja englanninbulldoggit ovat yliedustettuina (Fossum ym. 2015). Corbin

ym. (2017) tutkimuksessa pernan kiertymää esiintyi kuitenkin isoilla ja pienillä koirilla suhteessa saman verran. Kastroiduilla uroksilla on havaittu olevan suurempi riski pernan kiertymään narttuihin tai intakteihin uroksiin verrattuna (Fossum ym. 2015).

2.2.1.2 Etiologia ja patogeneesi

Pernan kiertymän syy on epäselvä (DeGroot ym. 2016). On mahdollista, että potilailla on synnynnäisiä epämuodostumia tai trauma mahalaukun ja pernan tai pernan ja paksusuolen välisissä ligamenteissa. On esitetty, että pernan kiertymä voi aiheutua myös osittaisesta mahalaukun kiertymästä. Uudismuodostuma on vain harvoin pernan kiertymän syynä (Fossum ym. 2015).

Pernan kiertymässä perna kiertyy verisuonistaan. Tyypillisesti pernaan vievä laskimo tukkeutuu kiertymän seurauksena, mutta valtimo jää osittain auki aiheuttaen pernan suurentumisen (Fossum ym. 2015).

2.2.1.3 Diagnoosi

2.2.1.3.1 Esitiedot ja kliininen yleistutkimus

Pernan kiertymän oirekuva voi olla akuutti tai aaltoileva ja oireita voidaan havaita viikkoja ennen diagnoosia. Krooninen pernan kiertymä voi olla hankala diagnosoida, sillä kliiniset oireet ovat usein epämääräiset. Usein potilaalla on voimattomuutta. Historiaa voi olla myös syömättömyydestä, oksentamisesta, heikkoudesta, keltaisuudesta, verivirtsaisuudesta tai hemoglobinuriasta eli hemoglobiinista virtsassa (Fossum ym. 2015, DeGroot ym. 2016). Keltaisuus ja hemoglobinuria johtuu luultavasti verisuonten tai pernan sisällä aiheutuvasta punasolujen kiihtyneestä hajoamisesta (Couto 2014). Virtsaamisvaikeuksia voi myös esiintyä. Potilailla voi olla vatsakipua tai ripulia. Akuutissa taudinkuvassa potilas voi romahtaa äkillisesti ja shokin oireita voi esiintyä (Fossum ym. 2015, DeGroot ym. 2016).

Kliiniset oireet voivat olla kroonisia tai akuutteja (Couto 2014). Yleisin löydös kliinisessä yleistutkimuksessa on keskivatsaontelossa tuntuva laajentunut perna (DeGroot ym. 2016). Potilaalla voi esiintyä vatsan laajentumista, kuumetta, kuivumisen merkkejä tai joskus keltaisuutta. Akuutissa taudinkuvassa sydän- ja verenkiertoelimistön kollapsissa potilaalla on

korkea syke, vaaleat limakalvot, pidentynyt pienten verisuonien täyttymisaika ja/tai ääreispulssi. Myös hengitys voi olla nopeaa ja/tai vaikeutunutta (Jaeger ym. 2006, Fossum ym. 2015). Matalan verenpaineen voi todentaa verenpaineen mittauksella (Jaeger ym. 2006). DeGrootin ym. (2016) tutkimuksen mukaan veren vähyydestä aiheutuvaa shokkia esiintyi 23 %:lla ja septistä peritoniittia eli bakteerin aiheuttamaa vatsakalvontulehdusta 8 %:lla potilaista. Septisen peritoniitin patofysiologia pernan kiertymän yhteydessä on vielä epäselvä, mutta se saattaa johtua pernan nekroosista ja sen seurauksena bakteerien siirtymisestä vatsaonteloon. Vatsaonteloverenvuotoa esiintyi 31 %:lla potilaista (DeGroot ym. 2016). Kroonisessa taudinkuvassa kliiniset oireet voivat vaihdella syömättömyydestä, painon putoamisesta ja ajoittaisesta oksentelusta runsaaseen juomiseen ja virtsaamiseen, hemoglobiuriaan ja vatsakipuun (Couto 2014).

2.2.1.3.2 Verinäytteet

Verinäytteissä voidaan nähdä anemiaa vatsaonteloverenvuodon yleisyyden vuoksi, valkosolujen kokonaismäärän kohoamista sekä verihiutaleiden vähäisyyttä. Biokemiassa voidaan nähdä kohonneita alkaalinen fosfataasi- (AFOS) ja alaniiniaminotransferaasi- (ALAT) ja haimaentsyymiarvoja reaktiivisten syiden vuoksi. Virtsa- ja verinäytteessä voidaan havaita hemoglobiinia punasolujen hajoamisen vuoksi (Ohta ym. 2009, Fossum ym. 2015, DeGroot ym. 2016, Richter 2017). Hyytymistekijöiden aktiivinen seuranta on järkevää, sillä mitä aikaisemmin hyytymishäiriöihin puututaan asianmukaisella hoidolla, sitä parempi ennuste on (DeGroot ym. 2016).

Pernan kiertymässä voi olla samanlaisia verinäytelöydöksiä kuin immuunivälitteisessä hemolyyttisessä anemiassa, kuten regeneratiivinen anemia ja kohonnut sappiväriainepitoisuus. Tällaisissa tapauksissa agglutinaatio- ja Coombsin testi ovat parhaat erottamaan löydökset IMHA:sta, sillä IMHA:ssa nämä ovat yleensä positiiviset (Ohta ym. 2009). Agglutinaatiotesti tehdään, jotta havaittaisiin IMHA:lle tyypillinen spontaani punasolujen agglutinaatio eli vasta-aineilla päällystettyjen punasolujen takertuminen toisiinsa. Coombsin testissä testataan, onko punasolujen pinnalla vasta-aineita (Couto 2014). Sferosytoosin eli pallopunasolujen puuttuminen kertoo myös siitä, ettei kyseessä ole IMHA (Ohta ym. 2009).

2.2.1.3.3 Diagnostinen kuvantaminen

Yleisin löydös röntgenkuvauksessa on vatsaontelon vähentynyt kudoserottuvuus nesteen kertymisen takia. Ohutsuolet ovat usein pakkautuneet ylävatsaonteloon suuren pernan tieltä. Pernal rajat on usein hankala hahmottaa, mutta joskus pernan laajenemisen voi nähdä. Röntgenkuvassa voidaan havaita myös mahalaukun laajenemista (Fossum ym. 2015). 68 %:lla koirista, jotka on röntgenkuvattu, on havaittu pernan laajentumista pernan kiertymisen yhteydessä (DeGroot ym. 2016). DeGroot ym. (2016) havaitsivat tutkimuksessaan elinten erottuvuuden alenemista 47 %:lla, mahalaukun laajenemista 12 %:lla, epänormaalin pernan asennon 7 %:lla ja vapaata kaasua 4 %:lla koirista. Pernakudoksen sisällä voidaan nähdä myös kaasun kertymistä. Tämä johtuu hapen vapautumisesta rikkoontuvista hemoglobiineista tai hiilidioksidin vapautumisesta nuorista punasoluista nekroottisen kudoksen läpikäydessä hapetonta aineenvaihduntaa (Jaeger ym. 2006).

Ultraäänellä tarkastellessa pernakudos voi näyttää normaalilta, vähäkaikuiselta tai kaiuttomalta; näistä vähäkaikuista nähdään yleisimmin. Kaiuttomassa ultraäänikuvassa nähdään usein keskellä kulkevia lineaarisia kaikuisia alueita. Tämä yhdistettynä suurentuneeseen pernaan viittaa pernan kiertymään. Doppleria eli verisuonten ja veren virtauksen tutkimiseen käytettävää ultraäänilaitetta voidaan käyttää apuna löytämään verisuonia, joissa ei ole virtausta. Laskimoiden sisällä olevat kaiut viittaavat hyytymiin potilailla, joilla on laskimoiden kongestiota ja tukoksia (Fossum ym. 2015). Pernaan vievät laskimot voivat olla voimakkaasti laajentuneet (Couto 2014). DeGroot ym. (2016) tutkimuksessa yleisin epänormaalius ultraäänellä tarkasteltaessa oli laajentunut perna, joka havaittiin 87 %:lla koirista. Vähentynyt pernan veren virtaus havaittiin 73 %:lla, vaimeakaikuinen pernan parenkyymi eli peruskudos 46 %:lla, epänormaali pernan asento 28 %:lla, voimakaskaikuinen suolilieve 28 %:lla ja vapaata kaasua pernassa 2 %:lla pernan kiertymäpotilaista (DeGroot ym. 2016). Ultraäänellä voidaan havaita vapaata nestettä vatsaontelossa (Ohta ym. 2009), jota DeGroot ym. (2016) havaitsi 46 %:lla potilaista.

Tietokonetomografiakuvausta voidaan käyttää diagnostiikassa kroonisesti oireilevilla potilailla. Kuvaus tehdään yleisanestesiassa. Kuvissa voidaan nähdä suurentunut perna ja pieniä määriä nestettä vatsaontelossa. Pernal muoto voi olla muuttunut ja sen päät voivat olla lähellä toisiaan muodostaen C:n muotoisen kuvion (Ohta ym. 2009).

2.2.1.3.4 Patologia

Histopatologiset löydökset pernan kiertymässä ovat seurausta verisuonten tukoksesta. Pernassa nähdään usein kongestiota, verenvuotoa, nekroosia, verisuonitukoksia, fibriiniä, sideroottisia plakkeja ja neutrofiilistä tulehdusta (DeGroot ym. 2016). Sideroottiset plakit aiheutuvat raudan kerääntymisestä pernan pinnalle hemoglobiinin hajotessa (Corbin ym. 2017). DeGroot ym. (2016) ja Ohta ym. (2009) eivät havainneet pernan uudismuodostumaa tai muuta pernan sairauteen viittaavaa pernan kiertymäpotilailla.

2.2.1.4 Hoito

Pernan kiertymän hoito on kirurginen pernan poisto (Fossum ym. 2015). Usein diagnoosi saadaan varmistettua vasta leikkauksessa (DeGroot ym. 2016). Perna ei voida vain palauttaa normaaliin asentoonsa, sillä kiertymä voi herkästi uusia. Lisäksi nekroottista kudosta, hyytymiä, kudosten myrkyjä tai bakteereita voi päästä verenkiertoon (Weber 2000, Fossum ym. 2015). Perna ei myöskään kannata kierittää auki ennen poistoa edellä mainituista syistä (Weber 2000). Yksi tapauskertomus on tosin kilpailevasta vinttikoirasta, jolla pernan kiertymässä perna palautettiin kirurgisesti paikalleen ja koira toipui hyvin ja kilpaili vielä myöhemmin menestyksekkäästi (Goldsmid ym. 1994).

Mikäli potilas on shokkitilassa, tulee se stabiloida leikkausta varten. Leikkauksen kiireellisyys riippuu potilaan voinnista – mikäli potilas on shokissa, tulee leikkaukseen ryhtyä välittömästi shokin hoitamisen jälkeen. Kroonisilla potilailla leikkausta voi hieman viivästyttää, mikäli siihen on tarvetta. Leikkaukseen tulee kuitenkin pyrkiä nopealla aikataululla (Fossum ym. 2015). Leikkauksessa pernan pinta voi näyttää tummanpunaiselta ja pernan leikkauspinta voi olla musta johtuen verenkiertohäiriöstä ja nekroosista (Ohta ym. 2009). Haima kannattaa tarkistaa iskemian eli paikallisen hapenpuutteen varalta (Richter 2017).

Pernan poiston yhteydessä voi tehdä ennaltaehkäisevän gastropeksian eli mahalaukun kiinnittämisen vatsaontelon seinämään. Ennaltaehkäisevä gastropeksia tehtiin 67 %:lle DeGroot ym. (2016) tutkimuksen potilaista. Gastropeksian rooli mahalaukun laajentuman ja kiertymän ehkäisyssä on kuitenkin epävarma (DeGroot ym. 2016).

Leikkausta edeltävä antibiootti on suositeltu, sillä verisuonten tukos ja kudokset nekroosi saattavat saada aikaan bakteerien ylikasvua pernassa (Fossum ym. 2015). Ruokaviraston mikrobilääkkeiden käyttösuosituksissa yli 60 minuuttia kestävässä puhtausluokan 1 leikkauksissa käytetään preoperatiivisena antibioottina ampicilliinia, joka annetaan 30 minuuttia ennen viiltoa suonensisäisesti (Evara 2016). Sydänsähkökäyrän mittaaminen on perusteltua, jotta havaitaan leikkauksen aikana mahdollisesti ilmenevät sydämen rytmihäiriöt. Verensiirtomahdollisuus on suositeltavaa olla leikkauksen aikana pernan repeämisen riskin vuoksi (Fossum ym. 2015) ja veren tyyppitys on hyvä olla tehtynä ennen leikkausta (Richter 2017).

2.2.1.5 Ennuste

Ennuste pernan kiertymässä leikkauksen jälkeen on yleisesti hyvä ja useimmat eläimet toipuvat pernan poistosta hyvin (Fossum ym. 2015, DeGroot ym. 2016). Yhden kuukauden eloonjäämisaste on raportoitu olevan 96 % (Weber 2000). Kudoksia yhteensulattava kaksinaapainen diatermialaite, kuten LigaSure™ (Medtronic, United States) tai EnSeal® (Johnson&Johnson, United States) voi nopeuttaa leikkausta, vähentää verenhukkaa ja mahdollistaa pernan vähäisemmän käsittelyn, minkä vuoksi komplikaatioiden riski on vähäisempi (Fossum ym. 2015).

Kuoleman riskin on todettu olevan suurempi koirilla, joilla on septinen peritoniitti leikkauksen aikaan, joilla on leikkauksen aikaista verenvuotoa ja koirilla, jotka saavat hengitysvaikeuden leikkauksen jälkeen (DeGroot ym. 2016). Akuutin pernan kiertymän ennuste on varauksellisempi kuin kroonisen, sillä akuutissa taudinkuvassa potilailla on useammin shokin tai toksemian oireita (Weber 2000). DeGroot ym. (2016) tutkimuksessa havaittiin, ettei 8,8 % potilaista selvinnyt sairaalajaksosta. Mikäli potilaalla oli septinen peritoniitti, oli sillä 32,4 kertaa suurempi kuolemanriski kuin sellaisilla, joilla sitä ei ollut. Tämän takia pernan kiertymäpotilaat tulisi arvioida septisen peritoniitin varalta, jotta omistajia voitaisiin informoida mahdollisesta huonommasta ennusteesta (DeGroot ym. 2016). Septisen peritoniitin diagnoosi tehdään vatsaontelopunktaatista ja diagnoosi perustuu neutrofiilien ja solunsisäisten bakteerien löytymiseen gram-värjäyksessä (katsauksessa Swann ja Hughes 2000). Septisessä peritoniitissa vatsaontelopunktaatin laktaattipitoisuus on suurempi kuin normaalisti ja glukoosipitoisuus matalampi kuin veressä, sillä bakteerit ja syöjäsolut käyttävät

sitä ravinnoksi. Yli 20 mg/dl glukoosin pitoisuusero vatsaontelopunktaatin ja veren välillä viittaa septiseen peritoniittiin (Bonczynski ym. 2003).

Nopea leikkaukseen ryhtyminen pernan kiertymäpotilailla voi lisätä selviytymismahdollisuuksia vähentämällä yleistyneen verenvuototaipumuksen riskiä ja sitä kautta veritulppariskiä. Tämä voi vähentää myös leikkauksen jälkeisiä hengitysvaikeuksia veritulppariskin vähentymisen takia ja näin parantaa ennustetta (DeGroot ym. 2016).

2.2.2 Immuunivälitteinen hemolyyttinen anemia ja trombosytopenia

Pernan poistoa voidaan suositella hallitsemaan immuunivälitteisiä sairauksia, kuten IMHA ja ITP. Pernan poiston uskotaan vähentävän mononukleaarisia fagosytoosisoluja, jotka syövät vasta-aineella päällystettyjä punasoluja sekä verihiutaleita. Pernan poistoa suositellaan, mikäli potilas ei vastaa lääkehoitoon (Scott-Moncrieff 2014).

Ihmisillä IMHA:n hoitona pernan poisto on huomattavasti yleisempää kuin eläimillä. Hematokriitin on IMHA-koirapotilailla havaittu nousevan keskimäärin 16 %:sta 24 %:iin kolme päivää leikkauksesta. Potilailla on havaittu myös vähemmän verensiirtotarvetta verrattuna potilaisiin, joille ei ole tehty pernan poistoa. Horgan ym. (2009) tutkimuksen mukaan 90 % koirista oli elossa 30 vuorokautta pernan poistosta. Pernan poisto on saanut aikaan nopeamman päätöksen punasolujen tuhoutumiselle verrattuna lääkehoitoon ja tämän vuoksi nopean hematokriitin vakauttamisen. Pernan poisto voi tarjota toisen vaihtoehdon hoidolle kun immunosuppressiivinen terapia ei tuota haluttuja tuloksia tai aiheuttaa epämieluisia haittavaikutuksia. Pernan poisto voi olla hyödyllinen varsinkin niille IMHA-potilaille, jotka vastaavat lääkehoitoon vain hieman ja tarvitsevat useita verensiirtoja (Horgan ym. 2009). Horgan ym. (2009) tutkimuksessa pernan poiston merkitys on kuitenkin hieman epäselvä, sillä näitä potilaita lääkittiin samanaikaisesti myös kortikosteroideilla ja hyvä lopputulos oltaisiin saatettu saada myös pelkällä lääkehoidolla. Myös ACVIM konsensus vuodelta 2019 suosittelee pernan poistoa harkittavan, mikäli koira on jatkuvalla immunosuppressiivisella lääkityksellä tai kärsii toistuvista taudin uusiutumista, edellyttäen että vektorivälitteiset, eli jonkin eliön välityksellä saadut taudit on poissuljettu. Konsensus myös suosittelee jättämään immunosuppressiiviset ja veren hyytymistä estävät lääkkeet pois tai laskemaan annosta pienimmäksi mahdolliseksi ennen leikkausta (Swann ym. 2019).

IMHA:n lisäksi ITP voi aiheuttaa pernan yleistynyttä suurentumista. Pernal poiston on todettu olevan hyödyllinen koirilla, joilla on uusiutuva ITP tai niillä, joilla ei syystä tai toisesta pystytä jatkamaan immunosuppressiivista lääkitystä. Pernal poiston jälkeen lääkkeellisen hoidon saattaa pystyä lopettamaan jopa kokonaan (Jans ym. 1990).

2.2.3 Kasvainsolujen tunkeutuminen pernaan

Kasvainprosessit voivat aiheuttaa pernan yleistynyttä suurentumista joko pernan primaarisina kasvaimina tai etäpesäkkeinä. Primaarit kasvaimet syntyvät soluista, joita pernassa on normaalistikin – yleisimmin pernassa nähdäänkin lymfoomaa tai mastosytoosia eli syöttösolujen lisääntymistä. Lymfooma on yleisin pernan etäpesäke. Pernal kasvainprosesseissa osana hoitoa on pernan kirurginen poisto (Richter 2017).

3 PERNAN PAIKALLISET MASSAMUUTOKSET

3.1 Ei-kasvaimelliset muutokset

Yleisin ei-kasvaimellinen pernan muutos on nodulaarinen imukudoksen hyperplasia, joka on usein sivulöydös. Joskus nodulaarinen hyperplasia voi kehittyä hematoomaksi (Richter 2017). Harvinaisena voidaan nähdä pernan tulehduspesäkkeitä (Johansson ym. 2012) ja kystia eli nesterakkuloita (Richter 2017). PERNAN pinnalla nähdään usein sideroottisia plakkeja (Corbin ym. 2017).

3.2 Hyvänlaatuiset kasvainmuutokset

3.2.1 Esiintyvyys

Sattumalta löydettyistä pernan massoista 70-94 % on todettu olevan hyvänlaatuisia (Cleveland ja Casale 2016, Dongaonkar ym. 2019). Muissa julkaisuissa pernan massoista 44-53 % on todettu olevan hyvänlaatuisia (Eberle ym. 2012, Corbin ym. 2017, Fernandez ym. 2019).

Hyvänlaatuisista pernan kasvainmuutoksista tavallisimpia ovat hematooma ja hemangioma (Johansson ym. 2012). PERNASSA voidaan nähdä myös myelolipooma eli hyvänlaatuinen rasvakudoksesta ja verta muodostavista soluista koostuva kasvain (Corbin ym. 2017) ja fibrooma eli hyvänlaatuinen sidekudoskasvain (Fossum ym. 2015). 26 %:ssa pernan hematoomista on havaittu olevan samanaikaista nodulaarista imukudoksen liikakasvua, joka voi tukea hyvänlaatuisen muutoksen diagnoosia (Fernandez ym. 2019).

3.2.2 Diagnoosi

3.2.2.1 Esitiedot ja kliininen yleistutkimus

PERNAN hyvänlaatuisia massamuutoksia nähdään tyypillisesti labradorinnoutajilla, rottweilereillä, saksanpaimenkoirilla ja kultaisilla noutajilla (Mallinckrodt ja Gottfried 2011, Patten ym. 2016). Ne voivat oireilla samalla tavalla kuin pernan pahanlaatuiset sairaudet, eikä yleistutkimuksen tai signalmentin perusteella pysty tekemään johtopäätöksiä hyvän- tai pahanlaatuisuudesta (katsauksessa Herold ym. 2008, Fernandez ym. 2019). Hematooma ja hemangioma, kuten pahanlaatuinen hemangiosarkoomakin voivat oireilla akuutisti

limakalvojen vaaleutena ja kollapsina, tai toisinaan ne voivat oireilla pidempään voimattomuutena, horrosmaisena tilana ja ruokahaluttomuutena (Day ym. 1995, katsauksessa Herold ym. 2008). Muutkin pernan hyvänlaatuiset sairaudet voivat oireilla epämääräisinä oireina kuten oksenteluna, ruokahaluttomuutena tai painon putoamisena (Cleveland ja Casale 2016). Vatsaontelon verenvuotoa on todettu 56 %:lla koirista, joilla on diagnosoitu pernan hyvänlaatuinen uudismuodostuma (Mallinckrodt ja Gottfried 2011) ja 22-40 %:lla koirista, joilla on pernan hematooma, on samanaikaista verenvuotoa vatsaonteloon (Cole 2012, Patten ym. 2016).

3.2.2.2 Verinäytteet

Potilailla, joilla on todettu hyvänlaatuinen massamuutos pernassa, on huomattu olevan huomattavasti korkeampi hematokriitti (42,4 %), kun pahanlaatuista pernan sairautta sairastavilla (37 %, viite 32-41,5 %). Ero voi johtua pahanlaatuisten pernan massojen todennäköisemmästä verenvuotoriskistä (Fernandez ym. 2019) tai kroonisen taudin aiheuttamasta anemiasta (Fossum ym. 2015). 32 % potilaista, joilla on todettu hyvänlaatuinen pernan sairaus, on havaittu olevan aneemisia ja 4 % potilaista hypoproteinemisia (Cleveland ja Casale 2016). Hyytymishäiriöitä on havaittu 45 %:lla koirista. Kliinisiä oireita hyytymishäiriöistä ei ole kuitenkaan havaittu (Patten ym. 2016).

3.2.2.3 Diagnostinen kuvantaminen

Pernan suurentumista on havaittu 71 %:lla koirista, joilla on todettu pernan hyvänlaatuinen sairaus, kuten imukudoksen nodulaarinen liikakasvu, hematooma tai luuytimen ulkopuolella tapahtuva punasolumuodostus (Corbin ym. 2017). 44 % hyvänlaatuisista pernan massoista on ultraäänitutkimuksessa heterogeenisiä eli sekakoosteisia ja 23 % homogeenisiä eli tasakoosteisia (Cleveland ja Casale 2016).

Pattenin ym. (2016) tutkimuksessa 77 %:lla koirista, joilla todettiin pernan hematooma, oli otettu rintaontelon röntgenkuvat kolmessa suunnassa ennen leikkausta, eikä yhdelläkään havaittu keuhkoetäpesäkkeitä. Vatsaontelon ultraäänitutkimus tehtiin ennen leikkausta 77

%:lle koirista. Ultraäänitutkimuksessa havaittiin suuri pernan massa ilman muita epänormaaliuksia (Patten ym. 2016).

3.2.2.4 Patologia

Koirien iässä, sukupuolella tai painossa ei ole havaittu merkittävää eroa pernan massamuutoksia histologisesti tutkittaessa (Fernandez ym. 2019). Hematooma voi olla kooltaan 1-20 cm, veren- ja fibriinintäyteinen, ja sitä voi peittää sidekuduskapseli (Day ym. 1995, Fossum ym. 2015). Hematoomaa ei pysty silmämääräisesti erottamaan hemangiosarkoomasta. Histologisesti hematooman onteloita ympäröi kongestio, fibroosi eli arpeutumisen ja nekroosialueet, jotka voivat kehittyä spontaanisti, johtua traumasta tai kehittyä sekundaarisesti eri sairauksien myötä. Hematooma ja hemangiosarkooma voi olla hankala erottaa toisistaan myös histologisesti (Fossum ym. 2015). Osassa hematoomista voi olla mukana myös imukudoksen liikakasvua tai nodulaarista hyperplasiaa (Day ym. 1995, Cole 2012).

3.3.2 Hoito

Ensisijaishoito sattumalta huomatuille, repeämättömille pernan massoille on pernan kirurginen poisto (Richter 2017). Osittainen pernan poisto voi myös olla hyvä vaihtoehto pienen, sattumalta havaitun repeämättömän pernan massan hoitamiseksi (Dongaonkar ym. 2019). Verenvuoto vatsaonteloon voi aiheuttaa tarpeen antaa potilaalle punasoluja. Pattenin ym. (2016) tutkimuksessa 36 % koirista, joilta perna on poistettu hematooman vuoksi, on saanut pakattuja punasoluja leikkauksen yhteydessä.

3.3.3 Ennuste

Onnistuneen leikkauksen jälkeen hyvänlaatuisten kasvainmuutosten osalta ennuste on erinomainen (Johansson ym. 2012). Keskimääräinen eloonjäämisaika pernan hyvänlaatuisissa uudismuodostumissa osittaisen pernan poiston jälkeen on ollut 24 kuukautta (Dongaonkar ym. 2019). Fernandezin ym. (2019) tutkimuksessa keskimääräinen elinaika hyvänlaatuisten

nodulaaristen pernan massojen osalta pienillä koirilla oli 33 kuukautta. Koirilla, joilta on leikattu pernan hematooma, keskimääräinen elinaika leikkauksen jälkeen oli 22 kuukautta ja 48 % koirista oli elossa vuoden päästä leikkauksesta (Fernandez ym. 2019). Patten ym. (2016) totesivat, että hematooman koko, verenvuoto vatsaonteloon, anemia, koiran koko ja verensiirto eivät merkittävästi vaikuta ennusteeseen. Tutkimuksessa 11 %:lla koirista oli kuitenkin viitteitä etäpesäkkeistä koirat lopetettaessa, joten on mahdollista, että osalla hematoomapotilaista pahanlaatuisuus jää diagnosoimatta (Patten ym. 2016).

3.3 Pahanlaatuiset kasvainmuutokset

3.3.1 Hemangiosarkooma

3.3.1.1 Esiintyvyys

Hemangiosarkooma on yleisin pernan pahanlaatuisista kasvaimista. Perinteisesti on ajateltu, että koirilla, joilla havaitaan pernan suurentumista, 2/3:lla on pernan pahanlaatuinen uudismuodostuma ja 2/3 näistä on hemangiosarkoomia (Johnson ym. 1989, Johansson ym. 2012, Thamm 2013). Eberlen ym. (2012) tutkimuksessa pahanlaatuisia pernan uudismuodostumia diagnosoitiin kuitenkin vain 53 %:lla potilaista. Näistä 74 %:lla todettiin hemangiosarkooma. Pienillä koirilla hemangiosarkoomaa on tavattu 56-67 % pernan uudismuodostumista (Corbin ym. 2017, Fernandez ym. 2019). Toisaalta Dongaonkar ym. (2019) totesivat, että vain 6 % sattumalta löytyneistä pernan massoista oli hemangiosarkoomia. Pieni määrä voi johtua muun muassa pienestä otoskoosta ja alhaisesta keskimääräispainosta tässä tutkimuksessa. Lisäksi tutkimukseen valittiin potilaita, joilla ei ollut vatsaonteloverenvuotoa.

Hemangiosarkoomaa esiintyy usein keski-ikäisellä tai vanhalla, keski- tai suurikokoisella koiralla kuten saksanpaimenkoiralla, kultaisella noutajalla ja labradorinnoutajalla (Johansson ym. 2012). Corbin ym. (2017) ja Fernandez ym. (2019) totesivat pieniä koiria tutkiessaan, että vehnäterriereillä, beagleilla ja pienirotaisilla terriereillä on suurentunut hemangiosarkoomariski.

3.3.1.2 Etiologia ja patogeneesi

Hemangiosarkooma on yleinen, aggressiivinen koirien pahanlaatuinen kasvain, joka syntyy verisuonten sisäpinnan solukerroksesta. Sairauden etiologia on tuntematon, mutta vahva yhteys tiettyihin rotuihin viittaa siihen, että hemangiosarkooma olisi periytyvää (katsauksessa Clifford ym. 2000). Ihmisillä on raportoitu hemangiosarkooman yhteydessä altistumista toriumdioksidille, arseenille, vinyylidikloridille ja androgeeneille. Hemangiosarkoomariski on havaittu koirilla, jotka ovat altistuneet ionisoidulle säteilylle ennen syntymää tai syntymän jälkeen (Thamm 2013).

Hemangiosarkooman solut ovat peräisin luuytimen kantasoluista, joiden erilaistuminen pysähtyy hematopoieettisten eli muita verisoluja tuottavien solujen ja epiteelisolujen kantasoluvaiheesta epäkypsiä verisoluja tuottavaan vaiheeseen (Lamerato-Kozickia ym. 2006). Angiogeneesiä eli verisuonten uudismuodostusta hallitsevien molekyyliireittien säätely on havaittu olevan tärkeää hemangiosarkooman patogeneesissä. Hemangiosarkooman soluissa on havaittu merkittävää angiogeneettisten kasvutekijöiden ilmentymistä (Thamm 2013). Kasvaimeen liittyvissä proteiineissa voi myös olla poikkeavaa ilmentymistä. Vielä ei tiedetä, onko eri kudoksista (pernasta, sydäimestä, maksasta tai ihosta) syntyvillä hemangiosarkoomilla eri ilmiä. CD45- ja CD14-proteiinien vaihteleva ilmentyminen viittaa siihen, että hemangiosarkooman solut saattavat saavuttaa erilaisia erilaistumisvaiheita (Lamerato-Kozickia ym. 2006).

3.3.1.3 Diagnoosi

3.3.1.3.1 Esitiedot ja kliininen yleistutkimus

Kroonisessa taudinkuvassa voi esiintyä epämääräisiä oireita, kuten heikkoutta ja syömättömyyttä jopa useiden viikkojen ajan (Johansson ym. 2012, katsauksessa Tumielewicz ym. 2019). Akuutissa taudinkuvassa oireet ovat vakavampia kasvaimen repeämisen ja vatsaonteloverenvuodon vuoksi, jonka seurauksena koira voi äkillisesti romahtaa, saada epämääräisiä kohtauksia sekä hengittää nopeasti ja vaikeutuneesti. Myös vatsa voi vaikuttaa suurentuneelta (Johnson ym. 1989, Putro 2000).

Kroonisessa taudinkuvassa yleistutkimuslöydökset ovat lievät tai normaalit ja muun muassa sydän- ja verenkiertoparametrit voivat olla normaalit. Vatsan tunnustelussa voidaan tuntea

massa tai havaita kipua (katsauksessa Herold ym. 2008). Akuutissa taudinkuvassa löydöksinä voi vatsaonteloverenvuodon ja veren vähydestä johtuvan shokin vuoksi olla pidentynyt pienten verisuonten täyttymisaika, heikot tai kadonneet ääreispulssit, vaaleat limakalvot, sydämen rytmihäiriöitä sekä heikko ja nopea tai hidas pulssi. Edellä mainitut viittaavat verenpaineen laskemiseen. Vatsa voi olla laajentunut ja nesteen vatsaontelossa saattaa tuntea käsin tunnustelemalla (Putro 2000, katsauksessa Herold ym. 2008, Johansson ym. 2012).

3.3.1.3.2 Potilaan stabilointi ja verinäytteet

Mikäli potilas on shokkitilassa, tulee se stabiloida ennen jatkotutkimuksia. Verinäytteet voi ottaa samalla, kun potilasta kanyloidaan nesteytystä varten. Stabiloinnissa tulee huolehtia veren kiertotilavuuden palauttamisesta ja ylläpitämisestä, diagnosoida sekä estää jatkuva vatsaonteloverenvuoto ja ylläpitää riittävä hapensaanti. Veren kiertotilavuuden palauttamiseksi potilaalle annetaan nopea infuusio 20-30 ml/kg kristalloideja (katsauksessa Herold ym. 2008). Kristalloidiin voi lisätä myös 5 ml/kg synteettistä kolloidia pienentämään tarvittavien kristalloidien määrää. Verituotteet voivat olla tarpeen potilaalla, joka ei vastaa kristalloideihin tai kolloideihin, jolla on todistetusti vakava verenvuoto tai pidentyneet hyytymisajat (katsauksessa Tumielewicz ym. 2019). Tavoitteena on saavuttaa vähintään 60 mmHg keskipaine ja normaalit verenkiertoparametrit. Stabiloinnin aikana potilaalle annetaan myös lisähapetta (katsauksessa Herold ym. 2008).

Verinäytteet ovat indikoituja hematologisten epänormaaliuksien diagnosoimiseksi (katsauksessa Tumielewicz ym. 2019). Regeneratiivinen tai nonregeneratiivinen, lievä tai kohtalainen anemia on yleistä pernan hemangiosarkoomassa kroonisen taudin tai vatsaonteloverenvuodon yleisyyden vuoksi (Putro 2000, Johansson ym. 2012, Fossum ym. 2015). Anemiaa esiintyy 67-73 %:lla koirista (Story ym. 2020). Matala hematokriitti eli punasolujen tilavuusosuus voi kertoa veren menetyksestä, mutta myös normaali tai kohonnut hematokriitti samanaikaisen hypoproteinemian eli proteiinien vähyden kanssa voi olla viite akuutista verenvuodosta pernan vapauttaessa varastoituja punasoluja verenkiertoon. Vähentynyt kudosten verenkierto ja anemia voivat aiheuttaa metabolista asidoosia eli aineenvaihduntaperäistä elimistön happamoitumista sekä kohonnutta veren

laktaattipitoisuutta. Pidentyneet aktivoitu hyytymisaika (ACT), protrombiiniaika (PT) ja aktivoitu protrombiiniaika (aPTT) tukevat hyytymishäiriödiagnoosia, joka voi liittyä vatsaonteloverenvuotoon (katsauksessa Herold ym. 2008). Punasolujen eri muotoja, kuten nuoria ja varhaisia punasoluja, tumallisia punasoluja, punasolujen epäkypsien muotojen lisääntymistä, eri muotoisia ja – kokoisia punasoluja sekä punasolufragmentteja voi esiintyä regeneraation seurauksena. Valkosoluissa tavataan usein neutrofiilitasojen kohoamista sekä leukosyyttien ja monosyyttien vähenemistä (Putro 2000, Johansson ym. 2012, Fossum ym. 2015). Verihiutaleiden vähäisyyttä esiintyy 52-75 %:lla koirista (Hammer ym. 1991, Putro 2000, Johansson ym. 2012, Story ym. 2020) ja mikäli vatsaonteloverenvuotoa on havaittu, 75-97 %:lla koirista (katsauksessa Tumielewicz ym. 2019). Yleistynyttä verenvuototaipumusta esiintyy 50 %:lla ja punasolujen mekaanista tuhoutumista 12 %:lla hemangiosarkoomapotilaista. 8 %:lla potilaista on normaali verenkuvaa ja 4 %:lla vain aPTT on koholla (Hammer ym. 1991).

Veren tyyppitys on indikoitua potilailla, joilla on pernan sairaus ja jotka ovat etenemässä leikkaukseen (Richter 2017). Ensimmäisellä verensiirtokerralla ristitestaus ei ole välttämätöntä, sillä verensiirtoreaktiot ovat harvinaisia koirilla, jotka saavat punasoluja ensimmäistä kertaa. Seuraavia verensiirtokertoja varten ristitestaus on suositeltavaa. Mikäli tyyppitykselle tai ristitestaukselle ei ole aikaa, suositellaan käytettävän tyyppiltään erytrosyyttiantigeeni 1.1-negatiivista verta (katsauksessa Herold ym. 2008).

Pernan hemangiosarkooma aiheuttaa hyvänlaatuisiin pernan massamuutoksiin verrattuna vakavamman anemian, punasolujen mekaanisen tuhoutumisen, hyytymistekijöiden puutoksen sekä hypoproteinemian (Johansson ym. 2012). Seerumin biokemiassa voidaan nähdä albumiinin ja globuliinien vähäisyyttä ja lievää nousua maksaentsyymeissä (Thamm 2013). Suurentunut seerumin alkaalisen fosfataasin pitoisuus voi viitata maksavaurioon, maksan tai luuston etäpesäkkeisiin tai muuhun reaktiiviseen syyhyn (Johansson ym. 2012). Biokemialliset muutokset ovat kuitenkin epäspesifisiä (Thamm 2013, katsauksessa Tumielewicz ym. 2019).

3.3.1.3.3 Diagnostinen kuvantaminen

Vatsaontelon ultraäänitutkimus on yleisin kuvantamisen keino diagnosoitaessa pernan massamuutoksia (Story ym. 2020). 85 % pernan massamuutoksista voidaan havaita perusteellisessa vatsaontelon ultraäänitutkimuksessa (Dongaonkar ym. 2019). Pernan hemangiosarkooma on tyypillisesti ultraäänellä tarkasteltuna heterogeeninen, jossa nähdään mukana runsaskaikuisia sekä kaiuttomia alueita (Thamm 2013).

Pernan massamuutokseen voi liittyä verenvuotoa vatsaonteloon tai etäpesäkkeen kautta sydänpussiin (Putro 2000). Pahanlaatuisuus on yleisin syy vatsaonteloverenvuodolle, yleisimmin pernan repeämän seurauksena. Potilaalla, jolla on ei-traumaattinen vatsaonteloverenvuoto ja samanaikainen pernan massamuutos on 62-70 % pernan hemangiosarkoomariski (Thamm 2013, katsauksessa Tumielewicz ym. 2019). Verenvuotoa vatsaonteloon esiintyy 56-82 %:lla koirista hemangiosarkooman yhteydessä (Fernandez ym. 2019, Story ym. 2020). Pienillä koirilla on havaittu esiintyvän vähemmän verenvuotoa vatsaonteloon hemangiosarkooman yhteydessä kuin isoilla koirilla (Story ym. 2020). Vatsaonteloverenvuoto voidaan todeta punktoimalla vatsanpeitteiden läpi neulan ja ruiskun avulla joko ultraääniohjatusti tai sokkona. Sokkona näytettä otettaessa koira voi seisoa tai maata kyljellään. Näyte otetaan vatsan ventraalisimmasta eli alimmasta kohdasta 22 tai 20 G neulalla ruiskuun aspiroiden (katsauksessa Herold ym. 2008).

3.3.1.3.4 Levinneisyyskartoitus

Jokaiselta potilaalta, jolla on todettu massamuutos pernassa, on suositeltavaa ottaa rintaontelon röntgenkuvat kolmessa suunnassa sekä tehdä perusteellinen vatsaontelon ja sydämen ultraäänitutkimus etäpesäkkeiden poissulkemiseksi (Wendelburg ym. 2015). Etäpesäkkeitä havaitaan yleensä ensimmäisenä maksassa, vatsapaidassa, suoliliepeessä sekä keuhkoissa (Waters ym. 1988, Putro 2000, katsauksessa Clifford ym. 2000). Etäpesäkkeitä voidaan havaita myös munuaisissa, lihaksissa, vatsakalvossa, imusolmukkeissa, lisämunuaisissa, palleassa ja aivoissa (Putro 2000).

8,7-25 %:lla koirista, joilla on todettu pernan hemangiosarkooma, on myös sydämen oikean eteisen hemangiosarkooma (Putro 2000, Boston ym. 2011). Tämän vuoksi sydämen

ultraäänitutkimus tulisi tehdä jokaiselle potilaalle, jolle harkitaan leikkaushoitoa ja erityisesti niille, jotka eivät lähtisi hoitoihin, mikäli kyseessä on pitkälle levinnyt kasvainsairaus (Wendelburg ym. 2015). Keuhkoetäpesäkkeitä on havaittu 3,7-6,3 %:lla hemangiosarkoomaa sairastavista koirista ennen leikkausta. Tämä ei kuitenkaan luultavasti edusta koko populaatiota, sillä monet omistajat, joiden koirilla huomataan etäpesäkkeitä eivät etene leikkaukseen asti. Vatsaontelon etäpesäkkeitä esiintyy kuvantamisen perusteella 33 %:lla koirista (Story ym. 2020). Keuhkokuvien herkkyys keuhkoetäpesäkkeiden havaitsemiseksi on havaittu olevan 78 % ja negatiivinen ennustearvo 74 %. Kolmessa suunnassa otetut keuhkokuvat vähentävät huomattavasti väärän negatiivisen mahdollisuutta (Thamm 2013).

3.3.1.3.5 Patologia

Hemangiosarkooma voidaan diagnosoida histologisesti kirurgisesti pernan poiston yhteydessä otetusta kudospätkästä (Putro 2000, Johansson ym. 2012). Kasvaimen voi diagnosoida myös ohutneulanäytteen perusteella, jos näyte on edustavasti otettu ja kasvainepäilyä vahvistettu tyypillisten kliinisten oireiden perusteella ja kuvantamisen avulla (Johansson ym. 2012). Ohutneulanäytteen ottoa tulee kuitenkin harkita tarkkaan kasvainsolujen mahdollisen vatsaonteloon leviämisen takia sekä itseaiheutetun massan repeämisen riskin vuoksi, sillä hemangiosarkooma on usein hyvin hauras ja rikkoutuu herkästi (O'Keefe ja Couto 1987, Thamm 2013). Osassa lähteistä ohutneulanäytteen ottoa ei suositella lainkaan hemangiosarkoomaa epäiltäessä (katsauksessa Lidbury 2017).

Histologisesti hemangiosarkooma koostuu kypsymättömistä, monimuotoisista endoteelisoluista, jotka muodostavat kammioita, jotka ovat täynnä verta tai verihyytymiä (Thamm 2013). Pernal hemangiosarkooma jaetaan kolmeen luokkaan kasvaimen kasvutavan ja levinneisyyden mukaan (taulukko 1).

Taulukko 1. Pernan hemangiosarkooman kliininen luokitus koiralla Thamm (2013) kirjaa mukailten.

Ensisijainen kasvain (T)	
T0	Ei viitteitä kasvaimesta
T1	Kasvain on halkaisijaltaan pienempi kuin 5 cm
T2	Kasvain on halkaisijaltaan suurempi kuin 5 cm tai revennyt
T3	Kasvain kiinnittyy lähellä oleviin kudoksiin
Alueelliset imusolmukkeet (N)	
N0	Ei kasvainmuutosta paikallisissa imusolmukkeissa
N1	Kasvainmuutos paikallisissa imusolmukkeissa
N2	Kasvainmuutos kauempana olevissa imusolmukkeissa
Etäpesäkkeet (M)	
M0	Ei merkkejä etäpesäkkeistä
M1	Etäpesäkkeitä
Asteet	
I	T0 tai T1, N0, M0
II	T1 tai T2, N0 tai N1, M0
III	T2 tai T3, N0, N1 tai N2, M1

Koko perna kannattaa lähettää pernan poiston jälkeen patologille tutkittavaksi, sillä hematooma, hemangioma ja hemangiosarkooma kasvavat usein paikallisesti, mutta voivat sulautua myös yhteen koko pernan alueella. Mikäli koko pernaa ei ole mahdollista lähettää, tulee harkiten valita koepaloja kasvaimen kiinteistä osista ja ulkoreunoilta (Johansson ym. 2012).

Wendelburg ym. (2015) totesivat, että luokan yksi sairautta tavataan 10,6 %:lla, luokan kaksi sairautta 56,7 %:lla ja luokan kolme sairautta 32,7 %:lla tutkimuksen hemangiosarkoomapotilaista. Luokan kolme koirista yleisin elin, johon hemangiosarkooma lähetti etäpesäkkeitä, oli maksa. 64,7 %:lla tutkimuksen koirista havaittiin etäpesäkkeitä maksassa ja 14,7 %:lla vatsapaidassa. 27 koiralle tehtiin sydämen ultraäänitutkimus ennen leikkausta. Viidellä koiralla todettiin massamuutos sydämen oikeassa eteisessä, minkä perusteella hemangiosarkooma luokiteltiin luokkaan kolme (Wendelburg ym. 2015).

3.3.1.4 Hoito

Pernan hemangiosarkooman suositelluin hoito on kirurginen pernan poisto ja leikkauksen jälkeinen solunsalpaajahoito (Thamm 2013). Vuotava pernan massa kannattaa poistaa potilaan pelastamiseksi nopeasti, vaikka varmuutta diagnoosista ei vielä leikkaushetkellä olekaan (katsauksessa Tumielewicz ym. 2019).

3.3.1.4.1 Kirurgia

Pernan poisto on ensisijaishoito pahanlaatuista pernan massamuutosta epäiltäessä (Richter 2017). Pernanpoistoleikkauksessa havaitut kiinnikkeet ovat yleisiä ja ne todennäköisesti liittyvät aikaisempiin verenvuotoihin pernan massasta, jopa silloin kun koiralla ei ole aktiivista verenvuotoa vatsaonteloon (Story ym. 2020). Mikäli vatsapaitaa on kiinnittyneenä pernaan, tulee kiinnittyneenä oleva osa poistaa samalla yhdessä osassa (Thamm 2013). Kirurgian yhteydessä huomatuista etäpesäkkeistä, etenkin mikäli ne ovat maksassa, vatsapaidassa tai alueen imusolmukkeissa, suositellaan otettavan koepalat (Story ym. 2020). Maksan koepala onkin yleinen toimenpide pernan poiston yhteydessä ja sitä tulee suositella aina, mikäli herää epäily etäpesäkkeistä (Wendelburg ym. 2015, Story ym. 2020). Koepalan ottaminen normaalin näköisestä maksasta ei todennäköisesti ole hyödyllistä, sillä normaalin näköisessä maksassa harvoin on etäpesäkkeitä (Richter 2017). Rutiininomainen näytteenotto ei ole siis kannattavaa (Thamm 2013). Riskit maksan koepalan otossa ovat melko pienet. Se tulee tehdä kuitenkin harkiten potilaille, joilla on suurentunut verenvuotoriski. Leikkauksen lopuksi vatsaontelo on huuhdeltava perusteellisesti ja instrumentit vaihdettava ennen haavan sulkemista, jotta minimoidaan kasvainsolujen leviämiskirski (Thamm 2013).

3.3.1.4.2 Kirurgiaan yhdistetty liitännäishoito

Hemangiosarkooman hoitosuosituksena on antaa samanaikaisesti konventionaalista eli tavanomaista, doksorubisiinia sisältävää protokollaa yhdistettynä metronomiseen protokollaan (taulukko 2). Metronominen protokolla sisältää syklofosfamidia, joka tähtää kasvainta ruokkiviin verisuoniin tähtäämättä itse kasvaimeen. Lisäksi annetaan steroideihin kuulumatonta tulehduskipulääkettä (Wendelburg ym. 2015). Protokollaan voi lisätä myös

esimerkiksi vinkristiiniä (Thamm 2013). Keskimääräinen aika leikkauksen ja solunsalpaajahoidon aloittamisen välillä on ollut käytännössä 15 päivää (Wendelburg ym. 2015), mutta ennusteen kannalta järkevämpää olisi aloittaa liitännäishoito heti leikkauksen jälkeen (Putro 2000). Metronomisessa kemoterapiassa potilaalle annetaan pieniä annoksia soluja tuhoavaa lääkettä jatkuvasti (katsauksessa Kerbel ja Kamen 2004). Konventionaalinen doksorubisiini-kemoterapia on taas suoraan kasvaimelle myrkyllistä (Wendelburg ym. 2015). Yhtäaikainen konventionaalisen ja metronomisen kemoterapian antaminen hillitsee tehokkaasti kasvaimen kasvua (Shaked ym. 2005), minkä vuoksi se on kannattavaa (Wendelburg ym. 2015).

Matala-annoksisen suun kautta annettavan kolmen lääkkeen yhdistelmä: syklofosfamidi, etoposidi ja piroksikaami on havaittu olevan hyvin siedetty liitännäishoitona luokan kaksi hemangiosarkooman hoidossa koirilla. Selviytymisajat olivat näin hoidetuilla koirilla huomattavasti pidemmät kuin pelkällä leikkauksella hoidetuilla (Lana ym. 2007). Lana ym. (2017) tutkimuksessa todettiin, että matala-annoksinen kemoterapia oli vähintään yhtä tehokas kuin konventionaalinen doksorubisiini-kemoterapia.

Liitännäishoitoon sisältyy haittavaikutusriski. Mahdollisia haittavaikutuksia ovat neutrofiilien puutos, ruoansulatuskanavan toksikoosi tai akuutti munuaisvaurio. Sydänlihaksen toksikoosi on myös mahdollinen, josta voi aiheutua muun muassa rytmihäiriöitä (Couto 2014). Tutkimuksissa 20-42 % koirista sai haittavaikutuksia, joiden vuoksi solunsalpaajahoidoa piti viivästyttää tai annosta laskea (Alexander ym. 2019, Story ym. 2020). Metronomisella hoidolla ei havaittu merkittäviä haittavaikutuksia ja se oli hyvin siedettyä (Alexander ym. 2019). Konventionaalisen ja metronomisen kemoterapian samanaikainen annostelu lisää haittavaikutusriskiä (Wendelburg ym. 2015).

Taulukko 2. Doksorubisiiniin pohjautuvat kemoterapiaprotokollat sekä syklofosfamidi-protokolla koiran hemangiosarkoomaa hoidettaessa Thamm (2013) kirjan osaa ja Wendelburg ym. (2015) artikkelia mukaillen.

1. Vinkristiini, doksorubisiini ja syklofosfamidi	
Päivä 1	Doksorubisiini* 30 mg/m ² IV Syklofosfamidi 100-150 mg/m ² IV TAI Syklofosfamidi 150-200 mg/m ² PO, jaettuna kolmelle tai neljälle päivälle
Päivä 8 ja 15	Vinkristiini 0,75 mg/m ² IV
Päivä 22	Toista sykli 4-6 kertaa
2. Doksorubisiini ja syklofosfamidi	
Päivä 1	Doksorubisiini* 30 mg/m ² IV Syklofosfamidi 100-150 mg/m ² IV TAI Syklofosfamidi 150-200 mg/m ² PO, jaettuna kolmelle tai neljälle päivälle
Päivä 22	Toista sykli 4-6 kertaa
3. Doksorubisiini	
	Doksorubisiini* 30 mg/m ² IV Toista joka toinen tai kolmas viikko viisi kertaa
4. Syklofosfamidi	
	Syklofosfamidi 9.3-16 mg/m ² PO, 24 tunnin välein Piroksikaami 0.3 mg/kg, meloksikaami 0.1 mg/kg tai derakoksibi 1-2 mg/kg 24 tunnin välein

* Doksorubisiini annostellaan 25 mg/m² tai 1 mg/kg alle 10 kg koirille (Thamm ym. 2013).

3.3.1.5 Ennuste

Pernan hemangiosarkoomassa ei tyypillisesti saavuteta kestäväää remissiota eli elpymävaihetta (Clifford ym. 2000). Paras ennuste saavutetaan potilaalla, jolla liitännäishoito aloitetaan heti leikkauksen jälkeen. Pelkällä pernanpoistoleikkauksella ennuste on kahdesta viikosta noin kolmeen kuukauteen (Putro 2000, Johansson ym. 2012, Fernandez ym. 2019), kun taas leikkaukseen yhdistetty liitännäishoito voi pidentää elinajanodotetta noin neljästä

kuukaudesta kahdeksaan kuukauteen (Putro 2000, Story ym. 2020). Solunsalpaajahoito on yhdistetty pidentyneeseen oireettomaan aikaan isoilla koirilla ja pidentyneeseen elinajanodotteeseen pienillä koirilla. Etäpesäkkeiden havaitseminen on yhdistetty lyhentyneeseen elinaikaan. Koiran koon ei ole havaittu vaikuttavan elinajanodotteeseen (Story ym. 2020). Wendelburg ym. (2015) ja Fernandez ym. (2019) tosin totesivat, että solunsalpaajahoidolla ei ole merkittävää hyötyä elinajanodotteeseen pelkkään leikkaukseen verrattuna. Verenvuodon vatsaonteloon on todettu olevan huomattava ennustetta huonontava tekijä (Wendelburg ym. 2015, Corbin ym. 2017).

Eloonjäämisajan on havaittu olevan 180 päivää suurimmalla siedetyllä liitännäishoitoannoksella yhdistettynä leikkaushoitoon. Suurimmalla siedetyllä annoksella hoidetuilla koirilla yhdistettynä metronomiseen kemoterapiaan keskimääräinen eloonjäämisaika on ollut 212 päivää. Molemmissa ryhmissä keskimääräinen selviytymisaika oli huonompi koirilla, joita hoidettiin suurimmalla siedetyllä annoksella syklofosfamidia (Alexander ym. 2019). Alexander ym. (2019) totesivat, että metronomisen kemoterapian lisääminen suurimman siedetyn annoksen rinnalle ei lisää kokonaiselviytymisaikaa etenkin pitkään (yli 400 päivää) leikkauksen jälkeen elävillä koirilla.

Hemangiosarkooman luokitus on vahvasti liitoksissa elinajanodotteeseen. Lyhin elinajanennuste on luokan kolme potilailla, jotka usein lopetetaan etäpesäkkeiden repeämisestä aiheutuvan verenvuodon vuoksi pian pernan poiston jälkeen. Ennusteen ero potilailla luokan yksi ja kaksi välillä on vähemmän selvä. Kasvaimen repeäminen voi mahdollisesti aiheuttaa kiinnittymisen vatsaonteloon, joka voi lisätä etäpesäkkeiden mahdollisuutta. Tähän voi viitata se, että vatsapaidan ja suoliliepeen etäpesäkkeet ovat yleisiä koirien hemangiosarkoomissa, mutta harvinaisia muissa pahanlaatuisissa kasvainsairauksissa (Waters ym. 1988, Wendelburg ym. 2015). Keskimääräinen eloonjäämisaika luokan yksi potilaille, jotka hoidetaan pelkällä leikkauksella, on 5,5 kuukautta. Yhden vuoden eloonjäämisaste on 35,5 % ja kahden vuoden eloonjäämisaste 11,7 %. Keskimääräinen eloonjäämisaika luokan kolme hemangiosarkoomapotilaille on 0,9 kuukautta ja tyyppisesti kukaan luokan kolme diagnoosin saaneista ei selviä vuotta leikkauksesta (Wendelburg ym. 2015).

3.3.2 Harvinaisemmat pernan pahanlaatuiset kasvaimet

Pernan massamuutoksista 31-67 % on pahanlaatuisia (Johnson ym. 1989, Cleveland ja Casale 2016, Corbin ym. 2017). Pahanlaatuisista pernan kasvaimista 67-73 % on hemangiosarkoomia, 19-29 % erilaisia sarkoomia, 5-10 % nodulaarista lymfoomaa, loput mastsolukasvaimia, stromaalisia kasvaimia ja muita harvinaisempia kasvaimia (Eberle ym. 2012, Fossum ym. 2015, Corbin ym. 2017, Fernandez ym. 2019). Signalmentin ei ole havaittu olevan merkittävästi erilainen eri pernan massojen kohdalla, huolimatta muutoksen hyvän- tai pahanlaatuisuudesta (Fernandez ym. 2019).

Pernan liposarkooman yhteydessä on havaittu anemiaa myös ilman vatsaonteloverenvuotoa. Anemian ei ole kuitenkaan havaittu vaikuttavan selviytymisaikaan. Anemia on voinut liittyä kroonisiin sairauksiin, ajoittaiseen pernan verenvuotoon tai muuhun pernan sairauteen liittymättömään asiaan (Gower ym. 2015). Pahanlaatuisten kasvainten tyyppin välillä ei ole havaittu merkittävää eroa eloonjäämisajassa (Corbin ym. 2017).

4 HARVINAISEMMAT PERNAN POISTOLLA HOIDETTAVAT SAIRAUDET

4.1 Trauma

Traumaattiset pernan laseraatiot ovat harvinaisia eläimillä. Niitä voi esiintyä esimerkiksi penetroivien vierasesineiden lävistäessä pernan tai iatrogeenisesti leikkauksen tai diagnostisten toimenpiteiden aikana esimerkiksi skalpellin tai neulan osuessa pernaan. Pernal repeämä voi olla harmittomampi, mutta potentiaalisesti se voi rikkoa isojakin suonia ja johtaa massiiviseen vatsaonteloverenvuotoon (Richter 2017).

4.2. Pernal verenkiertohäiriö

Pernal infarktia eli verenkiertohäiriötä tavataan yleensä vanhoilla koirilla ja se voi oireilla kliinisesti voimattomuutena ja letargiana. Oireena voi olla syömättömyyttä, ajoittaista oksentelua, ripulia, kuumetta ja vatsakipua. Yleistutkimuksessa voidaan havaita tunnistettava massa vatsaontelossa, vatsaontelon täyttyneisyyttä, sydämen sivuääniä tai rytmihäiriöitä ja nopeutunutta hengitystä. Myös kollapsi on mahdollinen (Hardie ym. 1995, Day ym. 1995). Verinäytteissä voidaan havaita punasolujen morfologisia muutoksia, nonregeneratiivista anemiaa, kohonnutta neutrofiilisten valkosolujen kokonaismäärää ja neutrofiilien nuoruusmuotojen lisääntymistä sekä lymfosyyttien, eosinofiilien ja verihiutaleiden vähyyttä. Biokemiallisia muutoksia voi olla hypoalbuminemia, kohonnut AFOS ja ALAT, hyperbilirubinemia eli veren sappiväriainepitoisuuden kohoaminen ja kohonnut veren urea ja kreatiniini. Biokemialliset muutokset ovat kuitenkin epäspesifisiä (Hardie ym. 1995).

Ultraäänitutkimuksessa voidaan nähdä muutosta diffuusisti eli epätarkkarajaisesti koko pernan alueella tai kyhmyinä. Pernal infarktia esiintyy koirilla, joilla on riski veritulpalle johtuen esimerkiksi maksan tai munuaisen sairaudesta tai lisämunuaisen liikatoiminnasta. Potilailla voi olla viitteitä pernan suurentumisesta, uudismuodostumasta tai sydänsairaudesta aiheutuneesta verihyytymästä. Pernal infarkti liittyy yleensä johonkin alla olevaan sairauteen. Perna tulee poistaa potilailta, joilla havaitaan hengenvaarallisia komplikaatioita kuten vatsaontelon verenvuoto tai verenmyrkytys. Pernal infarktia epäiltäessä potilas tulee arvioida sydänsairauden, kasvainsairauden sekä veritulppariskiä aiheuttavien sairauksien varalta (Hardie ym. 1995).

5 LEIKKAUSTEKNIIKAT

Perna voidaan poistaa avoleikkauksena tai tähystyksellisesti. Pernan poisto on vasta-aiheista silloin, kun potilaalla on luuytimen kehityshäiriö, sillä tällöin perna vastaa suuresta osasta punasolumuodostusta. Pernan tehtävänä on toimia punasoluvälikammarina, sillä on tärkeitä fagosyyttisiä eli solunsyöjätoimintoja ja se on apuna immuunijärjestelmässä. Perna voidaan poistaa vain osittain, jos halutaan säilyttää normaali pernan toiminta. Osittaista pernan poistoa tulisikin suosia koko pernan poiston sijaan aina kun mahdollista (Fossum ym. 2015). Pernan säilyttäminen ei ole koirilla kuitenkaan yhtä kriittistä kuin ihmisillä, joilla on riski kuolemaan johtaviin infektoihin ilman pernaa (Richter 2017).

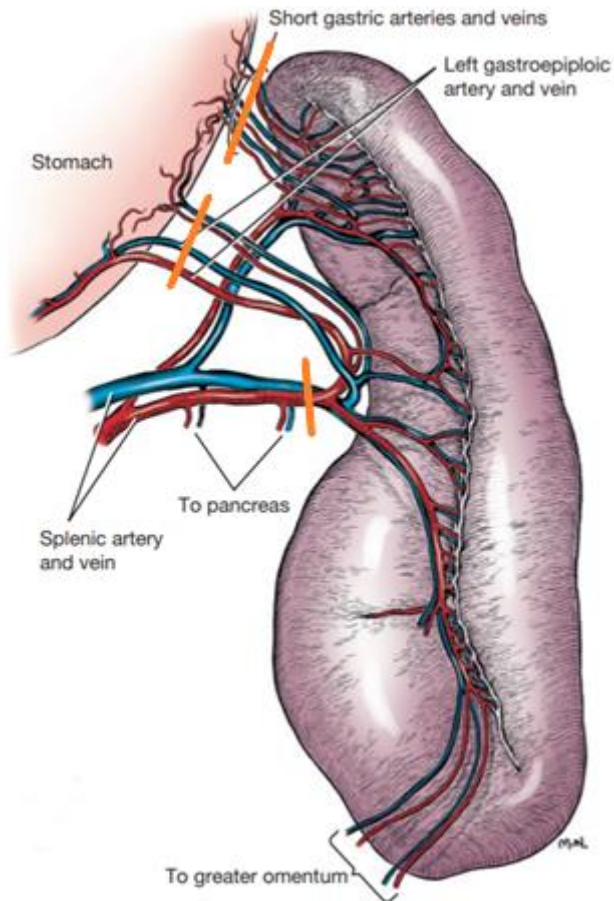
Pernan poistoleikkauksessa ei tarvita erikoisvälineitä. Leikkaukseen kannattaa varata kuitenkin paljon suonipihtejä. Verisuonten ligatointiin voi käyttää sulavaa lankaa tai kudoksia yhteensulattavaa kaksinapaista diatermialaitetta (Fossum ym. 2015). Diatermialaite takaa riittävän verenvuodon tyrehtyttämisen ilman ligatuuria. Se on turvallinen käyttää eikä jätä eläimeen vierasta materiaalia. Leikkauksen jälkeiset komplikaatiot ovat myös minimaalisia diatermialaitetta käyttäessä (Rivier ja Monnet 2011).

5.1 Kirurginen anatomia

Perna sijoittuu vatsaontelossa päänpuoleiseen vasempaan neljännekseen ja sijaitsee usein lomittain mahalaukun ison kaarroksen kanssa. Sen sijainti riippuu kuitenkin pernan koosta ja muiden elinten sijoittelusta. Kun mahalaukku on supistuneena, perna sijaitsee usein rintakehän sisällä. Jos perna on hyvin laajentunut, se voidaan löytää takavatsaontelosta (Fossum ym. 2015).

Verta pernaan tuo pernavaltimo, joka lähtee *arteria coeliacasta* eli sisusvaltimorungosta (kuva 1). Pernavaltimon halkaisija on yleensä yli kaksi millimetriä ja siitä haarautuu kolmesta viiteen suunta pernan eri osiin. Ensimmäinen haara lähtee yleensä myös haimaan, joka on haiman vasemman haaran pääverisuoni. Kaksi muuta haaraa lähtee pernan proksimaaliseen osaan, josta ne lähettävät 20-30 haaraa pernakudokseen. Haarat jatkuvat sitten mahalaukun ison kaarroksen mahalaukusta pernaan lähtevään ligamenttiin, missä ne muodostavat lyhyet mahalaukun valtimot ja vasemman *arteria gastroepiploicuksen* eli valtimon, joka tuo verta

mahalaukun isoon kaarrokseen. Muut haarat tuovat verta pernan ja paksusuolen väliselle ligamentille ja isolle vatsapaidalle. Laskimot vievät verta pernan laskimon kautta *vena gastrosplenicaan*, eli laskimoon, joka laskee porttilaskimoon (Fossum ym. 2015).



KUVA 1 Pernan verisuonitus. Oranssit linjat kuvaavat vaihtoehtoista ligatointitapaa, jolla pernan poiston voi tehdä suuremmilla marginaaleilla nopeammalla tekniikalla. Kuva mukailtu teoksesta Richter 2017.

5.2 Avoleikkaus

5.2.1 Osittainen pernan poisto

Osittainen pernan poisto voi olla sopiva hoitomuoto pienille, hyvänlaatuisille, vahingossa huomatuille repeämättömille pernan massamuutoksille koirilla (Dongaonkar ym. 2019). Osittainen pernan poisto on indikoitu eläimillä, joilla on pieni traumaattinen tai yksittäinen pernan muutos ja halutaan säilyttää pernan normaali toiminta (Fossum ym. 2015). Sitä

voidaan käyttää myös silloin, jos osa pernaan vievistä verisuonista on trauman vuoksi vaurioitunut. Pernan osittainen poisto on haastavampaa verrattuna koko pernan poistoon (Richter 2017).

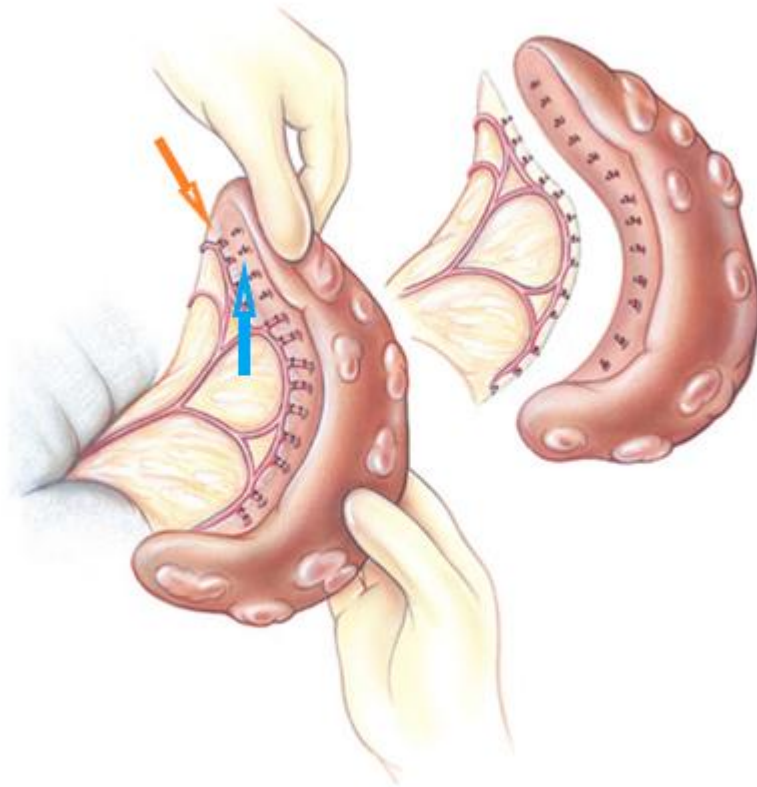
Leikkauksessa määritetään ensin poistettava pernan alue, tuplaligatoidaan suonet kyseiseltä alueelta ja katkaistaan ne. Tuplaligatuurat tehdään siten, että laitetaan yksi ligatuura pernan puolelle ja toinen ligatuura eläimeen jäävälle puolelle ja suoni katkaistaan näiden välistä (Fossum ym. 2015). Suonet tulee ligatoida mahdollisimman läheltä pernaa, jotta välttytään ligatoimasta haiman verisuonia (Weber 2000). Ligatoinnin seurauksena huomaa kehittyvän paikallisen verenpuutteen laajuuden pernakudoksessa ja sen avulla voi arvioida leikkauskohdan. Pernakudosta puristetaan tästä kohdasta peukalon ja etusormen väliin ja lypsetään pernan sisällä olevaa verta ja kudosta poistettavaa aluetta kohti. Suoli- tai suonipihdit asetetaan litistetylle osalle ja toiset pihdit laitetaan eläimeen jäävälle puolelle ja leikataan näiden välistä (Fossum ym. 2015). Leikkauspinta suljetaan jatkuvalla ompeleella nopeasti sulavalla 4-0 tai 5-0 monofilamenttilangalla käyttäen taper-neulaa. Toinen vaihtoehto on käyttää matrassiompeleita (Fossum ym. 2015, Richter 2017). Varmistukseksi voi käyttää myös toista kerrosta matrassiommelta (Richter 2017).

Osittaisessa pernan poistossa on myös mahdollista käyttää stapleria eli automaattista nidontalaitetta. Staplerin käyttöön liittyy kuitenkin omat riskinsä. Mikäli niitit eivät kiinnity riittävästi kudokseen, ne voivat löystyä ja altistaa verenvuodolle. Pernaan suositellaan niittejä kokoa 3,5 tai 4,8, ja niittien tulee olla ruostumatonta terästä (Fossum ym. 2015). Niittien koko valitaan pernan paksuuden mukaan (Richter 2017). Niittien käyttö onnistuessaan vähentää merkittävästi leikkausaikaa ja vatsapaidan pernaan tarttumisen riskiä verrattuna lankaligatointiin (Fossum ym. 2015).

5.2.2 Koko pernan poisto

Pernaan pääsee käsiksi yleensä ventraalisesti keskilinjasta viillosta, joka jatkuu rintalastasta napaan asti. Viiltoa voi joutua pidentämään, mikäli pernassa on isoja muutoksia. Koko vatsaontelon avaus ja tutkimus tulisi tehdä eläimille, joilla epäillään uudismuodostumaa. Kun vatsaontelo on tutkittu, paikannetaan perna ja asetetaan fysiologisella suolaliuoksella kostutettuja taitoksia pernan alle. Verisuonet tuplaligatoidaan sulavalla langalla ja leikataan

läheltä pernakudosta tai käytetään kudoksia yhteensulattavaa kaksinapaista diatermialaitetta. Lyhyet mahalaukkuun vievät verisuonihaarat pyritään säästämään, jotta mahalaukun verenkierto pysyy muuttumattomana (Fossum ym. 2015). Leikkauksen jälkeen vatsaontelo suljetaan kolmessa kerroksessa (Stedile ym. 2009).



KUVA 2 Ligatointitekniikka. Oranssi nuoli kuvaa eläimeen jäävää ja sininen pernan puolelle jäävää ligatuuraa. Verisuoni katkaistaan näiden välistä. Kuva mukailtu teoksesta Fossum ym. (2015).

Tutkimukset (Hosgood ym. 1989) ovat osoittaneet, että vasemman *vena* ja *arteria gastroepiploican* eli pernavaltimosta mahalaukkuun vievien suonten ja lyhyiden pernasta mahalaukkuun vievien valtimoiden ja laskimoiden verenkierron heikentyminen ei vaaranna mahalaukun verenkiertoa. Tämän vuoksi koko pernan poisto voidaan tehdä myös ligatoimalla nämä verisuonet sekä pernavaltimo ja -laskimo distaalisesti haiman verisuoniin nähden. Tähän tekniikkaan tarvitaan vähemmän ligatuuria ja saadaan poistettua suurempi alue, joka on

hyödyksi kasvainsairauksissa (Richter 2017). Tekniikka on myös nopeampi, josta on hyötyä etenkin kriittisillä potilailla (Hosgood ym. 1989). Jos vatsapaidan kiinnikkeet tai iso pernan massa haittaa näkyvyyttä pernavaltimoon ja laskimoon, tehdään ligatoinnit perinteisesti läheltä pernakudosta (Richter 2017).

Pernan verisuonten ligatointiin voi käyttää eri tapoja. Verisuonet voi ligatoida perinteisesti ompeleita käyttämällä. Kudoksia yhteensulattavaa kaksinapaista diatermialaitetta, kuten LigaSure™ (Medtronic, United States) tai EnSealia® (Johnson&Johnson, United States) voi käyttää halkaisijaltaan enintään seitsemän millimetriä olevien verisuonten sulkemiseen ja katkaisuun (DeGroot ym. 2016, Richter 2017). Diatermialaite mahdollistaa lyhyemmän anestesia- ja leikkausajan joka on hyödyksi etenkin kriittisillä potilailla (Richter 2017).

5.3 Tähystyksellinen pernan poisto

Vatsaonteloon muodostetaan ilmanpaine hiilidioksidilla, jotta saadaan toivottu näkyvyys (Fossum ym. 2015). Tähystyksellinen pernan poisto voidaan tehdä joko kolmesta tai neljästä portista. Ensimmäinen troakaari asetetaan napaan tai sen välittömään läheisyyteen. Seuraavaksi asetetaan kaksi muuta porttia, jotka yleisimmin asetetaan oikeaan sekä vasempaan kaudaaliseen eli hännänpuoleiseen vatsaontelon neljännekseen (Shaver ym. 2015). Ensimmäinen portti voidaan asettaa myös navan ja rintalastan puoliväliin ja toinen oikealle puolelle vatsaonteloa lähelle napaa. Kolmas voidaan asettaa häpyluun ja navan puoliväliin keskilinjaan. Kudoksia yhteensulattava kaksinapainen diatermialaite kuten LigaSure™ (Medtronic, United States) työnnetään kaudaalisesta portista. LigaSure™ avulla suljetaan ja katkaistaan verisuonia. Kun on tarve päästä pernan dorsaaliosaan, koiraa voidaan kääntää 45 astetta oikealle päin. Perna voidaan poistaa vatsaontelosta elinten poistoa varten suunnitellussa kudospussissa. Pussi pernalle laitetaan kraniaalisesta aukosta ja perna laitetaan pussiin pihdeillä (Stedile ym. 2009).

Pernaa poistetaan osissa, alkaen häntäosasta (Shaver ym. 2015). Verisuonet tulee tunnistaa riittävän hyvin molemmin puolin ennen kuin suonet suljetaan diatermialaitteella. Diatermialaitteella edetään kohti pernan päätä. Yhtä vatsaontelon viilloista tulee pidentää pernan ulos saamiseksi ja yleensä viillon suuruus on 10-15 cm luokkaa riippuen koiran sekä pernan koosta (Shaver ym. 2015). Mikäli käytetään kudospussia, pernaa murskataan pussiin,

jotta sen saa pienempään tilaan. Tässä tapauksessa yhtä viiltoa pidennetään vain tarvittaessa pernan palojen ulos saamiseksi. Lopuksi vatsaontelo tarkastetaan, hiilidioksidi poistetaan vatsaontelosta ja porttien aukot suljetaan kolmessa kerroksessa (Stedile ym. 2009).

Tähystyksellisen pernan poistoleikkauksen on todettu kestävän pidempään kuin avoleikkauksena tehdyn pernan poiston (Stedile ym. 2009). Keskimääräinen aika pernan poistolle tähystyksellisesti on ollut 62-115 minuuttia (Shaver ym. 2015, Stedile ym. 2009), kun avoleikkauksena aikaa menee keskimäärin 52 minuuttia (Stedile ym. 2009). Tähystykselliseen pernan poistoon on liitetty vähemmän kipua sekä vähemmän komplikaatioita haavan suhteen, etenkin jos käytetään kudospussia pernan ulos saamiseksi ja näin ollen haava pysyy pienempänä. Toipuminen leikkauksesta on usein nopeaa (Stedile ym. 2009).

Pernan kokoa ei pidetä rajoittavana tekijänä tähystykselliselle pernan poistolle. Tähystystä ei kuitenkaan kannata tarjota vaihtoehtona potilaille, joiden perna on massiivisesti suurentunut tai niille, joilla on iso massa pernassa. Tähystyksellistä pernan poistoa ei suositella tapauksissa, joissa potilaalla on verenvuotoa vatsaonteloon, sillä vapaa neste vatsaontelossa voi hankaloittaa näkyvyyttä. Myös aiempi vatsaonteloverenvuoto voi olla vasta-aihe tähystykselliselle pernan poistolle, mutta tämä voi olla hankala huomata etukäteen (Stedile ym. 2009).

Tähystyksellisessä pernan poistossa on havaittu vähemmän verenmenetystä avoleikkauksiin verrattuna. Tähystysleikkauksessa myös C-reaktiivinen proteiini (CRP) nousee vähemmän avoleikkaukseen verrattuna. Lihasarvo kreatiinikinaasi sekä maksa-arvo AFOS nousee enemmän tähystysleikkauksessa verrattuna avoleikkaukseen (Stedile ym. 2009). AFOS saattaa nousta pneumoperitoneumin eli vatsaonteloon tehdyn kohotetun ilmanpaineen vaikutuksesta (Tan ym. 2003) ja kreatiinikinaasi on yleinen lihasvaurion mittari, joka saattaa nousta muun muassa pallean venymisestä (Stedile ym. 2009). Tähystykselliseen pernan poistoon on liitetty alhainen sairastuvuus ja vähäiset komplikaatiot, minkä vuoksi sitä kannattaa harkita vaihtoehtona elektiiviselle pernan poistolle avoleikkauksen sijaan (Shaver ym. 2015).

6 LEIKKAUSKOMPLIKAATIOT

Leikkauskomplikaatiot ovat melko yleisiä pernanpoistopotilailla. Mahdollisia komplikaatioita ovat verenvuoto, sydämen rytmihäiriöt, anemia, hengitysvaikeudet ja hyytymishäiriöt (DeGroot ym. 2016). Myös mahalaukun laajentumaa ja kiertymää on raportoitu pernan poiston jälkeen (Marconato 2006).

Muita mahdollisia komplikaatioita ovat tulehduspesäke, traumaattinen haimatulehdus ja mahalaukun repeämä, joka johtuu verenkierron heikkenemisestä ja kudoksetekroosista. Septisiä komplikaatioita nähdään lähinnä potilailla, jotka ovat immunosuppressoituja ennen leikkausta, kuten immunosuppressiivisella lääkityksellä olevat IMHA-potilaat. Aiemmat subkliiniset infektiot verivälitteisten parasiittien osalta voivat nousta esiin pernan poiston jälkeen (Fossum ym. 2015).

6.1 Verenvuoto

Verenvuoto on mahdollinen komplikaatio pernan poistoleikkauksessa ja sen jälkeen. Pernan osittaisessa poistossa ja pernasta otettavien koepalojen yhteydessä on suurempi riski verenvuodolle kuin koko pernan poistossa silloin, kun verisuonten ligatointitekniikka on kunnossa (Fossum ym. 2015). Myös tähystyksellä tehdyssä pernan poistossa voi tulla verenvuotoa, vaikkakin riski siinä on pienempi verrattuna avoleikkaukseen (Shaver ym. 2015). Pernan kiertymässä vakavaa verenvuotoa on havaittu 10 %:lla koirista. Eri ligatointitekniikoilla ja leikkauksen aikaisella verenvuodolla ei ole havaittu yhteyttä (DeGroot ym. 2016).

Lisähappea tulisi tarjota aneemisille potilaille. Mikäli verenvuotoa esiintyy, voi se tarkoittaa ligatuuran löystymistä tai yleistynyttä hyytymishäiriötä. Nesteterapiaa tulisi jatkaa potilaille niin kauan, kunnes ne pystyvät ylläpitämään oman nestetasapainonsa (Fossum ym. 2015).

6.2 Mahalaukun kiertymä pernan poiston jälkeen

Mahalaukun laajentuma ja kiertymä on hengenvaarallinen tila, jossa mahalaukku laajenee kaasulla ja/tai nesteellä täyttymisen seurauksena ja kiertyy itsensä ympäri (katsauksessa

Monnet 2003). Pernan poisto voi altistaa mahalaukun kiertymälle, sillä pernan sairaus voi aiheuttaa mahalaukun ligamentin venymistä, joka voi lisätä mahalaukun liikkuvuutta. Suurikokoisen pernan poisto myös lisää kuollutta tilaa vatsaontelossa. Tämän takia koirat voivat hyötyä ennaltaehkäisevästä gastropeksiasta (Marconato 2006), jossa mahalaukku kiinnitetään vatsaontelon seinämään (Fossum ym. 2015). Maki ym. (2017) totesivat, että mahalaukun kiertymää pernan poiston jälkeen kyllä esiintyy, mutta se ei ole tilastollisesti merkittävää. Gastropeksian hyödyt tulisi miettiä jokainen tapaus kerrallaan (Maki ym. 2017).

6.3 Sydämen rytmihäiriöt

Kammioeräisiä rytmihäiriöitä esiintyy yleisesti pernan massamuutosten yhteydessä (Keyes ym. 1993). Hemangiosarkoomapotilailla on todettu sekä kammio- että eteisperäisiä rytmihäiriöitä (Putro 2000). Kasvainten mikroskooppisia etäpesäkkeitä on havaittu kaikilla koirilla, joilla on ollut sydämen kammioeräisiä rytmihäiriöitä. Anemian ja kammioeräisten rytmihäiriöiden välillä on myös havaittu vahva yhteys. Rytmihäiriöt voivat johtua sydänlihaksen vähentyneestä hapensaannista. Kammioeräisten rytmihäiriöiden hoitoon käytetään yleisimmin lidokaiinia (Keyes ym. 1993).

Kammiotakykardia eli kammioeräinen tiheälyöntisyys on huomattavasti yleisempää repeytyneiden pernan massojen kuin repeytymättömien massojen yhteydessä. Erityisesti potilaita, joilla on todettu pernan hemangiosarkooma, anemia, alhainen verenpaine, valkosolujen runsaus ja pernan massamuutoksen repeämä, tulisi monitoroida tarkasti kammioeräisten rytmihäiriöiden varalta. Jatkuvaa sydänsähkökäyrämittausta suositellaan, jotta kammioeräiset rytmihäiriöt saataisiin ajoissa kiinni, sillä rytmihäiriöt eivät välttämättä näy satunnaisella mittauksella (Marino ym. 1994).

DeGrootin ym. (2016) tutkimuksessa kammioeräisiä rytmihäiriöitä havaittiin 9 %:lla ja eteis-kammioatkosta 4 %:lla pernankiertymäpotilaista. 2 %:lla sydän pysähtyi anestesian aikana ja potilaat menehtyivät (DeGroot ym. 2016).

7 POHDINTA

Pernan kirurgiset sairaudet – etenkin pahanlaatuiset massamuutokset kuten hemangiosarkooma, voivat tuntua omistajasta toivottomalta etenkin akuutisti oireillessaan. Koiran ollessa kriittisessä tilassa tulee tehdä päätös, lähdetäänkö koira leikkaamaan, vaikka lopullinen diagnoosi saadaankin vasta myöhemmin patologin lausunnolla (Putro 2000, Johansson ym. 2012). Akuutti taudinkuva pernan massamuutoksissa johtuu kasvaimen repeämisestä aiheutuvasta vatsaonteloverenvuodosta. Tällöin koira voi romahtaa äkillisesti (Johnson ym. 1989, Putro 2000). Kroonisessa taudinkuvassa oireet voivat olla epämääräisiä ja niitä voi olla jopa viikkojen ajan (Johansson ym. 2012, katsauksessa Tumielewicz ym. 2019).

Pernan massamuutoksen kohdalla aiemmin yleisenä sääntönä on pidetty, että 2/3 massamuutoksista on pahanlaatuisia ja 2/3 niistä hemangiosarkoomaa (Johnson ym. 1989, Johansson ym. 2012, Thamm 2013). Eberle ym. (2012) kuitenkin totesivat tutkimuksessaan, että pernan massamuutoksista pahanlaatuisia onkin noin puolet ja näistä 2/3 hemangiosarkoomaa. On hyvä muistaa, että suuri osa pernan suurentumista aiheuttavista massamuutoksista on hyvänlaatuisia ja näin ollen potilaalla voi rajusta taudinkuvasta huolimatta olla suotuisa ennuste (Johansson 2012). Vatsaonteloverenvuotoa esiintyy kuitenkin enemmän pahanlaatuisten massamuutosten yhteydessä verrattuna hyvänlaatuisiin massamuutoksiin (Fernandez ym. 2019) ja omistajakommunikaatio on näissä tilanteissa ensiarvoisen tärkeää.

Kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että sattumalta löydetyistä pernan massamuutoksista 70-94 % on hyvänlaatuisia (Dongaonkar ym. 2019, Cleveland ja Casale 2016). Lisäksi kahdessa muussa pieniä koiria tutkivissa julkaisuissa pernan massamuutoksista 44-53 % todettiin olevan hyvänlaatuisia (Fernandez ym. 2019, Corbin ym. 2017). Jokaiselle potilaalle, jolla on havaittu massamuutos pernassa, kannattaakin tehdä aina levinneisyyskartoitus, jossa otetaan rintaontelon röntgenkuvat kolmessa suunnassa ja tehdään perusteellinen vatsaontelon ja sydämen ultraäänitutkimus (Wendelburg ym. 2015). Mikäli etäpesäkkeitä ei todeta, kannattaa omistajalle suositella leikkaushoitoa. Hyvänlaatuisten massamuutosten kohdalla hoidon pitäisi olla parantava, vaikka julkaisuissa elinajanodotteet ovatkin olleet 24-33 kuukautta (Dongaonkar ym. 2019, Fernandez ym. 2019). Fernandez ym. (2019) totesivat tämän tukevan pitkän eloonjäämisaajan teoriaa, vaikka aika onkin suhteellisen lyhyt. Luultavasti tämänkaltainen eloonjäämisaika johtuu tutkimuksen melko iäkkästä potilasmateriaalista.

Pernan hemangiosarkooman hoitosuosituksena on pernan kirurginen poisto ja leikkauksen jälkeinen solunsalpaajahoito (Thamm 2013). Osassa julkaisuista on todettu, ettei hemangiosarkooman hoidossa solunsalpaajahoidolla kuitenkaan ole merkittävää hyötyä elinajanodotteeseen pelkkään leikkaukseen verrattuna (Wendelburg ym. 2015, Fernandez ym. 2019). Yleisesti kuitenkin tiedetään, että solunsalpaajahoito pidentää eloonjäämisaikaa neljästä kuukaudesta kahdeksaan kuukauteen (Putro 2000, Story ym. 2020), verrattuna leikkauksen ennusteeseen kahdesta viikosta kolmeen kuukauteen (Putro 2000, Johansson ym. 2012 Fernandez ym. ja 2019). Liitännäishoito on mielestäni järkevää aloittaa leikkauksen jälkeen, mikäli haluaa koiralleen muutaman lisäkuukauden vielä leikkauksen jälkeenkin. Myös Wendelburg ym. (2015) totesivat, että liitännäishoidosta on hyötyä seurantajakson ensimetreillä, vaikka se ei merkittävästi pidentänytkään eloonjäämisaikaa ajanjakson loppupäästä.

Pernan kiertymässä ensisijaishoitona on pernan poisto, vaikka yksi julkaistu tapauskertomus onkin vinttikoirasta, jolta perna palautettiin kirurgisesti paikalleen ja koira toipui hyvin (Goldsmid ym. 1994). Pernan kiertymässä pernassa voi olla tapahtunut nekroosia heikentyneen verenkierron takia, minkä vuoksi se ei välttämättä pysty enää toimimaan normaalisti. Lisäksi pernasta voi asennon palauttamisen myötä lähteä verenkiertoon haitallisia aineita, minkä vuoksi perna tulisi poistaa siten, ettei sitä ensin palauteta normaaliin asentoonsa, jolla minimoidaan haitallisten aineiden pääsy verenkiertoon (Weber 2000, Fossum ym. 2015). Pernan kiertymän aiheuttama mahdollinen akuutti taudinkuva kertoo siitä, että tila saattaa olla hengenvaarallinen ja sen aiheuttaja tulee poistaa välittömästi (Fossum ym. 2015).

Mikäli perna on poistettu pernan kiertymän vuoksi, suositellaan pernan poistoleikkauksen yhteydessä yleisesti gastropeksiaa, vaikka sen hyödyllisyys onkin vielä hieman epävarma. Primääristen pernakasvainten yhteydessä taas ei ole raportoitu mahalaukun kiertymää, joten niiden yhteydessä gastropeksialle ei ole lähtökohtaisesti tarvetta. Gastropeksian hyöty pernan poiston yhteydessä on tutkimusten (DeGroot ym. 2016) perusteella epävarmaa, minkä vuoksi sen tarvetta suositellaan miettimään tapaus kerrallaan esimerkiksi silloin, kun pernakasvain on niin suuri, että on voinut venyttää mahalaukun ligamentteja. Gastropeksiasta tarvitaan lisätutkimuksia, jotta tulevaisuudessa voisi suositella tiettyä hoitoa tutkimustulosten perusteella nykyisen tapauskohtaisen arvioinnin sijaan.

Pernan poisto kannattaa suorittaa avoleikkauksena etenkin, jos epäillään uudismuodostumaa. Koko vatsaontelo on näillä potilailla hyvä päästä tarkastamaan etäpesäkkeiden varalta (Fossum ym. 2015). Diatermialaite on myös avuksi nopeuttaessaan leikkausta ja pienentäessään muun muassa verenvuodon riskiä (Rivier ja Monnet 2011, Richter 2017) ja sitä kannattaakin käyttää leikkauksessa apuna aina kun mahdollista. Tähystysleikkausta kannattaa harkita vain silloin, kun pernassa todettu massamuutos on pieni. Tähystyksellisen pernan poiston on havaittu kestävän avoleikkausta pidempään, minkä vuoksi sitä ei suositella kriittisessä tilassa oleville potilaille (Stedile ym. 2009). Lisäksi tähystysleikkaus vaatii erikoisosaamista ja erikoisinstrumentteja (Fossum ym. 2015), minkä vuoksi sitä ei kaikkialla olekaan mahdollista tehdä. Tähystysleikkauksessa on kuitenkin hyötynsä verenmenetyksen minimoimisen ja maltillisemmän kivun vuoksi (Stedile ym. 2009).

Pernan kasvainsairauksista, erityisesti hemangiosarkoomasta on runsaasti tutkimustietoa ja sitä koskevien julkaisuiden tulokset ovat melko yhteneväisiä. Osassa julkaisuista kuitenkin tultiin siihen johtopäätökseen, ettei solunsalpaajahoidolla ole merkittävää hyötyä elinajanodotteeseen (Wendelburg ym. 2015, Fernandez ym. 2019). Tämän vuoksi aihe tarvitsee vielä lisää jatkotutkimuksia. Uudemmassa tutkimuksessa (Eberle ym. 2012) pahanlaatuisia massamuutoksia havaittiin vähemmän kuin aiemmin julkaistuissa tutkimuksissa. Tämäkin aihe kaipaa lisätutkimuksia, jotta eläinlääkärit osaisivat jatkossa antaa todenmukaisemman ennusteen pernan massamuutoksista.

8 LÄHTEET

- Alexander C K, Cronin K L, Silver M, Gardner H L, London C. The addition of metronomic chemotherapy does not improve outcome for canine splenic haemangiosarcoma. *J Small Anim Pract* 2019, 60: 32-37.
- Bonczynski J J, Ludwig L L, Barton L J, Loar A, Peterson M E. Comparison of Peritoneal Fluid and Peripheral Blood pH, Bicarbonate, Glucose, and Lactate Concentration as a Diagnostic Tool for Septic Peritonitis in Dogs and Cats. *Vet Surg*, 2003, 32:161
- Boston S E, Higginson G, Monteith S. Concurrent Splenic and Right Atrial Mass at Presentation in Dogs with HSA: A Retrospective Study. *JAAHA*, 2011, 47:336-341.
- Cleveland M J, Casale S. Incidence of malignancy and outcomes for dogs undergoing splenectomy for incidentally detected nonruptured splenic nodules or masses: 105 cases (2009–2013)." *JAVMA*, 2016, 11:1267-1273.
- Clifford C A, Mackin A J, Henry C J. Treatment of Canine Hemangiosarcoma: 2000 and Beyond. *J Vet Intern Med*, 2000, 14:479-485.
- Cole P A. Association of canine splenic hemangiosarcomas and hematomas with nodular lymphoid hyperplasia or siderotic nodules. *J Vet Diagn Invest*, 2012, 24:759-762.
- Corbin E E, Cavanaugh R P, Schwartz P, Zawadzki K I, Donovan T. Splenomegaly in small-breed dogs: 45 cases(2005–2011). *J Am Vet Med Assoc*, 2017, 250:1148-1154.
- Day M J, Lucke V M, Pearson H. A review of pathological diagnoses made from 87 canine splenic biopsies. *J Small Anim Pract*, 1995, 36:426-433.
- DeGroot W, Giuffrida M A, Rubin J, Runge J J, Zide A, Mayhew P D, Culp W T N, Mankin K T, Amsellem P M, Petrukovich B, Ringwood P B, Case J B, Singh A. Primary splenic torsion in dogs: 102 cases (1992–2014). *JAVMA*, 2016, 248:661-668
- Dongaonkar K R, Linden D, Davidson J R, Boothe H W, Tillson D M, Matz B M. Partial splenectomy for incidentally detected non-ruptured splenic lesions in dogs: 18 cases (2004–2018). *Can Vet J*, 2019, 60:1194-1198.
- Eberle N, von Babo V, Nolte I, Baumgärtner W, Betz D. Splenic masses in dogs. Part 1: Epidemiologic, clinical characteristics as well as histopathologic diagnosis in 249 cases (2000-2011). *Tierärztliche Praxis*, 2012, 40:250-260.
- Evira Mikrobilääkkeiden käyttösuositukset eläinten tärkeimpiin tulehdus- ja tartuntatauteihin. https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijat/elainten-pito/elainten-laakitseminen/mikrobilääkkeiden_kayttosuositukset_fi_2.pdf. Haettu 23.2.2021, päivitetty 2016.
- Fernandez S, Lang J M, Maritato K C. Evaluation of Nodular Splenic Lesions in 370 Small-Breed Dogs (<15 kg). *J Am Anim Hosp Assoc*, 2019, 55:201-209.
- Ferri F, Zini E, Auriemma E, Castagnaro M, Coppola L M, Peano A, Martella V, Decaro N, Kuhnert P, Ferro S. Splenitis in 33 dogs. *Vet Pathol*, 2017, 54:147-154.
- Fossum T W, Cho J, Dewey C W, Hayashi K, Huntingford J L, MacPhail C M, Quandt J E, Radlinsky M G, Schulz K S, Willard M D, Yu-Speight A. *Small Animal Surgery*. Elsevier, 2015.

- Goldsmid S E, Davis P, Pechman R. Successful derotation of a splenic torsion in a racing Greyhound. *JSAP*, 1994, 35:112-115
- Gower K L A, Liptak J M, Culp W T N, Bravo L, Powers B, Withrow S J. Splenic liposarcoma in dogs: 13 cases (2002–2012). *JAVMA*, 2015, 12:1404-1407.
- Hammer A S, Couto C G, Swardson C, Getzy D. Hemostatic Abnormalities in Dogs With Hemangiosarcoma. *J Vet Intern Med* , 1991, 5:11-14.
- Hardie E M, Vaden S L, Spaulding K, Malarkey D E. Splenic Infarction in 16 Dogs: A Retrospective Study. *J VetIntern Med*, 1995, 9:141-148
- Herold L V, Devey J J, Kirby R, Rudloff E. Clinical evaluation and management of hemoperitoneum in dogs. *J Vet Emerg Crit Car* 2008, 18:40-53.
- Hosgood G, Bone D L, Vorhees V D, Reed W M. Splenectomy in the Dog by Ligation of the Splenic and Short Gastric Arteries. *Vet Surg*, 1989, 18:110-113.
- Horgan J E, Roberts B K, Schermerhorn T. Splenectomy as an adjunctive treatment for dogs with immune-mediated hemolytic anemia: ten cases (2003-2006). *J Vet Emerg Crit Car*, 2009, 19:254-261
- Jaeger G H, Maher E, Simmons T. What Is Your Diagnosis? *JAVMA*, 2006, 4:501-502
- Jans H E, Armstrong P J, Price G S. Therapy of Immune Mediated Thrombocytopenia. *J Vet Intern Med*. 1990, 4:4-7
- Johansson E, Autio K, Kuusela E, Vapaavuori O. Hemangiosarkooma koiran pernassa – tapauselostus ja kirjallisuuskatsaus. *Suomen Eläinlääkärilehti*, 2012, 118:611-617.
- Johnson K A, Powers B E, Withrow S J, Sheetz M J, Curtis C R, Wrigley R H. Splenomegaly in dogs, predictors of neoplasia and survival after splenectomy. *J Vet Intern Med* , 1989, 3:160-166.
- Keyes L M, Rush J E, de Moraes H S A, Couto C G. Ventricular Arrhythmias in Dogs With Splenic Masses. *Vet Emerg Crit Car*. 1993, 3:33-38.
- Lamerato-Kozickia A R, Helmb K M, Jubalaa C M, Cutterc G C, Modiano J F. Canine hemangiosarcoma originates from hematopoietic precursors with potential for endothelial differentiation. *Exp Hematol*, 2006, 34:870-878.
- Lana S, U'ren L, Plaza S, Elmslie R, Gustafson D, Morley P, Dow S. Continuous low-dose oral chemotherapy for adjuvant therapy of splenic hemangiosarcoma in dogs. *J Vet Intern Med*, 2007, 21:764-769.
- Lidbury J A. Getting the Most Out of Liver Biopsy. *Vet Clin N Am* , 2017, 47:569-583.
- Maki L C, Males K N, Byrnes M J, El-Saad A A, Coronado G S. Incidence of gastric dilatation-volvulus following a splenectomy in 238 dogs. *Can Vet J*. 2017, 58:1275–1280
- Mallinckrodt M J, Gottfried S D. Mass-to-splenic volume ratio and splenic weight percentage of body weight in dogs with malignant and benign splenic masses: 65 cases (2007–2008) . *J Am Vet Med Assoc*, 2011, 15:1325-1327.
- Marconato L. Gastric Dilatation–volvulus as Complication after Surgical Removal of a Splenic Haemangiosarcoma in a Dog. *J Vet Med*, 2006, 53:371-374.

- Marino D J, Matthiesen D T, Fox P R, Lesser M B, Stamoulis M E. Ventricular Arrhythmias in Dogs Undergoing Splenectomy: A Prospective Study. *Vet Surg*. 1994, 23:101-106
- Monnet E. Gastric dilatation-volvulus syndrome in dogs. *Vet Clin Small Anim*. 2003, 33:987–1005
- Ohta H, Takagi S, Murakami M, Sasaki N, Yoshikawa M, Nakamura K, Hwang S, Yamasaki M, Takiguchi M. P Primary splenic torsion in a boston terrier. *J Vet Med Sci*, 2009, 11:1533-1535
- O'Keefe D A, Couto C G. Fine-needle aspiration of the spleen as an aid in the diagnosis of splenomegaly. *J Vet Intern Med*, 1987, 1:102-109.
- Patten S G, Boston S E, Monteith G J. Outcome and prognostic factors for dogs with a histological diagnosis of splenic hematoma following splenectomy: 35 cases (2001–2013). *Can Vet J*, 2016, 57:842-846.
- Putro H. Koiran hemangiosarkooma – uusia näkymiä hoidossa. *Suomen Eläinlääkärilehti*, 2000, 106:310-312.
- Richter M C. Amdomen. Teoksessa: Johnston S A, Tobias K M. *Veterinary Surgery: Small Animal Expert Consult*. Elsevier, New York, 2017, 1551-1636
- Rivier P, Monnet E. Use of a Vessel Sealant Device for Splenectomy in Dogs. *Vet Surg*, 2011, 40:102-105.
- Kerbel R S, Kamen B A. The Anti-angiogenic Basis Of Metronomic Chemotherapy. *Nat Rew*, 2004, 4:423-436
- Scott-Moncrieff J C R. Immune-mediated disorders . In *Small Animal Internal Medicine*, Nelson R V, Couto C G, 1398-1440. Elsevier, St Louis, 2014.
- Shaked Y, Emmenegger U, Francia G, Chen L, Lee C R, Man S, Paraghamian A, Ben-David Y, Kerbel R S. Low-dose Metronomic Combined with Intermittent Bolus-dose Cyclophosphamide Is an Effective Long-term Chemotherapy Treatment Strategy. *Cancer res* 2005, 65:7045-51.
- Shaver S L, Mayhew P D, Steffey M A, Hunt G B, Mayhew K N, Culp W T N. Short-Term Outcome of Multiple Port Laparoscopic Splenectomy in 10 Dogs. *Vet Surg*, 2015, 44:71-75
- Stedile R, Beck C A C, Schiochet F, Ferreira M P, Oliveira S T, Martens F B, Tessari J P, Bernades S B L, Oliveira C S, Santos A P, Mello F P S, Alievi M M, Muccillo M S. Laparoscopic versus open splenectomy in dogs. *Pesq Vet Bras*. 2009, 29:653-660.
- Story A L, Wavreille V, Abrams B, Egan A, Cray M, Selmic L E. Outcomes of 43 small breed dogs treated for splenic hemangiosarcoma. *Vet Surg*, 2020, 49:1154-1163.
- Swann H, Hughes D. Diagnosis and management of peritonitis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2000, 30:603-615
- Swann J W, Garden O A, Fellman C L, Glanemann B, Goggs R, LeVine D N, Mackin A J, Whitley N T. ACVIM consensus statement on the treatment of immune-mediated hemolytic anemia in dogs. *J Vet Intern Med*, 2019, 33:1141-1172
- Tan M, Xu F F, Peng J S, Li D M, Chen L H, Lv B J, Zhao Z X, Huang C, Zheng C X Changes in the level of serum liver enzymes after laparoscopic surgery. *World J Gastroenterol*, 2003, 9:364-367.
- Thamm D H. Miscellaneous Tumors. Teoksessa Withrow S J, Rodney D M, Vail L: *Small Animal Clinical Oncology*, Elsevier, 2013, 679-715

- Tumielewicz K, Hudak D, Kim J, Hunley D W, Murphy L A. Review of oncological emergencies in small animal patients. *Vet Med Sci*. 2019, 5:271-296.
- Waters D J, Caywood D D, Hayden D W, Klausner J S. Metastatic pattern in dogs with splenic haemangiosarcoma: Clinical implications. *JSAP*, 1988, 29:805-814.
- Weber N A. Chronic Primary Splenic Torsion With Peritoneal Adhesions in a Dog: Case Report and Literature Review. *J Am Anim Hosp Assoc*, 2000, 36:390–3944.
- Wendelburg K, Price L, Burgess K, Lyons J, Lew F, Berg J. Survival time of dogs with splenic hemangiosarcoma treated by splenectomy with or without adjuvant chemotherapy: 208 cases (2001–2012). *JAVMA*, 2015, 15:393-403.