

Kanin maksalohkon kiertymä – kolme potilastapausta ja kirjallisuuskatsaus

Liver lobe torsion in rabbits – Three case reports and a review

► YHTEENVETO

Kanilla apaattisuus, kipuilu ja ruokahaluttomuus voivat olla merkkejä monista eri sairauksista. Oireilun ollessa akuuttia maksalohkon kiertymä tulee huomioida yhtenä erotusdiagnoosina. Kiertymä aiheuttaa yleensä nopeasti pahenevat oireet ja saattaa johtaa shokkitilan kautta kanin menehtymiseen. Yleistutkimuksessa todetaan etuvatsassa maksan alueella selkeä massamainen muutos. Kiertynyt maksalohko saattaa revetä ja aiheuttaa verenvuodon vatsaonteloon. Verinäytteissä todetaan anemia ja maksaentsyymi alaniiniaminotransferaasin selkeästi lisääntynyt aktiivisuus. Ultraäänitutkimus vahvistaa epäilyn maksalohkon kiertymästä. Hoito on shokkitilan stabilointi ja kiireellinen leikkaushoito. Ennuste on erinomainen. Kuvaamme kolme maksalohkon kiertymätapausta, jotka hoidettiin kirurgisesti poistamalla maksalohko. Kahdelle potilaalle suoritettiin leikkauksen yhteydessä verensiirto vatsaonteloon vuotaneella verellä. Tätä ei ole aikaisemmin kirjallisuudessa kuvattu kanin maksalohkon kiertymän aiheuttaman verenhukan hoidossa.

► SUMMARY

Apathy, pain behavior and anorexia in rabbits are unspecific signs of disease. In an acutely ill rabbit, liver lobe torsion should be considered as one of the differential diagnoses. Liver lobe torsion causes rapidly aggravating signs and can lead to death through shock. In general examination, there is a clearly palpable mass in cranial abdomen. Rotated liver lobe may rupture and cause haemorrhage in the abdomen. Blood samples show typically anemia and increased activity of liver enzyme, alanine aminotransferase. Ultrasound examination confirms the diagnosis. Treatment is shock stabilization and urgent surgery. Prognosis is excellent. We present three cases of liver lobe torsion in rabbits. Two rabbits were subjected to blood autotransfusion during the surgery. Autotransfusion has not been previously described as a treatment of blood loss in rabbit liver lobe torsion..

POTILASTAPAUKSET

Kirjoitimme potilastapausten hoidossa käytettyjen lääkkeiden viitteet, annokset ja antoreitit taulukkoon 1. Mikäli käytetty annos poikkeaa taulukossa esitetystä, kirjoitimme sen tekstiin.

Tapaus 1

Omistaja toi 5-vuotiaan kastroidun 2,4 kg painavan pienirexuroksen Yliopistollisen Pienelänsairaalan (YES) päivystykseen reagoimattomana ja kylmänä. Omistajan mukaan kani oli ollut oireeton 9 tuntia aiemmin. Aikaisemmin kanilla oli ollut joi-takin ylähengitystieinfektioita, jotka olivat vastanneet doksisykliinikuureihin. Yleistutkimuksessa kani oli alilämpöinen (35,4 °C, normaalilämpö 38–39 °C) ja sen limakalvot olivat harmaat. Kani makasi apaattisena ja reagoi ainoastaan etuvatsaa palpoidessa. Maksan alue tuntui turpealta ja maha-suolikanava tyhjältä. Lämpöä mitattaessa totesimme peräsuolella löysää ulostetta.

Lämmitimme kania puhaltimella. Annoimme etujalkaan asetetun kanyylin kautta boluksina noin 38-asteista Ringerin asetaattia 60 ml/ kg. Kivunhallintaan aloitimme metamitsolin ja buprenorfiinin ja ruuansulatuskanavan tukihoidon metoklopramidin. Laskimoverinäytteessä totesimme metabolisen asidoosin (pH 7,282, viitearvot 7,358–7,501, emäsyylimäärä ABE -7,0 mmol/l),¹ laktaattipitoisuus 18 mmol/l (2,1–15,2 mmol/l).¹¹ Alaniiniaminotransferaasin (ALAT) aktiivisuus oli voimakkaasti lisääntynyt 626 U/ l (27,4–80 U/ l).^{12,13} Kokonaisproteiinipitoisuus oli kohtalaisesti vähentynyt 43 g/ l (54–75 g/ l)¹² ja albumiinipitoisuus lievästi alentunut 26 g/ l (27–50 g/ l).¹² Veren kuvassa totesimme kohtalaisen anemian. Hematokriitti oli 21,0 % (33–45 %)¹⁴ ja hemoglobiinipitoisuus 73 g/ l (100–174 g/ l).¹³ Lisäksi totesimme lievän lymfopenian 1,52 x10⁹/ l (1,96–9,47 x10⁹/ l, Idexx Procyte Dx) ja trombosytopenian 168 000 / µl (300 000–700 000 / µl, Idexx Procyte Dx). Shokkihoidon jälkeen potilaan tajunnantaso ja asidoosi olivat hieman korjaantuneet (pH 7,342, emäsyylimäärä ABE 3,8 mmol/ l ja laktaattipitoisuus 14,6 mmol/ l). Maha-suolikanavan tukihoidon lisäksi ranitidiinin ja aloitimme tukiruokinnan (Critical Care, Ox-bow). Löydösten perusteella päädyimme laparotomiaan oletusdiagnoosina maksalohkon kiertymä.

Esilääkitsimme kanin midatsolaamilla ja annoimme latausannokset morfiinia, li-

YDINKOHDAT

- Maksalohkon kiertymä on tärkeä erotusdiagnoosi akuutisti anorektisella ja apaattisella kanilla.
- Palpaatioissa todettava laajentunut maksa sekä anemia ja korkea ALAT-arvo viittaavat vahvasti maksalohkon kiertymään.
- Diagnoosi voidaan varmistaa ultraäänitutkimuksella.
- Potilaan nopea stabilointi, diagnoosiin pääsy ja leikkaushoito ovat ensisijaiset hyvälle ennusteelle.
- Autotransfuusio on helppo tapa korjata verenmenetystä.

Artikkeli tuli toimitukseen 15.11.2018.

dokaiinia ja ketamiinia. Ennen leikkausta annoimme enrofloxasiinia. Anestesian indusoimme alfaksalonilla. Asetimme kanille larynxmaskin (V-gel, Docsinnovent). Leikkauksen aikana jatkoimme kipuun infuusiona morfiini-, lidokaiini- ja ketamiiniliuosta (MLK). Annostasoa säädimme vasteen mukaan. Anestesiaa ylläpidimme avoimella järjestelmällä sevofluraanilla happenvirtauksella 1 l/ min. Jatkoimme aktiivista lämmitystä ja nesteytystä annoksella 15 ml/ kg tunnissa. Linea alban puudutimme lidokaiinilla (2 mg/ kg). Leikkausviillon teimme processus xiphoideuksesta napaan. Totesimme vatsaontelossa runsaasti vapaita, hyttymätöntä verta. Oikeanpuoleinen lateraalinen maksalohko oli suurentunut, kiertynyt ja repeytynyt. Maksalohkon ligatoimme tyvestään yksittäisellä ligatuuralla käyttäen monofilamenttia polydioksanonilankaa (PDSII 3-0, Ethicon) ja poistimme lohkon. Leikkauksalueen silmämääräisen tarkastuksen jälkeen suljimme linea alban jatkuvin ompelein (PDSII 4-0). Ihonalaiskudokseen käytimme monofilamenttipoliglekapronilankaa (Monocryl 4-0, Ethicon) jatkuvin ompelein. Suljimme ihon kudosliimalla (Dermabond Mini Topical Skin Adhesive, Ethicon). Anestesia kesti 55 minuuttia.

Toimenpiteen lopulla potilaan lämpö oli 37,6 °C. Verinäytteen pH oli 7,321, laktaattipitoisuus 2,6 mmol/ l, HKR 16 % ja totaaliproteiinin pitoisuus 38 g/ l. Herää-

minen oli ongelmaton. Jatkoimme YES:n teho-osastolla laskimonsisäistä nesteytystä nopeudella 4 ml/ kg tunnissa (Ringerin asetaatti, jossa oli 5 ml kaliumkloridia 500 ml:ssa). MLK-infuusiota annoimme pienemmällä annoksella (morfiini 0,6 mg/ kg/ tunti, lidokaiini 0,4 mg/ kg/ tunti, ketamiini 1,0 mg/ kg/ tunti) 4 tunnin ajan. Tämän jälkeen annoimme kipulääkkeeksi buprenorfiinia ja maha-suolikanavan tukihoidon jatkoimme metoklopramidia ja ranitidiinia. Tukiruokintaa (Critical Care) jatkoimme 2 tunnin välein, kunnes kani alkoi syödä ja papanoida.

Leikkausta seuraavana aamuna potilas oli alilämpöinen (37,0 °C), apaattinen, kalpea ja kivulias. Laktaattipitoisuus oli viitearvojen sisällä, ALAT 3071 U/ l, HKR 20 %, totaaliproteiinipitoisuus 41 g/ l ja albumiinipitoisuus 22 g/ l. Haava-alueella oli verenpurkaumia. Kipulääkityksenä annoimme nyt metamitsolia ja tramadolia ja aloitimme lidokaiini-infuusion 1,7 mg/ kg tunnissa. Suoliston käynnistämiseksi aloitimme hoidon sisapridillä ja suolensisällön liukastamiseksi annoimme parafiiniöljyä annoksella 1 ml/ kg. Illalla kanin hengitys tiheni ja hengitysäännet korostuivat. Valtimoverinäytteessä totesimme normaalit kaasuosapaineet, mutta HKR oli laskenut 15 %:iin. Ylinesteytyspäilyn vuoksi lopetimme nesteytyksen ja annoimme furosemidia. Potilas virtsasi runsaasti ja sen hengitys normalisoitui. Vuorokauden tehohoidon jälkeen kanin yleistila kohentui ja se alkoi syödä itsenäisesti. Jatkoimme hoitoa metamitsolilla, tramadolilla, metoklopramidilla, ranitidiinilla ja sisapridillä vielä vuorokauden ajan sairaalaosastolla. Kani käyttäytyi ja söi normaalisti, ja se kotiutettiin. Kotona kipu- ja suoliston tukilääkityksiä jatkettiin vielä 2 päivää. Omistaja antoi laskimonsisäisiksi tarkoitetut valmisteet nahan alle. 3 päivän kuluttua leikkauksesta kani sai ylähengitystietulehduksen oireita (purulentti sierainvuoto ja aivastelu). Niitä hoidettiin onnistuneesti doksisykliinillä 10 päivän ajan. 2 viikkoa leikkauksen jälkeen kani oli oireeton ja leikkaushaava hyvin parantunut. Kanin yleisvointi oli edelleen hyvä 18 kuukauden kuluttua leikkauksesta.

Tapaus 2

Omistaja toi 4-vuotiaan leijonanharjaskaniuroksen (paino 1,8 kg) YES:n päivystykseen apatian, syömättömyyden ja löysän ulosteen vuoksi. Kani oli ollut hyvässä kunnossa vielä 12 tuntia aikaisemmin. Yleistutkimuksessa kani oli apaattinen,



KUVA 1 FIGURE

Maksalohkon kiertymälle tyypilliset ultraäänilöydökset: pyöreäreunainen, heterogeeninen maksalohko ja normaali maksalohko. Lohkojen ympärillä on vapaata nestettä. Kuva on kirjoittajien pian artikkelin kirjoittamisen jälkeen toteamasta neljännen maksalohkonkiertymätapauksesta. Kuva: ELL Emma Lagerstedt

Typical ultrasonographic findings in liver lobe torsion: Enlarged, heterogenic liver lobe, normal liver lobe and free fluid around them. The picture was taken, soon after writing this article, of the fourth liver lobe torsion writers diagnosed.

alilämpöinen (36,1 °C) ja kalpea. Sydäntahtavuus oli hidas, 132 minuutissa (viitearvo >180)¹. Palpaatiossa maksan alue oli turpea ja kivulias. Maha-suolikanava vaikutti normaalilta.

Potilaalle aloitimme shokki- ja tukihoidon kuten tapauksessa 1. Laskimoverinäytteenä totesimme voimakkaasti kohonneen ALAT-aktiivisuuden (1915 U/l), hieman alentuneen kokonaisproteiinipitoisuuden 50 g/l, lievästi kohonneen ureapitoisuuden 8,8 mmol/l (3,6–8,6 mmol/l) ja kohtalaisen anemian. HKR oli 25,4 % ja hemoglobiinipitoisuus 87 g/l. Lisäksi totesimme lymfopenian (0,84 x10⁹/l) ja trombosytopenian (75 000 / µl). Shokkihoidon avulla ruumiinlämpö ja sydäntahtavuus nousivat (37,0 °C, 200 lyöntiä minuutissa) ja tajunnantaso palasi nopeasti lähes normaaliksi. Löydösten perusteella päädyimme vatsaontelon avausleikkaukseen oletusdiagnosoina maksalohkon kiertymä.

Nukutimme kanin samalla protokollalla kuin tapauksessa 1. Antibioottia emme antaneet. Leikkauksen kulku ja käytetyt ommelaineet olivat lähes samat kuin ta-

pauksessa 1. Totesimme vatsaontelossa runsaan määrän verta. Imimme autotransfuusiota varten vatsaontelossa olevaa verta 20 ml steriilisti ruiskuihin. Ruiskut pidimme lämpimänä lämpöpatjan avulla. Kiertynyt maksalohko (lobus caudatus) oli hauras ja revennyt ja ligatoimme lohkon. Ennen lohkon poistoa talteen otetun veren annoimme laskimonsisäisesti suoraan ruiskuista hitaana boluksena (yhteensä 11 ml/kg). Anestesian kesto oli 30 minuuttia.

Herääminen oli ongelmaton ja kanin lämpö oli 37,7 °C. Kontrolliverinäytteitä emme ottaneet omistajan toivottua minimikustannuksia. Kani jäi sairaalahoitoon ja jatkoimme sille kristalloidinesiteytystä 4 ml/kg/tunnissa. MLK-infuusiota vähensimme 6 tunnin ajan ja kipulääkityksinä jatkoimme buprenorfiinia ja metamitsoolia. Lisäksi annoimme metoklopramidia, ranitidiinia, sisapridia sekä tukiruokaa. Leikkausta seuraavana aamuna potilas vaikutti kivuttomalta, sen lämpö oli normalisoitunut (38,8 °C) ja ruokahalu ja papanointi normaalit. Kotiutimme potilaan ja omistaja jatkoi kotona suun kautta me-

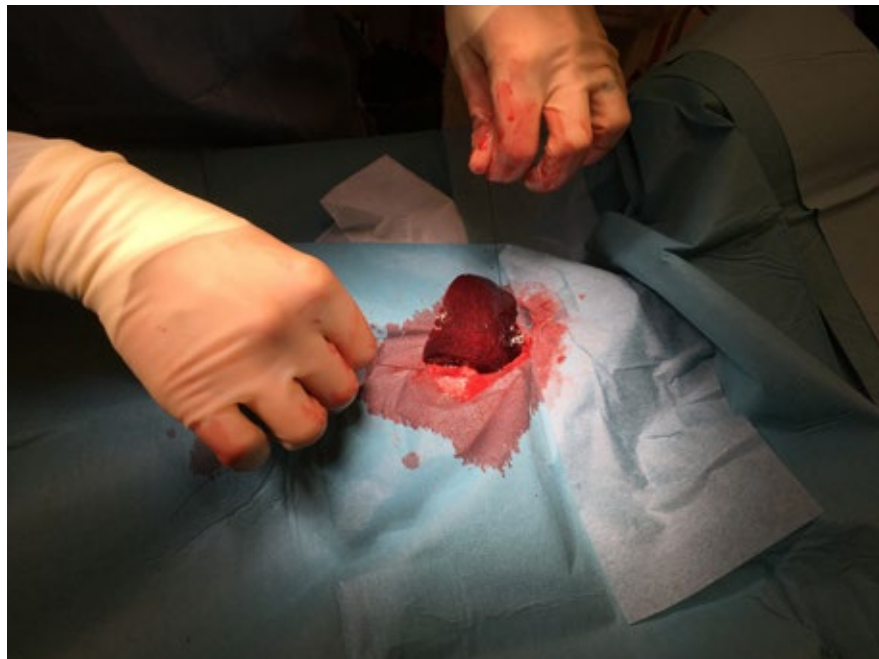
tamitsolia, tramadolia oraaliliuksena, ranitidiinia, sisapridia ja metoklopramidia. 3 vuorokauden kuluttua leikkauksesta kanin vointi oli omistajan mukaan hyvä, mutta haava-alueen ympärillä näkyi mustelmia. Lääkkeet jätettiin pois kanin vastustelun vuoksi. 10 vuorokauden kuluttua leikkauksesta haava oli hyvin parantunut ja kanin vointi normaali. Seuraaminen tapahtui puhelimitse ja sähköpostitse lähetetyin valokuvin.

Tapaus 3

Omistaja toi 14 kuukauden ikäisen jättikaniristeytysnaaraan (paino 5,4 kg) YES:n päivytykseen, koska se oli apea, sen ruokahalu oli heikentynyt ja se ei papanoinut. Kani oli aikaisemmin pelästynyt ja sen jälkeen polkenut jalkaa ja kyyhöttänyt koko yön. Omistajat olivat antaneet kanille kotona tukiruokaa ja kipulääkkeenä karpofeenia ja tramadolia. Yleistutkimuksessa kani söi hieman heinää ja liikkui ympäri huonetta, mutta oli normaalia apeampi ja kävi herkästi makaamaan. Vasemmalla etuvatsassa tunsimme kivuliaan, kiinteän massan maksan alueella. Mahasuolikanavan sisältö tuntui normaalilta.

Laskimoverinäytelöydöksinä totesimme voimakkaasti lisääntyneen ALAT-aktiivisuuden (836 U/l) ja kohtalaisen anemian (hemoglobiinipitoisuus 78 g/l). Totesimme vatsaontelon ultraäänitutkimuksessa laajan ja heterogeenisen maksan vasemman lateraalilohkon, jota ympäröi vapaa neste ja runsaskaikainen rasva. Diagnoosimme maksalohkon kiertymän.

Annoimme kanylointia varten esirauhhoitteena sieraimensisäisesti midatsolaamia 1 mg/kg. Tämän jälkeen annoimme boluksena noin 38-asteista Ringerin asestaattia 15 ml/kg ja kipuun latausannokset morfiinia ja lidokaiinia. Maha-suolikanavaa tukihoidoksi annoimme laskimonsisäisesti metoklopramidia ja suun kautta sisapridia sekä aloitimme tukiruuan (Emeraid IC Herbivore, Lafeber Company). Anestesian indusoimme alfaksalonilla (1,5 mg/kg) ja latausannoksella ketamiinia. Linea alban puudutimme ropivakaiinilla. Muutoin anestesiaprotokolla oli kuten tapauksissa 1 ja 2. Antibioottia emme antaneet. Leikkauksen kulku oli pääosin sama kuin tapauksissa 1 ja 2. Vatsaontelossa totesimme hyttymätöntä verta. Imimme 18 ml (3,3 ml/kg) verta ruiskuihin ja siirsimme veren tyhjään kristalloidipussiin. Totesimme vasemmanpuoleisen lateraalisen maksalohkon suurentuneeksi, kiertyneeksi ja



KUVA 2 FIGURE

Tapauksen 3 kiertyneen maksalohkon ligatointi. Kuva: ELK Nina Salonen
Ligation of the torsioned liver lobe of the rabbit in case 3.

repeytyneeksi ja ligatoimme lohkon PDS 3-0 -langalla. Ligatoinnin jälkeen siirsimme veren hyytymänsieppariletkun kautta takaisin potilaan laskimoon ja poistimme maksalohkon. Anestesia kesti 50 minuuttia. Kun olimme sulkenneet vatsaontelon, potilaan hengitys ja sydän pysähtyivät. Poistimme larynxmaskin ja totesimme sen tukkeutuneeksi heinästä. Elvytimme kania rintaontelon painelulla ja ventiloimalla tiiviillä maskilla sekä antamalla kahdesti adrenaliinia ja kolmesti atropiinia, mutta elvytys oli tuloksetonta ja kani menehtyi.

KIRJALLISUUSKATSAUS

Maksalohkon kiertymän aiheuttamat tyyppilliset oireet, apatia ja kipuilu, ovat samanlaisia kuin lukuisissa muissakin kanin sairauksissa.¹⁵ Kanilla apaattisuus, piiloutuminen, hampaiden narskuttelu, ruokahaluttomuus, vähentynyt tai kokonaan lakannut ulostaminen, epänormaali uloste, syömättömät umpisuolipapanat ja vatsakipuivat voivat olla merkkejä monista eri sairauksista.² Sairaudet, kipu ja

stressi saavat kanilla aikaan katekoliamiinivasteen kautta toissijaisesti suoliston lamaantumisen, hypomotiliteettioireiston, joka pahimmillaan johtaa shokkitilaan ja kuolemaan.^{2,15} Kanin mahasuolikanavan hypomotiliteettioireiden kuvaamiseen sopii hevospraktiikassa käytössä oleva, yleensä vatsaonteloperäisiä kipuoireita kuvaava termi ähky. Englanninkielisiä kanin ähkyoireille käytettyjä termejä ovat rabbit gastrointestinal syndrome, gastrointestinal/ gut stasis ja hypomotility.² Kanilla yleisesti käytetty termi suolitukos on vain yksi edellä mainittuja ähkyoireita aiheuttavista sairaustiloista.²

Ähkyoireet voivat alkaa huomaamattomasti, mutta taustalla olevasta sairaudesta riippuen oireet voivat edetä hyvin nopeasti henkeä uhkaavaan tilaan. Lieviinkin ähkyoireisiin tulisi siten suhtautua vakavasti ja pyrkiä selvittämään oireiden aiheuttaja nopeasti. Diagnostiikka sisältää huolellisen esitietojen kyselyn ja yleistutkimuksen. Vatsaontelon palpaatio on tärkeää. Suosituksena on tutkia ähkykanin verenkuva ja seerumin elinravot sekä tehdä vatsaontelon

röntgen- ja/ tai ultraäänitutkimus.^{2,7} Maksalohkon kiertymä on esimerkki tilanteesta, jossa epäspesifisten ja nopeasti etenevien vakavien ähkyoireiden taustalla on sairaus, joka voidaan hoitaa onnistuneesti nopean diagnoosin ja leikkauksen avulla.⁷ Taulukossa 2 kuvataan kanin sairauksia, joissa voidaan todeta samankaltaisia yleistutkimus- ja laboratoriolöydöksiä kuin maksalohkon kiertymässä.

Yleisyys ja etiopatogeneesi

Kirjallisuudessa kuvatuista 33 maksalohkon kiertymätapauksista yli puolet on hoidettu onnistuneesti leikkauksella, näistä ensimmäinen 2007.^{7,9,25,26,28} Tapausten ikäjakauma on 14 kuukaudesta 9 vuoteen.^{9,25} Sukupuoli-, paino- tai rotualttiutta ei ole todettu, mutta Suomessa yleiset luppakorvarodut ovat yliedustettuja.^{9,29-31} Värialttius (valko-ruskeakirjava perhoskuviot) on mahdollinen.³¹

Yleisimmin kiertymä todetaan yhdessä maksalohkossa, tyyppillisesti lobus caudatussa.²⁹ Kiertymä aiheuttaa verenkiertohäiriön maksalohkoon, joka turpoo ja voi revetä, jolloin verta vuotaa vatsaonteloon. Kuolioituvasta maksalohkosta vapautuu bakteeritoksiineja ja iskemian sivutuotteita.⁷ Tila johtaa nopeasti shokkiin, yleistyneeseen suonensisäiseen hyytymiseen (disseminated intravascular coagulation, DIC) ja kuolemaan.⁷ Syiksi maksalohkon kiertymään on epäilty lihavuutta, vatsallaan makoilua, ulkoista traumaa, maksan ligamenttien kehityshäiriötä, maksan patologista muutosta tai vatsaontelon elinten laajenemista.^{7,9,31,32} Raportoiduissa tapauksissa ei ole kuitenkaan havaittu traumahistoriaa eikä kiertymään altistavia aiempia sairauksia tai elinolosuhteita.^{7,25,29} Laparotomiassa tai maksan histologisessa tutkimuksessa ei ole myöskään löydetty etiologiaa selvittäviä löydöksiä.^{7,25,29}

Oireet ja yleistutkimuslöydökset

Maksalohkon kiertymässä oireilu on akuuttia ja sen kesto vaihtelee muutamista tunneista noin vuorokauteen.^{7,9,26,29,31} Tyyppillisiä oireita maksalohkon kiertymäkanilla ovat anoreksia, letargia, vähentynyt tai epänormaali ulostaminen ja kipukäytös (muun muassa kyhöttäminen, piiloutuminen, väärään paikkaan virtsaaminen).^{7,9,26,29,31} Useimmilla potilailla on kuvattu kivulias etuvatsan massalöydös, sekundäärisenä voi ilmetä myös mahasuolikanavan palpatorisia muutoksia.³¹ Kalpeus ja ikterus ovat mahdollisia oireita.^{9,26}

TAULUKKO 1 TABLE

Artikkelin potilastapauksilla käytetyt lääkkeet esiintymisjärjestyksessä. *Taulukosta poikkeavat annokset mainitsemme tekstissä. Medications used in article cases in order mentioned in the text. *Doses different than here are mentioned in the text.

Geneerinen nimi Generic name	Kauppanimi, valmistaja Brand name, manufacturer	Vahvuus Strength	Lääkemuoto Dosage form	Annos Dosage	Annostelureitti Administration route
Ringerin asetaatti ^{1,2,3} Ringer acetate ^{1,2,3}	Ringersteril, Baxter		Infuusioneste Infusion solution		Laskimon-sisäinen Intravenous
Metamitsoli ⁴ Metamizole ⁴	Litalgin, Takeda Oy	500 mg/ 2mg	Injektioneste Injectable solution	50 mg/ kg Joka 8. tunti Every 8 hours	Laskimonsisäinen Intravenous
Buprenorfiini ^{3,5,6} Buprenorphin ^{3,5,6}	Bupaq Multidose vet, Richter Pharma AG	0,3 mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	0,03 mg/ kg Joka 8. tunti Every 8 hours	Laskimonsisäinen Intravenous
Metoklopramid ^{3,4,7,8} Metoclopramide ^{3,4,7,8}	Primperan, Sanofi Oy	5mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	0,5mg/ kg Joka 8. tunti Every 8 hours	Laskimonsisäinen Intravenous
Ranitidiini ^{3,9} Ranitidine ^{3,9}	Zantac, GlaxoSmithKline Oy	15mg/ ml	Oraaliliuos Oral suspension	5mg/ kg Joka 8.tunti Every 8 hours	Suun kautta Peroral
Midatsolaami ^{1,3} Midazolam ^{1,3}	Midazolam- HamelN, Hameln Pharmaceutical	5mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	0,5mg/ kg* Kerta-annos Single dose	Laskimonsisäinen Intravenous
Morfiini-Lidokaiini- Ketamiini-kipuinfuusio (ELT Juhana Honkavaara, henkilökohtainen tiedonanto) Morphin-Lidocain- Ketamine CRI (Juhana Honkavaara, DVM, PhD, personal communication) Morfiini ¹ Morphin ¹	Morphin, Takeda Oy	20mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	Lataus kerta-annos 1mg/ kg, infuusio 1,5–5 mg/ kg/ tunti. Preload single dose 1mg/ kg, infusion 1,5–5 mg/ kg/ h.	Laskimonsisäinen Intravenous
Lidokaiini ¹ Lidocain ¹	Lidocain, Orion Pharma	20mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	Lataus kerta-annos 1mg/ kg, infuusio 1–3,3 mg/ kg/ tunti.* Preload single dose 1mg/ kg, infusion 1–3,3 mg/ kg/ h.*	Laskimonsisäinen Intravenous
Ketamiini ¹ Ketamine ¹	Ketaminol, Intervet / Schering Plough Animal Health	50mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	Lataus kerta-annos 1mg/ kg, infuusio 2,5–8,3 mg/ kg/ tunti. Preload single dose 1mg/ kg, infusion 2,5–8,3 mg/ kg/ h.	Laskimonsisäinen Intravenous
Enrofloksasiini ^{3,7} Enrofloxacin ^{3,7}	Fenoflox vet, Chanelle Pharmaceutical Manufacturing Ltd	50mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	10mg/ kg Kerta-annos Single dose	Laskimonsisäinen Intravenous
Alfaksaloni ¹ Alphaxalone ¹	Alfaxan, Jurox Ltd	10mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	2mg/ kg* Kerta-annos Single dose	Laskimonsisäinen Intravenous
Sevofluraani ¹⁰ Sevoflurane ¹⁰	Sevoflo, Abbot Laboratories Ltd	100%	Inhalaatiohöyry Inhalation vapour	1,5–4%	Inhalaatio Inhalation
Kaliumkloridi ¹ Potassium chloride ¹	Kaliumklorid Braun, Braun Melsungen AB	150mg/ ml	Infuusiokonsentraatti Infusion concentrate		Laskimonsisäinen Intravenous
Tramadoli ⁶ Tramadol ⁶	Tramal, Grünenthal GmbH	50mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	5mg/ kg Joka 8.tunti Every 8hours	Laskimonsisäinen Intravenous
Sisapridi ^{2,3} Cisapride ^{2,3}	Gasprid, Teva	10mg	Tabletti Tablet	0,5mg/ kg Joka 8.tunti Every 8 hours	Suun kautta Peroral

Geneerinen nimi Generic name	Kauppanimi, valmistaja Brand name, manufacturer	Vahvuus Strength	Lääkemuoto Dosage form	Annos Dosage	Annostelureitti Administration route
Furosemidi ¹⁰ Furosemide ¹⁰	Furesis, Orion Pharma	10mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	1mg/ kg Kerta-annos Single dose	Laskimonsisäinen Intravenous
Doksisykliini ¹⁰ Doxycycline ¹⁰	Doxybactin vet, Produlab Pharma B.V.	10mg/ ml	Oraaliliuos Oral suspension	5mg/ kg Joka 12. tunti, käytetty annos kaksinkertainen lähdeviitteen ohjeeseen nähden. Every 12 hours, double dose used compared to the reference.	Suun kautta Peroral
Tramadoli PO. ⁶ Tramadol PO. ⁶	Tramal tipat, Orion Oyj	100mg/ ml	Oraaliliuos Oral suspension	5mg/ kg Joka 8.tunti Every 8 hours	Suun kautta Peroral
Ropivakaiini ⁶ Ropivacain ⁶	Ropivacain Fresenius Kabi, Fresenius Kabi Norge AS	2mg/ ml	Infuusioneste Infusion solution	2mg/ kg Kerta-annos Single dose	Ihonalainen Subcutaneous
Adrenaliini ¹ Adrenaline ¹	Adrenalin, Takeda Austria GmbH	1mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	0,1mg/ kg Kerta-annos, lajikohtaista ohjeannosta ei tiedossa. Single dose, not a species specific dose.	Laskimonsisäinen Intravenous
Atropiini ¹ Atropine ¹	Atropin, Takeda Austria GmbH	1mg/ ml	Injektioneste Injectable solution	0,2mg/ kg Kerta-annos Single dose	Laskimonsisäinen Intravenous

Maksalohkon kiertymän yhteydessä todetaan usein kivun ja anemian aiheuttamaa tihentynyttä hengitystä, ja koska hengitystieinfektiot ovat kaneilla yleisiä, niiden sulkeminen pois voi olla tarpeen.^{1,9,26,29}

Laboratoriolöydökset

Maksalohkon kiertymäpotilaalla maksaentsyymi-arvo ALAT on koholla vaihdellen välillä 144–1053 (viite 14–80 IU/l),^{7,9,29,33} Kanilla ALAT-arvon on todettu korreloivan maksavaurion vakavuuden kanssa.^{12,13} Vaikka aspartaattiaminotransferaasi, ASAT, ei ole kanilla maksaspesifinen, on sen todettu olevan maksalohkon kiertymässä selvästi lisääntynyt (931–2787, viite 14–113 iU/l),^{9,12,13,26,29,33} Alkalinen fosfataasi AFOS ei nouse kanin maksavaurioissa, ja sen nousu viittaa sapen staasiin.^{7,9,12,13,29} Bilirubiinipitoisuus kohoaa lähinnä hemolyytisissä tiloissa.^{9,12,13,25}

Lähes kaikilla tutkituilla maksalohkon kiertymätapauksilla on todettu anemia.^{9,29} Anemia on yleensä kohtalainen (HKR 19–25%) ja johtuu veren pakkautumisesta kiertyneeseen lohkoon, hemolysistä, verenvuodosta ja mahdollisesta hyytymishäiriöstä.^{7,12,14,29} Kanin regeneratiivinen ja non-regeneratiivinen anemia erotellaan po-

lykromasian perusteella, ja kiertymäpotilailla yleensä todetaan regeneraatiota.^{7,14} Leukopenia, neutropenia ja lymfopenia olivat yleisiä löydöksiä ja todennäköisesti stressireaktion aiheuttamia, joskin akuutti stressi voi aiheuttaa kanille myös lymfosytoosia.^{7,9,12,29} Trombosytopeniaa on todettu noin puolella potilaista, mutta kanien trombosyytit ovat usein kasoissa.^{9,13,29} Maksalohkon kiertymäpotilaalle voi kehittyä DIC, joka voi ilmetä kliinisesti verenvuototaipumuksena ja mustelmien muodostuksena.²⁹

Verikaasuanalyyseissa todettava asidooosi yhdistettynä laktaattipitoisuuden nousuun on huolestuttava löydös ja sopii heikentyneeseen perfuusioon ja anaerobiseen metaboliaan.^{7,11} Terveiden kanien pH-keskiarvon vaihteluväli on 7,358–7,501.¹ Laktaatti on kaneilla peräisin kudosten lisäksi toimivasta umpisuolesta ja sen viitearvo on korkea (2,1–15,2 mmol/l).^{7,11} Sairaalla kanilla toistuvasti pienenä pysyvä laktaatti-arvo viittaa suoliston toimimattomuuteen ja heikentää selviämisenustetta.¹¹ Kliinisesti terveiden kanien verensokeriarvo on 4,3–18,5 mmol/l.¹⁵ Stressihyperglykemia on kanilla normaalia. Glukoosipitoisuus korreloi kuitenkin sairauden kivuliaisuuden ja vakavuuden kanssa, ja esimerkiksi suolitukoksessa todetaan voimakas hy-

perglykemia (keskimäärin 24,7 mmol/l).^{12,15,16} Vakavasti sairaalla kanilla hypoglykemian mahdollisuus on huomioitava. Maksalohkon kiertymä voi johtaa prenaaliseen atsotemiaan, joka on epäspesifinen löydös, mutta tulee korjata ennen anestesiaa.^{7,9,29} Lisäksi saatetaan todeta hypoproteinemiaa.^{9,29}

Diagnostinen kuvantaminen

Ultraäänitutkimuslöydökset ovat maksalohkon kiertymälle tyypilliset, ja vatsaontelon ultraäänitutkimus on tärkein noninvasiivinen diagnosointimenetelmä. Ultraäänitutkimuksessa todetaan laajentunut pyöreäreunainen, heterogeeninen tai voimakaskaikuihin maksalohko.^{7,9,26,29} Väridopplerilla voidaan havaita lohkon heikentynyt tai olematon verenkierto.^{7,29,31} Lohkon ympärillä voidaan havaita voimakaskaikunen suolilieve ja mahdollisesti vapaata nestettä.⁹ Kuvassa 2 näkyy maksalohkon kiertymälle tyypillinen ultraäänilöydös. Röntgenkuviissa todetaan lähinnä epäspesifisiä, ahkykanille tyypillisiä löydöksiä, kuten lisääntynyttä maha- suolikanavan kaasuisuutta.^{7,9,29} Röntgenkuvassa voidaan nähdä merkkejä maksan suurenemisesta ja vatsaontelon vapaasta nesteestä.^{9,29}

TAULUKKO 2 TABLE

Erotusdiagnooseja kanin maksalohkon kiertymän tyypillisille löydöksille.
Differential diagnosis for findings typical to rabbit liver lobe torsion.

Sairaus	Oireiden kesto	Tyypilliset oireet ähkyn ohella	Yleistutkimus	Laboratorio	Diagnostinen kuvantaminen	Hoito ja ennuste
Disease	Onset of Symptoms	Typical signs among GI stasis	General examination	Laboratory	Diagnostic imaging	Treatment and prognosis
Maksalohkon kiertymä Liver lobe torsion	Akuutti (tunteja) Acute (hours)	Shokki Shock	Massa etuvatsassa Mass in cranial abdomen	ALAT↑↑↑, HKR↓ ALT↑↑↑, HCT↓	UÄ: Turpea, verenkierron maksalohko +/- hemoabdomen. US: Swollen hypoperfused liver lobe +/- hemoabdomen	Lobektomia, ennuste hyvä, jos nopeasti hoitoon. Lobectomy, prognosis good with prompt treatment.
Suolitukos ^{1,2,4,8,15-17} Intestinal obstruction ^{1,2,4,8,15-17}	Akuutti (tunteja) Acute (hours)	Shokki Shock	Täyttynyt, pinkeä mahalaukku +/- ohutsuoli. Enlarged, tense stomach +/- small intestine.	Glukoosi ↑↑↑, +/- epäspesifit muutokset. Glucose ↑↑↑, +/- unspecific findings.	RTG: Ohutsuolen tukoskuva, yleensä proksimaalinen. X-Rays: Small intestinal obstruction, usually proximal.	Konservatiivihoido ja tarvittaessa kirurgia. Ennuste kohtalainen/ varauksellinen Conservative treatment and surgery if needed. Prognosis fair/ guarded.
Maksakasvain ⁸ Liver neoplasia ⁸	Krooninen/ akutisoituu Chronic/ acute-on-chronic		Massa etuvatsassa. Mass in cranial abdomen.	Epäspesifit, +/- ALAT, ASAT ↑ Unspecific, +/- ALT, AST ↑	UÄ: Maksakudos muuttunut. +/- Hemoabdomen US: Abnormal liver. +/- Hemoabdomen	Kirurgia, palliatiiviset sytostaattihoidot. Ennuste yleensä huono. Surgery, palliative cytostatic treatment. Prognosis often poor.
Vatsapaidan kiertymä ¹⁹ Omental torsion ¹⁹	Akuutti (päiviä), Etenevä. Acute (days), progressive.		Massa etuvatsassa. Mass in cranial abdomen.	Epäspesifit +/- ALAT ↑ Unspecific, +/- ALT ↑	UÄ: Heterogeeninen massa etuvatsassa. US: Heterogenic mass in cranial abdomen.	Kirurgia, ennuste hyvä. Surgery, prognosis good.
Lyijymyrkytys ^{12,20-22} Lead toxicity ^{12,20-22}	Akuutti (päiviä), etenevä. Acute (days), progressive.	Neurologiset oireet, rytmihäiriöt. Neurological symptoms, Arrhythmias.	Epäspesifit, +/- massa etuvatsassa. Unspecific, +/- Mass in cranial abdomen.	HKR ↓, Seerumi lyijy↑, ALAT +/- ↑ HCT ↓, Serum lead ↑ ALT +/- ↑	RTG: Mineralisoitunutta suolensisältöä +/- X-Rays: Mineralised intestinal content +/-	Kelaatiohoito, ennuste varauksellinen Chelation, prognosis guarded.
Kanin verenvuototauti RHDV ^{12,23,24} Rabbit haemorrhagic disease RHDV ^{12,23,24}	Perakuutti, Akuutti (tunteja), Krooninen (päiviä) Peracute, Acute (hours), Chronic (days)	Äkkikuolema, shokki, verenvuodot, trombit, kuume, laihtuminen, ikterus. Sudden death, shock, bleeding, thrombi, fever, weight loss, icterus.	Massa etuvatsassa, laajentunut maksa. Mass in cranial abdomen, enlarged liver.	ALAT, ASAT, AFOS, GT↑↑↑, Leukosyytit ja trombosyytit↓, Virus PCR +. ALT, AST, ALP, GG↑↑↑, Leucocytes and platelets ↓ Virus PCR +.	RTG & UÄ: Hepatomegalia, +/- Hemoabdomen X-Rays & US: Hepatomegaly, +/- Hemoabdomen.	Tukihoito. Ennuste huono. Jäävät kantajiksi. Supportive treatment. Prognosis poor. Survivors remain infective.

Hoito

Shokkitilassa oleva kani tulee stabiloida ennen laajempia diagnostisia toimenpiteitä suonensisäisellä nesteytyksellä ja lämmityksellä.^{1,2,4} Ähkyn hoito sisältää aina nestehoidon, kipulääkityksen ja ruuansulatuskanavan tukihoidon.^{1-4,7} Kivunhallinta on erityisen tärkeää katekoliamiinien suolistoa

lamaavan vaikutuksen vuoksi. Ensisijaisesti käytetään opioidikipulääkkeitä.³ Tulehduskipulääkkeiden yleisesti tunnettujen haittavaikutusten vuoksi niitä käytetään sairaille eläimille vain harkiten.⁵ Kaneilla käytetyistä kipulääkkeistä ja ruuansulatuskanavan tukihoidoista on melko vähän varsinaista tutkimustietoa, ja annosteluohjeet

perustuvat lähinnä vakiintuneisiin käytäntöihin ja asiantuntijaohjeisiin.

Maksalohkon kiertymän nopea kirurginen hoito on parantava, vaikka epäspesifisten oireiden vuoksi diagnoosi voi viivästyä ja leikkauspäätös voi olla vaikea.^{7,9,17,25,29} Useimmat kirjallisuudessa kuvattavat, onnistuneesti hoidetut tapaukset on



KUVA 3 FIGURE

Tapaus 1 eksoottisten eläinten sairaalaosastolla, tukihoitona oman kanitoverin seura ja maistuvat vihreät. Kuva: ELL Jenni Ranki

The rabbit of case 1 in the hospital ward for exotic animals, accompanied by another rabbit and enjoying fresh greens that support the recovery.

leikattu 1 vuorokauden kuluessa oireiden alkamisesta.^{7,25} Anestesiaa suunniteltaessa tulee huomioida potilaan kriittinen tila, mahdollinen anemia ja hyttymishäiriöt.²⁷ Kirjallisuudessa on kuvattu lukuisia anestesiaprotokollia.^{7,9} Kirurgia on suoraivaista; kraniaaliabdomen avataan ja kiertynyt, kongestoitunut ja hauras lohko ligatoidaan hilusalueelta sulavalla monofilamenttilangalla, klipseillä tai ligatointilaitteella ja lohko poistetaan.^{7,26,27,29} Yleiset kirurgiset periaatteet pätevät kaniin; erityisen tärkeää on huomioida kudosten hauraus ja kiinniketaipumus. Laparoskopiolla tehty terveän maksalohkon poisto on kuvattu koekaneilla.³⁴

Verensiirto on tarpeen, jos hematokriitti on alle 15 % tai kun arvioidaan, että potilas on menettänyt yli 20 % veritilavuudestaan (12 ml/ kg).^{1,29} Kanien veriryhmiä ei tunneta, mutta verensiirtoja on tehty ongelmitta.³⁵ Ristitestausta on kuitenkin suositeltavaa.³⁵ Koska sopivan verenuovuttajan hankkiminen ei yleensä akuutissa tapauksessa onnistu, vakavissa verenvuototapauksissa autotransfuusiota voidaan pitää hyvänä vaihtoehtona.^{36,37}

Autotransfuusio on turvallinen, nopea ja edullinen tapa korjata verenmenetystä, ja kirjallisuudessa on kuvattu koekaneille tehtyjä autotransfuusiota.³⁶⁻³⁸ Ennen autotransfuusiota on kuitenkin verrattava sen hyötyä mahdollisiin kuolioituvasta maksalohkosta vereen vapautuneiden aineenvaihduntatuotteiden haittavaikutuksiin. Vatsaonteloon vuotaneen hyttymättömän veren siirtoon ei välttämättä vaadita anti-koagulantteja.³⁷ Veri imetään ruiskuun ja siirretään takaisin potilaan verenkiertoon mieluiten suodattimen kautta, kun verenvuoto on saatu hallintaan.^{1,36}

Ennuste

Ilman nopeaa kirurgiaa maksalohkon kiertymä johtaa yleensä potilaan menehtymiseen.^{9,26,29,32} Leikkauksen ennuste on erinomainen eikä komplikaatiota ole kuvattu.^{7,29} Leikkauksen jälkeen suositellaan sairaalahoitoa ja seuranta 2–4 vuorokauden ajan, kunnes kanin mahasuolikanavan toiminta on normalisoitunut ja kipua on hallinnassa.^{7,26,27,29} Jälkitarkastusta sekä haava- ja verinäytekontrollia suositellaan.^{7,26,31} Pitkän ajan ennuste on hyvä.⁷

Pohdinta

Kanilääketiede on kehittynyt ja kaninomistajat ovat halukkaita lemmikkiensä tutkimuksiin ja hoitoihin.^{39,40} Sairausten oireiden tunnistaminen ja vakavuusasteen arviointi saattaa olla vaikeaa sekä omistajalle että eläinlääkärille.^{7,30,40} Ähkystä kärsivä kani tulisi aina tutkia eläinlääkärissä, sillä lievienkin oireiden taustalla voi olla vakava, nopeasti etenevä sairaus.⁷ Maksalohkon kiertymää on pidetty kanilla harvinaisena, mutta todennäköisesti sairautta ei ole aina osattu epäillä ja diagnosoida.²⁹ Tätä tukevat myös 15 kuukauden sisällä toteamamme kolme tapaus.

Kuvaamillamme potilastapauksilla todettiin laajentunut ja aristava maksan alue, kohonnut ALAT-arvo ja anemia ja kahdella kanilla vakavat shokkioireet. Löydökset johtivat oletusdiagnoosiin maksalohkon kiertymästä ja nopeaan leikkauspäätökseen. Maksalohkon kiertymän diagnoosi voidaan varmistaa ultraäänitutkimuksella ennen leikkausta.⁷ Kahdelle ensimmäiselle potilastapaukselle epäily kiertymästä oli löydösten perusteella selkeä eikä ultraäänitutkimusta koettu välttämättömäksi. Kolmannella potilaalla epäilimme palpaation perusteella maksalohkon kiertymää, vaikka potilas oli kliinisesti melko hyväkuntoinen. Laboratoriolöydökset tukivat epäilyä ja vatsaontelon ultraäänitutkimuksessa totesimme tyypilliset kiertymälöydökset.

Potilastapauksissa pystyimme sulkemaan nopeasti muut erotusdiagnoosit pois. Potilaiden kuntoluokka oli hyvä ja elinolosuhteet ja ruokavalio oikeaoppiset. Tapauksilla ei ollut syytä epäillä kroonista sairautta tai ruokintavirhettä ähkyoireiden aiheuttajaksi. Tapauksen 1 kani oli nähty ulkotarhassa kontaktissa villikaniin ja tapauksen 3 kani ulkoili valjaissa alueella, jolla esiintyy paljon villikaneja. Molemmat kanit oli rokotettu kanien verenvuototautia (RHD2-virus) vastaan. Suolitukos on kaneilla tunnettu ähkyoireiden aiheuttaja, mutta siinä palpaatiolöydöksenä on täytynyt ja pinkeä mahalaukku ja toisinaan myös täyttynyt suolisto. Suolitukoksessa havaitaan myös veren korkea sokeripitoisuus.

Altistavina tekijöinä maksalohkon kiertymälle voidaan pitää tapauksessa 1 lievää ylipainoa, tapauksessa 2 valkoruskeankirjavaa väritystä ja tapauksessa 3 oireiden alkamista pelästymisen aiheuttaman säntäilyn jälkeen. Selkeää näyttöä edellä mainittujen tekijöiden yhteydestä

maksalohkon kiertymään ei ole kuitenkaan todettu.^{7,25,29,31}

Kaikilla potilaillamme totesimme verenvuodon vatsaonteloon. Tapauksessa 3 verenvuoto oli lievä, mikä sopii vakavien shokkilöydösten puuttumiseen. Kahdelle potilaalle annettiin kiertyneen lohkon ligatoinnin jälkeen verensiirto autotransfuusiolla. Potilastapauksen 2 kani sai autotransfuusion ja toipui leikkauksesta nopeammin kuin kirjallisuudessa raportoidut tapaukset.^{7,26,29} Tämä on tiettävästi ensimmäinen kerta, kun autotransfuusio kuvataan kanin maksalohkon kiertymän yhteydessä.

Tapauksen 3 anestesiakuoleman ei epäillä liittyneen itse sairauteen. Kanin suuontelo puhdistettiin rehusta ennen larynxmaskin asettamista. Larynxmaski on helppo ja turvallinen vaihtoehto intuboinnille, mutta maski ei aina sulje ruokatorvea täysin, jolloin regurgitaatio on mahdollista.⁴¹

Mielestämmme on syytä huomioida kanin maksalohkon kiertymä yhtenä tärkeänä ähkyoireiden erotusdiagnoosina. Lievästikin oireileva kanipotilas tulee tutkia asianmukaisesti jo päivystyksessä eikä tyyppillisten löydösten yhteydessä tule epäroidä leikkausta.

KIITOKSET

Kiitämme pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri Vuokko Pekkolaa potilaiden anestesianeuvoista sekä pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri Johanna Mäkitaipeelta ja hevossairauksien erikoiseläinlääkäriä, Dipl. ECEIM Jenni Mönkiä käsikirjoituksen lukemisesta ja kommentinnista.

LÄHDEVIITTEET

- Huynh M, Boyeaux A, Pignon C. Assessment and care of the critically ill rabbit. *Vet Clin Exot Anim.* 2016;19:379-409.
- Lichtenberger M, Lennox AM. Updates and advanced therapies for gastrointestinal stasis in rabbits. *Vet Clin Exot Anim Pract.* 2010;13:525-41.
- DeCubellis J. Common emergencies in rabbits, guinea pigs, and chinchillas. *Vet Clin Exot Anim.* 2016; 19:411-429.
- Schuhmann B, Cope I. Medical treatment of 145 cases of gastric dilatation in rabbits. *Vet Rec.* 2014;175:484-87.
- Balko JA, Chinnadurai SK. Advancements in evidence-based analgesia in exotic animals. *Vet Clin Exot Anim.* 2017;20:899-915.
- Flecknell P. Analgesics in small mammals. *Vet Clin Exot Anim.* 2018;21:83-103

- Stanke NJ, Graham JE, Orcutt CJ, Reese CJ, Bretz BK, Ewing PJ ym. Successful outcome of hepatectomy as treatment for liver lobe torsion in four domestic rabbits. *J Am Vet Med Assoc.* 2011;238:1176-83.
- Lamb S. Large bowel resection and anastomosis in a domestic rabbit following obstruction. *Exotic Pet Med.* 2017;26:224-9.
- Wenger S, Barrett EL, Pearson GR, Sayers I, Blakey C, Redrobe S. Liver lobe torsion in three adult rabbits. *J Small Anim Pract.* 2009;50:301-05.
- Carpenter JW, Marion C. *Exotic animal formulary.* 5. painos. Philadelphia: Saunders; 2017
- Ardiaci M, Dias S, Montesinos A, Bonvehi C, Barrera S, Cuest M. Plasmatic L-lactate in pet rabbits: Association with morbidity and mortality at 14 days. *Vet Clin Pathol.* 2016;45:116-23.
- Melillo A. Rabbit clinical pathology. *J Exotic Pet Med.* 2007;16:135-45.
- Jenkins JR. Rabbit diagnostic testing. *J Exotic Pet Med.* 2008;17:4-15.
- Dettweiler A, Klopffleisch R, Müller K. Anaemia in pet rabbits: causes, severity and reticulocyte response. *Vet Rec.* 2017;181:656.
- Harcourt-Brown FM, Harcourt-Brown SF. Clinical value of blood glucose measurement in pet rabbits. *Vet Rec.* 2012;170:674.
- Harcourt-Brown F. Treatment of gastric dilatation in rabbits. *Vet Rec.* 2014;175:153-4.
- Harcourt-Brown F. Gastric dilation and intestinal obstruction in 76 rabbits. *Vet Rec.* 2007;161:409-14.
- Van Zeeland Y. Rabbit oncology. *Vet Clin Exot Anim.* 2017;20:135-82.
- Di Giuseppe M, Faraci L, Luparello M, Morici M, Dorrestein GM, Spadola F. Omental torsion in a rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Exotic Pet Med.* 2016;25:163-7.
- Johnston MS. Clinical toxicoses of domestic rabbits. *Vet Clin Exot Anim Pract.* 2008;11:315-26.
- Hood S, K, J., McBurney S, Burton S. Lead toxicosis in 2 dwarf rabbits. *Can Vet J.* 1997;38:721-722.
- Walter KM, Bischoff K, de Matos R. Severe lead toxicosis in a lionhead rabbit. *J. Med. Toxicol.* 2017;13:91-4.
- Rabbit haemorrhagic disease and its variants (Lagoviruses) [kotisivu internetissä]. UK. [päivitetty elokuu2018]. <https://www.harcourt-brown.co.uk/articles/infectious-disease/rabbit-haemorrhagic-disease>.
- Rocchi MS, Dagleish MP. Diagnosis and prevention of rabbit viral haemorrhagic disease 2. In *Pract.* 2018;40:11-6.
- Saunders R, Redrobe S, Barr F. Liver lobe torsion in rabbits. *J Small Anim Pract.* 2009;50:562-562.
- Pignon C, Donnelly TM, Mayer J. Hepatic lobe torsion in a rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie.* 2013;48:91-8.
- Szabo Z, Bradley K. Rabbit soft tissue surgery. *Vet Clin Exot Anim* 2016;19:159-88.
- Taylor HR, Staff CD. Clinical Techniques: Successful management of liver lobe torsion in a domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) by surgical lobectomy. *J Exotic Pet Med.* 2007;16:175-8.
- Graham JE, Orcutt CJ, Casale SA, Ewing PJ, Basseches J. Liver lobe torsion in rabbits: 16 cases (2007 to 2012). *J Exotic Pet Med.* 2014;23:258-65.
- Mäkitaipe J, Harcourt-Brown FM, Laitinen-Vapaavuori O. Health survey of 167 pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Finland. *Vet Rec.* 2015;177:418.
- Graham J, Basseches J. Liver lobe torsion in pet rabbits: Clinical consequences, diagnosis, and treatment. *Vet Clin Exot Anim.* 2014;17:195-202.
- Weisbroth SH. Torsion of the caudate lobe of the liver in the domestic rabbit (*Oryctolagus*). *Vet Pathol.* 1975;12:13-5.
- Washington IM, Van Hoosier G. Clinical biochemistry and hematology. Kirjassa: Suckow MA, Stevens KA, Wilson RP, toim. *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster and other rodents.* American College of Laboratory Animal Medicine; 2012, 57-116.
- Shimada M, Kawaguchi MF, Ishikawa NF, Watanabe G. Saline-filled laparoscopic surgery: A basic study on partial hepatectomy in a rabbit model. *MITAT.* 2015;24:218-25.
- Lichtenberger M. Transfusion medicine in exotic pets. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2004;19:88-95.
- Robinson DA, Kiefer K, Bassett R, Quandt J. Autotransfusion in dogs using a 2-syringe technique. *J Vet Emerg Critical Care.* 2001;26:766-74.
- Higgs VA, Rudloff E, Kirby R, Linklater AK. Autologous blood transfusion in dogs with thoracic or abdominal hemorrhage: 25 cases (2007-2012). *J Vet Emerg Critical Care.* 2015;25:731-8.
- Douzinis EE, Orfanos SE, Livaditi O, Augustatou K, Villiotou V, Kavantzias N ym. Hypoxemic resuscitation prevents pulmonary capillary endothelial dysfunction induced by normoxemic resuscitation from hemorrhagic shock. *Crit Care Med.* 2009;37:869-75.
- Mayer J, Brown S, Mitchell MA. Survey to investigate owners' perceptions and experiences of pet rabbit husbandry and health. *Exotic Pet Med.* 2017;26:123-31.
- Welch T, Coe JB, Niel L, McCobb E. A survey exploring factors associated with 2890 companion-rabbit owners' knowledge of rabbit care and the neuter status of their companion rabbit. *Prev Vet Med.* 2017;137:13-23.
- Engbers S, Larkin A, Rousset N, Prebble M, Jonnalagadda M, Knight CG ym. Comparison of a supraglottic airway device (v-gel®) with blind orotracheal intubation in rabbits. *Front Vet Sci.* 2017;4:49.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Jenni Ranki, ELL
Yliopistollinen Pieneläinsairaala, Koetilantie 2, 00790 Helsinki
jenni.ranki@helsinki.fi
Artikkeli on osa kirjoittajan erikoistutkimuskoulutusohjelmaa.
Maria Wiberg, ELT, pieneläinsätautiopin dosentti
Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto