

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 24.1.2025
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 28.6.12.2024

Malla Muhonen, Thomas Björkenheim ja Pauli Keränen

Kissan kuopparinnan hoito lastalla ja rintalastan tukiompeleilla – kirjallisuuskatsaus ja tapausselostus

Treatment of feline pectus excavatum with a splint and sternal sutures – Review and case report

Behandling av trättbröst på en katt med spjälning och stödsuturer i bröstbenet – litteraturoversikt samt fallraport

YHTEENVETO

Kuopparinta on rintalastan ja kylkiluiden rustojen synnynnäinen kehityshäiriö, jossa rintakehä madaltuu. Kuopparintaa tavataan esimerkiksi kissoilla, koirilla ja ihmisillä. Kissoilla kuopparinta voi aiheuttaa hengitystieoireita kuten kohonnutta hengitystiheyttä, hengenahdistusta ja rasituksensietokyvyn heikkenemistä, mutta se voi olla myös oireeton. Diagnoosi tehdään joko tunnustelemalla rintalastaa tai rintaontelon röntgenkuvan tai tietokonetomografiatutkimuksen avulla. Oireet ilmenevät usein nuorella iällä. Vakavat tapaukset vaativat leikkaushoitoa. Yleisimmin käytetyssä leikkausmenetelmässä ihon läpi asetetaan tukiompeleet rintalastan ympäri ja nämä sidotaan ulkoiseen lastaan. Koska rintalastan ja kylkiluiden rustoisten osien joustavuus vähenee iän myötä, on lastahoitoa suositeltu käytettäväksi alle 4 kuukauden ikäisillä pennuilla. Esittelemme potilastapauksen, jossa 5,5 kuukauden ikäisen kissanpennun kuopparinta hoidettiin onnistuneesti lastalla ja rintalastan tukiompeleilla. Potilaalla oli todettu sydämen ultraäänitutkimuksessa oikean eteisen laajentuma, joka korjaantui leikkaushoidon jälkeen.

SUMMARY

Pectus excavatum is a congenital deformity of the sternum and costocartilages. It can cause dorso-ventral narrowing of the thoracic cavity, which results in respiratory signs such as dyspnea, increased respiratory rate and exercise intolerance. Cats with pectus excavatum can also be asymptomatic. The diagnosis is based on palpation, thoracic radiography or computed tomography imaging. Signs occur at an early age. Severe cases require surgery. In the most commonly used surgery, percutaneous sternal sutures are placed around the sternum and attached to an external splint. Due to the elastic nature of the juvenile sternum and costocartilages, treatment with a splint and sternal sutures has been recommended to be performed before age of 4 months. We describe a case where a 5,5-month-old kitten with pectus excavatum was treated successfully with a splint and sternal sutures. In addition, the patient was diagnosed with right atrial enlargement preoperatively, which subsided after the surgery.

YDINKOHDAT

- Kuopparinta on synnynnäinen kehityshäiriö, jossa rintalasta painuu sisäänpäin madaltaen rintaonteloa.
- Oireet, kuten heikentynyt rasiuksensietokyky, tihtentynyt hengitys ja korostuneet hengityssänet ilmenevät kasvuiässä, mutta kissat voivat olla myös oireettomia.
- Diagnoosi voidaan tehdä rintalastan tunnustelulla, rintaontelon röntgen- tai tietokonetomografiatutkimuksella.
- Kirurgisella hoidolla pyritään palauttamaan rintakehän normaali tilavuus käyttämällä lastaa ja rintalastan tukiompeleita.
- Esittelemme potilastapauksen, jossa 5 ja puolen kuukauden ikäisen kissanpennun kuopparinta hoidettiin onnistuneesti lastalla ja rintalastan tukiompeleilla.

JOHDANTO

Kuopparinta eli pectus excavatum on yleensä synnynnäinen rintalastan kehityshäiriö, jossa rintalasta painuu sisään ja madaltaa rintaonteloa.^{1,2} Kuopparinnan oireet havaitaan usein, kun pentu on viikkojen tai muutaman kuukauden iässä. Oireita ovat hengitysvaikeus, tihtentynyt hengitysfrekvenssi, korostuneet hengityssänet ja rasiuksensietokyvyn heikkeneminen.²⁻⁵ Kuopparintapotilaat voivat olla oireettomia.² Epäily kuopparintadiagnoosista muodostuu tunnustelemalla rintalastaa, ja diagnoosi varmistetaan joko röntgenkuvin tai tietokonetomografiatutkimuksella.^{6,7} Oireilevat kuopparintakissat hoidetaan tyypillisesti 2–4 kuukauden iässä lastalla ja rintalastan tukiompeleilla. Tätä vanhemmille kissoille hoidoksi on suositeltu esimerkiksi rintalastan levytystä tai ydinnaulausta.^{5,8-12} Kuopparintapotilaiden kirurgisesta hoidosta on vähän julkaistua tietoa (taulukko 3). Sydämen sivuääniä on raportoitu yleistutkimuslöydöksenä kuopparintapotilailla. Kirjallisuudesta ei kuitenkaan löydy tietoa kuopparintaisten kissapotilaiden sydämen ultraäänitutkimuslöydöksistä ennen ja jälkeen kuopparintahoidon. Tapausselostuksemme esittelee kuopparinnan onnistuneen hoidon lastalla ja rintalastan tukiompeleilla 5,5 kuukauden ikäisellä kissanpennulla.

KIRJALLISUUSKATSAUS

Rintakehän anatomia

Rintakehän luiset rakenteet ovat 13 rintanikamaa, 13 kylkiluuta ja rintalasta.¹³ Kissoilla rintalasta koostuu kahdeksasta yhteen liittyneestä nikamasta.¹⁴ Kylkiluut niveltyvät dorsaaliosastaan rintarankaan.¹³ Dorsaaliosa koostuu luusta ja ventraaliosa rustosta.¹³ Rintalastan kraniaaliosassa sijaitsee luinen rintalastan kahva (manubrium sterni) ja kaudaaliosassa pitkä ja litteä rustoinen miekkalisäke (xiphoidea).¹³ Kissoilla rintalastan segmentit ovat sylinterinmuotoisia. Segmenttien ventro- ja dorsaalipinnalla on

paksuuntunut luukalvo.¹³ Kylkiluiden rustoiset osat niveltyvät kuoppiin, jotka sijaitsevat rintalastan nikamien dorsaaliosassa lateraalipinnalla.¹³ Rintalastan kaudaaliosassa nämä kuopat sijaitsevat tiiviimmin ja saattavat yhdistyä yhtenäiseksi nivelpinnaksi.¹³ Rintalasta on syntymän aikaan osittain rustoinen ja joustava. Iän myötä se luutuu ja sen elastisuus vähenee.¹⁵

Altistavat tekijät ja perinnöllisyys

Kuopparinta on tyypillisesti synnynnäinen ongelma, mutta myös hankinnallisia tapauksia on kuvattu.^{1,16,17} Kuopparinnan esiintyvyydeksi kissoilla on yhdessä tutkimuksessa arvioitu 3 %.¹⁴ Kuopparinnan etiologiasta ei ole tarkkaa tietoa. Syiksi on ehdotettu muun muassa pallean keskiligamentin lyhentymisen, kohdunsisäinen poikkeavaa paine, rintalastan alla olevan ligamentin lyhentymisen, palealihaksen kraniaaliosan synnynnäinen paksuuntuminen, luutumishäiriö ja rintalastan kehityshäiriö.¹⁸ Veren ja kudosten suuri tauriinipitoisuus voi altistaa kylkivälihasten heikentymiselle ja näin kuopparintaisuudelle.¹⁸ Koirilla kuopparintaisuutta on todettu enemmän lyhytkuonoisilla roduilla.¹⁴ Vastaavaa alttiutta ei ole todettu lyhytkuonoisilla kissoilla.¹⁴ Bengaleilla ja burmilla on todettu esiintyvän enemmän kuopparintaisuutta kuin maataiskissoilla.^{18,19} Tämä viittaa kuopparinnan esiintymistä säätelevään perinnölliseen tekijään.¹⁹ Todennäköisesti kyseessä on monitekijäinen periytymismalli. Myös ympäristötekijät voivat vaikuttaa esiintyvyyteen.¹⁹ Hankinnallisiin kuopparintoihin liittyy yleensä jonkinlainen ylähengitysteiden ahtauma, kuten kurkunpään halvaus.¹⁶ Ahtauma aiheuttaa hengityksen aikana negatiivisen rintaontelopaineen, jonka on epäilty altistavan kuopparinnan kehittymiselle.¹⁶

Kuopparinnan kliiniset oireet

Kuopparinnan tyypillisiä oireita ovat hengitysvaikeudet, tihtynyt hengitys, rasisensietokyvyn heikentyminen, huono ruokahalu ja pienikasvuisuus.²⁻⁵ Myös antibioottihoitoon vastaavaa hengenahdistusta on raportoitu.⁵ Tämän on epäilty johtuvan keuhkojen heikentyneestä kaasujen vaihdosta ja keuhkoeritteiden poistosta.⁵ Oireet ilmenevät usein nuorella iällä (0–7 kuukautta) ja ovat yleensä eteneviä.^{2,4,5,19} Kuopparintapotilaat voivat olla oireettomia.²

Diagnoosi ja vakavuuden luokittelu

Vahva epäily kuopparinnasta saadaan rintakehässä tunnettavasta kuopasta.² Muita yleistutkimuslöydöksiä on korostuneet hengitysäänet ja sydämen sivuääni.² Diagnoosin varmistus tehdään rintaontelon röntgenkuvista, jotka otetaan latero-lateraali- ja ventro-dorsalisuunnissa.² Lateraalikuvassa nähdään rintalastan painuminen kohti selkärankaa ja rintaontelon kaventuminen ventrodorsalisuunnassa.² Lisäksi nähdään sydämen varjon kääntyminen horisontaalisesti. Ventro-dorsalisessa röntgenkuvissa nähdään yleensä sydämen varjon siirtymistä vasemmalle tai oikealle.⁷

Rintalastan kuoppa sijoittuu yleensä rintalastan kaudaaliosaan,^{4,14,20} mutta kuopparintaa on tavattu myös rintalastan keskikohdassa ja kraniaalipäässä.^{14,20} Kissoilla, joilla kuopparinta on keskilinjasta lateraalisesti eikä keskilinjassa, on yleensä lievemmat oireet.⁵ Epäsymmetrinen kuopparinta on useammin oikealle kuin vasemmalle suuntautunut.^{5,7}

Tietokonetomografiatutkimus mahdollistaa epäsymmetrisen kuopparinnan ja kiertyneen rintalastan havaitsemisen.⁷ Tietokonetomografian avulla rintakehästä ja rintaontelosta saadaan luotua kolmiulotteinen kuva, jonka on todettu auttavan leikkauksen suunnittelussa ja helpottavan erottelua konservatiivisesti hoidettavien ja kirurgisten potilaiden välillä.^{3,5} Lisäksi tietokonetomografiatutkimuksella voidaan määrittää muita mahdollisia kehityshäiriöitä ja sulkea pois esimerkiksi samanaikaisen vatsaontelo–sydänpussityrän (peritoneoperikardiaalityrän) mahdollisuus.⁵ Kuopparinnan vakavuus voidaan luokitella oireiden perusteella.^{5,20} Kahdessa tutkimuksessa tähän on käytetty kuusiportaista asteikkoa (taulukko 1).^{5,20} Kuopparintamuutoksen vakavuutta kuvataan myös vertebraalisen ja frontosagittaalisen indeksin avulla (taulukko 2).^{2,4,6} Vertebraalisessa indeksissä verrataan lateraalikuvassa rintakehän pienintä korkeutta vastaavalla kohdalla olevan selkänikaman korkeuteen (kuva 1D).^{5,6} Frontosagittaalisessa indeksissä verrataan rintakehän suurinta leveyttä ventro-dorsaalisisessä röntgenkuvassa rintakehän pienimpään korkeuteen lateraalikuvassa (kuvat 1D ja 1E).⁶ Kissoilla frontosagittaalisen indeksin viitearvot ovat 0,7–1,3 ja vertebraalisen indeksin 12,6–18,8.² Kuopparinnassa vertebraalinen indeksi on pienentynyt ja frontosagittaalinen indeksi suurentunut.^{5,20} Röntgenkuvasta mitattu vertebraalinen ja frontosagittaalinen indeksi korreloivat huonosti kliinisten oireiden kanssa erityisesti, mikäli kuoppa sijaitsee rintalastan kaudaaliosassa.^{5,20} Rintalastan kraniaaliosassa sijaitsevien kuoppien tapauksessa korrelaatio on vahvempi.²⁰ Tämän on epäilty johtuvan siitä, että rintalastan kraniaaliosan kuoppa painaa sydäntä ja täten haittaa enemmän verenkiertoelimistön toimintaa.²⁰

Hoito ja ennuste

Lieviä kuoppatapauksia voidaan yrittää hoitaa nuorilla eläimillä konservatiivisesti.² Konservatiivihoidossa omistajia ohjeistetaan kohdistamaan rintakehään käsin sivuttaista painetta.^{2,21} Sivusuuntainen paine voidaan luoda pennulle myös sellaisen ulkoisen lastan avulla, jota ei kiinnitetä rintalastan nikamien ympäri ompelein.²² Oireilevien kuopparintakissojen katsotaan tarvitsevan kirurgista hoitoa.⁵ Kuopparinnan korjausleikkauksessa tavoitteena on kasvattaa rintakehän tilavuutta vähentämällä rintalastan koveruutta ja lisäämällä rintakehän korkeutta.⁴ Korjausmenetelmiä on kolme päätyyppiä: ulkoinen lasta ja rintalastan tukiompeleet,^{4,5} sisäinen levytys¹² sekä rintalastan sisäinen ydinnaula ja ulkoinen lasta.⁹ Sylinterinmuotoisia ja U-muotoisia lastoja on käytetty.⁴ Lastahoitoa jatketaan yleensä 2–4 viikon ajan.^{2,5} Leikkauksessa rintakehän ympäri asetetaan ompeleet, jotka stabiloidaan kiinni ulkoiseen lastaan.² Ompeleiden ja lastan avulla saadaan rintalastaan veto, jonka avulla rintalastan muoto normalisoituu.² Kirurginen korjaus lastalla ja rintalastan tukiompeleilla tehdään yleensä noin 10–16 viikon ikäisille kissanpennuille.⁵ Tätä menetelmää ei ole suositeltu yli 5 kuukauden ikäisille pennuille kasvun myötä jäykistyvän rintalastan vuoksi.^{2,4,5} Vanhemmille potilaille on yksittäisissä tapauselostuksissa käytetty kajoavampia menetelmiä kuten ydinnaulaa tai sisäistä levytystä.^{9,12} Kirjallisuudesta löytyy yksi julkaisu, jossa on käytetty lastaa ja rintalastan tukiompeleita 8 kuukauden ikäiselle kissanpennulle onnistuneesti.²³ Leikkaukseen liittyviä riskejä ovat sydämen, keuhkojen tai rintaontelon verisuonten läpäiseminen neulalla tukiompeleita asetettaessa.^{1,4} Riskiä voidaan pienentää asettamalla ompeleet tähytysavusteisesti.²⁴ Yhdellä potilaalla on raportoitu nesteenpoistolääkkeeseen

vastannut hengenahdistus viikko leikkauksen jälkeen ja sydämen pysähdys lastan poiston yhteydessä 4 viikkoa leikkauksen jälkeen.⁵ Toisessa tutkimuksessa potilas menehtyi heräämisvaiheessa uudelleenlaajentumisesta johtuvan keuhkopöhön seurauksena.²⁵ Seitsemän potilaan tutkimuksessa kaikki kissanpennut hyötyivät leikkauksesta (sekä kliinisten oireiden että vertebraalisen indeksin osalta) ja kuusi seitsemästä potilaasta oli oireettomia.⁵ Yli 5 kuukauden ikäisten kissojen kuopparintaleikkauksista on vain kolme tapausselostusta, joissa kaikissa leikkaus on ollut onnistunut ja potilaat ovat olleet hoidon jälkeen oireettomia.^{9,12,23} Kirjallisuudesta löytyvien potilastapausten lopputulokset on kuvattu taulukossa 3.

TAPAUSELOSTUS

Omistaja toi hieman alle 5 kuukauden ikäisen kotikissanarttupennun jatkotutkimukseen ja leikkausarvioon kuopparinnan vuoksi. Omistaja oli havainnut kissan oireet ensimmäisen kerran noin kuukautta aiemmin. Kissan oireisiin kuuluivat rasituksensietokyvyn heikkeneminen ja vaikeutunut hengitys rasituksen jälkeen. Yleistutkimuksessa pennulla oli tunnettavissa kuoppa rintakehässä. Lähettävällä klinikalla kissalle oli tehty tietokonetomografiatutkimus (kuvat 1A ja 1B), jossa totesimme sydämen siirtymisen vasemmalle, vasemmanpuoleisen keuhkolohkojen ilmattomuuden, sydämen molempien eteisten laajentuman ja takaonttolaskimon kahtiajakautumisen. Sivulöydöksinä totesimme välimuotoisen viimeisen rintanikaman ja viimeisen lannenikaman. Radiologin loppuarvio oli, että kohtalainen tai vakava kuopparinta aiheutti kissan oireet. Koska eteisten suurentumisen vuoksi samanaikaista sydämen vajaatoimintaa tai kehityshäiriötä ei voitu sulkea pois, radiologi suositteli sydämen ultraäänitutkimusta.

Lähettävällä klinikalla otettujen röntgenkuvien perusteella saimme kissan frontosagittaaliseksi indeksiksi 2,6 ja vertebraaliseksi indeksiksi 4,6. Kuvantamisindeksien perusteella kissan kuopparinnan aste oli kohtalaisen ja vakavan välissä (taulukko 2). Arvioimme kissan leikkaustarvetta tekemällä sille kliinisen yleistutkimuksen. Lisäksi tutkimme totaaliveikkeen, peruselinarvot ja veriryhmän anestesiaturvallisuuden varmistamiseksi ja keskustelimme omistajan kanssa leikkauksen komplikaatioista. Yleistutkimuksessa totesimme kissalla tihentyneen hengitysfrekvenssin (40 kertaa minuutissa) ja kuopparinnan. Peruselinarvoissa alkaalinen fosfataasi oli lievästi suurentunut. Tämän tulkitsimme liittyvän potilaan keskeneräiseen kasvuun.²⁶ Muutoin veriarvot olivat viiterajoissa. Kliinisen kuvan perusteella kissan oireiden vakavuusluokka oli 2/5 (taulukko 1).⁵

Tutkimme kissan sydämen ultraäänellä 2 viikkoa leikkaustarpeen arvioinnin jälkeen. Ultraäänitutkimuksessa totesimme kammioiden ja eteisten erottuvan selvästi, eikä kissalla ollut viitteitä selkeistä vakavista sydämen rakennevirheistä. Sydämen oikea eteinen oli laajentunut ja virtaus muuttunut. Tämän ajattelimme olevan seurausta rintalastamuutoksen painamasta sydämestä. Muutoksen pysyvyydestä ei ollut varmuutta. Tästä syystä suosittelimme sydämen ultraäänitutkimuksen uusimista heti ja noin 6 kuukautta leikkauksen jälkeen. Kontrolliultraäänitutkimuksen tavoitteena oli varmistaa, oliko leikkaus vaikuttanut sydämen toimintaan.

Omistaja toi kissan leikkaukseen 3 viikkoa leikkaustarpeen arvioinnin jälkeen. Kissan ikä oli tällöin 5,5 kuukautta ja paino 3,5 kg. Viikkoa ennen leikkausta aloitimme kissalle gabapentiinihoidon kerran päivässä suun kautta. Tarkemmat tiedot käytettyjen lääkeaineiden vahvuuksista, annoksista ja kaupanmistä (lisämateriaalitulokko) löytyvät osoitteesta www.sell.fi/elainlaakarilehti/tieteellinen-artikkeli. Kissalle käytettiin esilääkityksenä metadonia ja deksmedetomidiniä lihaksensisäisesti. Anestesian induktioon käytimme propofolia ja ketamiinia suonensisäisesti. Maropitanttia annoimme pahoinvoinnin estoon suonensisäisesti. Ennen intubointia puudutimme potilaan äänihuulet lidokaiinilla. Anestesian ylläpitoon käytimme sevofluraania inhaloituna ja lisäksi suonensisäisenä jatkuvana infuusiona deksmedetomidiniä ja ketamiinia. Ennen leikkausta annoimme kissalle morfiinia epiduraalitiilaan ja puudutimme seitsemän kaudaalista kylkiluuväliä ropivakaiinilla. Annoimme kissalle ampisilliiniä puoli tuntia ennen leikkausta ja uusimme annoksen 90 minuutin kuluttua Elintarviketurvallisuusviraston mikrobilääkesuosituksen mukaisesti.²⁷ Olimme asentaneet kissalle rintaonteloimun (Guidewire-inserted chest tube kit 14GAx20cm, MILA), jonka kautta rintaontelo puudutettiin ropivakaiinilla. Rintaonteloimu oli asennettu myös mahdollisen ilmarintariskin varalta. Asetimme kissan selälleen. Tunnustelimme sormin rintalastan nikamien sijainnin ja paikallistimme sisään painuvan osan kraniaalireunan. Avustava kirurgi kohotti rintalastaa tältä kohdalta kaarevan suonipihdin avulla. Kirurgi vei neulan ja langan tältä kohdalta nikaman ympäri kaikkien kerrosten läpi. Kirurgi aloitti piston vasemmalta puolelta, jolloin neula eteni mahdollisimman nikaman myötäisesti osumatta sydämeen, joka oli tietokonetomografiatutkimuksella todennetusti vasemmalla puolella vahvasti painuneena nikamaa vasten (kuva 1B). Kirurgi jätti ompeleen langat pitkiksi ja avustava kirurgi nosti ompeleen avulla varovasti rintakehää ylemmäksi seuraavien ompeleiden asettamisen ajan. Ompeleita teimme kahdeksan. Ommelaineena käytimme polydioksanonia. Puolet ompeleista olivat paksuudeltaan 0 ja puolet 1 (Polydioxanone, Arthrex). Molemmat neulat olivat puoliympyrän muotoisia taper-point-neuloja, ohuimmassa ompeleessa neulan pituus oli 26 mm, paksummassa 36 mm. Tämän jälkeen sovitimme rintalastan päälle etukäteen muotoillun lastan (Woodcast, Onebone). Lastaan olimme tehneet reiät lankoja ja ilmanvaihtoa varten. Lastan olimme pehmustaneet reunoilta ja osittain sisäpinnalta vaahtomuoviteipillä (Microfoam, 3M). Pujotimme langat reikien läpi ja solmimme kirurgisilla solmuilla tiukoiksi samalla painaen lastaa tiukasti rintakehää vasten. Teimme rintakehän päälle siteen kipsinalusvanusta, ideaalisiteestä ja verkkopuvusta. Kissa jäi sairaalan teho-osastolle kivun hallintaan ja seurantaan seuraavaan päivään asti. Kivunlievityksenä kissa sai meloksikaamia suonensisäisesti leikkauspäivänä ja kivunarvioinnin perusteella tarvittaessa metadonia suonensisäisesti 4 tunnin välein. Kissalle annettiin metadonia sairaalassaolon aikana viidesti. Ensimmäinen annos annettiin noin 8 tuntia leikkauksen jälkeen. Pahoinvoinnin ehkäisyyn se sai ondansetronia suonensisäisesti kolmesti päivässä. Jatkoimme potilaalle ampisilliinin antoa suonensisäisesti 8 tunnin välein kotiutukseen asti. Kivun hallintaan ja varmistaaksemme potilaan pysymisen rauhallisena heti leikkauksen jälkeen jatkoimme kissalle deksmedetomidini- ja ketamiini-infusioita 9 tunnin ajan leikkauksen jälkeen. 2 tuntia ennen infuusion lopetusta annos puolitettiin. Seuraavana päivänä potilaan yleisvointi oli hyvä. Se söi itse ja sen hengitystyyppi ja -tiheys olivat normaalit. Kissa ei ollut itse virtsannut leikkauksen jälkeen ja sen rakko oli

voimakkaan täyttynyt. Tyhjensimme virtsarakon suonensisäisesti annetussa kevyessä alfaksalonianestesiassa. Kotona kissalle annettiin kivun hallintaan meloksikaamia suun kautta kerran päivässä viikon ajan ja gabapentiinia kahdesti päivässä suun kautta 5 viikon ajan, minkä jälkeen lääkitys lopetettiin asteittain 2 viikossa. Lisäksi kivun lievitykseen käytettiin 4 päivän ajan fentanyl-depotlaastaria. Annoimme kissalle amoksisilliini–klavulaanihappoa kahdesti päivässä suun kautta viikon ajan ihotulehduksen ehkäisyyn. Lisäksi ohjeistimme omistajaa pitämään kissan häkkilevossa ja seuraamaan sen yleisvointia sekä estämään nuolemista pitämällä kissalla kauluria. Vaihdoin lastan ympärillä olleen siteen viikoittain 5 viikon ajan. Rauhoitimme kissan siteen vaihtoon ja tarkastimme samalla lastan alla oleva ihon näkyvin osin silmämääräisesti. Rauhoitukseen käytimme deksmedetomidiniä ja butorfanolia lihaksensisäisesti. Rauhoituksen kumosimme lihaksensisäisesti annetulla atipametsolilla. Itse lastaa ja tukiompeleita ei irrotettu lastahoidon aikana. Toisen lastanvaihdon yhteydessä totesimme potilaalla lievää ihon punoitusta lastan alla oikealla puolella. Puhdistimme alueen keittosuolaliuoksella ja laitoimme siihen hunajavoidetta (Kruuse Manuka, haavavoide, Jørgen Kruuse). Sama toistettiin seuraavalla lastanvaihtokäynnillä. 5 viikkoa leikkauksen jälkeen poistimme rauhoitetulta kissalta ompeleet ja lastan ja otimme rintaontelosta röntgenkuvat lateraali- (kuva 1C) ja ventro-dorsaalisuunnassa kuopparintaisuuden asteen määrittämiseksi. Nyt vertebraalinen indeksi oli lähes normaali (arvo 10) ja frontosagittaalinen indeksi oli normaali (arvo 1,3, taulukko 2). Lastan poiston jälkeen omistaja kertoi, että kissa oli erittäin pirteä. Tikkien poistokohdista tuli ensimmäisenä päivänä hieman eritystä. Omistaja piti potilaalla haavapukua muutaman viikon tikkien poiston jälkeen. Puoli vuotta leikkauksen jälkeen kissan yleisvointi oli hyvä ja se oli kasvattanut painoa odotetusti. Rasituksen jälkeen ilmeni ajoittain lievää kuivaa yskää muttei hengenahdistusta. Yleistutkimuksessa rintalasta oli tunnustellen normaali. Teimme kissalle sydämen ultraäänitutkimuksen, jossa totesimme sydämen oikean eteisen koon normalisoituneen. Todettavissa oli lievä oikean eteiskammion läpän vuoto, jonka aiheuttajaksi epäilimme pientä eteiskammion läpän synnynnäistä muutosta.

POHDINTA

Useat lähteet eivät suosittele vanhemmilla kissoilla lastan ja rintalastan tukiompeleiden käyttöä vaan kajoavampia menetelmiä, kuten ydinnaulaa tai levytystä.^{2,9,12} Syy tälle on rintalastan joustavuuden vähenemisessä kissan ikääntyessä.² Tutkittua tietoa kuopparinnan eri leikkausmenetelmistä on kuitenkin vain vähän. Aiemmin on julkaistu vain yksi tapausselostus, jossa lastaa ja rintalastan tukiompeleita on käytetty yli 4 kuukauden ikäisellä kissanpennulla.²³ Ulkoinen lasta yhdessä rintalastan tukiompeleiden kanssa on vähemmän kajoava operaatio kuin ydinnaulaus tai levytys ja sen kustannukset ovat pienemmät. Tapausselostuksemme antaa vahvistusta tiedolle, että lasta ja rintalastan tukiompeleet ovat mahdollinen hoitomuoto vanhemmallakin kissalla. Laajempi tutkimus aiheesta olisi kuitenkin tarpeen. Potilastapauksemme lopputulos oli hyvä. Kirjallisuudessa varoitetaan erilaisista kuopparintaleikkauksen komplikaatioista,² mutta julkaistua tietoa vakavista

komplikaatioista on vähän.^{5,25} Seitsemän kissanpennun potilassarjassa yksi potilas kuoli leikkauksen jälkeisiin komplikaatioihin ja kuudella potilaalla oli hyvä keskipitkän aikavälin lopputulos.⁵ Toinen raportoitu kuolema kuopparintaleikkauksen jälkeen on tapaus, jossa kissa sai keuhkopöhön rintaontelon uudelleenlaajentumisen seurauksena.²⁵ Kissojen kuopparintaleikkauksia on raportoitu kirjallisuudessa 18, joista 16 (89 %) on onnistunut.^{3-5,8-12,23,25,28} Koirista on tehty viisi tapausselostusta, joista kaikissa hoito onnistui.^{11,21,24,29} Tarkemmat tiedot potilastapauksista löytyvät taulukosta 3. Epäilemme, että tiedeyhteisöllä on taipumus jättää epäsuotuisat lopputulokset julkaisematta, jolloin julkaistut tulokset näyttävät paremmilta kuin todelliset.¹⁴ Yhdessä tutkimuksessa¹⁴ arvioitiin uudelleen röntgenkuvat potilaista, joiden rintaontelo oli röntgenkuvattu sairaalassa. Kissan kuopparinnan esiintyvyys oli 3 %. Lähtökohtaisesti tutkimuksen potilasmateriaali ei edustanut normaalia kissapopulaatiota, koska rintaontelostaan epänormaalit potilaat olivat ylliedustettuina.

Frontosagittaalisen ja vertebraalisen indeksin mittaamisesta löytyy vaihtelevia ohjeita.^{2,5,6} Osassa lähteistä neuvotaan mittaamaan rintalastan kuopan ja rintakehän välinen korkeus 10. rintanikaman kohdalta ja vertaamaan sitä 10. rintanikaman korkeuteen.² Toisissa julkaisuissa ohjeistetaan mittaamaan rintakehän korkeus rintalastan painauman syvimmästä kohdasta lähimpään rintanikamaan.^{5,6} Päädyimme tässä artikkelissa käyttämään jälkimmäistä mittaustapaa. Erityisesti rintalastan kraniaaliosaan sijoittuvissa kuopparinnoissa matka kuopasta 10. nikamaan olla hyvin pitkä, mikä vääristää tulosta. Frontosagittaalisen ja vertebraalisen indeksin perusteella tehtyjen kuopparinnan vakavuusluokitusten on todettu kissoilla korreloivan huonosti kliinisten oireiden kanssa.⁵ Tämä johtunee siitä, että vakavuusluokitus on yhteinen sekä koirille että kissoille, vaikka kissojen ja koirien viitearvot eroavat toisistaan merkittävästi.² Meidän mielestämme indeksien laskemisesta on kuitenkin hyötyä leikkaushoidon tuloksen arvioimisessa. Yksi leikkauksemme suurimpia riskejä oli sydämen lävistämisen aiheuttama rintaontelon sisäinen verenvuoto. Pyrimme välttämään vuotoa viemällä neulan rintaonteloon mahdollisimman lähellä rintalastan nikamaa ja kohottamalla rintalastaa samanaikaisesti suonipihdillä. Lisäksi valitsimme käyttöön mahdollisimman jäykän neulan, jonka avulla ommel saatiin ohjattua hallitusti kudosten läpi. Olisimme voineet vähentää verenvuotoriskiä asettamalla ompeleet tähytysavusteisesti.²⁴ Anestesariskin vähentämiseksi potilaalla oli myös rintaonteloimu, jotta mahdollisen ilmarinnan kehittyessä rintaontelosta olisi voitu poistaa ylimääräinen vapaa ilma.

Pienten potilaiden anestesariski on suurempi kuin suurikokoisten.³⁰ Alle 12-viikkoiset pennut ovat alttiimpia verensokeripitoisuuden ja ruumiinlämmön laskulle.³¹ Yhdessä tutkimuksessa hengitysvaikeuksista kärsineellä 3 kuukauden ikäisen kuopparintaisen kissanpennun leikkausta viivästytettiin kuukaudella, jotta pentu ehti kasvaa ennen lastahoidon aloitusta.³ Onkin hyödyllinen tieto, että kissan kuopparinnan korjausta voi viivästyttää myöhemmälle iälle. Tämä toki edellyttää, ettei kissalla ole vakavia kuopparintaoireita.

Koska potilaamme leikkaus kesti yli 90 minuuttia, käytettiin mikrobilääkeprofylaksina ampisilliinia Elintarviketurvallisuusviraston mikrobilääkesuosituksen mukaisesti.²⁷ Antibioottihoitoa jatkettiin kotona ihotulehduksen ehkäisemiseksi. Lasta altistaa ihoa kosteuden ja lian kertymiselle ja tätä kautta ihotulehdukselle.¹¹ Rintalastaa tukevat tikit ylettyivät ihosta aina rintaonteloon asti, minkä katsottiin altistavan potilaan keuhkopussin

tulehdukselle, mikäli ihoon tulisi tulehdus. Charlesworth ym.⁵ toimivat vastaavasti omassa potilassarjassaan. Potilaan iho ärtyi lievästi 2 viikkoa leikkauksen jälkeen. Tämä saatiin hoidettua ilman mikrobilääkitystä paikallishoidolla. Mielestämme potilaan olisi voinut hoitaa myös vain mikrobilääkeprofylaksilla ilman leikkauksen jälkeistä mikrobilääkitystä. Sydämen ultraäänitutkimuksen tehnyt eläinlääkäri suositteli sydämen kontrollia heti leikkauksen jälkeen leikkauksen vaikutuksen arvioimiseksi. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista, sillä lasta ympäröi rintakehästä sen alueen, jolle ultraäänianturi asetetaan. Tästä syystä potilaan sydän tutkittiin ultraäänellä vasta 6 kuukautta leikkauksen jälkeen. Tutkimuksen olisi toki voinut myös tehdä heti lastan poistamisen jälkeen. Potilaamme sydänmuutosten todettiin palautuneen normaaleiksi lievää läppävuotoa lukuun ottamatta. Kuopparintaisten kissojen sydämen ultraäänitutkimuksista ei löydy kirjallisuudesta tietoa. Kuopparintaisten koiran keuhkovaltimoläppävuodon korjaantuminen lastahoidon jälkeen on raportoitu.²⁹

KIITOKSET

Kiitämme pieneläinsisätautiopin dosentti Minna Rajamäkeä potilaan kardiologisesta tutkimisesta ja eläinlääketieteen tohtori Ira Kallio-Kujalaa potilaan yleisanestesian suunnittelusta.

LÄHTEET

1. McAnulty JF. Pectus excavatum. Kirjassa: King LG toim. Respiratory disease in dogs and cats. St Louis, MO: Saunders; 2003, 643–7.
2. MacPhail CM. Surgery of the Lower Respiratory system. Kirjassa: Fossum TW, toim. Small animal surgery. 4. painos. St. Louis: Elsevier; 2013, 958–91.
3. Mattioli G, Zanfabro M, Bonazzi M, Martano M. Use of a customized 3D-printed external splint for the correction of a severe pectus excavatum in a 3-month-old kitten. Open Vet J. 2022;12:148-55.
4. Yoon HY, Mann FA, Jeong SW. Surgical correction of pectus excavatum in two cats. J Vet Sci. 2008;9:335–7.
5. Charlesworth TM, Schwarz T, Sturgess CP. Pectus excavatum: computed tomography and medium-term surgical outcome in a prospective cohort of 10 kittens. J Feline Med Surg. 2016;18:613–9.
6. Backer OG, Brunner S, Larsen V. Radiologic evaluation of funnel chest. Acta radiol. 1961;55:249–56.
7. Komsta R, Lojszczyk A, Debiak P, Twardowski P, Lisiak B. Computed tomographic evaluation of pectus excavatum in 14 cats. PLoS One. 2022;17:e0262866.
8. Mestrinho LA, Ferreira CA, Lopes AM, Niza MM, Hamaide AJ. Open surgical correction combined with an external splint for correction of a non-compliant pectus excavatum in a cat. J Fel Med Surg. 2012;14:151–4.
9. Crigel MH, Moissonnier P. Pectus excavatum surgically repaired using sternum realignment and splint techniques in a young cat. J Small Anim Pract. 2005;46:352–6.
10. McAnulty JF, Harvey CE. Repair of pectus excavatum by percutaneous suturing and temporary external coaptation in a kitten. J Am Vet Med Assoc. 1989;194:1065–7.

11. Fossum TW, Boudrieau RJ, Hobson HP, Rudy RL. Surgical correction of pectus excavatum, using external splintage in two dogs and a cat. *J Am Vet Med Assoc.* 1989;195(1):91–7.
12. Risselada M, de Rooster H, Liuti T, Polis I, van Bree H. Use of internal splinting to realign a noncompliant sternum in a cat with pectus excavatum. *J Am Vet Med Assoc.* 2006;228:1047–52.
13. Liebllich H-G, König HE. Thoracic Skeleton. Kirjassa: König HE, Liebllich H-G, toim. *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals*. 4. painos: Schattauer; 2004. 85–9.
14. Van Den Broek DHN, Vester SC, Tobón Restrepo M, Veraa S. Sternal Abnormalities on Thoracic Radiographs of Dogs and Cats. *Animals.* 2023;13:1233.
15. Weaver AA, Schoell SL, Nguyen CM, Lynch SK, Stitzel JD. Morphometric analysis of variation in the sternum with sex and age. *J Morphol.* 2014;275:1284–99.
16. Kurosawa TA, Ruth JD, Steurer J, Austin B, Heng HG. Imaging diagnosis-acquired pectus excavatum secondary to laryngeal paralysis in a dog. *Vet Radiol Ultrasound.* 2012;53:329–32.
17. Lim CK, Heng HG, Guptill LF. Presumed acquired dynamic pectus excavatum in a cat. *Can Vet J.* 2021;62:751–4.
18. Sturgess CP, Waters L, Gruffydd-Jones TJ, Nott HM, Earle KE. Investigation of the association between whole blood and tissue taurine levels and the development of thoracic deformities in neonatal Burmese kittens. *Vet Rec.* 1997;141:566–70.
19. Charlesworth TM, Sturgess CP. Increased incidence of thoracic wall deformities in related Bengal kittens. *J Fel Med Surg.* 2012;14:365–8.
20. Hassan EA, Hassan MH, Torad FA. Correlation between clinical severity and type and degree of pectus excavatum in twelve brachycephalic dogs. *J Vet Med Sci.* 2018;80:766–71.
21. Rahal SC, Morishin Filho MM, Hatschbach E, Machado VM, Aptekmann KP, Correa TP. Pectus excavatum in two littermate dogs. *Can Vet J.* 2008;49:880–4.
22. Pereira K, Fuchs KDM, Tercariol LAA, Silva RC, Camargo GA, Mendonca JC, ym. Two Types of Management for the Noninvasive Treatment of Pectus Excavatum in Neonatal Puppies-Case Reports. *Animals (Basel).* 2023;13.
23. Yaygingul R, Kibar B, Suner I, Belge A, Pectus excavatum in a cat: a case report. *Veterinárni medicína,* 2016;61:409–11.
24. Bobis Villagra D, Charlesworth TM. A novel video-assisted thoracoscopic approach for pectus excavatum surgical treatment in a dog. *Vet Surg.* 2022;51:1009–15.
25. Soderstrom MJ, Gilson SD, Gulbas N. Fatal reexpansion pulmonary edema in a kitten following surgical correction of pectus excavatum. *J Am Anim Hosp Assoc.* 1995;31:133–6.
26. Levy JK, Crawford PC, Werner LL. Effect of age on reference intervals of serum biochemical values in kittens. *J Am Vet Med Assoc.* 2006;228:1033–7.
27. Mikrobilääkkeiden käyttösuositukset eläinten tärkeimpiin tulehdus- ja tartuntatauteihin. Helsinki: Helsingin Yliopisto, Elintarviketurvallisuusvirasto Evira; 2016
28. Bennett D. Successful surgical correction of pectus excavatum in a cat (kirje). *Vet Med Small Anim Clin.* 1973;68:936.
29. Gifford AT, Flanders JA. External splinting for treatment of pectus excavatum in a dog with right ventricular outflow obstruction. *J Vet Cardiol.* 2010;12:53–7.
30. Brodbelt D. Perioperative mortality in small animal anaesthesia. *Vet J.* 2009;182:152–61.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 24.1.2025
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 28.6.12.2024

31. Rigotti CF, Brearley J.C. Anaesthesia for paediatric and geriatric patients. Kirjassa: Duke-Novakovski T, de Vries M., Seymour C., toim. BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia. 3. painos: Quedgeley, Gloucester: BSAVA; 2016. 418–28.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

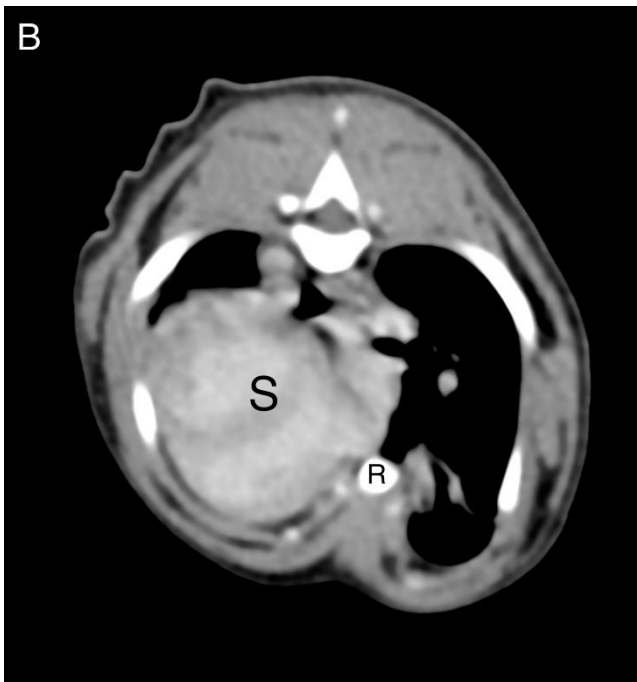
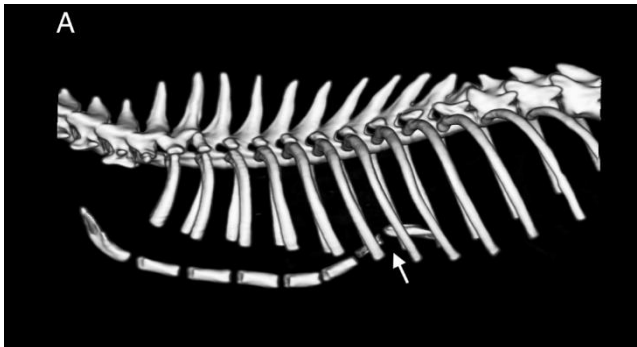
Malla Muhonen, ELL
Espoon Eläinsairaala, Kurjenkellontie 14, 02270 Espoo
malla.muhonen@evidensia.fi
Artikkeli on osa kirjoittajan erikoistumistutkintoa.

Thomas Björkenheim, pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri, kliininen opettaja,
Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta,
Helsingin yliopisto

Pauli Keränen, ELT, pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri, kliininen opettaja
Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta,
Helsingin yliopisto

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 24.1.2025
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 28.6.12.2024



KUVA 1 FIGURE

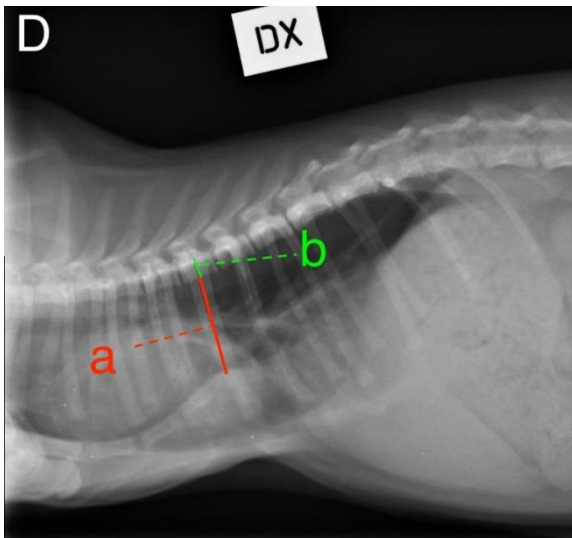
A. Tietokonetomografiakuvauksen kolmiulotteinen rekonstruktio potilaan kuopparinnasta. Valkoinen nuoli osoittaa rintalastan painauma.
B. Poikkileikkaus tietokonetomografiasta, jossa nähtävissä vasemmanpuoleisen keuhkolohkon pieni tilavuus (K) sydämen (S) ja rintalastan (R) läheisyys.
C. Lateraalinen röntgenkuva potilaan rintakehästä lastan ja tukiompeleiden poiston jälkeen.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

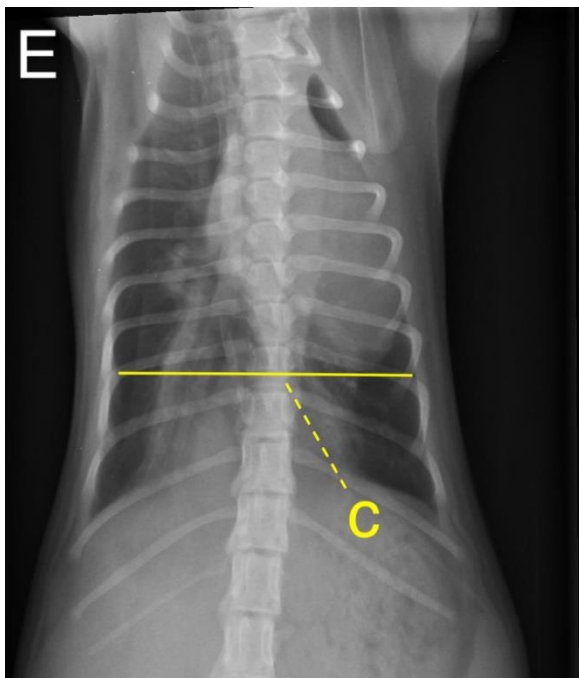
Vertaisarvioinnissa hyväksytty 24.1.2025

Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 28.6.12.2024



D. Lateraalinen röntgenkuva potilaan rintaontelosta ennen leikkausta. Punainen viiva a osoittaa rintalastan korkeutta, vihreä viiva b rintanikaman korkeutta. Rintaontelon suhteellista korkeutta kuvaava vertebraalinen indeksi on a jaettuna b:llä.

E. Ventro-dorsaalinen röntgenkuva potilaan rintaontelosta ennen leikkausta. Kuvassa keltainen viiva c kuvastaa rintakehän leveyttä 10. nikaman kohdalla. Rintaontelon leveyden ja korkeuden välistä suhdetta kuvaava frontosagittaalinen indeksi on c jaettuna a:lla.⁶



A. 3D reconstruction of the patient's pectus excavatum. The white arrow points to the depression in the sternum.

B. A cross section of the CT scan that shows the small volume of the left lung lobe (K) and the proximity of the heart (S) to the sternum (R).

C. A postoperative lateral x-ray of the patient's thorax.

D. A lateral view of the patient's thorax prior to the surgery. Red line depression and the vertebra closest to the depression. Green line b shows the height of the vertebral body closest to the sternal depression.

E. A ventro-dorsal radiography of the patient prior to surgery. The yellow line c shows the width of the thorax at the level of the tenth vertebra. Vertebral index is the ratio between a and b and the frontosagittal index is the ratio between c and a.⁶

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 24.1.2025
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 28.6.12.2024

TAULUKKO 1 TABLE

Kuopparinnan vakavuuden luokittelu kliinisten oireiden perusteella.⁵
*Clinical severity score for pectus excavatum.*⁵

ASTE SCORE	KLIINISET OIREET CLINICAL SIGNS
0	Ei kliinisiä oireita <i>No clinical signs</i>
1	Hengitystiheys yli 30 kertaa minuutissa <i>Respiratory rate over 30 per minute</i>
2	Kohonnut hengitystiheys ja rasituksensietokyvyn lasku <i>Elevated respiratory rate and exercise intolerance</i>
3	Kohonnut hengitystiheys ja ajoittainen hengenahdistus (alle puolet ajasta) <i>Elevated respiratory rate and intermittent dyspnoea <50% of time</i>
4	Pitkittynyt hengenahdistus (yli puolet ajasta) <i>Prolonged dyspnoea >50% of time</i>
5	Pitkittynyt hengenahdistus ja rintaontelon ulkoinen sairaus <i>Prolonged dyspnoea with significant extrathoracic disease</i>

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 24.1.2025
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 28.6.12.2024

TAULUKKO 2 TABLE

Kuopparinnan vakavuuden luokittelu kuvantamisindeksien perusteella.²
Characterization of pectus excavatum in dogs and cats based on radiological indices.²

	Frontosagittaalinen indeksi <i>Frontosagittal index</i> Viitearvo <i>Reference value (0,7-1,3)</i>	Vertebraalinen indeksi <i>Vertebral index</i> Viitearvo <i>Reference value (12,6-18,8)</i>
Lievä <i>Mild</i>	<2	>9
Kohtalainen <i>Moderate</i>	2-3	6-8,99
Vakava <i>Severe</i>	>3	<6

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 24.1.2025
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 28.6.12.2024

TAULUKKO 3 TABLE

Kirjallisuudessa kuvatut koira- ja kissapotilaat, joille on tehty kuopparintaleikkaus.
Pectus excavatum operated canine and feline patients in the literature

Artikkeli <i>Article</i>	Potilaiden lukumäärä <i>Number of patients</i>	Ikä, kk <i>Age, mo</i>	Sukupuoli <i>Sex</i>	Rotu <i>Breed</i>	Leikkausmenetelmä <i>Surgical technique</i>	Vakavat komplikaatiot <i>Severe complications</i>
Kissa Cat						
Mattioli ym. 2022	1	4	♀	Lyhytkarvainen maatiainen <i>Domestic short hair</i>	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	0/1 (0 %)
Yaygingul ym. 2016	1	8	♀	Ei tiedossa <i>Unknown</i>	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	0/1 (0 %)
Charlesworth ym. 2015	Yhteensä <i>Total: 10</i> Kirurgisia <i>Surgical 7</i>	2.5– 3.75	4 ♀, 6 ♂	Bengali <i>Bengal: 5</i> Lyhytkarvainen maatiainen <i>Domestic short hair: 4</i> Maine coon: 1	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	1/7 (14 %) ^a
Mestrinho ym. 2012	1	4	♀	Lyhytkarvainen maatiainen <i>Domestic short hair</i>	Kirurginen avaus & lastoitus <i>Open surgical correction & splinting</i>	0/1 (0 %)
Yoon ym. 2008	2	3 4	♂	Bengali <i>Bengal</i>	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	0/2 (0 %)

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 24.1.2025
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 28.6.12.2024

Risselada ym. 2006	1	5,5	♀	Pitkäkarvainen maatiainen <i>Domestic long hair</i>	Levytys <i>Internal splinting</i>	0/1 (0 %)
Crigel ym 2005	1	5	♀	Siamilainen <i>Siamese</i>	Ydinnaula & lastoitus <i>Intramedullary pin & splinting</i>	0/1 (0 %)
Soderstrom ym. 1995	1	2	♀	Lyhytkarvainen maatiainen <i>Domestic short hair</i>	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	1/1 (100 %) ^b
McAnulty ym. 1989	1	3	♂	Lyhytkarvainen maatiainen <i>Domestic short hair</i>	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	0/1 (0 %)
Fossum ym. 1989	1	1	♀	Persialainen <i>Persian</i>	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	0/1 (0 %)
Koira Dog						
Villagrà ym. 2022	1	5	♀	Cockapoo	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	0/1 (0 %)
Gifford ym. 2010	1	2	♂	Shih Tzu	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	0/1 (0 %)
Rahal ym. 2008	1	2	♂	Kääpiösnautseri <i>Miniature Schnauzer</i>	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	0/1 (0 %)

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus.
Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 24.1.2025
Saapunut Eläinlääkärilehden toimitukseen 28.6.12.2024

Fossum ym. 1989	2	1	1 ♀, 1 ♂	Shih Tzu Bokseri Boxer	Lasta ja rintalastan tukiompeleet <i>Splint and sternal sutures</i>	0/2 (0 %)
--------------------	---	---	----------	------------------------------	---	-----------

^aElvytykseen vastaamaton sydänpysähdys lastan poiston yhteydessä
Cardiac arrest unresponsive to resuscitation during splint removal
^bHoitoon vastaamaton keuhkopöhö välittömästi leikkauksen jälkeen
Pulmonary oedema unresponsive to therapy immediately after operation