

TIETEELLINEN ARTIKKELI

MATLEENA HIETALA JA HELENA RAUTALA

Vagaaliset indigestiot naudalla – kirjallisuuskatsaus ja tapausselostus

Vagal indigestions of cattle – Review and a case report

> YHTEENVETO

Vagaalisen indigestion tyypillisiä oireita ovat heikentynyt ruokahalu mutta siitä huolimatta täyttynyt vatsaontelo, laihtuminen ja tuotoksen lasku. Oireet kehittyvät hitaasti päivien tai viikkojen kuluessa. Kyseessä on monisyinen oireryhmä, ei itsenäinen sairaus. Diagnoosi perustuu yleensä havaintoon eläimen L-muotoisesta vatsaontelosta, rektaalisesti todettuun laajentuneeseen pötsiin ja vähentyneeseen tai muuttuneeseen ulosteeseen. Hoito ja ennuste riippuvat taustasyystä. Taustasyyn löytäminen edellyttää huolellista esitietojen keräämistä ja kliinistä tutkimista, veri- ja pötsinäytteiden ottoa ja diagnostista kuvantamista. Arvokkaille eläimille voidaan tehdä diagnostinen vatsaontelon avaus, jonka yhteydessä voidaan joskus onnistua tekemään parantava toimenpide. Vagaalisen indigestion ennuste on keskimäärin huono, eikä spontaania paranemista kannata jäädä odottamaan. Yleensä on kannattavinta teurastaa sairastunut eläin, mikäli se on kuljetuskuntoinen ja elintarvikkeeksi kelpaava. Tapausselostuksemme esittelee tyypillisen vagaalisen indigestion oireista kärsineen potilaan, jolla eksploratiivisessa laparotomiassa todettiin rehumassalla täyttynyt juoksumaha. Eläin ei lähtenyt toipumaan. Positiivisen atropiinitestin perusteella diagnosoitiin vagushermon vaurio ja siten huono ennuste, jolloin päädyttiin lopetukseen.

> SUMMARY

The typical signs of vagal indigestion are a decreased appetite but nevertheless a distended abdomen, weight loss and decreased milk production. Signs develop slowly over days or weeks. Vagal indigestion is a group of signs with multiple causes, not a single disease. The diagnosis is usually based on the observation of the L-shaped abdominal cavity, the rectally detected enlarged rumen and reduced or changed faeces. Treatment and prognosis depend on the underlying cause. Finding the underlying cause requires careful preliminary data collection and clinical examination, analysis of blood and ruminal fluid samples and diagnostic imaging. For valuable animals, a diagnostic opening of the abdominal cavity may be performed, which may enable turn into a curative procedure. The prognosis of vagal indigestion is usually poor and spontaneous improvement is not unlikely. In general, it is advisable to slaughter the diseased animal, if it is fit for transport and expected to pass for food production. Our case report presents a typical patient suffering from signs of vagal indigestion. At exploratory laparotomy an abomasum filled with feed mass was found. The animal did not start to recover. Based on a positive atropine test, a diagnosis of vagus nerve damage was made. As the prognosis was poor, euthanasia was elected.

JOHDANTO

Eläinlääkäri kutsutaan aika ajoin tutki-
maan nautaa, joka on syömätön mutta
jonka vatsaontelo on täyttyneen näköinen.
Tyypillisesti vain yksi karjan naudoista on
sairastunut. Yleensä täyttyminen on tapah-
tunut hiljalleen päivien tai viikkojen ku-
luessa. Tilanne viittaa tukkeumaoireiseen
ruoansulatushäiriöön. Häiriöstä käytetään
yleisesti nimitystä vagaalinen indigestio,
mikä viittaa vagushermoon (*nervus vagus*).
Nimitys perustuu Hoflundin 1940-luvulla
suorittamiin tutkimuksiin, joissa tilaan liit-
tyvät oireet aiheutettiin katkaisemalla va-
gushermoon haaroja.¹ Vagaalisen indiges-
tion syynä oli vagushermoon vaurio noin
kolmanneksella potilaista.² Samanlaisia oi-
reita aiheutuu lisäksi muista mahojen sei-
nämän toiminnan häiriöistä ja mekaani-
sista tukoksista mahojen alueella.³

Naudan terveys edellyttää pötsin oi-
keanlaista motorista ja biokemiallista
toimintaa. Muutokset liikkeissä voivat ai-
heuttaa pötsin täyttymistä, ja täyttymi-
nen puolestaan voi vaikuttaa pötsin liik-
keisiin.⁴⁻⁶ Liikkeet vaikuttavat myös pötsin
biokemialliseen toimintaan ja päinvas-
toin.⁴⁻⁶

Kirjallisuudessa vagaalinen indigestio
jaetaan joko kahteen^{3,7} tai neljään tyyppi-
in.^{4,5} Kumpikaan luokittelutapa ei ole au-
koton, mikä aiheuttaa asiaan epäselvyyttä.
Tuoreita tutkimusjulkaisuja aiheesta ei ole.

Aiheen lähestymistavaksi valitsimme
nelijaon. Jako neljään tyyppiin tehdään
täyttyneen mahan ja siihen kertyneen sisäl-
lön perusteella: pötsiin kertynyt kaasu, pöt-
siin kertynyt neste, etumahoihin ja juok-
sutusmahaan kertynyt neste tai rehumassa
vai pelkästään juoksutusmahaan kertynyt
neste tai rehumassa.⁵

Vagaalista indigestiota esitellään kir-
jallisuuskatsauksen ja potilastapauksen
avulla.

KIRJALLISUUSKATSAUS

Anatomia ja fysiologia

Vagus- eli kiertäjähermo on 10. aivo-
hermo, joka kulkee aivorungosta ydin-
jatkeen alueelta kaulan ja rintaontelon
kautta vatsaonteloon.⁸ Se hermottaa si-
säelimiä, kuten sydäntä, etumahoja ja juok-
sutusmahaa.⁸

Pötsin normaali motorinen ja bioke-
miallinen toiminta on elinehto märehti-
jölle. Pötsin liikkeiden avulla sylki ja pöt-
simikrobit sekoittuvat rehuun, rehumassa
kerrosta oikein ja vapaat rasvahapot pää-
sevät imeytymään pötsin seinämästä.⁶ Li-

YDINKOHDAT

- Vagaalinen indigestio on naudan hitaasti kehittyvä sairaus, jonka oireita ovat huonosyöntisyys ja vatsaontelon täyttyminen.
- Vatsaontelon laajentuminen erottaa tilanteen muista pitempiäaikaisista huonosyöntisyyttä aiheuttavista sairauksista.
- Tukkeutuva pötsi ei toimi normaalisti eikä eläin saa riittävästi ravintoa.
- Diagnoosi perustuu esitietoihin ja kliinisen tutkimuksen löydöksiin, joita ovat L-muotoinen vatsaontelo, rektaalisesti todettu laajentunut pötsi ja ulosteen määrän ja laadun muutokset.
- Huonon ennusteen takia eläin tavallisesti laitetaan teuraaksi, poikkeuksena lopputiineet eläimet ja tyyppi I eli kaasun kertyminen pötsiin.
- Arvokkaita eläimiä voidaan yrittää hoitaa kirurgisesti.

Käsitteistö tuli toimitukseen 27.
syyskuuta 2023.

säksi liikkeitä tarvitaan märehtimiseen,
kaasun poistumiseen pötsistä ja rehumas-
san liikkumiseen ruoansulatuskanavassa.⁴

Pötsissä on sekä primaarisia että se-
kundaarisia supistuksia, jotka ovat riip-
pumattomia toisistaan.⁴ Primaariset supis-
tukset tapahtuvat noin kerran minuutissa,
ja ne sekoittavat pötsissä olevaa rehumas-
saa.⁶ Primaarisupistuksessa ensin supis-
tuu verkkomaha, josta supistukset etene-
vät pötsin dorsaalisäkkiin ja jatkuvat sitten
ventraalisäkkiin.⁵ Primaarisupistuksen ai-
kana pötsin nestepitoisuus, jo pilkkoutunut
rehumassa siirtyy eteenpäin satakertaan.⁶

Sekundaariset supistukset poista-
vat pötsiin kertynyttä kaasua röyhtäilyn
avulla.⁵ Sekundaarinen supistus tapahtuu
noin kerran 2 minuutissa.⁵ Sekundaari-
set supistukset alkavat pötsin takaosasta
ja etenevät etuosaan ja työntävät pötsiin
kertynyttä kaasua mahansuuhun (*kardia*).⁶
Samalla mahansuu puhdistuu nesteestä.⁴

Mahansuun alueen reseptorit erottavat
kaasun muusta sisällöstä, ja kaasun kerty-
misestä johtuva paineen kasvu aiheuttaa
mahansuun rentoutumisen ja röyhtäilyn.⁴

Vagushermo välittää aivoille senso-
rista tietoa hermottamistaan elimistä ja
vie liikekäskeyttä niille.⁴ Liikekäskeyttä syn-
tyy, kun kiihottavia (eksitatorisia) impuls-
seja on enemmän kuin hillitseviä (inhibi-
torisia) impulsseja.⁴

Kiihottavat impulssit lisääntyvät, kun
verkkomahan ja pötsin seinämän matalan
kynnyksen venytysreseptorit aktivoituvat
syömisen tai kaasun kertymisen seurauk-
sena.⁶ Syömisen aiheuttama mekaaninen
ärsytys lisää kiihottavia impulsseja.⁶ Kol-
mas kiihottavia impulsseja lisäävä tekijä on
juoksutusmahan happamuuden lisääntymi-
nen, kun mahan sisällön määrä vähenee.⁴

Estäviä impulsseja välittyy pötsin ja
verkkomahan seinämän korkean kynnyk-
sen venytysreseptoreista ja juoksutusma-
han venytysreseptoreista, jos mahat täyt-
tyvät liikaa.⁴ Pötsin sisällön matala pH,
kohonnut osmoottinen paine ja vapaiden
rasvahappojen suuri määrä lisäävät estäviä
impulsseja.⁶ Kuume ja kipu vaikuttavat sa-
moin.⁵ Endotoksemia, elimistön happo-
emästasapainon tai elektrolyyttitasapainon
järkkyminen ja tietyt lääkeaineet voivat la-
mata ydinjatkeen toimintaa, jolloin vagus-
hermon toiminta häiriintyy.⁴ Lisäksi nämä
tekijät aktivoivat sympaattista hermostoa
ja vähentävät sitä kautta pötsin liikkeitä.⁶
Myös stressi vähentää pötsin supistuksia.⁹

Patogeneesi

Vagushermo voi vaurioitua niin, että her-
mon toiminta heikkenee tai lakkaa, mikä
aiheuttaa pötsin liikkeiden vähenemistä
(hypomotiliteetti).⁴ Vagushermovaurio voi
aiheuttaa myös hermon toiminnan voimis-
tumisen, jolloin puhutaan vagotoniasta eli
parasympaattisen hermoston aktivoitu-
misesta.⁴ Vagotoniassa pötsin supistukset
ovat tihentyneet (hypermotiliteetti) mutta
heikentyneet. Tällöin rehumassa pakkau-
tuu pötsiin ja verkkomahaan ja sataker-
ran sekä juoksutusmahan sisältö vähenee.⁴

Hermo voi vaurioitua missä tahansa
kohtaa. Tästä voi aiheutua erilaisia oireita
vaurion sijainnista riippuen.⁴ Hermovau-
rion voi aiheuttaa hermon katkeaminen
tai venytys, hermon tulehtuminen tai her-
moon kohdistuva mekaaninen paine.⁴ Pai-
seet ja muut tulehdusreaktiot, laajentuneet
imusolmukkeet, kasvaimet ja rasvakudos-
nekroosi hermon lähellä voivat aiheuttaa
mekaanista painetta.⁴

Vagushermon vaurioituminen itsessään ei ole aina syynä tyypillisille oireille, vaan samankaltaisten oireiden taustalla voi olla myös muita syitä, kuten toiminnallisia häiriöitä tai mekaanisia esteitä.¹⁰ Tällöin puhutaan ennemmin vagaalisesta indigestiosta. Vagaalinen indigestio voidaan jakaa neljään eri tyyppiin.⁵

Tyyppi I

Tyyppissä I pötsiin kertyy kaasua, koska röyhtäily on jostain syystä estynyt.⁵ Tämä näkyy pötsin dorsaalisäkin laajenemisena vasemmalla puolella.⁵

Röyhtäily voi estyä vagushermon vaurioitumisen takia.⁸ Hengitystietulehdukseen liittyvä rintaontelon imusolmukkeiden suureneminen⁵ tai vagushermon tulehtuminen⁴ voi aiheuttaa vagushermovaurion, joka vähentää ja heikentää pötsin sekundaarikontraktioita.⁵

Muita röyhtäilyä estäviä sairaustiloja ovat nielun alueen vauriot ja tulehdusreaktiot sekä ruokatorven tukokset.⁵ Tukos voi olla ruokatorven sisälle juuttunut vierasesine tai ruokatorvea ulkoa päin painava massa, kuten kasvain, tulehduspesäke, laajentunut imusolmuke tai iatrogeeninen kaulan verisuonen tulehdus eli tromboflebiitti.⁵ Röyhtäily ei onnistu liioin, mikäli mahansuu peittyy nesteellä esimerkiksi kylkiasennon takia.⁴ Pötsin seinämän tulehdukseen voi liittyä epiteelivaurio, jonka seurauksena mahansuun kaasua aistivat reseptorit eivät toimi eikä mahansuu avaudu.⁴ Myös mahansuun mekaaninen este voi haitata kaasun poistumista.⁴ Mahansuuta ahtauttavia uudismuodostumia ovat granuloomat (*Actinobacillus lignieresii*), fibropapilloomat ja muut kasvaimet.¹¹

Tyyppi II

Tyyppissä II pötsiin kertyy sisältöä, koska rehun liikkuminen pötsistä eteenpäin on heikentynyt.⁵ Tämä näkyy pötsin laajenemisena dorsaalisäkin osalta vasemmalla puolella ja ventraalisäkin osalta sekä vasemmalla että oikealla puolella, jolloin takaa päin katsottuna pötsi on L-kirjaimen muotoinen.⁵ Lehmän vasen kylki muistuttaa muodoltaan omenaa ja oikea kylki päärynää eli lehmä on omenapäärynä (*papple shape*).¹²

Tulehdusreaktiot voivat aiheuttaa vaurioita vagushermoon.⁵ Hermovaurion lisäksi toiminnalliset tai mekaaniset syyt voivat haitata pötsin tyhjenemistä.⁵ Toiminnallisesti pötsin tyhjenemistä estää yleisimmin traumaattinen retikuloperito-

niitti, joka aiheuttaa verkkomahan seinämän mahojen normaaliliikkeitä estäviä kiinnikkeitä.⁵ Syynä voivat olla myös muut peritoniitit ja maksapaiseet.^{5,13} Mekaanisesti pötsin tyhjenemistä voivat estää vierasesineet tai kasvaimet.^{5,14,15} Myös satakeran tyhjeneminen voi olla estynyt, jolloin seurauksena on satakerran impaktio.^{7,16}

Tyyppi III

Tyyppissä III etumahoihin ja juoksutusmahaan kertyy sisältöä, koska juoksutusmahan tyhjeneminen on heikentynyt.⁵ Tällöinkin lehmän muoto takaa katsottuna muistuttaa L-kirjainta.⁵ Etenkin oikeanpuoleinen juoksutusmahan siirtymä ja kiertymä aiheuttavat vagushermon toimintaa lamaavaa venytystä.^{4,5} Iatrogeenisesti vagushermo voi vaurioitua vatsaontelokirurgian, tyypillisimmin juoksutusmahaleikkauksen, yhteydessä.⁵ Verkkomahan oikeanpuoleisen seinämän kiinnikkeet ja paiseet¹⁰ sekä juoksutusmahan haavauhasta aiheutunut peritoniitti, muut peritoniitit ja kasvaimet voivat aiheuttaa toiminnallisen häiriön juoksutusmahaan.⁵ Mekaanisia syitä ovat juoksutusmahan vierasesineet¹⁰ ja kasvaimet.⁵

Tyyppi IV

Tyyppissä IV mahanportin (*pylorus*) toiminta on heikentynyt tai taustalla voi olla voimakas ileus.⁵ Tyypin IV vagaalista indigestiota esiintyy tavallisimmin lopputiineillä eläimillä¹⁰ tai elimistön voimakkaan tulehduksen, kuten peritoniitin, enteriitin tai sepsiksen, yhteydessä.⁵ Tyyppi IV on vaikeasti määriteltävä ja löydöksiltään sekä tyyppien II että III muutoksia vastaava.¹⁰

Nelijaon sijasta on käytetty myös jakoa proksimaaliseen ja distaaliseen stenoosiin.⁴ Näistä proksimaalinen stenoosi vastaa pitkälti tyyppiä II ja distaalinen stenoosi tyyppiä III. Proksimaalisessa stenoosissa rehumassa ei pääse etenemään pötsistä ja verkkomahasta satakertaan.⁴ Distaalisessa stenoosissa rehumassa ei pääse etenemään juoksutusmahasta eteenpäin suolistoon.⁴ Differentiaalidiagnoosit on esitelty taulukossa 1.

DIAGNOSTIIKKA

Esitiedot

Vagaalista indigestiota on syytä epäillä, kun potilaana on vähitellen huonosityöntiseksi mennyt, odotettua huonommin tuottava ja laihtunut lehmä.¹⁰ Joskus omistaja on kiinnittänyt huomiota vatsaontelon laajentumiseen.¹⁰ Oireet kehittyvät yleensä

viikkojen kuluessa.⁴ Tyyppi IV aiheuttaa oireet kuitenkin nopeammin, ja yleisvointi voi romahtaa jo muutamassa päivässä.⁴

Kliininen yleistutkimus

Kliinisessä yleistutkimuksessa arvioidaan vatsaontelon täyttymisastetta ja pötsin täyteen aiheuttajaa.⁵ Pötsi voi täyttyä kaasusta, nesteestä tai rehumassasta.⁵ Tyyppissä I voidaan todeta kaasun pullistama vasen nälkäkuoppa.⁵ Kaasukertymä tyhjenee letkutuksessa, mutta tilanne palautuu seuraavien tuntien aikana.¹ Tyypeissä II ja III eläin näyttää takaa päin tarkasteltaessa omenapäärynältä,¹² ja rektaalisesti voidaan todeta normaalia suuremman pötsin L-muoto.⁵ Rektalisoinnin yhteydessä voidaan kiinnittää huomiota myös poikkeavaan ulosteeseen, jota on kuvattu tahnamaiseksi³ ja jossa voi olla 2–4 cm pitkiä korrenpätkiä.^{1,17}

Tilan alkuvaiheessa, kun pötsi alkaa laajentua, pötsin auskultaatiossa voidaan kuulla pötsin liikkeiden lisääntyminen.^{3,4} Pötsin supistukset eivät kuitenkaan ole toiminnallisesti tehokkaita eikä pötsin sisältö sekoitu ja kulkeudu eteenpäin normaalisti.⁴ Tällöin pötsin sisältö kerrostuu väärin, ja normaalien pötsiäänien sijaan pötsistä voi kuulua esimerkiksi nesteloiskeita, kurinaa tai kuplintaa.⁴ Jos nestettä on paljon suhteessa korsirehuun, ääniä on vaikea kuulla, ja pötsin toimintaa kannattaa arvioida liikkeiden perustella.¹⁰ Kun pötsi laajenee edelleen, liikkeet vähenevät ja lopulta loppuvat.⁴

Jos tilaan liittyy vagushermon ärsytys (vago-tonia), sydämen syke hidastuu.³ Sydämen hidaslyöntisyyttä esiintyy 25–40 %:ssa tapauksista.¹

Laboratoriotutkimukset

Verinäytteestä voidaan tutkia elimistön elektrolyytti- ja happo-emästasapainoa.¹¹ Tyyppien I ja II indigestiossa verinäytteissä voidaan todeta lievä metabolinen alkaloosi ja hypokloremia.⁵ Tyypin III indigestiossa verinäytteissä todetaan vakava metabolinen alkaloosi ja hypokloremia.⁵ Tyypin IV indigestiossa voidaan todeta kohtalainen metabolinen alkaloosi ja hypokloremia.⁵ Verinäytteitä voidaan käyttää apuna tulehdustilan arvioimiseksi tutkimalla veren kuvan lisäksi fibrinogeeni- ja globuliinipitoisuutta.^{7,11}

Pötsinesteen pH pysyy normaalina 5,5–7,0.⁵ Pötsinesteen kloridipitoisuuden määrittämistä voidaan käyttää apuna erittelemään, onko kyseessä proksimaalinen

TAULUKKO 1 TABLE

Vatsaontelon laajentumista aiheuttavia vagaalisen indigestion erotusdiagnooseja.
Differential diagnoses causing distension of the abdominal cavity.

Differentiaalidiagnoosi <i>Differential diagnosis</i>	Vatsaontelo laajentunut <i>Abdominal distention</i>	Etenemisnopeus <i>Progression</i>	Erottavat löydökset <i>Findings of significance</i>
Akuutti ylensyönti ^{4,5} <i>Acute ruminal acidosis</i>	Vasemmalta ylhäältä edeten <i>Left flank</i>	Nopea <i>Rapid</i>	Pötsinesteen pH alle 5,5, nopeasti etenevät yleisoireet todennäköisiä <i>Rumen fluid pH under 5.5, signs proceeding rapidly</i>
Vahtokäyminen pötsissä ^{4,5} <i>Frothy bloat</i>	Vasemmalta ylhäältä <i>Upper left flank</i>	Nopea <i>Rapid</i>	Tympania, jossa mahaletkun kautta ei vapaudu kaasua <i>Tympany, no gas coming out when tubing the cow</i>
Huonosti sulavan rehun täyttämä pötsi ⁵ <i>Rumen filled with indigestible feed</i>	Vasemmalta ylhäältä <i>Upper left flank</i>	Hidas <i>Slow</i>	Laihtuminen, puutosoireet mahdollisia <i>Weight loss, nutritional deficiencies possible</i>
Hemorraginen jejuniitti (HBS) ¹¹ <i>Hemorrhagic jejunitis (hemorrhagic bowel syndrome)</i>	Koko vatsaontelo <i>Whole abdomen</i>	Nopea <i>Rapid</i>	Shokkioireet, verinen suolensisältö <i>Shock, bloody gut content</i>
Muut ileustilat (tukkeumat) ⁵ <i>Other ileus or obstructions</i>	Oikealta alhaalta <i>Lower right flank</i>	Nopea <i>Rapid</i>	Peräsuoleessa ei ulostetta, kipuoireet, mahdolliset shokkioireet <i>No faeces in rectum, colic, shock signs possible</i>
Juoksutusmahan torsio ³ <i>Abomasal torsion</i>	Oikealta <i>Right flank</i>	Nopea <i>Rapid</i>	Laaja kilinä oikealla, yleistila häiriintynyt <i>Ping sounds widely on the right flank, general health disturbed</i>
Umpisuolen torsio ⁵ <i>Cecal torsion</i>	Oikealta <i>Right flank</i>	Nopea <i>Rapid</i>	Kilinää oikeassa nälkäkuopassa ja ylhäällä kylkiluualueella <i>Ping sounds in the right paralumbar fossa extending to the rib area</i>
Kohtu ^{3,5} <i>Fluid in the uterus</i>	Alavatsa molemmin puolin <i>Lower abdomen bilaterally</i>	Hidas <i>Slow</i>	Lopputiineys, laajentunut kohtu <i>Late pregnancy, distended uterus</i>
Neste vatsaontelossa ^{3,5} <i>Fluid in the abdomen</i>	Alavatsa molemmin puolin <i>Lower abdomen bilaterally</i>	Hidas <i>Slow</i>	Peritoneaalipunktaattilöydös <i>Peritoneal punctate finding</i>

vai distaalinen stenoosi.⁵ Distaalisessa stenoosissa pötsinesteen kloridipitoisuus nousee, kun juoksutusmahan sisältöä virtaa pötsiin.⁷

Vatsaontelonesteen punktaatinäytteestä voidaan tutkia solukuva, josta voidaan päätellä, onko taustalla tulehdusreaktio vatsaontelossa.⁴

Diagnostinen kuvantaminen

Ultraäänitutkimuksessa voi käyttää 3,5–5,0 MHz:n lineaari- tai konveksianturia.¹⁸ Ultraäänen avulla voidaan arvioida verkkomahan supistumista¹⁹ ja juoksutusmahan sijaintia tai nähdä peritoniittiin

liittyviä löydöksiä, kuten lisääntynyt nestemäärä vatsaontelossa ja kiinnikkeitä.⁴ Myös vatsaontelon paiseet tai kasvaimet voivat erottua.¹¹

Röntgenkuvausta on käytetty diagnostisena apuvälineenä etsittäessä alkusyynä olevaa pistävää vierasesinettä tai kasvainta.^{11,20}

Atropiinitesti

Perinteisesti vagushermoveaurioon liittyvää sydämen harvalyöntisyyttä on tutkittu niin sanotulla atropiinitestillä.³ Siinä atropiinia annetaan 40 mg nahan alle ja syke mitataan 15 minuutin kuluttua.³ Mikäli syke

nopeutuu yli 16 % lähtötilanteeseen verrattuna, on kyseessä vagushermon kautta välittyvä harvalyöntisyys.³

Jollei syke nouse, harvalyöntisyys voi johtua sydänperäisistä³ tai aivoperäisistä syistä, kuten botulismista, aivolisäkkeen abskessista¹¹ tai kallonsisäisistä tilaa ottavista muutoksista.⁷

Kirurgia

Eksploraatiivista laparotomiaa voi hyödyntää diagnoosin tekemisessä ja ennusteen laatimisessa.¹¹ Laparotomiassa voi paljastua esimerkiksi voimakas tulehdustila tai paise.¹¹ Tyyppin I ja II indigestiossa laparo-

tomia tehdään vasemman kyljen kautta ja tyyppien III ja IV yhteydessä oikean kyljen kautta.⁵

HOITO JA ENNUSTE

Tyyppiin I liittyvää toistuvaa puhaltumista voidaan helpottaa pöstitrokaarilla. Ennuste on parempi kuin vagaalisen indigestion muissa tyypeissä.¹⁰

Tyyppien II ja III ennuste on yleensä huono muttei aina toivoton.²¹ Tyyppien II ja III liittyviä tulehdusreaktioita voidaan yrittää hoitaa mikrobilääkkeillä.¹¹ Paiseita hoidetaan kirurgisesti avaamalla tai dreneeraamalla.¹¹ Ruoansulatuskanavassa oleva vierasesine voidaan poistaa kirurgisesti.⁵

Sattlerin ym. tutkimuksessa kahdessa eri aineistossa vagaalista indigestiota muistuttava ruoansulatuskanavan toimintahäiriö kehittyi 13,5 %:lle ja 17,5 %:lle lehmistä oikeanpuoleisen juoksutusmahan siirtymän tai kiertymän leikkaushoidon jälkeen. Pitkäaikaisennuste oli huono.²² Myös varsinaisen vagushermovaurion ja kasvainsairauksien ennuste on huono.¹¹

Teurastus on suositeltavaa heti, kun diagnoosi vagaalisesta indigestiosta on tehty, ellei kyseessä ole erityisen arvokas eläin.² Spontaania paranemista ei ole odotettavissa,² vaan kirurginen toimenpide on välttämätön.²¹

Tyyppin IV indigestion hoitona voi koikeilla poikimisen käynnistystä, jos tiineys on epäilty indigestion syy.⁵ Ennuste on hyvä ja uusiutumisen todennäköisyys pieni tulevaisuudessa.²³

Kuivumisen ja elektrolyytti- ja happo-emästasapainon korjaaminen sekä pötsin mikrobiston palauttaminen ovat tärkeitä tukitoimia,⁴ mutta vaikeasti toteutettavissa, koska täyttyneeseen pötsiin ei voi letkuttaa lisää nesteitä.²¹

Hoidon onnistuminen näkyy hitaasti, ja toipumisessa voi mennä viikkoja.⁴

POTILASTAPAU

Saaren tuotantoeläinsairaalaan tuotiin hoidettavaksi kaksi kuukautta aiemmin poikanut ensikko, jonka ruokahalu oli huonontunut, märehähtäminen vähentynyt, kuntoluokka alentunut ja tuotos laskenut. Vatsaontelo oli alkanut laajentua huonosta ruokahalusta ja laihutumisesta huolimatta. Yleistutkimuksessa ei havaittu muuta poikkeavaa kuin rektaalaisesti tunnusteltuna suuri pötsi ja oikealta alhaalta laajentunut vatsaontelo. Verinäytteissä natrium- ja kaliumpitoisuudet olivat viiterajoissa ja

ionisoitu kalsium (1,09 mmol/l) oli lievästi viiterajan (1,2–1,6 mmol/l) alapuolella. Veren fibrinogeenipitoisuus oli normaali. Virtsa oli voimakkaan emäksinen, pH-arvo 10.

Kolmen päivän kuluttua lehmän yleisvointi alkoi heikentyä. Sen syönti heikentyi, ja syke laski normaalin syketiheyden alarajoille (60/min). Lehmälle suoritettiin eksploraatiivinen laparotomia oikean kyljen kautta. Leikkauksessa havaittiin, että juoksutusmaha oli oikealla paikalla mutta täynnä kiinteää sisältöä. Juoksutusmahan seinämä oli paksuuntunut ja vaalea. Maksan lähellä oli tunnettavissa muutamia fibriinisäikeitä.

Leikkauksen jälkeen lehmä oli vauva ja huonosyöntinen. Sen hengitys oli korostunut ja hengitystiheys noussut (50–60/min). Parin päivän kuluttua syke oli jo selvästi normaalia hitaampi (50/min). Lehmälle tehtiin atropiinitesti. Lehmälle injisoiattiin atropiinia (Minims Atropine Sulphate 10 mg/ml liuos, Bausch and Lomb) nahan alle 40 mg. Syke nousi jo 5 minuutissa 56 sykäkseen 80 sykäkseen eli nousua oli 43 %. Tämä vahvisti diagnoosiksi vagushermovaurion. Huonon yleisvoinnin ja ennusteen takia lehmä lopetettiin.

Ruumiinavauksessa pylorus oli hieman normaalia selkeämmin erottuva. Histopatologisessa tutkimuksessa todettiin lievä juoksutusmahan seinämän tulehdus (abomasitti) ja lievä juoksutusmahan seinämän haavauma (eroosio) sekä lievä paksusuolen seinämän tulehdus (koliitti). Vagushermosta ei löytynyt histopatologisia muutoksia.

POHDINTA

Potilaamme esitiedot ja oireet sekä löydökset johtivat suoraan diagnoosiin nelijaon tyyppin III vagusindigestio.⁵ Kaksijakoisessa luokittelussa diagnoosi olisi distaalinen stenoosi.⁴

Potilaalla ei aluksi havaittu selvää hidasyöntisyyttä tai pötsin liikkeiden muutoksia auskultaatiossa, mutta voi olla, että vagushermovaurio oli vasta kehitymässä. Suomalaisissa karjaolosuhteissa on mahdollista, että omistaja kiinnittää huomiota jo varhaisiin oireisiin, kuten heikentyneeseen ruokahaluun, ja vakavammat oireet kehittyvät vasta myöhemmin.

Tutkitut veriarterit eivät antaneet potilaastamme lisätietoa. Odotettavia muutoksia olisivat olleet hypokalemia ja -kloremia sekä korkea veren pH.⁵ Veren kloridipitoisuutta tai pH:ta ei pystytty mittaamaan. Virtsan pH oli korkea, mikä on odotetta-

vaa metabolisen alkaloosin yhteydessä.²⁴

Pötsinesteen kloridipitoisuuden lisääntyminen on tyyppillinen muutos potilaamme sairausmuodossa,^{5,7} mutta Suomessa kaupalliset laboratoriot eivät tutki pötsinesteen elektrolyyttipitoisuuksia. Tässä voisi mahdollisesti hyödyntää esimerkiksi jätevesien tutkimiseen tarkoitettuja laitteita (henkilökohtainen tiedonanto, Movet Oy).

Diagnostisen kuvantamisen menetelmiä ei käytetty oman potilaamme tutkimisessa. Niiden avulla olisi voinut lähinnä sulkea pois taustasyitä, mutta potilaamme kohdalla yleistutkimus ja verinäytetulokset eivät antaneet aihetta ultraäänitutkimukselle. Ultraäänilaitteet ovat melko yleisesti käytössä nautapraktiikassa hedelmällisyystutkimusten takia. Ultraäänilaitteita voisi hyödyntää enemmän myös muuhun diagnostiikkaan, mutta käyttö vaatii harjoittelua.

Potilaallemme tehtiin atropiinitesti, jonka perusteella sydämen hidasyöntisyys todettiin vagotoniasta aiheutuvaksi. Testi tehtiin vasta leikkauksen jälkeen, vaikka hidasyöntisyyden ilmetessä testi kannattaa tehdä ennen leikkausta, jotta saadaan suljetuksi pois sydän- tai aivoperäinen hidasyöntisyys, koska niiden ollessa kyseessä leikkaukseen ei kannata ryhtyä.³ Tässä tapauksessa testi tehtiin leikkauksen jälkeen ennusteen tueksi.

Tuotantoeläimille rekisteröityjä atropiini- ja nivalmisteita ei ole.²⁵ Lääkelainsäädännön kaskadisääntöjen mukaan atropiinia saa käyttää tuotantoeläimillä.²⁶ Tällöin tulee noudattaa kaskadisääntöjen mukaisia varoajoja, jotka tässä tapauksessa ovat lihalle 28 vuorokautta ja maidolle 7 vuorokautta.²⁶ Lihan varoaika on sen verran pitkä, että mikäli päädytään lehmän teurastamiseen, ei atropiinitestin teko ole järkevää, koska viikkojen kuluessa vagaalisen indigestion oireet ehtivät edetä liian pitkälle. Lääkekustannukset vuoden 2023 hintatasolla ovat valmisteesta riippuen muutamasta eurosta muutamaan kymmeneen euroon (henkilökohtainen tiedonanto, Oriola Oyj). Edullisimmaksi tulee käyttää silmätippana käytettävää atropiini- ja nivalmistetta.

Atropiinitesti voi olla hyödyllinen tilanteissa, jossa bradykardiasta kärsivälle arvokkaalle eläimelle suunnitellaan leikkausta. Muissa tilanteissa atropiinitesti ei ole hyödyllinen.

Potilaamme kohdalla päädyttiin eksploraatiiviseen laparotomiaan, jonka esi-

tetään olevan helppo, nopea ja edullinen tutkimusmenetelmä²⁷ ja nautaa vähän raskas toimenpide.⁷ Juoksutusmahan täyttämisen hoidoksi on esitetty pakkautuneen mahan sisällön pehmittämistä hieromalla leikkauksen yhteydessä ja sen jälkeen laktatiivisten aineiden (öljy, kahvi, magnesiumsulfaatti) antamista 2–5 päivän ajan.¹¹ Leikkauksessa juoksutusmahan kertynyttä sisältöä hierottiin eteenpäin, mutta letkutusta vaativia laktatiivisia aineita ei käytetty ruoansulatuskanavan ylitäytymisen takia. Jos juoksutusmahan sisällön kertyminen on idiopaattista, ennustetta pidetään hyvänä.¹¹ Muissa tapauksissa ennuste on huono.²¹

Obduktiossa ei normaalisti etsitä vagushermon tumakkeita aivorungosta eikä tutkita hermoa koko matkalta, joten hermon osuutta ei voida tapauksessamme sulkea täysin pois. Potilaamme kohdalla juoksutusmahan seinämän patologiset löydökset vastasivat osittain eksploratiivisen laparotomian löydöksiä. Tulehdusreaktio juoksutusmahan seinämässä voisi selittää vagaalisen indigestion kehittymisen.

Potilastyössä on hyvä pitää mielessä, että vagaalinen indigestio on ennemmin joukko syitä, jotka aiheuttavat samantyyppiset oireet kuin itsenäinen sairaus. Hoitoyritykset tulevat kyseeseen vain poikkeustapauksissa, ja niitä tulee pohtia huomioiden ennuste ja taloudelliset seikat. Tavallisesti eläinlääkärin tehtävänä on tunnistaa tila niin varhaisessa vaiheessa, että eläin on vielä kuljetuskuntoinen ja elintarvikkeeksi kelpaava. Lisäksi nopea diagnoosi säästää turhilta uusintakäynneiltä, hoitokehailuilta ja letkutuksilta.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Matleena Hietala, ELL, kunnaneläinlääkäri
Pudasjärven kaupunki, Oulunkaaren ympäristöpalvelut, Kolehmaisentie 5,
91700 Vaala
matleena.hietala@fimnet.fi

Käsitteilykirjoitus on osa tuotantoeläinten terveyden- ja sairaanhoidon erikoiseläinlääkäritutkintoa, niin sanottu erikoistumisartikkeli.

Helena Rautala, ELT, kliininen opettaja
Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto

LÄHDELUETTELO

- Whitlock RH. Bovine stomach diseases. Teoksessa: Anderson NV toim. Veterinary gastroenterology. Philadelphia: Lea & Febiger; 1980, 396–433.
- Neal PA, Edwards GB. Vagus indigestion in cattle. A review of 52 cases. Vet Rec. 1968;82:396–402.
- Dirksen G. Krankheiten der Verdauungsorganen und der Bauwand. Kirjassa: Dirksen G, Gründen H-D, Stöben M, toim. Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. 4. painos. Berlin: Parey Buchverlag im Blackwell Verlag; 2002, 357–695.
- Garry F, McConnel C. Indigestion in ruminants. Kirjassa: Smith BP, Van Metre DC, Pusterla N, toim. Large animal internal medicine. 6. painos. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2020, 854–66.
- Foster D. Disorders of rumen distension and dysmotility. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2017;33:499–512.
- Sjaastad ØV, Hove K, Sand O. Physiology of domestic animals. 1. painos. Oslo: Scandinavian Veterinary Press; 2003.
- Constable PD, Hinchcliff KW, Done SH, Grünberg W. Veterinary medicine. 11. painos. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016.
- König HE, Liebich H-G. Veterinary anatomy of domestic mammals: textbook and colour atlas. 3. painos. Stuttgart: Schattauer; 2006.
- Braun U, Rauch S. Ultrasonographic evaluation of reticular motility during rest, eating, rumination and stress in 30 healthy cows. Vet Rec. 2008;163:571–4.
- Whitlock RH. Vagal indigestion. Kirjassa: Howart JL, Smith R, toim. Current veterinary therapy. Food animal practice. 4. painos. WB Saunders, Philadelphia; 1999, 517–22.
- Fubini SL, Yeager AE, Divers TJ. Noninfectious diseases of the gastrointestinal tract. Kirjassa: Peek SF, Divers TJ, toim. Rebhun's diseases of dairy cattle. 3. painos. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2018, 168–248.
- Lozier JW, Niehaus AJ. Surgery of the forestomach. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2016;32:617–28.
- Fubini SL, Ducharme NG, Murphy JP, Smith DF. Vagus indigestion syndrome resulting from a liver abscess in dairy cows. J Am Vet Med Assoc. 1985;186:1297–300.
- Hussain SA, Uppal SK, Singh A, Mahajan SK. Vagal indigestion in a buffalo due to obstruction of cardia by a cloth. Buffalo Bulletin. 2014;33:258–62.
- Curtis RA, Groot JJ de. Vagus indigestion related to a liver hemangioma. Can Vet J. 1967;8:75–6.
- Bicalho RC, Mayers HM, Cheong SH, Rosa BV, Guard CL. Omasal dilation and displacement in 4 Holstein dairy cows. Can Vet J. 2009;50:393–6.
- dos Santos Belo Reis A, dos Anjos Bomjardim H, Chaves Oliveira CM, Sousade Oliveira CH, da Silveira JAS, da Silva e Silva N ym. Vagal indigestion in Zebu cattle in Brazil. Rev Salud Anim. 2016;38:149–53.

18. Braun U. Ultrasonography of the gastrointestinal tract in cattle. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2009;25:567–90.

19. Braun U, Rauch S, Hassig M. Ultrasonographic evaluation of reticular motility in 144 cattle with vagal indigestion. Vet Rec. 2009;164:11–3.

20. Ramirez O, McDorman K, Dennis P, Hunt E. Radiographic diagnosis: multicentric schwannoma in an adult Holstein-Friesian cow. Vet Radiol Ultrasound. 1999;40:148–50.

21. Rebhun WC, Fubini SL, Miller TK. Vagus indigestion in cattle: clinical features, causes, treatments, and long-term follow-up of 112 cases. Compend Cont Educ Pract Vet. 1988;10:387–91.

22. Sattler N, Fecteau G, Helie P, Lapointe JM, Chouinard L, Babkine M ym. Etiology, forms, and prognosis of gastrointestinal dysfunction resembling vagal indigestion occurring after surgical correction of right abomasal displacement. Can Vet J. 2000;41:777–85.

23. Hussain SA, Uppal SK, Sood NK, Mahajan SK. Clinico-hemato-biochemical findings, clinical management, and production performance of bovines with late pregnancy indigestion (type IV vagal indigestion). Vet Med Int. 2014;Article ID 525607.

24. Kuiper R, Breukink HJ. Secondary indigestion as a cause of functional pyloric stenosis in the cow. Vet Rec. 1986;119:404–6.

25. Lääketietokeskus, Pharmacia Fennica Veterinaria 2022.

26. EU:n eläinlääkeasetus 2019/6.

27. Desrochers A, Anderson DE. Intestinal Surgery. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2016;32:645–71.

Eläinlääkärilehden vertaisarvioidut artikkelit, joiden kirjoittajista joku on Helsingin yliopistosta, julkaistaan avoimesti Helsingin yliopiston kirjaston tietokannoissa alkaen vuodesta 2016. Keväällä 2022 niiden lisenssiksi valittiin CC-BY.