

NAUTOJEN POIKIMAVAIKEUDET
- KIRJALLISUUSKATSAUS

Päivi Turunen

Lisensiaatin tutkielma
Helsingin yliopisto
Eläinlääketieteellinen tiedekunta
Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen laitos
Eläinlääketieteellinen lisääntymistiede

2009



Tiedekunta - Fakultet – Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Laitos - Institution – Department Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen laitos	
Tekijä - Författare – Author Turunen Päivi			
Työn nimi - Arbetets titel – Title Nautojen poikimavaikkeudet - kirjallisuuskatsaus			
Oppiaine - Läroämne – Subject Eläinlääketieteellinen lisääntymistiede			
Työn laji - Arbetets art – Level Lisensiaatin tutkielma		Aika - Datum – Month and year 05/06 – 01/09	Sivumäärä - Sidoantal – Number of pages 62
Tiivistelmä - Referat – Abstract <p>Kirjallisuuskatsaus käsittelee nautojen poikimavaikkeuksia, ja se tehtiin taustatyönä nautojen poikimavaikkeuksiin liittyvälle tutkimukselle.</p> <p>Nautojen poikimavaikkeudet ovat Suomessa melko pieni ongelma. Poikimavaikkeuksilla on kuitenkin taloudellista merkitystä tuottajalle. Poikimavaikkeudet lisäävät sikiö- ja vasikkakuolemia. Emollakin on suurempi riski kuolla, tai se voidaan joutua poistamaan karjasta ennenaikaisesti. Myös alentunut maitotuotos ja alentunut teuraspaino saattavat aiheuttaa tulonmenetyksiä. Eläinlääkärin käynnit ja tuottajan lisääntynyt työmäärä aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia. Lisäkustannuksia voivat aiheuttaa myös heikentynyt hedelmällisyys ja korvauseläinten hankinta.</p> <p>Vaikea poikiminen tarkoittaa poikimista, jossa ensimmäinen tai toinen vaihe ei etene normaalisti, ja jossa tarvitaan poikima-apua. Poikimavaikkeuksien taustalla voi olla usea eri tekijä ja useita tekijöitä samanaikaisesti. Nämä taustatekijät voidaan jakaa seuraavasti: perinnölliset, infektiiviset, traumaattiset, ravitsemukselliset, eläinten pitoon liittyvät ja sekalaiset. Myös ympäristötekijät, kuten ilmasto, saattavat olla poikimavaikkeuksien taustalla.</p> <p>Yksittäisen poikimavaikeustapauksen kyseessä ollessa poikimavaikeuden aiheuttajat voidaan yksinkertaistetusti jakaa emoon ja sikiöön liittyviin. Emoon liittyvä syy voi olla synnytyskanavan riittämätön koko tai sikiötä ulostyöntävien voimien riittämättömyys. Sikiöön liittyviä syitä ovat puolestaan sikiön suuri koko tai epänormaali muoto, monisikiöisyys ja sikiön poikkeava tila, asento tai tarjonta.</p> <p>Yleisimpiä poikimavaikeustyypppejä ovat sikiön ja emon välinen epäsuhta, tila-, asento- tai tarjontavirhe, kohdunkaulan puutteellinen avautuminen, emättimen takaosan ja ulkosynnytinten puutteellinen löystyminen, kohdun supistelemattomuus, sikiön epämuodostumat, kohtukierre ja monisikiösynnytys.</p> <p>Poikimavaikkeuksien yleisyyteen vaikuttavat lukuisat tekijät. Poikimavaikkeudet ovat yleisempiä 1. hiehoilla kuin lehmillä, 2. sonnisiikiöillä kuin lehmasikiöillä, 3. monisikiösynnytyksissä kuin yhden sikiön synnytyksissä, 4. painavammilla sikiöillä ja 5. liian nuorilla ensisynnyttäjäillä.</p> <p>Terve sikiö voi säilyä hengissä enintään kahdeksan tuntia poltteiden alkamisen jälkeen, mikäli napanuora on säilynyt ehjänä. Poikimavaikkeuksiin tulisi varautua ennalta ja poikimiseen tulisi puuttua ajoissa ongelmaa epäiltäessä. Jos synnytyskanavasta näkyy mitä tahansa muuta kuin kaksi jalkaa niin, että sorkan pohjat ovat alaspäin, ja mahdollisesti pää, voi poikimisessa tulla ongelmia. Samoin, jos poikiminen käynnistyy selvästi etuajassa tai yliajalla, tulisi varautua poikimavaikeuden mahdollisuuteen. Poikiminen on pitkittynyt, mikäli näkyvät sorkat tai sikiökalvot ovat himmeät, kuivat ja tummat. Myös mikä tahansa outo vuoto emon peräpäästä tai poikiva eläimen outo käytös voi olla merkki eläinlääkäriä vaativasta poikimavaikkeudesta. Jos vesipään tai raajojen ilmestymisestä on kulunut kaksi tuntia, tulisi poikimisen tilanne tarkastaa. Eläinlääkäri tulisi ehdottomasti kutsua paikalle, jos vasikkaa on vedetty kahden ihmisen voimin viisi minuuttia ilman, että vasikka on hievahtanutkaan.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords nauta, poikimavaikeus			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Viikin tiedekirjasto			
Työn valvoja (professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) – Instruktor och ledare – Director and Supervisor(s) Työn johtaja: professori Satu Pyörälä, ELT Työn ohjaaja: Helena Rautala, ELT			

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	
SISÄLLYSLUETTELO.....	
JOHDANTO.....	1
1 NORMAALI POIKIMINEN.....	2
2 VAIKEA POIKIMINEN.....	5
2.1 Määritelmä ja etiologia.....	5
2.2 Yleisyys.....	7
2.3 Diagnoosi – Milloin tulee epäillä poikimavaikeutta?.....	13
3 YLEISIMPIÄ POIKIMAVAIKEUSTYYPPEJÄ.....	14
3.1 Sikiön ja emon välinen epäsuhta.....	14
3.2 Tila-, asento- tai tarjontavirhe.....	18
3.3 Kohdunkaulan puutteellinen avautuminen.....	23
3.4 Emättimen takaosan ja ulkosynnytinten puutteellinen löystyminen.....	25
3.5 Kohdun supistelemattomuus.....	26
3.6 Sikiön epämuodostumat.....	27
3.7 Kohtukierre.....	30
3.8 Monisikiösynnytys.....	34
4 POIKIMAVAIKEUKSIEN MERKITYS.....	35
4.1 Lisääntynyt peri- ja neonataalikuolleisuus.....	35
4.2 Vasikoiden kuolleisuus myöhemmissä vaiheissa.....	36
4.3 Vaikutukset vasikan terveyteen ja kasvuun.....	36
4.4 Lisääntynyt jälkeistenjäämisen riski.....	37
4.5 Lisääntynyt kohtutulehduksen riski.....	38
4.6 Muut vaikutukset emon terveyteen.....	38
4.7 Heikentynyt hedelmällisyys.....	39
4.8 Vaikutukset kokonaismaito-, rasva- ja valkuaistuotokseen.....	41
4.9 Aikaisempi poistaminen karjasta.....	43
4.10 Taloudelliset tappiot.....	43
5 POHDINTA.....	44
LÄHDELUETTELO.....	48

JOHDANTO

Poikimavaikeuksien osuus kaikista suomalaisten eläinlääkäreiden hoitamista nautojen sairauksista oli 2,1 % vuonna 2007 (ProAgria Maatalouden Laskentakeskus, terveystarkkailutiedot 2007). Vuonna 2005 tarvittiin noin 8,6 %:ssa kaikista lypsyrotuisten nautojen poikimisista joko voimakasta vetoapua tai eläinlääkärin antamaa muuta synnytysapua (ProAgria Maatalouden Laskentakeskus, tuotosseurantatiedot 2005). Tästä voi tehdä sen johtopäätöksen, etteivät poikimavaikeudet ole nautojen tärkein terveysongelma. Poikimavaikeuksilla on kuitenkin merkittäviä taloudellisia vaikutuksia. Lisäksi niillä on merkitystä maidon- ja naudanlihantuotannon eettisyyden kannalta.

Taloudellista merkitystä poikimavaikeuksilla on sekä odotetun tulon menetysten että lisäkustannusten muodossa. Tulon menetyksiä aiheutuu sikiö- ja vasikkakuolemista, mikä on merkittävää etenkin lihakarjoissa. Lihakarjoissa tulon menetyksiä voi aiheuttaa myös sairastelun aiheuttama emon alhaisempi teuraspaino. Lypsykarjoissa puolestaan alentunut maitotuotos voi aiheuttaa tulon menetyksiä. Emo voi myös kuolla poikimavaikeuden takia, tai se joudutaan poistamaan karjasta odotettua aikaisemmin. Eläinlääkärikäynnit vaikean poikimisen ja mahdollisten komplikaatioiden takia aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia. Heikentynyt hedelmällisyys lisää siemennuskustannuksia. Lisäksi tuottajan oma työpanos, ulkopuolinen työvoima sekä korvauseläinten hankinta aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia.

Maidon- ja naudanlihantuotannon eettisyyden kannalta on tärkeää, että eläimet voivat hyvin. Vaikea poikiminen ja sen komplikaatiot voivat aiheuttaa huomattavaakin kipua ja tuskaa sekä emolle että vasikalle. Lisäksi vaikea poikiminen lisää kummankin riskiä kuolla.

Kirjallisuuskatsaus tehtiin taustatyönä nautojen poikimavaikeuksiin liittyvälle tutkimukselle, jossa tarkastellaan Saaren klinikan potilasainestosta kerättyjä potilastapauksia. Kiitokset Helena Rautalalle, lähisukulaisille ja -ystävälle, Jukka Pösölle sekä Seppo Niskaselle.

1 NORMAALI POIKIMINEN (*EUTOCIA*)

Poikimatapahtuma jaetaan kolmeen vaiheeseen: avautumis-, työntö- ja jälkeisvaihe. Todellisuudessa näitä eri vaiheita ei voi selvästi erotella toisistaan, vaan vaiheesta toiseen siirtyminen tapahtuu vähitellen. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001)

1.1 Ensimmäinen vaihe (avautumisvaihe)

Ensimmäisessä eli avautumisvaiheessa kohdunkaula (*cervix*) avautuu ja kohdun säännölliset lihassupistukset alkavat. Lisäksi sikiö muuttaa asentoaan oikaisemalla kaulan, pään ja etujalat. (Noakes ym. 2001) Vasikka syntyy normaalisti yläetutilassa ja normaalitarjonnassa. Normaalitarjonnalla tarkoitetaan sitä, että etujalat syntyvät ojennettuina edellä ja pää seuraa niiden perässä etusääriluiden ja etupolvien kohdalla. (Roberts 1986)

Kohdunkaulan avautumismekanismi on vielä osittain epäselvä. Tiedetään, että kohdunkaulan rakenteessa tapahtuu muutoksia ja kohdunkaula löystyy (relaksoituu), mikä mahdollistaa sen laajenemisen. (Noakes ym. 2001) Alkuvaiheessa avautuminen on passiivista (Norman ja Youngquist 2006). Avautuminen alkaa lehmällä ulomman kohdunsuun (*os uteri externum*) osalta hyvissä ajoin ennen poikimista niin, että aukosta voi jo noin viikkoa ennen poikimista mahtua läpi 2–4 sormeaa (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006). Hiehon kohdunkaula sitä vastoin pysyy tiiviisti kiinni viimeiseen päivään ennen poikimista (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006). Sisempi kohdunsuu (*os uteri internum*) alkaa avautua 2–4 tuntia sen jälkeen, kun ulompi kohdunsuu on laajentunut halkaisijaltaan 6–12 cm:n kokoiseksi. Samoihin aikoihin, kun käsi mahtuu läpi ulommasta kohdunsuusta, alkaa kohdunkaulan avautumisen aktiivinen vaihe. (Norman ja Youngquist 2006)

Aktiivisessa avautumisvaiheessa kohdun lihassupistukset sekä vetävät kohdunkaulaa auki että työntävät sikiön sikiökalvoineen (nesteentäyteinen ulompi sikiökalvo, *allantochorion*) osittain avonaiseen kohdunkaulankanavaan. Sikiön osien aiheuttama mekaaninen paine avaa kohdunkaulan lopullisesti, minkä jälkeen kohdunkaula ja emätin (*vagina*) muodostavat yhtenäisen putken, synnytyskanavan. (Norman ja Youngquist 2006) Ulompi sikiökalvo repeää synnytyskanavassa ja virtsaa muistuttavaa

allantoisnestettä purskahtaa ulos ulkosynnyttimistä (*vulva*) (Noakes ym. 2001). Tätä voidaan pitää yhtenä merkinä toiseen vaiheeseen siirtymisestä (Norman ja Youngquist 2006). Vaihtoehtoisesti ulompi sikiökalvo tulee ulkosynnyttimistä näkyville ehjänä, ns. ensimmäisenä vesipäänä, ennen puhkeamistaan. Näin on havaittu käyvän jopa 40 % :ssa normaaleista poikimisista. (Noakes ym. 2001)

Kohdunkaulan avautuminen kestää keskimäärin 6 tuntia (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Hiehoilla se voi kuitenkin kestää jopa 24 tuntia (Norman ja Youngquist 2006). Avautumisvaiheen aikana emolla voidaan nähdä vatsakipuun viittaavia oireita, jotka johtuvat säännöllisistä kohdun lihassupistuksista. Eläimellä voidaan myös nähdä heikkoja poltteita. Eläin voi olla levoton ja syödä huonosti. Se saattaa seisoa selkä köyryssä ja häntä ojennettuna, potkia mahaansa, vaihdella painoa jalalta toiselle tai siirtyä edestakaisin makuulle ja ylös. (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006) Oireilu on yleisempää hiehoilla kuin lehmillä, ja vatsakivun oireita voidaan nähdä aikaisimmillaan 24 tuntia ennen kohdunkaulan täydellistä avautumista (Noakes ym. 2001).

1.2 Toinen vaihe (työntövaihe)

Toisessa eli työntövaiheessa sikiö työntyy kohdun lihassupistusten ja voimakkaiden vatsalihasten supistusten eli poltteiden voimasta ulos. Sikiö työntyy kohdun lihassupistusten voimasta lantion etuaukkoon (*apertura pelvis cranialis*). Sikiön osien aiheuttama paine lantiossa saa heijasteena aikaan vatsalihasten voimakkaat supistukset. Vatsalihasten voimakkaiden supistusten voimalla sikiö työntyy kohdunkaulaan ja emättimeen, minkä seurauksena myös kohdun lihassupistukset lisääntyvät (Fergusonin refleksi). Toisen vaiheen katsotaan alkavan voimakkaiden vatsalihasten supistusten alkaessa. (Noakes ym. 2001) Satunnaisia heikkoja vatsalihasten supistuksia voi esiintyä jo ensimmäisen vaiheen aikana (Norman ja Youngquist 2006).

Voimakkaat vatsalihasten supistukset tulevat usean supistuksen ryppäinä. Poikimisen toisen vaiheen alussa yhdessä ryppäessä tulee 5-7 supistusta, mutta vaiheen edetessä supistusten määrä lisääntyy 8-10 supistukseen ryvästä kohden. Emo tyyppillisesti äänтелеe vatsalihasten supistusten aikana työntövaiheen alussa, mitä voidaan myös pitää karkeana merkinä tämän vaiheen alkamisesta (Norman ja Youngquist 2006).

Pian ulomman sikiökalvon repeämisen jälkeen vesikalvoa (*amnion*, sisempi sikiökalvo) työntyy ulkosynnyttimistä amnionnesteentäyteisenä pussina, niin kutsuttuna vesipäänä (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Tässä vaiheessa emolle on normaalia vaihdella asentoaan seisaalta makuulle ja takaisin (Norman ja Youngquist 2006).

Seuraavaksi sikiön jalat ilmestyvät vesipään sisään niin, että toinen jalka tulee hieman toisen edellä. Vesikalvoa työntyy lisää ulos, ja sikiön jalka saattaa repäistä sen rikki. (Noakes ym. 2001) Tämän jälkeen sikiön pää työntyy ulkosynnyttimistä, ja samanaikaisesti sikiön rintakehä työntyy lantiokanavaan (Roberts 1986). Tähän hetkeen liittyvät yleensä synnytyksen voimakkaimmat vatsalihasten supistukset (Roberts 1986) ja suurin ulostyöntävä voima koko poikimisen aikana (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Pään syntyessä emo tavallisesti käy makuulle joko rinnan päälle tai kyljelleen. Pään synnyttyä emo saattaa levätä, mutta tavallisesti koko vasikka syntyy pian pään ulostulon jälkeen. Takajalat saattavat tosin viipyä synnytyiskanavassa, koska emo lakkaa työntämästä vasikan lonkkien synnyttyä. Napanuora katkeaa tavallisesti vasikan syntyessä. (Noakes ym. 2001)

Toinen vaihe päättyy, kun koko vasikka on syntynyt (Noakes ym. 2001). Vaiheen kesto on keskimäärin 70 minuuttia (Noakes ym. 2001), mutta se voi vaihdella välillä 30 min – 4h (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Hiehoilla tämä vaihe kestää kauemmin kuin lehmillä (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006).

1.3 Kolmas vaihe (jälkeisvaihe)

Kolmas eli jälkeisvaihe alkaa, kun vasikka on tullut ulos synnytyiskanavasta. Kolmannessa vaiheessa sikiökalvot irtoavat ja työntyvät ulos kohdusta, minkä tapahtumiselle ovat tärkeitä kohdun lihaskerroksen (*myometrium*) supistukset. (Noakes ym. 2001) Säännölliset vatsalihasten supistukset loppuvat pääasiallisesti tässä vaiheessa, mutta satunnaiset supistukset voivat voimistaa kohtusupistusten ulostyöntävää vaikutusta (Norman ja Youngquist 2006). Lisäksi vatsalihasten supistuksia syntyy, kun iso sikiönpuoleisen istukkakalvon muodostama massa työntyy lantio-onteloon (Noakes ym. 2001).

Kolmannen vaiheen kesto on keskimäärin 6–8 tuntia (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006), mutta normaalin rajoissa sallitaan vaihtelu muutamasta minuutista 12 tuntiin (Norman ja Youngquist 2006). Jälkeisvaihe päättyy, kun sikiökalvot ovat työntyneet ulos. Tämän jälkeen emon normaalia käytöstä on jälkeisten syöminen, mikäli siihen on mahdollisuus. (Noakes ym. 2001)

2 VAIKEA POIKIMINEN (*DYSTOCIA*)

2.1 Määritelmä ja etiologia

Vaikea poikiminen tarkoittaa poikimista, jossa ensimmäinen tai toinen vaihe ei etene normaalisti, ja jossa tarvitaan poikima-apua (Norman ja Youngquist 2006).

Poikimavaikeuksien taustalla voi olla moni tekijä ja useita tekijöitä samanaikaisesti. Nämä tekijät voidaan jakaa seuraaviin kategorioihin: perinnölliset, infektiiviset, traumaattiset, ravitsemukselliset, eläinten pitoon liittyvät ja sekalaiset. (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006) Lisäksi ympäristötekijät, kuten ilmasto, saattavat olla poikimavaikeuksien taustalla (Leipold ja Dennis 1986, Norman ja Youngquist 2006).

Yksittäistä poikimavaikeustapausta käsiteltäessä poikimista vaikeuttavat syyt voidaan yksinkertaistetusti jakaa emoon (maternaalinen) ja sikiöön (fetaalinen) liittyviin (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006). Jakotavassa esiintyy jonkin verran päällekkäisyyksiä. Suurin osa poikimavaikeustapauksista johtuu sikiöön liittyvistä syistä (Noakes ym. 2001).

2.1.1 Emoon liittyviä syitä

2.1.1.1 Synnytyskanavan riittämätön koko

Synnytyskanavan riittämätön koko voi johtua lantiosta tai synnytysteistä. Synnytystiet voivat olla puutteellisesti avautuneet tai absoluuttisesti ahtaat. (Noakes ym. 2001)

Synnytysteiden ahtauteen voi olla syynä emon nuori ikä tai synnynnäinen kehityshäiriö (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Kehityshäiriö voi olla esimerkiksi Müllerin tiehyen jäännemuoste /-juosteet emättimessä. Myös kaksiosainen kohdunkaula ja

kaksoiskohdunkaula ovat mahdollisia, ja nekin saattavat aiheuttaa poikimavaikeuksia. (Noakes ym. 2001)

Emättimen eteinen ja ulkosynnyttimet voivat olla synnynnäisesti tai perinnöllisesti ahtaat (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Emättimen ahtaus voi johtua myös tulehduksesta, kasvaimesta, nesterakkulasta tai paiseesta (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Naudalla tavattavia emättimen ja ulkosynnytinten kasvaimia ovat papilloomat, sarkoomat ja limakalvonalaiskudoksen fibroomat. Kohdunkaulan kasvaimet ovat hyvin harvinaisia. Lisäksi synnytysteitä voivat ahtauttaa kohtukierre (*torsio uteri*), emättimen esiinluiskahdus (*prolapsus vaginae*) ja virtsarakon pullistuminen emättimeen (*cystocele*). (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006)

2.1.1.2 Sikiötä ulostyöntävien voimien riittämättömyys

Sikiötä ulostyöntäviä voimia ovat kohdun lihassupistukset ja vatsalihasten supistukset. Lihasten toiminta voi olla puutteellista tai niiden voima ei välity kohteeseen. (Noakes ym. 2001)

Vatsalihasten sikiötä työntävä vaikutus voi olla liian heikko, jos synnyttäjä on vanha, väsynyt, kipeä tai huonokuntoinen. Kohdun tyräytyminen, pallean repeytyminen ja vaurioitunut henkitorvi ovat myös mahdollisia syitä sille, ettei eläin pysty työntämään sikiötä vatsalihasten avulla. (Noakes ym. 2001) Liian vähäisiksi tai kokonaan puuttumaan vatsalihasten poltteet voivat jäädä, jos sikiön pää tai jalat eivät jostain syystä työnny kohdunkaulankanavaan (Norman ja Youngquist 2006).

2.1.2 Sikiöön liittyviä syitä

Sikiöön liittyviä poikimavaikeuden syitä ovat sikiön suuri koko tai epäsuotuisa muoto, epänormaali tila, asento tai tarjonta sekä monisikiöisyys (Roberts 1986, Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Edellämainittujen lisäksi kuollut sikiö voi olla poikimavaikeuden aiheuttaja (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Tällöin poikimavaikeus voi johtua siitä, että sikiö ei oikaise itseään. Kuolleen sikiön ilmapöhöttömyinen (*emphysema*) saattaa lisäksi johtaa siihen, että sikiö on liian suuri syntymään normaalisti. Osa ongelmaa on näissä tapauksissa kuitenkin se, että kohtu on jo

supistunut tiiviisti kuolleen sikiön ympärille ja synnytyskanavakin voi olla jo sulkeutumassa. (Roberts 1986)

2.2 Yleisyys

Arvioitaessa poikimavaikeuksien yleisyyttä kuvaavia tutkimustuloksia on otettava huomioon, että normaalin ja epänormaalin poikimisen määrittäminen on hyvin subjektiivista (Noakes ym. 2001). Osassa tutkimuksista poikiminen luokitellaan vaikeaksi aina, kun tuottaja tai eläinlääkäri on antanut jonkinasteista poikima-apua. Osassa tutkimuksista niitä tapauksia, joissa on annettu kevyttä vetoapua, ei lueta vaikeiksi poikimisiksi. Osassa tutkimuksista vain eläinlääkäriin avustamat poikimiset luetaan vaikeiksi. Tämä vaikeuttaa merkittävästi eri tutkimustulosten vertailua ja saattaa vaikuttaa tulosten luotettavuuteen.

Poikimavaikeuksien yleisyyttä kuvaavat tutkimustulokset vaihtelevat suuresti. Poikimavaikeuksien keskimääräinen ilmaantuvuus (insidensi) vaihtelee tutkimuksissa välillä 4,25-31,5 % (Salman ym. 1991a, McDermott ym. 1992, Azzam ym. 1993, Stevenson 2000, Fourichon ym. 2001, Johanson ja Berger 2003, Melendez ym. 2003). Poikimavaikeuksien keskimääräinen esiintymistiheys (frekvenssi) puolestaan vaihtelee välillä 2,45-9,72 % (Dekkers 1994, López de Maturana ym. 2007). Vähintään jollain asteella vaikeutuneita poikimisia on tutkimusten mukaan 14,3-21,49 % kaikista poikimisista (Gregory ym. 1991, Dematawewa ja Berger 1997, McGuirk ym. 1999). Vähintään jollain asteella avustettuja poikimisia puolestaan on keskimäärin 4,9-18 % kaikista poikimisista (Holland ym. 1993, Wittum ym. 1994, Esslemont ja Kossaibati 1996, Nix ym. 1998).

Rajalan ja Gröhnin (1998a) tutkimuksessa poikimavaikeuksien lypsykaudenaikainen ilmaantuvuusriski (lactational incidence risk) oli 2,1. Tutkimuksessa tarkasteltiin suomalaisia ayrshire-rotuisia nautoja.

Poikimavaikeuksien ilmaantuvuuteen vaikuttavia tekijöitä on lukuisia. Näitä tekijöitä ovat sikiön syntymäpaino ja sukupuoli sekä sikiöiden lukumäärä. Samoin emon ja käytetyn sonninin rotu sekä emon paino, poikimaikä ja poikimakerta vaikuttavat. (Noakes ym. 2001) Emon lantion pinta-alan, ruokinnan ja kuntoluokan vaikutuksesta on

vaihtelevia tuloksia. Samoin ympäristötekijöiden kuten ilmaston ja poikimavuodenajan vaikutuksesta poikimavaikkeuksien ilmaantuvuuteen on vaihtelevia tuloksia. (Noakes 2001, Norman ja Youngquist 2006)

2.2.1 Sikiön syntymäpaino

Poikimavaikkeuksia esiintyy enemmän painavammilla sikiöillä (McDermott ym. 1992, Basarab ym. 1993, Bellows ym. 1996, Colburn ym. 1997, Nix ym. 1998, Johanson ja Berger 2003). Gregory ym. (1991) tutkimuksessa jokainen 1 kg:n lisäys vasikan syntymäpainossa lisäsi 4,2 %:lla niiden ensimmäisten poikimisten määrää, joissa tarvittiin apua. Samassa tutkimuksessa ne ensimmäistä kertaa poikineiden eläinten vasikat, joiden syntymät olivat vaikeita, painoivat keskimäärin 4,2 kg enemmän kuin ne, joiden syntymät sujuivat normaalisti.

Sikiön painolla saattaa myös olla tietty kynnsarvo poikimisen vaikeutumisen suhteen (Basarab ym. 1993). Tämän kynnsarvon yläpuolella poikimavaikkeuden aste kasvaisi eksponentiaalisesti vasikan syntymäpainon suurentuessa.

2.2.2 Sikiön sukupuoli

Sonnisikiö aiheuttaa useammin poikimavaikkeuksia kuin lehmäsikiö (Gregory ym. 1991, Manfredi ym. 1991, Stassen ym. 1991, Berger ym. 1992, McDermott ym. 1992, Correa ym. 1993, Berger 1994, Bellows ym. 1996, McQuirk ym. 1998, McQuirk ym. 1999, Johanson ja Berger 2003, Heins ym. 2006). Stassen ym. (1991) tulivat tutkimuksessaan siihen tulokseen, että sonnisiön kohdalla poikimavaikkeuden riski oli 4,39 kertaa suurempi kuin lehmäsikiön tapauksessa. Bergerin ym. (1992) tutkimuksessa lehmäsikiö puolestaan syntyi 2,43 kertaa yleisemmin ilman apua kuin sonnisiö. McQuirkin ym. (1999) tutkimuksessa poikimavaikkeudet olivat myös vaikeampiateisia sonnisiöiden kuin lehmäsikiöiden kyseessä ollessa.

Osittain poikimavaikkeuksien suurempi määrä sonnisiöiden kohdalla johtuu siitä, että sonnisiöt ovat painavampia. Kuitenkin Gregory ym. (1991) tutkimuksessa poikimavaikkeuksia oli syntymäpainosta riippumatta enemmän sonnisiöiden kuin

lehmäsikiöiden kyseessä ollessa. Tämä viittaa tutkijoiden mukaan siihen, että sukupuolten välisillä eroilla ruumiin muodossa on vaikutusta poikimisen kulkuun.

2.2.3 Sikiöiden lukumäärä

Monisikiösynnytyksissä esiintyy useammin poikimavaikeuksia kuin yhden sikiön synnytyksissä (Gregory ym. 1990, Echternkamp 1992, Correa ym. 1993, Gregory ym. 1996, Echternkamp ym. 1999). Echternkampin ym. (1999) tutkimuksessa poikimavaikeuksien ilmaantuvuus kaksospoikimisissa oli 46,9 % ja yhden sikiön synnytyksissä 20,6 %. Gregoryn ym. (1996) tutkimuksessa poikima-apua tarvittiin 42,2 %:ssa kaksospoikimisista ja 20,4 %:ssa yhden sikiön synnytyksistä. Correa ym. (1993) puolestaan tulivat tutkimuksessaan siihen tulokseen, että poikimavaikeudet olivat 10,5 kertaa yleisempiä kaksospoikimisissa kuin yhden sikiön synnytyksissä.

2.2.4 Emon ja sonnin rotu

Poikimavaikeuksien yleisyydessä on vaihtelua sekä yksittäisten rotujen välillä että lypsy- ja liharotujen kesken. Poikimavaikeudet näyttäisivät tutkimusten perusteella olevan yleisempiä lypsyrotuisilla kuin liharotuisilla naudoilla, mutta päinvastaistakin tietoa löytyy (Noakes ym. 2001). Poikimavaikeuksien ilmaantuvuudeksi on lypsyrotuisilla tehdyissä tutkimuksissa saatu 14,2-31,5 % (Stevenson 2000, Johanson ja Berger 2003, Melendez ym. 2003). Liharotuisilla tehdyissä tutkimuksissa ilmaantuvuudeksi on saatu 8,7-15 % (McDermott ym. 1992, Azzam ym. 1993). Yksittäisiä poikimavaikeuksille alttiimpia rotuja ovat Brown Swiss ja charolais (Roberts 1986).

Erirotuisten sonnien vaikutusta poikimavaikeuksiin ovat tutkineet McGuirk ym. (1998). Heidän tutkimuksessaan lypsylehmille käytetyistä lihasonneista helpoimmat poikimiset oli hereford- ja aberdeen angus -sonneilla. Vastaavasti vaikeimmat poikimiset olivat charolais-, blonde d'aquitaine- ja simmental-sonneilla.

Erirotuisten emojen poikimavaikeuksia puolestaan ovat tutkineet McDermott ym. (1992). Heidän emolehmillä tekemässään tutkimuksessa suurta rotua edustavilla emoilla oli suurempi poikimavaikeuksien riski kuin pienten tai keskikokoisten rotujen emoilla.

Heins ym. (2006) puolestaan tutkivat risteytyksen vaikutusta poikimavaikeuksiin. He tulivat siihen tulokseen, että holstein-hiehoilla oli vähemmän poikimavaikeuksia, kun niille käytettiin norjalaisen punaisen (NRF), ruotsalaisen punavalkoisen (SRB) tai Brown Swiss -rodun sonnia kuin, jos niille käytettiin holstein-sonnia. Holstein-lehmillä oli vähemmän poikimavaikeuksia, kun niille käytettiin norjalaisen punaisen tai ruotsalaisen punavalkoisen rodun sonnia, kuin jos niille käytettiin holstein-sonnia. Syntyneillä holstein-risteytyshiehoilla oli myös merkitsevästi vähemmän vaikeuksia ensimmäisessä poikimisessa kuin puhdasrotuisilla holstein-hiehoilla.

2.2.5 Emon paino

Emon painon vaikutuksesta poikimavaikeuksien yleisyyteen on ristiriitaisia tutkimustuloksia. Naazie ym. (1989) totesivat hiehoilla tekemässään tutkimuksessa negatiivisen riippuvuussuhteen emon poikimisen aikaisen painon ja poikimavaikeuksien esiintymisen välillä. Kevyempien ensisynnyttäjien poikimiset olivat siis vaikeampia. Colburnin ym. (1997) tutkimuksessa hiehon ennen poikimista tai vuoden iässä mitatulla painolla ei ollut mitään vaikutusta poikimavaikeusasteeseen. Bellowsin ym. (1996) tutkimuksessa hiehon tiineysdiagnoosin aikaan mitatulla painolla ei ollut selvää vaikutusta poikimavaikeuksien ilmaantuvuuteen.

Echternkampin ym. (1999) kaikenikäisiä emoja koskeneessa tutkimuksessa puolestaan poikimavaikeuksia kohdanneet emot olivat merkitsevästi painavampia ennen poikimista kuin ne, joiden poikiminen sujui normaalisti. Emon painolla oli kuitenkin vaikutusta vain yhden sikiön synnytyksissä.

2.2.6 Emon poikimakerta ja -ikä

Hiehoilla on enemmän poikimavaikeuksia kuin lehmillä (Gregory ym. 1990, Gröhn ym. 1990a, Guerra-Martinez ym. 1990, Gregory ym. 1991, Berger ym. 1992, McDermott ym. 1992, Bellows ym. 1994, Dekkers 1994, Peeler ym. 1994, Dematawewa ja Berger 1997, McGuirk ym. 1998, Nix ym. 1998, Echternkamp ym. 1999, McGuirk ym. 1999, Meyer ym. 2001, Johanson ja Berger 2003, Melendez ym. 2003, Dargatz ym. 2004, Adamec ym. 2006). Gregoryn ym. (1990) tutkimuksessa hiehot tarvitsivat poikima-

apua noin kaksi kertaa useammin kuin lehmät. Johansonin ja Bergerin (2003) tutkimuksessa poikimavaikeuksia esiintyi 4,7 kertaa yleisemmin hiehoilla kuin lehmillä. Bergerin ym. (1992) tutkimuksessa lehmä puolestaan poiki 11,9 kertaa yleisemmin ilman apua kuin hieho.

Myös ensisynnyttäjän ikä vaikuttaa poikimavaikeuksien ilmaantuvuuteen (Noakes ym. 2001). Tutkimusten tulokset ovat kuitenkin hieman vaihtelevia. Bergerin ym. (1992) tutkimuksessa 21,4 %:ssa alle 23 kuukauden ikäisten hiehojen poikimisista tarvittiin poikima-apua. Vastaava lukema 24-25 kuukauden ikäisillä oli 13,7 %. Kun ensisynnyttäjällä oli ikää 26 kuukautta tai enemmän tarvittiin poikima-apua enää 7,56-11,5 %:ssa poikimisista

Toisenlaisia tuloksia iän vaikutuksesta ovat saaneet muun muassa Simerl ym. (1991). Heidän tutkimuksessaan iällä oli käyräviivainen vaikutus poikimavaikeuksien esiintymistiheyteen. Eniten poikimavaikeuksia esiintyi alle 24 tai yli 27 kuukauden ikäisillä hiehoilla.

2.2.7 Emon lantion pinta-ala

Pienempi lantion pinta-ala poikimisen aikaan yhdistetään yleisesti suurempaan poikimavaikeuksien riskiin. Johansonin ja Bergerin (2003) tutkimuksessa 1 dm²:n lisäys hiehon tai lehmän lantion pinta-alassa alensi poikimavaikeuksien ilmaantuvuutta 11 prosenttiyksikköä. Colburnin ym. (1997) hiehoilla tekemässä tutkimuksessa pinta-alalla oli vaikutusta vain niihin poikimavaikeuksiin, joissa täytyi tehdä keisarileikkaus. Niillä hiehoilla, joille täytyi tehdä keisarileikkaus, oli siis pienempi lantion pinta-ala kuin muilla hiehoilla. Myös Naazien ym. (1989) hiehoilla tekemässä tutkimuksessa pienemmät lantion mitat vaikuttivat yhdistyvän vaikeimpiin poikimisiin, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa ei ollut.

Basarabin ym. (1993) tutkimuksessa hiehon suurempi lantion pinta-ala ennen siemennystä tai tiineystarkastuksen aikaan yhdistyi alhaisempaan poikimavaikeusasteeseen. Gainesin ym. (1990) tutkimuksessa 10 tai 16 kuukautta vanhan hiehon lantion pinta-alalla puolestaan ei ollut vaikutusta poikimavaikeuksien ilmaantuvuuteen. Samoin Donkersgoed ym. (1993) tulivat siihen tulokseen, ettei ennen

siemennystä ja tiineystarkastuksen aikaan suoritetuilla lantion pinta-alan mittauksilla pystyttyä ennustamaan poikimavaikeuksien ilmaantuvuutta.

2.2.8 Emon ruokinta ja kuntoluokka

Emon ruokinnan vaikutuksesta poikimavaikeuksien ilmaantuvuuteen on tutkimuksissa saatu vaihtelevia tuloksia. Hoffmanin ym. (2007) tekemässä tutkimuksessa rajoitettu ruokinta ei vaikuttanut poikimavaikeusasteeseen. Mannisen ja Taposen (2004) tutkimuksessa ruokinnalla ei ollut vaikutusta vaikeiden poikimisten määrään. Ladin ja Kaneenen (1992) tutkimuksessa ummessaolokauden ruokinta vaikutti poikimavaikeuksien ilmaantuvuuteen lypsylehmillä. Myös Wittumin ym. (1990) tutkimuksessa ruokinta vaikutti poikimavaikeuksien määrään.

Korkeaa kuntoluokkaa on pidetty poikimavaikeuksille altistavana tekijänä (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). On kuitenkin tutkimuksia, joissa kuntoluokalla poikimisen aikaan ei ole ollut vaikutusta poikimavaikeuksien määrään (Naazie ym. 1989, Gearhart ym. 1990, Spitzer ym. 1995, Colburn ym. 1997). Noakes ym. (2001) ovatkin sitä mieltä, että todennäköisesti kuntoluokalla on vaikutusta vain erittäin lihaviin eläinten kohdalla.

2.2.9 Poikimavuodenaika

Poikimavuodenajan vaikutuksesta poikimavaikeuksien ilmaantuvuuteen on vaihtelevia tuloksia. Johansonin ja Bergerin (2003) yhdysvaltalaisilla naudoilla tekemässä tutkimuksessa talvella poikimiseen liittyi 15 % suurempi poikimavaikeuden riski kuin kesällä poikimiseen. Toisessa yhdysvaltalaisilla naudoilla tehdyssä tutkimuksessa keväällä poikineet tarvitsivat enemmän poikima-apua kuin syksyllä poikineet (Gregory ym. 1990). Tässä tapauksessa ero oli kuitenkin pieni. Kanadalaisilla naudoilla tehdyssä tutkimuksessa poikimavaikeuksia oli enemmän niissä karjoissa, joissa poikimiset ajoittuivat myöhäiseen kevääseen ja vähemmän niissä karjoissa, joissa poikimiset ajoittuivat kesään (McDermott ym. 1992).

Englantilaisilla ja walesilaisilla naudoilla tehdyissä tutkimuksissa poikimavaikeuksia esiintyi merkitsevästi enemmän talvella kuin kesällä (McGuirk ym. 1998, McGuirk ym.

1999). Manfredin ym. (1991) ranskalaisilla naudoilla tekemässä tutkimuksessa poikimavaikkeuksien ilmaantuvuus oli suurempi talvella kuin muina vuodenaikoina. Oltenacun ym. (1990) ruotsalaisilla ja Gröhnin ym. (1990a) suomalaisilla naudoilla tekemissä tutkimuksissa poikima-ajankohdalla puolestaan ei ollut vaikutusta poikimavaikkeuksien ilmaantuvuuteen.

2.3 Diagnoosi – Milloin tulee epäillä poikimavaikeutta?

Yksiselitteisiä ohjeita siitä, milloin poikimavaikeutta tulisi epäillä ja milloin poikimiseen olisi syytä puuttua, ei ole. Jonkinlaisia ohjeita on kuitenkin mahdollista antaa. Poikimisen tilanne olisi esimerkiksi syytä tarkastaa silloin, kun allantoisnesteet ovat tulleet jo pidemmän aikaa sitten eivätkä voimakkaat vatsalihasten supistukset (poltteet) ole vielä alkaneet (Noakes ym. 2001). Samoin, mikäli varsinaisen vesipään (*amnion*, sisempi sikiökalvo) ilmestymisestä on kulunut jo kaksi tuntia eikä poikiminen ole vielä ohi, olisi tilanne hyvä tarkastaa (Norman ja Youngquist 2006).

Mikäli vatsalihasten supistukset ovat olleet säännöllisiä ja kohtalaisia tai voimakkaita jo useamman tunnin ajan eikä poikiminen ole edistynyt, voidaan vahvasti epäillä ongelmaa. Samoin harvakseltaan tulevat heikot vatsalihasten supistukset ilman edistystä voivat olla merkki ongelmasta. Poikimavaikeutta voidaan epäillä myös, mikäli eläimellä oli jo jonkin aikaa vatsalihasten supistuksia, mutta sitten ne loppuivat täysin. (Noakes ym. 2001) Hiehoilla toinen vaihe kestää kauemmin kuin lehmillä (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006), ja pitkittyneeseen lehmän poikimiseen tulisikin mahdollisesti puuttua hiehon poikimista herkemmin (Dargatz ym. 2004).

Poikimiseen on syytä puuttua, jos ulkosynnyttimissä näkyy tulossa kolme tai useampia raajoja tai ulkosynnyttimissä näkyy tulossa jotain epänormaalia, kuten suolia (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Poikimavaikeutta kannattaa epäillä myös silloin, jos ulkona näkyvät sorkat ovat kiertyneet tai eivät liiku yhtään mihinkään suuntaan poltteiden aikana. Ongelmia voi olla myös, jos etujalat ovat synnytyskanavassa ristissä. (Norman ja Youngquist 2006) Poikimiseen olisi hyvä puuttua, jos raajojen ilmestymisestä on kulunut jo kaksi tuntia eikä poikiminen ole edennyt (Johanson ja Berger 2003). Se, että ulkona näkyvät sorkat ovat jo kuivat, viittaa mahdollisesti poikimisen pitkittymiseen.

Samoin, jos ulkona näkyvät sikiökalvot ovat kuivat, tummat ja himmeät, voi olla syytä tarkastaa poikimisen tilanne. (Noakes ym. 2001)

Noakesin ym. (2001) mukaan keisarileikkaus on aiheellinen, kun sikiötä on vedetty kolmen tavallisen ihmisen voimin viiden minuutin ajan eikä sikiö ole liikkunut yhtään. Sama pätee siihen, jos sikiö on ensin liikkunut, mutta on pysähtynyt sen jälkeen eikä ole enää liikkunut viiteen minuuttiin.

Edellämainittujen tilanteiden lisäksi ongelmia on todennäköisesti silloin, kun emättimestä valuu runsaasti tuoretta verta tai tummanruskeaa haisevaa eritettä. Epänormaalin kivulias tai levoton synnyttävä voivat myös viitata vaikeuksiin. (Noakes ym. 2001) Wehrend ym. (2006) totesivat tutkimuksessaan kivun merkeiksi tulkittavien virtsailun, lattian kuopimisen ja seinää vasten hankautumisen olevan merkitsevästi yleisempiä poikimisen ensimmäisen vaiheen aikana niiden lehmien käytöksessä, jotka tarvitsivat synnytysapua, kuin niiden, jotka poikivat normaalisti.

Terve sikiö voi selvitä hengissä enintään kahdeksan tuntia poltteen alkamisen jälkeen, mikäli napanuora säilyy ehjänä (Norman ja Youngquist 2006).

Tavanomaista herkemmin poikimavaikeuksia kannattaa epäillä silloin, kun poikiminen tapahtuu selvästi etuajassa tai eläin on kantanut selvästi yli lasketun ajan. Sekä ennenaikaisiin synnytyksiin (Roberts 1986) että yliajalla tapahtuviin poikimisiin liittyy enemmän poikimavaikeuksia (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Tiineyden kestoa arvioitaessa on hyvä huomioda se, että normaali tiineyden kesto vaihtelee eri yksilöiden ja eri rotujen välillä. Vanhemmat lehmät kantavat pidempään kuin hiehot (Crews 2006, McQuirk 1998). Keskimääräiset tiineysajat roduilla aberdeen angus, ayrshire, charolais, hereford, holstein-friisiläinen ja simmental puolestaan ovat 280, 279, 287, 286, 279 ja 288 vuorokautta, vastaavasti (Noakes 1986).

3 YLEISIMPIÄ POIKIMAVAIKEUSTYYPPEJÄ

3.1 Sikiön ja emon välinen epäsuhta

3.1.1 Määritelmä ja yleisyys

Sikiön ja emon välisellä (fetomaternaalinen) epäsuhdalla tarkoitetaan joko sitä, että emon lantio on liian ahdas normaaliin synnytykseen tai sitä, että sikiö on liian suuri mahtuakseen syntymään normaalisti. Kyse voi myös olla kummastakin samanaikaisesti. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001)

Emon luisen lantion ahtaus voi johtua emon nuoresta iästä tai rodusta. Lantion luusto kehittyy myöhään muuhun luustoon verrattuna, minkä takia liian nuori ensisynnyttäjä on alttiimpi poikimavaikeuksille ja poikimavaikeudet ovat paljon yleisempiä hiehoilla kuin lehmillä. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001) Belgian sinisellä on rotuominaisuutena pieni lantion etuaukko (*apertura pelvis cranialis*), mikä lisää poikimavaikeuden riskiä (Noakes ym. 2001). Edellämäinittujen syiden lisäksi lantion murtuma, kehityshäiriö tai sairaus voivat olla syynä lantion ahtauteen (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006). Kehityshäiriö voi olla esimerkiksi liiallinen luunmuodostus tai lantion luuston epänormaali muoto (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006). Sairaus voi olla esimerkiksi kasvain (Roberts 1986). Erittäin lihavalla eläimellä lantion ahtaus saattaa mahdollisesti johtua myös suuresta rasvakudoksen määrästä lantio-ontelossa (Roberts 1986, Noakes ym. 2001).

Sikiön kokoon mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä on paljon (Noakes ym. 2001). Näitä ovat perimä, rotu, tiineysajan pituus, sikiön sukupuoli, emon poikimakerta, emon ruokinta ja kuntoluokka sekä vuodenaika- ja ilmastotekijät (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Sonnisikiöt ovat suurempia kuin lehmäsikiöt (Roberts 1986, Noakes ym. 2001), ja hiehojen sikiöt ovat pienempiä kuin lehmien sikiöt (Noakes ym. 2001).

Välittömiä syitä sikiön suureen kokoon ovat ainakin perimä, rotu ja pitkittynyt tiineysaika (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Pidentynyt tiineysaika voi johtua esimerkiksi aivolisäkkeen (*glandula pituitaria*) tai lisämunuaiskuoren (*cortex adrenalis*) puutteellisesta kehittämisestä tai kehittymättömyydestä (Noakes ym. 2001). Suuria sikiöitä saadaan esimerkiksi huonolla sonnivalinnalla, sillä jälkeläisten koossa on eroa eri rotuisten sonnien välillä ja eri yksilöiden välillä saman rodun sisällä (Roberts 1986, Noakes ym. 2001).

Suurisikiöisyys voi johtua myös useilla roduilla perinnöllisenä esiintyvistä ominaisuuksista, lihasten liikakasvusta (ns. kaksoislihasominaisuus). Lihasten liikakasvua esiintyy yleisesti belgian sininen -rodulla. Muita rotuja, joilla tätä ominaisuutta esiintyy, ovat charolais, piedmontese, South Devon ja White flanders. Lisäksi lihasten liikakasvua on kuvattu yhden friisiläisrokon jälkeläisillä. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001)

Sikiön epänormaalin suuri koko voi johtua myös *in vitro* -tuotettujen alkuiden käytöstä (Noakes ym. 2001). Wagtendonk-de Leeuw ym. (1998) tutkimuksessa *in vitro* -tuotetuista alkioista aikaansaatuisten sikiöiden paino oli keskimäärin 10 % tai 4-5 kg suurempi kuin tavallisella keinosiemennyksellä aikaansaatuisten. Osittain suurempi koko selittyi näissäkin tapauksissa kuitenkin normaalia pidemmällä tiineysajalla.

Wilsonin ym. (1995) tutkimuksessa puolestaan kloonamalla aikaansaatuisten vasikoiden syntymäpainot olivat keskimäärin 20 % suurempia kuin alkionsiirto-, keinosiemennys- tai astutusvasikoiden. Kaikki *in vitro* -tuotetut alkio eivät kuitenkaan kehity epänormaalin suuriksi sikiöiksi tai aiheuta poikimavaikeuksia (Agca ym. 1998).

Myös sikiön epämuodostuma voi olla sikiön suuren koon syy. Epämuodostuneet sikiöt aiheuttavat poikimavaikeuksia joko suuren kokonsa tai epäsuotuisan muotonsa takia (Noakes ym. 2001). Normaalinkin sikiön epäsuotuisa muoto saattaa altistaa poikimavaikeuksille, vaikka sikiö ei kokonaisuutena olisikaan epänormaalin suuri. Esimerkiksi Colburnin ym. (1997) liharotuisilla hiehoilla tekemässä tutkimuksessa keisarileikkauksella syntyneet vasikat olivat merkitsevästi leveämpiä olkien kohdalta kuin normaalisti syntyneet vasikat. Samassa tutkimuksessa keisarileikkauksella syntyneiden vasikoiden päänympäryys oli merkitsevästi suurempi kuin niiden vasikoiden, joiden syntymässä tarvittiin vain kevyttä vetoapua.

Poikimavaikeustyypeistä sikiön ja emon välinen epäsuhta on yleisin (Noakes ym. 2001). Slossin ja Johnstonin (1967) lihanaudoilla tekemässä tutkimuksessa 46 % eli lähes puolet poikimavaikeuksista johtui sikiön ja emon välisestä epäsuhtasta. Suomessa tämä poikimavaikeustyyppi oli vuonna 2007 toiseksi yleisin. Terveystarkkailutietojen perusteella Suomessa vuonna 2007 hoidetuista poikimavaikeustapauksista 22,0 %

hoidettiin suuri sikiö / lantion ahtaus –diagnoosilla. (ProAgria Maatalouden Laskentakeskus, terveystarkkailutiedot 2007)

Stevensonin (2000) lypsykarjoilla tekemässä tutkimuksessa sikiön suuresta koosta johtuvien poikimavaikeuksien ilmaantuvuus oli 1,2 tapausta sataa poikimista kohti. Tätä poikimavaikeustyyppiä esiintyy etenkin ensimmäistä kertaa poikivilla (Noakes ym. 2001).

3.1.2 Oireet ja hoitovaihtoehdot

Poikiminen on pitkittynyt. Eläin saattaa vaikuttaa poikkeuksellisen levottomalta, kivuliaalta tai pelokkaalta. (Noakes ym. 2001)

Sikiö pyritään ensisijaisesti saamaan ulos synnytyskanavan kautta (Noakes ym. 2001). Sikiötä voidaan vetää käsin ja erilaisten apuvälineiden kanssa (Roberts 1986). Veto tulee suorittaa samanaikaisesti emon poltteen kanssa (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006). Tavoitteena on tukea emon omia sikiötä ulostyöntäviä voimia (Noakes ym. 2001). Normanin ja Youngquistin (2006) mukaan vetoapua saisi ihannetilanteessa antaa vain yksi henkilö eikä tämäkään henkilö saisi vetää täysillä. Kahden ihmisen veto on riittävä aiheuttamaan vammoja sekä emolle että sikiölle. Kolme ihmistä saisi Normanin ja Youngquistin mukaan vetää ainoastaan tilanteissa, joissa arvokas sikiö on jumittunut lonkistaan.

Aluksi veto suunnataan ylöspäin, mutta sikiön pään ilmestyttyä ulkosynnyttimiin veto suunnataan alaspäin (Noakes ym. 2001). Olat saadaan normaalissa tilassa, asennossa ja tarjonnassa mahtumaan vetämällä ensin toisesta eturaajasta toinen olka lantiokanavaan ja tämän jälkeen vastaavasti toinen olka. Lonkat ja lantio puolestaan saadaan mahtumaan kallistamalla sikiötä. Tähän tarkoitukseen sikiön takapää tulisi saada kallistumaan 60-90°, minkä saavuttamiseksi sikiön etuosaa joudutaan useimmiten kallistamaan lähes 180°. (Norman ja Youngquist 2006)

Synnytyskanavan ja siinä tuntuvien sikiön osien liukastaminen on tärkeää. Tämä tehdään ennen vetoapua. Ulkosynnytinten ahtautta voidaan vähentää, ja siten edesauttaa

sikiön mahtumista, leikkaamalla välilihaa (*episiotomia*). Tällä toimenpiteellä vähennetään ulkosynnytyksen vaurioiden riskiä. (Noakes ym. 2001)

Keisarileikkaus tulisi Noakesin ym. (2001) mukaan tehdä, mikäli sikiö ei kolmen ihmisen voimin vedettynä liiku yhtään viiden minuutin kuluessa. Keisarileikkaukseen tulisi päätyä myös, jos sikiö on aluksi liikkunut, mutta ei enää viimeiseen viiteen minuuttiin. Bouchardin ym. (1994) eläinsairaalan lähetepotilailla tekemässä tutkimuksessa 17 % keisarileikkauksista tehtiin tämän poikimavaikeustyypin takia.

Jos sikiö on kuollut, se voidaan paloittaa pienempiin osiin sahaamalla (*fetotomia*) ja poistaa tämän jälkeen synnytyskanavan kautta (Noakes ym. 2001). Wehrendin ym. (2002) tutkimuksessa sikiön ja emon välinen epäsuhta oli toiseksi suurin syy fetotomin käyttöön, ja kaikkiaan 25,2 % fetotomioista tehtiin tämän poikimavaikeustyypin takia.

3.2 Tila-, asento- tai tarjontavirhe

3.2.1 Määritelmä ja yleisyys

Naudan luisen lantion mallista johtuen täysikasvuinen sikiö mahtuu juuri sopivasti syntymään normaalitilassa eli yläetutilassa ja niin sanotussa normaalitarjonnassa. Normaalitarjonnalla tarkoitetaan tarjontaa, jossa etujalat tulevat edellä ojennettuina ja pää seuraa niitä. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006) Kaikkia muita tiloja, asentoja ja tarjontoja pidetään epänormaaleina, ja ne johtavat suurella todennäköisyydellä poikimavaikeuteen (Noakes ym. 2001). Mikäli sikiö on hyvin pieni tai emon lantio poikkeuksellisen suuri, voi poikiminen kuitenkin sujua epänormaaleissakin tiloissa, asennoissa tai tarjonnoissa ilman avustusta (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006).

Myös ylätakatila takajalat ojennettuina pidetään siis epänormaalina (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006) ja jopa patologisena (Roberts 1986). Vaikka se ei aina johda poikimavaikeuteen, niin poikimavaikeuden todennäköisyys on suurempi kuin etutilaisella (Noakes ym. 2001). Kirjallisuudessa puhutaan kuitenkin erikseen takatilaisen asento- ja tarjontavirheistä (Roberts 1986, Noakes ym. 2001).

Syntyvän sikiön virheellisiä tiloja ovat siis kaikki poikittaistilat. Virheasentoja ovat puolestaan kaikki ala- ja kylkiasennot. Tarjonnoista ovat yläetutalaisella virheellisiä olka-, kyynär- ja etupolvitarjonnat sekä tarjonnat, joissa pää on taipunut alas, ylös tai sivulle. Ylätakatilaisen virheellisiä tarjontoja ovat häntä- ja kinnertarjonta. Kaikista edellä mainituista on lisäksi olemassa välimuotoja. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006)

Sikiön tila-, asento- ja tarjontavirheiden taustalla voi olla tilan puute kohdussa, kohdun lihaskerroksen supisteleminen tai sikiön sairaus, kehityshäiriö tai kuolema (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Kyse voi olla puhtaasta sattumasta, mutta taustalla saattaa olla myös perinnöllistä alttiutta (Noakes ym. 2001).

Tilan puutteessa pitkien raajojen oikaiseminen voi epäonnistua. Etenkin takajalkojen oikaiseminen vaatii runsaasti tilaa, minkä takia takatilainen sikiö suurella todennäköisyydellä epäonnistuu jalkojensa oikaisemisessa. Myös pään sivulle kääntymisen suurin syy on todennäköisesti tilan puute. Tilan puute voi johtua esimerkiksi monisikiöitiineydestä. (Noakes ym. 2001)

Kohdun lihaskerroksen supisteleminen saa synnytyksen ensimmäisessä vaiheessa aikaan sikiön aktiivisen liikehtimisen. Aktiiviseen liikehtimiseen kuuluu eturaajojen ja pään ojentaminen normaalitarjontaan tai poikkeuksellisesti takaraajojen ojentaminen. Kohdun lihaskerroksen puutteellinen supisteleminen tai supisteleminen voi olla yksi syy virhetarjontoihin. (Noakes ym. 2001)

Sikiön sairaudet tai kehityshäiriöt voivat myös olla syy virhetarjontoihin. Ne aiheuttavat sen, ettei sikiö liikehdi normaalisti ja oikaise itseään. Kuollut sikiö ei luonnollisesti liiku lainkaan. (Roberts 1986)

Poikimavaikeustyypeistä sikiön tila-, asento- tai tarjontavirhe on tutkimuksissa ollut toiseksi yleisin. Tila-, asento- tai tarjontavirheiden osuus kaikista poikimavaikeuksista on 22,4-26 % (Sloss ja Johnston 1967, Holland ym. 1993). Suomessa tämä poikimavaikeustyyppi oli vuonna 2007 yleisin. Terveystarkkailutietojen perusteella Suomessa vuonna 2007 hoidetuista poikimavaikeustapauksista 44,9 % hoidettiin tila-,

asento- tai tarjontavirhe –diagnoosilla. (ProAgria Maatalouden Laskentakeskus, terveystarkkailutiedot 2007) Yleisimpiä virhetarjontoja ovat etutilaisen etupolvitarjonta ja pään kääntyminen sivuun. Poikittaistilat ovat harvinaisia. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001)

Eri tutkimukset määrittelevät tila-, asento- tai tarjontavirheen poikimavaikeustyyppinä hieman eri tavoin, mikä on syytä pitää mielessä lukuja tarkasteltaessa. Keskimäärin sikiön tila-, asento- ja tarjontavirheitä esiintyy noin 0,9-4 %:ssa kaikista poikimisista (Holland ym. 1993, Nix ym. 1998, Bennett ja Gregory 2001a). Stevensonin (2000) lypsykarjoilla tekemässä tutkimuksessa tämän poikimavaikeustyyppin kumulatiivinen ilmaantuvuus oli 0,4 tapausta sataa poikimista kohti.

Kaksospoikisissa esiintyy enemmän tila-, asento- tai tarjontavirheitä kuin yhden sikiön synnytyksissä. Syy tähän voi olla tilan puute tai kohdun puutteellinen supistelu. Useimmiten kyseessä on tarjontavirhe. (Noakes ym. 2001) Gregoryn ym. (1990) tutkimuksessa tila-, asento- tai tarjontavirheitä esiintyi 7,2 %:ssa kaksospoikimisista ja vain 2,7 %:ssa yhden sikiön synnytyksistä. Pelkkiä kaksospoikimisia tarkasteltaessa tämä poikimavaikeustyyppi onkin yleisin. Gregoryn ym. (1996) tutkimuksessa 77,8 % kaksospoikimisten poikimavaikeuksista oli tila-, asento- tai tarjontavirheitä. Echterkamp ym. (1999) puolestaan totesivat tutkimuksessaan, että suurin osa (78,9 %) kaksospoikimisten poikimavaikeuksista johtui toisen tai molempien sikiöiden pään ja/ tai raajojen virhetarjonnoista.

3.2.2 Oireet ja diagnoosi

Vatsalihasten supistukset (poltteet) voivat olla heikkoja tai puuttua kokonaan, jos sikiön osia ei ole työntynyt lantiokanavaan (Roberts 1986).

3.2.2.1 Yläetutilaisen virhetarjontoja

Etupolvitarjonta

Etupolvet on mahdollista tuntea koukistettuina lantion etuaukon kohdalla (Noakes ym. 2001). Pää voi olla synnytyskanavassa (Roberts 1986), mutta se ei voi näkyä ulos asti

(Noakes ym. 2001). Jos kyseessä on toispuoleinen etupolviarjonta, tunnetaan synnytyskanavassa pään lisäksi toinen eturaaja ojennettuna (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Turpa on tällöin tunnettavissa etusääriluun (*os carpale*) puolella välissä, ja raaja voi näkyä ulkosynnyttimissä saakka (Noakes ym. 2001).

Kyynärnivelen puutteellinen ojentuminen

Usein kyseessä on molemminpuolinen kyynärnivelten puutteellinen ojentuminen (Roberts 1986). Tällöin tunnetaan eturaajojen sorkat ja turpa synnytyskanavassa samassa kohdassa (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Kyynärpäät on mahdollista tuntea kiilautuneena häpyluun etureunaa vasten (Roberts 1986).

Olkatarjonta

Molemminpuolisen olkatarjonnan ollessa kyseessä tunnetaan synnytyskanavassa tai nähdään ulkosynnyttimissä pää ilman eturaajoja (Noakes ym. 2001).

Pään ja kaulan virhetarjonnat

Diagnoosiin päästään yleensä helposti, kun synnytyskanavassa tunnetaan eturaajat, mutta ei päätä. Jos pää on kääntyneenä alaspäin, tunnetaan lantion etuaukon luona lisäksi sikiön otsa, päälaki ja korvat tai niska riippuen siitä, kuinka vaikea-asteinen kääntymä on kyseessä. Kun pää on kääntyneenä sivulle, tunnetaan lantion etuaukon kohdalla sikiön kaulaa. Myös sivulle kääntynyt pää ja korvat on mahdollista ulottua tunnustelemaan. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001)

3.2.2.2 Ylätakatilaisen virhetarjontoja

Kinnertarjonta

Yleensä kyseessä on molemminpuolinen kinnertarjonta (Noakes ym. 2001). Tällöin voidaan synnytyskanavan kautta tuntea sikiön häntä ja peräaukon alue (Roberts 1986). Myös koukussa olevat kintereet voidaan tuntea lantion etuaukon kohdalla tai työntyneenä jonkin matkaa synnytyskanavaan (Roberts 1986, Noakes ym. 2001).

Lonkkanivelen puutteellinen ojentuminen

Yleensä kyseessä on molemminpuolinen lonkkanivelten puutteellinen ojentuminen, mitä kutsutaan häntätarjonnaksi. Häntätarjonnassa tunnetaan lantion etuaukossa sikiön takapäätä ja häntä. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001) Häntä voi myös olla tunnettavissa synnytyskanavassa (Noakes ym. 2001) ja jopa näkyä ulkosynnyttimissä (Roberts 1986).

3.2.2.3 Virheasentoja ja -tiloja

Vaakasuora poikittaistila

Kun sikiön vatsa on kohti synnytyskanavaa, tunnetaan synnytyskanavassa yleensä kahdesta neljään raajaa ilman päätä. Joskus myös pää saatetaan tuntea synnytyskanavassa. Löydökset voivat olla samankaltaiset kaksospoikimisessa ja vatsahalkiosikiön kyseessä ollessa, ja nämä tilat pitäisikin pystyä erottamaan toisistaan. Selkätarjonnassa synnytyskanavassa ei tunneta lainkaan sikiön osia. (Noakes ym. 2001)

Vino pystysuora poikittaistila

Jos normaalikokoinen sikiö vaikuttaa olevan etutilassa ja niin sanotussa normaalitarjonnassa, mutta vetoapu ei tuota tulosta, kyseessä voi olla vino pystysuora poikittaistila, jossa sikiön vatsa on emon takapäätä kohti ja sikiön pää ylöspäin (Noakes ym. 2001). Tilaa kutsutaan niin sanotuksi istuvaksi koiraksi. Mikäli synnytyskanavaan mahdutaan tunnustelemaan, todetaan takaraajojen olevan synnytyskanavassa sikiön sivuilla. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001)

3.2.3 Hoitovaihtoehdot

Sikiön tila, asento tai tarjonta yritetään ensin korjata kääntämällä tarpeen mukaan joko sikiön osia tai koko sikiötä kohdussa. Kääntäminen voidaan tehdä käsin tai erilaisia apuvälineitä käyttäen. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006) Koska synnytyskanavassa on rajallisesti tilaa, täytyy synnytyskanavassa olevaa sikiötä tai sikiön osia useimmiten työntää takaisin kohtuun päin ennen kuin varsinaisia

kääntötoimenpiteitä voidaan suorittaa (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Tätä varten on usein välttämätöntä tehdä epiduraalipuudutus (Noakes ym. 2001)

Kun sikiön tila-, asento- tai tarjontavirhe on korjattu, vedetään sikiö ulos (Roberts 1986). Vetoapu on yleensä välttämätön, koska käytetyn epiduraalipuutuksen takia vatsalihasten supistukset ovat heikkoja tai puuttuvat (Noakes ym. 2001). Hyvin pieni sikiö voidaan joissain tapauksissa saada vedettyä ulos myös ilman epänormaalin tilan, asennon tai tarjonnan korjaamista (Roberts 1986).

Jos tila-, asento- tai tarjontavirhettä ei saada korjattua tai sikiö ei mahdu syntymään luonnollista reittiä, on suoritettava keisarileikkaus (Noakes ym. 2001). Kuolleen sikiön kyseessä ollessa voidaan tehdä fetotomia (Roberts 1986). Wehrendin ym. (2002) tutkimuksessa kuolleen sikiön tila-, asento- tai tarjontavirhe oli suurin syy fetotomin käyttöön, ja kaikkiaan 38,9 % fetotomioista tehtiin tämän poikimavaikeustyypin takia.

3.3 Kohdunkaulan puutteellinen avautuminen

3.3.1 Määritelmä ja yleisyys

Kohdunkaulan puutteellisella avautumisella tarkoitetaan sitä, ettei kohdunkaula ole tarpeeksi auki sikiön syntymistä varten. Kohdunkaula voi olla niin auki, että on tunnettavissa enää ohut ahtauttava juoste (mansetti) tai se voi olla täysin kiinni. Avautumisen aste voi myös olla kaikkea tältä väliltä. (Noakes ym. 2001)

Kohdunkaulan puutteellisen avautumisen todennäköisin syy on hormonien epätasapaino, minkä seurauksena kohdunkaulakudoksissa ei tapahdu rakennemuutosta ja kudos ei löysty normaalilla tavalla (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Muita mahdollisia syitä puutteelliseen avautumiseen ovat kohtukierre (*torsio uteri*), kohdun lihasten supistelemattomuus (*inertia uteri*) ja kalsiumin puute (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Lisäksi aiemmissa poikimisissa aiheutuneita pehmytkudosvaurioita ja näistä aiheutunutta sidekudostumista on pidetty yhtenä mahdollisena syynä (Noakes ym. 2001). Kohdunkaulan puutteellista avautumista on havaittu myös muumioituneiden sikiöiden tapauksissa, kaksospoikimisissa, sikiönesteiden kerääntymishäiriöissä sekä

luomisten, kohtutulehdusten (*metritis*), yleistyneiden vatsakalvontulehdusten (*peritonitis*), istukkatulehdusten (*placentitis*), vakavien yleisinfektioiden ja myrkytystilojen yhteydessä (Roberts 1986, Noakes ym. 2001).

Joskus kohdunkaula on puutteellisesti auki, koska se on jo alkanut sulkeutua. Syynä on tällöin se, ettei poikiminen ole edennyt muun poikimavaikeuden takia. Tällöin voidaan erehtyä tekemään virheellinen diagnoosi kohdun puutteellisesta avautumisesta. (Noakes ym. 2001)

Kohdunkaulan puutteellista avautumista esiintyy sekä lehmillä että hiehoilla (Noakes ym. 2001). Wehrend ja Bostedt (2003) tulivat kuitenkin tutkimuksessaan siihen tulokseen, että kohdunkaulan puutteellinen avautuminen oli yleisempää vanhemmilla ja useamman kerran poikineilla lehmillä. Samassa tutkimuksessa 16,7 % kaikista poikimavaikeustapauksista oli tätä poikimavaikeustyyppiä.

3.3.2 Oireet, diagnoosi ja hoitovaihtoehdot

Synnytyksen ensimmäiseen vaiheeseen liittyvät oireet ovat usein lieviä ja menevät ohi. Emättimen kautta tehdyssä tutkimuksessa tunnetaan usein noin 5 cm leveä mansetti emättimen ja kohdun välissä. Vesipää on usein tullut kohdunkaulan läpi ja saattaa työntyä esiin ulkosynnyttimistä. Vesikalvo (*amnion*) on myös saattanut jo revetä. Sikiön jalat saattavat olla tulossa emättimen etuosassa. (Noakes ym. 2001)

Noakes ym. suosittelevat antamaan eläimelle aluksi kalsiumia, vaikka poikimahalvauksen oireita ei havaittaisikaan. Jos kohdunkaula vielä kahden tunnin kuluttua kalsiumin annosta on selvästi puutteellisesti avautunut, he suosittelevat keisarileikkausta. Pidempi odottelu voi johtaa sikiön kuolemaan, ja sikiön vetäminen puutteellisesti avautuneen kohdunkaulan läpi puolestaan aiheuttaisi suuria vaurioita emolle. (Noakes ym. 2001) Bouchardin ym. (1994) eläinsairaalan lähetepotilailla tekemässä tutkimuksessa 15,1 % keisarileikkauksista tehtiin tämän poikimavaikeustyyppin takia.

Robertsin mukaan sikiötä voidaan hitaasti vetää runsaan liukasteen kera ja näin venyttää kohdunkaulaa. Kohdunkaulan tulisi hänen mukaansa venyä riittävän suureksi puolen

tunnin tai tunnin kuluessa. Voimakasta vetoapua tulisi välttää. Fetotomian suorittaminen kuolleen sikiön kyseessä ollessa on vaikeaa tai jopa mahdotonta puutteellisesti avautuneen kohdunkaulan läpi. (Roberts 1986)

3.4 Emättimen takaosan ja ulkosynnytinten puutteellinen löystyminen

3.4.1 Määritelmä ja yleisyys

Emättimen takaosan ja ulkosynnytinten puutteellisella löystymisellä tarkoitetaan sitä, että nämä rakenteet ovat vielä niin tiukat, ettei sikiö mahdu syntymään normaalisti. Poikimavaikeustyyppi on melko yleinen lypsyrotuisilla hiehoilla. (Noakes ym. 2001)

Emättimen takaosan ja ulkosynnytinten puutteellisen löystymisen taustalla saattaa olla paikanvaihdos juuri ennen poikimista tai poikimistapahtumaa häiritsevät ympäristötekijät. Synnyttäjä voi häiriintyä esimerkiksi omistajan liian tiheään tapahtuvasta tarkkailusta. Lisäksi syynä saattaa olla synnyttäjän lihavuus. (Noakes ym. 2001) Myös synnyttäjän liian nuori ikä ja perinnölliset tekijät saattavat olla tämän poikimavaikeuden taustalla (Norman ja Youngquist 2006).

3.4.2 Hoitovaihtoehdot

Vasikkaa voidaan vetää hitaasti yhtä aikaa emon poltteiden kanssa (Noakes ym. 2001). Tavoitteena on, että emättimen takaosa ja ulkosynnyttimet venyisivät vähitellen. Runsas liukasteiden käyttö on tärkeää. (Roberts 1986) Voimakasta vetoa on vältettävä, sillä väkisin vetämällä voidaan aiheuttaa vakavia repeämiä, ruhjeita ja verenvuotoja pehmytkudoksiin (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Mikäli ulkosynnyttimet eivät löysty tarpeeksi, tulisi ulkosynnytinten ahtautta vähentää leikkaamalla välilihaa (*episiotomia*, Noakes ym. 2001).

Jos on syytä epäillä, ettei sikiö mahdu episiotomiankaan jälkeen syntymään luonnollista reittiä, tulisi herkästi siirtyä keisarileikkaukseen (Noakes ym. 2001). Fetotomian suorittaminen ei todennäköisesti ole mahdollista ahtauden takia (Roberts 1986).

3.5 Kohdun supistelemattomuus (*inertia uteri*)

3.5.1 Määritelmä ja yleisyys

Kohdun supistelemattomuus tarkoittaa joko sitä, että lihassupistukset ovat puutteellisia tai ne puuttuvat kokonaan (Roberts 1986). Tämä johtaa siihen, ettei emo pysty työntämään sikiötä normaalisti kohdunkaulankanavaan (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006).

Kohdun supistelemattomuus voi olla primaari tai sekundaarinen ongelma (Roberts 1986, Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Primaarilla kohdun supistelemattomuudella tarkoitetaan sitä, että kohdun lihaskerros (*myometrium*) ei pysty supistelemaan normaalisti (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006).

Mahdollisia syitä ovat ainakin kemiallinen puutos, hormonien epätasapaino ja kohdun lihaskerroksen vika (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006).

Kemiallinen puutos voi olla esimerkiksi kalsiumin tai magnesiumin puutos (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Hypokalsemian ei tarvitse olla kliininen (Norman ja Youngquist 2006). Hormoniperäisiä kohdun supistelemattomuuden syitä voivat olla väärä progesteroni-estrogeni –suhde sekä oksitosiinin tai prostaglandiinien puute. Kyse voi myös olla hormonireseptorien puutteesta. (Noakes ym. 2001)

Kohdun lihaskerroksen toimimattomuus voi johtua liiallisesta venytyksestä. Syy tähän voi olla esimerkiksi rakkokalvon vesipöhö (*hydrallantois*), monisikiötiineys tai epänormaali sikiö. (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006) Lihaskerroksen toimintaa voivat mahdollisesti heikentää myös vatsakalvontulehduksen (*peritonitis*) tai kohdun infektioiden kohdun seinämään aiheuttamat muutokset (Roberts 1986). Lisäksi on epäilty, että rasvojen kertyminen kohdun lihaskerrokseen saattaisi estää lihaskerroksen normaalin toiminnan (Noakes ym. 2001).

Sekundaarinen kohdun supistelemattomuus on jonkun muun poikimavaikeuden seuraus. Muun poikimavaikeuden seurauksena kohdun lihaskerros uupuu niin, ettei se enää supistele. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006)

Uupumuksesta johtuva supistelelemattomuus seuraa, kun synnytys on kestänyt 8-12 h (Norman ja Youngquist 2006).

Robertsin (1986) mukaan primaari kohdun supistelelemattomuus on yleisempi poikimavaikkeuden syy lypsyrotuisilla kuin liharotuisilla naudoilla. Slossin ja Johnstonin (1967) lihanaudoilla tekemässä tutkimuksessa 5 % kaikista poikimavaikkeuksista johtui kohdun supistelelemattomuudesta.

3.5.2 Oireet, diagnoosi ja hoitovaihtoehdot

Primaaria kohdun supistelelemattomuutta diagnosoitaessa ovat tärkeitä anamneesi ja muiden poikimavaikkeuden syiden poissulkeminen. Emolla on joko päivät täynnä tai lähes täynnä. Poikimisen ensimmäiseen vaiheeseen liittyvää levottomuutta on havaittu. Myös muutamia heikkoja poltteita on saattanut olla, mutta poikiminen ei ole edennyt toiseen vaiheeseen. (Noakes ym. 2001) Emättimen kautta tutkittaessa kohdunkaulan todetaan olevan auki, mutta mitään sikiön osia ei ole vielä synnytyskanavassa (Roberts 1986, Norman ja Youngquist 2006). Sikiökalvot ovat yleensä ehjät (Noakes ym. 2001).

Noakes ym. (2001) suosittelevat antamaan lehmälle kalsiumia, vaikka kliinistä poikimahalvausta ei todettaisikaan. Jos sikiökalvot ovat ehjät, ne puhkaistaan (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Tämän jälkeen mahdolliset tila-, asento- tai tarjontavirheet korjataan ja sikiö vedetään nopeasti ulos välttämällä voimakasta vetoa (Roberts 1986, Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Ennen vetoa on yleensä tarpeen liukastaa synnytyskanavaa ja sikiötä (Roberts 1986).

3.6 Sikiön epämuodostumat

3.6.1 Määritelmä ja yleisyys

Naudalla tavattuja epämuodostumia ovat muun muassa vesipää (*hydrocephalus*), yleistynyt voimakas turvotus (*anasarca*), vatsahalkio (*schistosoma reflexus*) ja vesivatsa (*ascites*). Myös niveljäykistymiä (*ancylosis*), ruston kasvuhäiriöistä (*achondroplasia*) kärsiviä sikiöitä (ns. bulldogit) ja monistumisia kuten ylimääräisiä ruumiinosia tai

yhteen kasvaneita sikiöitä voidaan tavata. Niveljäykistymistä ovat esimerkkejä takaruumiin *perosomus elumbis* -kehityshäiriö ja kaulan synnynnäinen jäykistyminen sivulle kääntyneeseen asentoon (engl. wryneck). Epämuodostumat voivat aiheuttaa poikimavaikeuksia joko epäsuotuisan muodon tai suuren koon takia. Epäsuotuisa muoto tarkoittaa esimerkiksi niveljäykistymiä. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001) Lisäksi sikiön epämuodostuma voi johtaa asento- ja tarjontavirheisiin siksi, että kuollut tai heikko sikiö ei liiku normaalisti (Roberts 1986).

Epämuodostumien taustalla voi olla perinnöllinen tekijä tai epämuodostumia aiheuttava aine / tekijä (teratogeeni). Epämuodostuman aiheuttaja voi olla myös näiden yhteisvaikutus. Perinnöllinen tekijä voi olla geenimutaatio tai kromosomipoikkeama. Teratogeenina voi toimia virus tai kasvin tuottama aine. Teratogeenina toimivia viruksia ovat esimerkiksi naudan virusripuli-virus (BVD-virus) ja bluetongue-virus. (Leipold ja Dennis 1986)

Kasveista lupiinien (*Lupinus*-suku) tiedetään tuottavan teratogeneja, ja monien muiden kasvien epäillään tuottavan. Näitä kasveja ovat muun muassa myrkkukatko (*Conium maculatum*), villakot (*Senecio*-suku), unikkokasvit (*Papaveraceae*-suku), talviot (*Vinca*-suku) ja myrkkyliljat (*Colchicum*-suku). (Keeler 1978)

Lisäksi on epäilty, että korkea lämpötila, säteily, mangaanin, jodin tai A-vitamiinin puutos, useat lääkkeaineet, hapenpuute, vanhentunut munasolu tai siittiöt ja rektaalipalpaation aiheuttama paine voisivat aiheuttaa sikiön epämuodostumia. Kaikille synnynnäisille epämuodostumille ei ole selvää syytä. (Leipold ja Dennis 1986)

Slossin ja Johnstonin (1967) lihanaudoilla tekemässä tutkimuksessa 5 % kaikista poikimavaikeuksista johtui sikiön epämuodostumista. Suomessa vuonna 2007 hoidetuista poikimavaikeustapauksista 1,9 % hoidettiin epänormaali sikiö –diagnoosilla (ProAgria Maatalouden Laskentakeskus, terveystarkkailutiedot 2007). Yksi yleisimmistä epämuodostumista on vatsahalkio, joita puolalaisessa tutkimuksessa (Cawlikowski 1993) oli 12,9 % sikiön synnynnäisistä epämuodostumista. Samassa tutkimuksessa vatsahalkio johti poikkeuksetta poikimisen vaikeutumiseen. Australialaisessa tutkimuksessa (Knight 1996) vatsahalkio oli syy 1,3 %:iin kaikista

poikimavaikeuksista. Toinen yleisimmistä sikiön epämuodostumista on takaruumiin *perosomus elumbis* –kehityshäiriö (Noakes ym. 2001).

3.6.2 Oireet, diagnoosi ja hoitovaihtoehdot

Poikiminen on saattanut aluksi edetä normaalisti, mutta vasikkaa ei kuitenkaan ole saatu ulos. Esitiedoissa saattaa olla, että vasikkaa on yritetty vetää voimakkaastikin ilman tulosta. (Noakes ym. 2001) Sikiön osia voidaan tuntea synnytyskanavassa, ja sikiön osia voi myös näkyä ulkosynnyttimissä (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Sikiön osia tunnusteltaessa saatetaan tuntea jäykistyneitä niveliä, ja nivelet voivat tuntua huomattavan suurilta ohuisiin raajoihin verrattuna. Sikiö saattaa vaikuttaa poikkeavan pieneltä ja sen lihakset saattavat tuntua surkastuneilta. (Roberts 1986)

Vatsahalkio-kehityshäiriössä sikiön selkärangassa on vakava mutka, ja rinta- ja vatsaontelon seinämät ovat avoimet (Norman ja Youngquist 2006). Tästä johtuen vatsahalkiosikiön kyseessä ollessa voidaan synnytyskanavassa tuntea sikiön suolia tai muita sisäelimiä. Suolia saatetaan myös nähdä roikkumassa ulkosynnyttimistä. Sisäelinten sijasta synnytyskanavassa voidaan vääntyneen selkärangan takia tuntea myös kolme tai neljä raajaa ilman päätä tai pään kanssa. (Roberts 1986, Noakes ym. 2001)

Perosomus elumbis –kehityshäiriössä selkäranka loppuu rintanikamiin ja takaraajat ovat jäykistyneet ja koukistuneet (Norman ja Youngquist 2006). Koska sikiön eturuumis on kuitenkin lähes normaali, voidaan ulkosynnyttimissä nähdä vasikan eturuumis tulossa ikään kuin normaaliin tapaan (Noakes ym. 2001).

Vesipäisen sikiön kohdalla suuren pään tunteminen saattaa johtaa helppoon diagnoosiin. Diagnoosin tekeminen voi kuitenkin olla vaikeaa, jos sikiö on takatilassa. Tällöin ulkosynnyttimissä voidaan nähdä takaruumis tulossa ikään kuin normaaliin tapaan. (Noakes ym. 2001)

Mikäli sikiö tuntuu tarpeeksi pieneltä, yritetään se vetää ulos. Jos on kyse vesipäästä, vesivatsasta tai *anasarca*-sikiöstä yritetään sikiön kokoa ennen vetoa pienentää laskemalla turvotusta tekemällä sikiöön viiltoja sormipuukolla. Jos taas on kyse

vatsahalkiosta, revitään sikiön suolet ja muut sisäelimet mahdollisuuksien mukaan pois ennen vetoa. Ellei kohtalainen vetoapu pian tuota tulosta, siirrytään joko fetotomiaan tai keisarileikkaukseen. Etenkin vatsahalkiosikiön tapauksessa sikiön paloittelu saattaa kuitenkin olla äärimmäisen vaikeaa. (Noakes ym. 2001)

Fetotomiaa suositellaan, jos sikiö on kuollut, ja toimenpide voidaan suorittaa kohtalaisella sahausten määrällä (Noakes ym. 2001). Wehrendin ym. (2002) tutkimuksessa fetotomiaan päädyttiin 14,5 %:ssa tapauksista tämän poikimavaikeustyyppin takia. Keisarileikkauksen huono puoli on se, että epämuodostuneen sikiön ulossaaminen saattaa vaatia hyvinkin suuret avausviillot vatsaonteloon ja kohtuun (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Bouchardin ym. (1994) eläinsairaalan läheteputilailla tekemässä tutkimuksessa 3,8 % keisarileikkauksista tehtiin tämän poikimavaikeustyyppin takia.

Knight (1996) tutki Australiassa sitä, miten vatsahalkiosikiöiden aiheuttamat poikimavaikeudet saatiin hoidettua. Fetotomialla hoidettiin 56,7 % eli suurin osa tapauksista. Keisarileikkauksella hoidettiin 25,6 % tapauksista ja 3,3 % pelkällä vetoavulla. Tilanne todettiin toivottomaksi 14,4 %:ssa tapauksista ja synnyttäjät joko lopetettiin tai teurastettiin.

3.7 Kohtukierre (*torsio uteri*)

3.7.1 Määritelmä ja yleisyys

Kohtukierteellä tarkoitetaan kohdun kiertymistä pitkittäisakselinsa ympäri (Noakes ym. 2001). Kiertyminen tukkii synnytyskanavan ja estää normaalin poikimisen (Roberts 1986).

Varsinainen kierrekohta sijaitsee useimmiten emättimen etuosassa (Noakes ym. 2001). Frazerin ym. (1996) tutkimuksessa emätin oli kiertyneenä 66 %:ssa tapauksista. Emättimen etuosan sijasta voi kuitenkin olla kiertyneenä myös kohdunkaula tai kohdun takaosa (Roberts 1986, Noakes ym. 2001).

Kiertymä voi olla jopa 1080°. Frazerin ym. (1996) kahden pohjoisamerikkalaisen yliopistollisen opetuseläinsairaalan läheteputilailta tekemässä tutkimuksessa enemmistö (57 %) kohtukierteistä oli kuitenkin 180-270 asteen kiertymiä. Kohtukierteistä 22 % oli 271-360 asteen kiertymiä. Lisäksi esiintyi 720 asteen kiertymiä, ja suurin tutkimuksessa todettu kiertymä oli 1080°. (Frazer ym. 1996) Kiertymän suunta on useimmiten vastapäivään emoa takaapäin katsottaessa (Noakes ym. 2001). Vastapäivään kiertyneiden osuudeksi on saatu 63-75 % (Frazer ym. 1996, Noakes ym. 2001).

Kohdun kiertymisen taustalla ovat todennäköisesti kohdun epävakaas ja sikiön rajut liikkeet poikimisen käynnistyttyä. Kohdun epävakaas johtuu siitä, että kohtu on kartiomaisen mallinen, kohdun iso kaarre (*curvatura major*) sijaitsee ylöspäin ja kohdun liikkeitä rajoittavat vain kohtuun hyvin kaudaalisesti kiinnittyvät leveät siteet (*ligamentum latum*). (Noakes ym. 2001) Lisäksi tyhjä kohdunsarvi (*cornu uteri*) voi jäädä huomattavasti tiinettä sarvea pienemmäksi, mikä lisää kohdun epävakautta (Roberts 1986). Sikiön rajut liikkeet saa aikaan kohdun lisääntynyt lihassupistelu (Noakes ym. 2001).

Kohdun kiertymiselle altistavat myös emon liikkeet sen noustessa makuulta ja mennessä makuulle (Roberts 1986). Ylös noustessaan nauta nostaa takapäin ylös ennen etupäätä niin, että se on etupolvien ja ojennettujen takajalkojen varassa. Tässä asennossa kohdun pitkittäisakseli on tilapäisesti lähes pystysuorassa, jolloin kohtu pystyy melko helposti kiertymään. Kiertymistä edesauttaa se, että eläin saattaa levätä tovin etupolvien päällä ennen kuin se nousee lopullisesti ylös. (Noakes ym. 2001) Vastaava tilanne syntyy, kun eläin käy makuulle (Roberts 1986). Eläimet, jotka eivät saa liikuntaa ja joita pidetään ahtaissa tiloissa, ovat alttiimpia saamaan kohtukierteen (Roberts 1986).

Sikiön suurta painoa pidetään myös altistavana tekijänä (Noakes ym. 2001). Frazerin ym. (1996) tutkimuksessa 89 %:ssa kohtukierretapauksista sikiö painoi enemmän kuin samanrotuiset sikiöt keskimäärin. Tämän perusteella tutkijat esittivät, että suuri sikiö saattaa olla merkittävämpi tekijä kohtukierteen synnyssä kuin sikiön raju liikehdintä. Vandeplasschen (1982) mukaan kohdun epävakautta puolestaan voidaan pitää syynä vain enimmillään 180° :een kohtukiertymiin.

Kohdun kiertyminen yhdistetään useimmiten poikimistapahtumaan (Roberts 1986), joko ensimmäisen vaiheen loppuosaan tai toisen vaiheen alkuosaan (Noakes ym. 2001). Robertsin mukaan on kuitenkin mahdollista, että kohtu kiertyy jo viikkoja tai kuukausia ennen poikimista. Noin 90 % kohtukierteistä todetaan poikimisen yhteydessä. (Roberts 1986)

Kohtukierteen on todettu olevan syynä 1-13,2 % :iin kaikista poikimavaikeuksista (Sloss ja Johnston 1967, Morton ja Cox 1968, Roberts 1986). Suomessa vuonna 2007 hoidetuista poikimavaikeustapauksista 10,0 % hoidettiin kohtukierrediagnoosilla (ProAgria Maatalouden Laskentakeskus, terveystarkkailutiedot 2007).

Kaksostiineyksissä kohdun kiertymiset ovat hyvin harvinaisia (Noakes ym. 2001). Robertsin (1986) mukaan kohtukierteet ovat yleisempiä lypsyrotuisilla kuin liharotuisilla. Kohtukierteet ovat myös yleisempiä myöhempien tiineyksien yhteydessä kuin ensimmäisen tiineyden yhteydessä (Roberts 1986).

3.7.2 Oireet, diagnoosi ja hoitovaihtoehdot

Poikimisen ensimmäisen vaiheen oireet ovat normaalit. Ensimmäiseen vaiheeseen liittyvä levottomuus saattaa kuitenkin jatkua epänormaalin pitkään tai loppua ilman, että poikiminen etenee toiseen vaiheeseen. Jos kohdun kiertyminen tapahtuu vasta poikimisen toisen vaiheen alussa, saatetaan eläimellä ennen sitä nähdä muutamia vatsalihasten supistuksia (poltteita). Vatsalihasten supistukset kuitenkin yleensä loppuvat lyhyeen. (Noakes ym. 2001) Poikkeuksena tästä ovat yli 270 asteen kiertymät, joiden aiheuttama suuri venytys emättimessä saattaa aiheuttaa vatsalihasten supistuksia (Frazer 1996).

Vakavissa kohtukierretapauksissa eläin saattaa muuttua kaiken aikaa levottomammaksi. Todennäköisemmin kaikki poikimiseen liittyvä oireilu kuitenkin loppuu, eikä omistaja välttämättä tiedä poikimisen edes alkaneen. (Noakes ym. 2001) Eläimessä on kuitenkin mahdollista havaita muutoksia. Frazer ym. (1996) totesivat kahden pohjoisamerikkalaisen yliopistollisen opetuseläinsairaalan potilasmateriaalilla tekemässään tutkimuksessa, että suurella osalla kohtukierteestä kärsivistä eläimistä oli kiihtynyt sydämen syke (93 %) tai kiihtynyt hengitystiheys (84 %). Vajaalla neljänneksellä eläimistä oli lisäksi kuumetta (23 %) tai poltteita (23 %). Noakesin ym.

(2001) mukaan eläimellä voidaan nähdä lieviä vatsakivun oireita, mikäli istukka on jo irronnut ja sikiö kuollut. Eläin myös lopettaa syömisen ja ulostamisen.

Kohtukierrettä tulisi epäillä, kun tuntee ahtaan emättimen etuosan tai kohdunkaulan (Roberts 1986). Yleensä diagnoosi on helppo tehdä, kun tuntee vinosti kulkevat juosteet ahtaan emättimen etuosan seinämissä (Noakes ym. 2001). Kuitenkin Frazerin ym. (1996) tutkimuksessa 34 %:ssa kohtukierretapauksista emätin ei ollut lainkaan kiertynyt. Kohdun puolella sijaitsevia kierteitä puolestaan ei välttämättä todeta synnytysteiden kautta tehdyssä tutkimuksessa. Näissä tapauksissa diagnoosi voidaan varmistaa tunnustelemalla kohtua peräsuolen kautta. (Noakes ym. 2001)

Virhediagnoosiin voidaan päätyä tapauksissa, joissa sikiön osia ulottuu emättimeen. Tämä on mahdollista alle 180 asteen kiertymissä. (Noakes ym. 2001) Yli 180-240 asteen kiertymissä kierrekohta on niin ahdas, että kättäkään ei enää saa sen läpi (Roberts 1986).

Ennen hoitoon ryhtymistä tulisi kohturepeämän mahdollisuus sulkea pois, sillä sen riski on suuri ja se heikentää ennustetta (Roberts 1986). Mikäli käsi mahtuu synnytyskanavan läpi, voidaan ensin yrittää kääntää sikiötä. Tavoitteena on, että sikiön kääntyessä kohtu kääntyisi mukana. (Noakes ym. 2001) Frazerin ym. (1996) kahden pohjoisamerikkalaisen yliopistollisen opetuseläinsairaalan potilasmateriaalilla tekemässä tutkimuksessa 20 % kohtukierteistä saatiin oikaistua sikiötä kääntämällä. Tämän hoitotavan onnistumiseen vaikuttaa merkittävästi se, onko sikiö hengissä (Noakes ym. 2001).

Jos käsi ei mahdu synnytyskanavan läpi, voidaan kohtukierre yrittää oikaista emoa kierittämällä. Yksi tapa on yrittää kieräyttää eläin kohtukierteen suuntaan kyljeltä toiselle niin nopeasti, että kohtu ei ehdi kääntyä mukana. Toinen tapa on asettaa eläimen kupeen päälle leveä lankku tai muu vastaava, niin että lankun eläimen raajojen puolella oleva pää on maassa ja avustaja seisoo lankun päällä. Lankun tarkoitus on pitää kohtu paikoillaan sillä aikaa, kun eläin käännetään hitaasti toiselle kyljelle. (Noakes ym. 2001) Frazerin ym. (1996) kahden pohjoisamerikkalaisen yliopistollisen opetuseläinsairaalan lähetepotilailla tekemässä tutkimuksessa 18 % kohtukierteistä saatiin oikaistua emoa kierittämällä.

Jos kohtukierteen oikaisu ei onnistu edellä mainituilla tavoilla, voidaan kierre yrittää oikaista vatsaontelon sisällä tekemällä laparotomia. Mikäli kohtu saadaan laparotomiassa käännettyä ja kohdunkaula aukeaa riittävästi kierteen oikaisun jälkeen, vedetään vasikka ulos synnytyskanavan kautta. Jos kohdunkaula ei kierteen oikaisun jälkeen ole riittävän auki tai kierrettä ei millään menetelmällä saada oikaistua, tehdään keisarileikkaus. (Noakes ym. 2001)

Frazerin ym. (1996) kahden pohjoisamerikkalaisen yliopistollisen opetuseläinsairaalan lähetepotilailla tekemässä tutkimuksessa yhteensä 62 % kohtukierretapauksista päädyttiin hoitamaan keisarileikkauksella. Kierre oltiin 20 % tapauksista saatu oikaistua, mutta kohdunkaula ei avautunut riittävästi. Kierrettä ei 7 % tapauksista saatu oikaistua millään tavalla, ja 35 % tapauksista keisarileikkaukseen ryhdyttiin heti. Bouchardin ym. (1994) eläinsairaalan lähetepotilailla tekemässä tutkimuksessa 32,7 % keisarileikkauksista tehtiin tämän poikimavaikeustyypin takia.

3.8 Monisikiösynnytys

3.8.1 Määritelmä ja yleisyys

Nauta synnyttää yleensä yhden vasikan (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006). Kaksospoikimisia on keskimäärin noin 1-5 % kaikista poikimisista (Nielen ym. 1989, Esslemont ja Kossaibati 1996, Johanson 2001, Noakes ym. 2001). Myös useamman kuin kahden sikiön poikimisia esiintyy (Norman ja Youngquist 2006). Suomessa vuonna 2007 hoidetuista poikimavaikeustapauksista 6,7 % hoidettiin monisikiösynnytysdiagnoosilla (ProAgria Maatalouden Laskentakeskus, terveystarkkailutiedot 2007).

Monisikiösynnytys poikimavaikeusdiagnoosina käsittää useita eri vaihtoehtoja. Kaksi tai useampia sikiötä voi työntyä samanaikaisesti synnytyskanavaan. Koska vain yksi mahtuu syntyä kerrallaan, ei poikiminen voi sujua normaalisti. Usean sikiön aiheuttama suurempi venytys tai synnytyksen enneaikainen käynnistyminen voivat puolestaan johtaa kohdun lihaskerroksen supistelemattomuuteen. (Noakes ym. 2001)

Lisäksi monisikiöisyys voi johtaa tilanpuutteen ja sikiöiden mahdollisesti alhaisemman elinvoimaisuuden takia tarjontavirheisiin (Roberts 1986, Noakes ym. 2001).

3.8.2 Oireet, diagnoosi ja hoitovaihtoehdot

Useamman sikiön yhtäaikainen tarjonta saattaa olla helppo diagnosoida, kun tuntee synnytyskanavassa kaksi tai useampia eri sikiöihin yhdistyviä raajoja (Roberts 1986). Raajojen tunnustelussa on kuitenkin oltava huolellinen, sillä löydökset voivat ovat samankaltaiset vatsahalkiovasikan tai yksittäisen normaalin sikiön vaakasuoran poikittaistilan kyseessä ollessa (Roberts 1986, Noakes ym. 2001).

Kauempana olevaa sikiötä työnnetään takaisin kohtuun päin, jotta synnytyskanavaan saataisiin lisää tilaa. Samanaikaisesti lähempänä olevaa sikiötä vedetään ulospäin. Mikäli sikiötä ei jostain syystä saada ulos, tehdään keisarileikkaus. Kuolleen sikiön kyseessä ollessa voidaan käyttää myös fetotomiaa. (Noakes ym. 2001)

4 POIKIMAVAIKEUKSIEN MERKITYS

4.1 LISÄÄNTYNYT PERI- JA NEONATAALIKUOLLEISUUS

Perinataalikuolema määritellään tutkimuksesta riippuen sikiön kuolemaksi vähän ennen poikimista, poikimisen aikana tai vastasyntyneen vasikan kuolemaksi 12-48 tunnin ikään mennessä. Poikimavaikeudet lisäävät perinataalikuolleisuutta (Gregory ym. 1990, Wittum ym. 1990, McDermott ym. 1992, Basarab ym. 1993, Peeler ym. 1994, Wittum ym. 1994, Gregory ym. 1996, Nix ym. 1998, Chassagne ym. 1999, Meyer ym. 2001, Johanson ja Berger 2003, Bicalho ym. 2007, Tenhagen ym. 2007). Vaikutuksen suuruus vaihtelee suuresti eri tutkimusten välillä. Tutkimusten mukaan sikiö tai vasikka kuolee perinataalisesti 2,7-14,6 kertaa yleisemmin vaikean poikimisen jälkeen kuin normaalin poikimisen jälkeen (Wittum ym. 1994, Chassagne ym. 1999, Johanson ja Berger 2003). Gregoryn ym. (1996) tutkimuksessa 8,6 % enemmän vasikoita selvisi hengissä niistä poikimisista, joissa ei tarvittu apua, verrattuna niihin, joissa tarvittiin poikima-apua.

Vasikan neonataalikuolema tarkoittaa eri tutkimuksissa eri asiaa. Käsite sisältää ainakin vasikkakuolemat kolmen ensimmäisen elinvuorokauden, ensimmäisen elinviikon ja ensimmäisten 45 elinvuorokauden aikana. Tutkimuksissa on pääasiallisesti tultu siihen tulokseen, että poikimavaikkeudet lisäävät vasikoiden neonataalikuolleisuutta (Gregory ym. 1990, Wittum ym. 1990, Azzam ym. 1993). Gregoryn ym. (1996) tutkimuksessa 10,8 % enemmän vasikoita selvisi hengissä kolmen vuorokauden ikään saakka, jos poikimisessa ei tarvittu apua, kuin jos poikima-apua tarvittiin.

Azzam ym. (1993) tulivat siihen tulokseen, että vaikeassa poikimisessa syntyneet vasikat kuolivat viisi kertaa todennäköisemmin ensimmäisen elinviikon aikana kuin normaalissa poikimisessa syntyneet. Wittum ym. (1994) puolestaan totesivat, että poikimavaikkeudet eivät merkitsevästi lisänneet yleistä neonataalikuolleisuutta. Samassa tutkimuksessa poikimavaikkeudet lisäsivät kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi neonataalikauden enterotoksemia- ja äkkikuolematapauksia, joita esiintyi 2,9 kertaa yleisemmin, mikäli poikiminen oli ollut vaikea kuin, jos poikiminen sujui normaalisti.

4.2 VASIKOIDEN KUOLLEISUUS MYÖHEMMISSÄ VAIHEISSA

Useissa tutkimuksissa poikimavaikkeudet ovat lisänneet vasikkakuolleisuutta myös myöhemmissä vaiheissa (Gregory ym. 1990, Basarab ym. 1993, Gregory ym. 1996, Riley ym. 2004). Basarabin ym. (1993) emolehmäkarjoilla tekemässä tutkimuksessa vaikeassa poikimisessa syntyneet vasikat kuolivat 6,4 kertaa yleisemmin ennen vieroitusta kuin normaalissa poikimisessa syntyneet vasikat. Rileyn ym. (2004) tutkimuksessa vastaava lukema oli 12,9. Gregoryn ym. (1996) tutkimuksessa ilman apua syntyneistä vasikoista selvisi hengissä 150 vuorokauden ikään saakka 12,0 % ja 200 vuorokauden ikään saakka 12,2 % enemmän, kuin niistä, joiden poikimisissa tarvittiin apua. Bergerin ym. (1992) tutkimuksessa puolestaan poikimavaikkeuksilla ei ollut vaikutusta vasikkakuolleisuuteen myöhemmissä vaiheissa.

4.3 VAIKUTUKSET VASIKAN TERVEYTEEN JA KASVUUN

Vaikean poikimisen hoidossa käytetty vetoapu voi etenkin liian voimakkaana tai väärin ajoitettuna aiheuttaa vammoja vasikalle. Vedolla voidaan saada aikaan muun muassa murtumia ja *nervus femoralis* –hermon vaurioituminen. (Norman ja Youngquist 2006)

Murtumia voi syntyä ennen kaikkea raajoihin, mutta myös kylkiluihin ja nikamiin (Winstanley 1973, Schuh ja Killeen 1988, Schuijt 1990).

Joissakin tutkimuksissa on todettu, että poikimavaikkeudet lisäävät vasikoiden sairastuvuutta (morbiditeetti). Wittumin ym. (1994) tutkimuksessa vaikeassa poikimisessa syntyneet vasikat sairastuivat (yleinen morbiditeetti) neonataalikaudella 2,4 kertaa yleisemmin kuin normaalissa poikimisessa syntyneet. Poikimavaikkeudet eivät kuitenkaan lisänneet riskiä sairastua ripuli- tai hengitystiesairauksiin. Myös Sandersonin ym. (2000) tutkimuksessa poikimavaikkeudet yhdistyivät vasikoiden suurempaan sairastuvuuteen.

Poikimavaikkeuksien vaikutusta vasikoiden kasvuun on myös tutkittu. Colburnin ym. (1997) tutkimuksessa keisarileikkauksella syntyneiden vasikoiden painot olivat viereitüsüssä merkittävästi alhaisempia kuin ilman apua, kevyellä vetoavulla tai vetolaitteen avulla syntyneiden vasikoiden painot. Tätä eroa ei kuitenkaan havaittu enää teurasiüssä. Teurasiüssä normaalissa poikimisessa syntyneiden eläinten painot olivat merkittävästi muita alhaisemmat, ja myös näiden eläinten päiväkasvut olivat muita alhaisemmat. Nämä eläimet olivat jo syntymähetkellä muita pienempiä.

4.4 LISÄÄNTYNYT JÄLKEISTENJÄÄMISEN RISKI

Jälkeistenjäämisellä (*retentio secundinarum*) tarkoitetaan tutkimuksissa pääasiallisesti sitä, että sikiökalvot eivät ole tulleet vuorokauden kuluessa vasikan syntymästä. Useissa tutkimuksissa poikimavaikkeudet ovat lisänneet merkittävästi jälkeistenjäämisen riskiä (Gearhart ym. 1990, Gröhn ym. 1990a, Oltenacu ym. 1990, McDermott ym. 1992, Correa ym. 1993, Emanuelson ym. 1993, Emanuelson ym. 1998, Melendez ym. 2003). Jälkeistenjäämisen on todettu olevan 2,2-5,65 kertaa yleisempää vaikean poikimisen kuin normaalin poikimisen jälkeen (Oltenacu ym. 1990, Correa ym. 1993). Suomalaisilla ayrshire-naudoilla tehdyssä tutkimuksessa jälkeistenjääminen oli 4,1 kertaa yleisempää vaikean poikimisen jälkeen kuin normaalin poikimisen jälkeen (Gröhn ym. 1990a). Echternkampin ym. (1999) tutkimuksessa vaikea poikiminen lisäsi jälkeistenjäämisen riskiä vain monisikiösynnytyksissä. On kuitenkin huomioitava, että heidän tutkimuksessaan jälkeistenjäämisen raja oli 72 tuntia. Peelerin ym. (1994) tutkimuksissa poikimavaikkeudet eivät lisänneet jälkeistenjäämisen riskiä lainkaan.

4.5 LISÄÄNTYNYT KOHTUTULEHDUKSEN RISKI

Poikimavaikkeudet lisäävät kohtutulehduksen riskiä (Gearhart ym. 1990, Gröhn ym. 1990a, Oltenacu ym. 1990, Deluyker ym. 1991, Correa ym. 1993, Emanuelson ym. 1993, Kaneene ja Miller 1995, Emanuelson ym. 1998, Bruun ym. 2002). Tutkimuksesta riippuen on todettu, että eläin, jonka poikiminen on ollut vaikea, saa kohtutulehduksen 2,1-5,1 kertaa yleisemmin ensimmäisten 3-6 viikon kuluessa poikimisen jälkeen kuin eläin, jonka poikiminen on ollut normaali (Deluyker ym. 1991, Correa ym. 1993, Bruun ym. 2002). Suomalaisilla ayrshire-naudoilla tehdyssä tutkimuksessa kohtutulehduksia esiintyi 3,2 kertaa yleisemmin vaikean poikimisen jälkeen kuin normaalin poikimisen jälkeen (Gröhn ym. 1990a). Tuloksia vertaillen on huomattava, että kohtutulehduksen määritelmässä ja sairauksien seuranta-ajoissa on vaihtelua tutkimuksesta riippuen.

4.6 MUUT VAIKUTUKSET EMON TERVEYTEEN

Vaikean poikimisen hoidossa käytetty vetoapu voi etenkin liian voimakkaana tai väärin ajoitettuna aiheuttaa vammoja emolle. Vedolla voidaan aiheuttaa hermovaurioita, lantion tai lonkan murtumia ja synnytysteiden pehmytkudosvaurioita. (Noakes ym. 2001, Norman ja Youngquist 2006) Farhoodin ym. (2000) tutkimuksessa peräsuolen ja emättimen alueen vaurioita esiintyi 7,4 kertaa yleisemmin niillä eläimillä, joilla poikiminen oli vaikea, kuin niillä, joiden poikiminen oli normaali. Näihin vaurioihin laskettiin kuuluvaksi repeämät (*laceratio*), avanteet (*fistula*) ja ilman tai virtsan kerääntyminen emättimeen (*pneumovagina, urovagina*).

Myös esimerkiksi sikiön paloittelu voi aiheuttaa vaurioita synnytysteihin (Roberts 1986). Wehrendin ym. (2002) tutkimuksessa esiintyi lantion alueen ajotulehduksia (*phlegmone*) 12,2 %:lla, haavoja emättimessä 12,2 %:lla ja hermovammoja 4,5 %:lla niistä eläimistä, joiden vaikea poikiminen oli hoidettu fetotomialla.

Kohtukierretapauksissa kohtu voi revetä itsestään tai poikima-avun seurauksena, mikäli verenkierto kohtuun on puutteellista tai estynyt (Frazer ym. 1996). Frazerin ym. (1996) kahden pohjoisamerikkalaisen yliopistollisen opetuseläinsairaalan lähetepotilailla

tekemässä tutkimuksessa kohtu oli revennyt tai repesi hoidon aikana 9 %:ssa kohtukierretapauksista.

Poikimavaikeuksien vaikutuksesta kohdun- tai emättimen esiinluiskahduksen (*prolapsus uteri, prolapsus vaginae*) riskiin on vähän tutkimustuloksia. McDermottin ym. (1992) tutkimuksessa poikimavaikeuksilla oli voimakas syy-yhteys molempien lisääntyneeseen riskiin. Gröhn ym. (1990a) puolestaan eivät suomalaisilla ayrshire-naudoilla tekemässään tutkimuksessa todeneet poikimavaikeuksien lisäävän kummankaan riskiä.

Myös poikimavaikeuksien vaikutuksesta utaretulehduksen (*mastitis*) riskiin on vaihtelevia tuloksia. Svensson ym. (2006), Oltenacu ym. (1990) ja Peeler ym. (1994) totesivat tutkimuksissaan vaikean poikimisen lisäävän utaretulehduksen riskiä. Oltenacun ym. (1990) tutkimuksessa utaretulehdukseen sairastuminen oli keskimäärin 1,65 kertaa yleisempää vaikean poikimisen jälkeen kuin normaalin poikimisen jälkeen. Gearhartin ym. (1990), Gröhnin ym. (1990b) ja Emanuelsonin ym. (1993) tutkimuksissa poikimavaikeuksien ja utaretulehduksen riskin välillä ei puolestaan todettu yhteyttä.

Poikimavaikeuksien ei ole todettu lisäävän aineenvaihduntasairauksien riskiä (Gröhn ym. 1989, Gearhart ym. 1990). Gearhart ym. (1990) ja Gröhn ym. (1989) eivät myöskään todeneet poikimavaikeuksien ja juoksutusmahasairauksien välillä tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Correa ym. (1993) sen sijaan totesivat tutkimuksissaan vaikean poikimisen lisäävän vasemmanpuoleisen juoksutusmahan siirtymän riskiä.

4.7 HEIKENTYNYT HEDELMÄLLISYYS

Poikimavaikeuksien vaikutuksesta hedelmällisyyteen on vaihtelevia tuloksia. Poikimavaikeuksien on useissa tutkimuksissa todettu heikentävän hedelmällisyyttä (McDougall 2001, López de Maturana ym. 2007, Tenhagen ym. 2007). Useissa tutkimuksissa poikimavaikeuksilla ei kuitenkaan ole todettu olevan vaikutusta hedelmällisyyteen (Gröhn ym. 1990a, Harman ym. 1996, Colburn ym. 1997, Moss ym. 2002).

Vaikea poikiminen johtaa mahdollisesti poikimavälin pidentymiseen. Simerlin ym. (1992) tutkimuksessa poikimavaikkeudet pidensivät poikimaväliä merkitsevästi. Suurimmassa osassa tutkimuksista on poikimavälin sijasta tarkasteltu vain aikaa poikimisesta tiinehtymiseen, jonka pidentyminen luonnollisesti pidentää myös poikimaväliä. Poikimavaikkeudet ovat tutkimuksissa pääasiallisesti pidentäneet tätä aikaa (Simerl ym. 1992, Colburn ym. 1997, Dematawewa ja Berger 1997, McDougall 2001, Maizon ym. 2004, Bicalho ym. 2007, López de Maturana ym. 2007, Tenhagen ym. 2007). López de Maturanan ym. (2007) tutkimuksessa ne poikimavaikkeudet, joissa tarvittiin voimakasta vetoapua tai keisarileikkaus sikiön suuren koon takia, pidensivät aikaa poikimisesta tiinehtymiseen keskimäärin 31 vuorokaudella normaaliin poikimiseen verrattuna. Dematawewan ja Bergerin (1997) tutkimuksessa erittäin vaikea poikiminen puolestaan pidensi aikaa poikimisesta tiinehtymiseen keskimäärin 33 vuorokautta. Bonnettin ja Martinin (1995) tutkimuksessa poikimavaikkeudet poikkeuksellisesti lyhensivät aikaa poikimisesta tiinehtymiseen.

Poikimavälin ja poikimisesta tiinehtymiseen kuluneen ajan pidentymiseen voivat johtaa pidentynyt lepokausi, pidentynyt siemennyskausi tai molemmat. Poikimavaikkeudet saattavat pidentää sekä lepokautta että siemennyskautta. Fourichon ym. (2000) totesivat meta-analyysissään, että poikimavaikkeudet pidensivät lepokautta hieman, keskimäärin kahdella vuorokaudella. Barkema ym. (1992) tutkivat vain keisarileikkauksen vaikutusta, ja totesivat, että keisarileikkauksen jälkeen lepokausi ei ollut pidempi kuin muiden poikimisten jälkeen. Samassa tutkimuksessa siemennyskausi sen sijaan oli keskimäärin 18,5 vuorokautta pidempi keisarileikkauksen kuin muiden poikimisten jälkeen. Maizonin ym. (2004) ja Simerlin ym. (1992) tutkimuksissa poikimavaikkeudet pidensivät merkitsevästi siemennyskautta.

Siemennuskertojen lisääntyminen pidentää siemennyskautta. Poikimavaikkeudet saattavat lisätä tiinehtymiseen tarvittavien siemennysten määrää. López de Maturanan ym. (2007) tutkimuksessa ne poikimavaikkeudet, joissa tarvittiin voimakasta vetoapua tai keisarileikkaus sikiön suuren koon takia, lisäsivät tiinehtymiseen tarvittavien siemennysten määrää. Näissä tapauksissa tarvittiin keskimäärin 0,5 siemennystä enemmän kuin normaalin poikimisen jälkeen. Dematawewan ja Bergerin (1997) tutkimuksessa poikimavaikkeudet lisäsivät tiinehtymiseen tarvittavien siemennysten määrää merkitsevästi vain ensimmäisen kerran poikineilla lehmillä. Fourichon ym.

(2000) puolestaan tulivat laajassa meta-analyysissään siihen tulokseen, että poikimavaikeudet alensivat hieman tiinehtyvyyttä ensimmäiseen siemennykseen. Toisin sanoen vaikean poikimisen jälkeen hieman suurempi osa eläimistä tarvitsee useamman kuin yhden siemennyksen kuin normaalin poikimisen jälkeen.

Syy poikimavaikeuden takia mahdollisesti heikentyneeseen hedelmällisyyteen voi olla kiimattomuus tai oireeton uusiminen. Poikimavaikeuksien vaikutuksesta kiimattomuuteen (*anestrus*) on vaihtelevia tuloksia. Rajala ja Gröhn (1998a) tulivat suomalaisilla ayrshire-naudoilla tekemässään tutkimuksessa siihen tulokseen, että vaikea poikiminen lisäsi kiimattomuuden riskiä. Kiimattomuus oli 1,4 kertaa yleisempää niillä, joiden poikiminen oli vaikea kuin niillä, joiden poikiminen sujui normaalisti. Peelerin ym. (1994), Colburnin ym. (1997) ja Gröhnin ym. (1990a) tutkimuksissa poikimavaikeudet puolestaan eivät lisänneet kiimattomuuden riskiä. Gröhnin ym. (1990a) tutkimuksessa poikimavaikeudet eivät lisänneet myöskään hiljaisen kiiman (*subestrus*) riskiä.

Oireettomalla uusimisella tarkoitetaan sitä, että eläin ei tuntemattomasta syystä ole tiinehtynyt, vaikka sitä on siemennetty kolme tai useampia kertoja. Sekä Gustafsson ja Emanuelson (2002), että Lafi ja Kaneene (1992) ovat tulleet tutkimuksissaan siihen tulokseen, että poikimavaikeudet ovat merkittävä oireettoman uusimisen riskitekijä. Mossin ym. (2002) tutkimuksessa vaikea poikiminen päinvastoin pienensi oireettoman uusimisen riskiä ensimmäistä kertaa poikineiden kohdalla. Tutkijat tosin pitivät tulosta kyseenalaisena. He pitivät mahdollisena virhelähteenä muun muassa sitä, että poikimavaikeuseläimet otettiin erityistarkkailuun, minkä takia niiden kiimat havaittiin paremmin.

4.8 VAIKUTUKSET KOKONAISMAITO-, RASVA- JA VALKUAISTUOTOKSEEN

Poikimavaikeuksien vaikutuksesta kokonaismaito-, rasva- ja valkuaistuotokseen on vaihtelevia tuloksia. Deluykerin ym. (1991) tutkimuksessa poikimavaikeuksilla ei ollut vaikutusta maitotuotokseen. Dematawewan ja Bergerin (1997) tutkimuksessa poikimavaikeudet alensivat sekä kokonaismaitotuotosta että maidon rasvan ja valkuaisen määrää. Ensimmäisen kerran poikineilla lehmillä kokonaismaitotuotos ja

valkuaisen määrä olivat merkitsevästi alhaisemmat aina, kun poikimisessa oli jonkinasteista vaikeutta. Mitä vaikeammasta poikimisesta oli kyse, sitä alhaisempia olivat sekä kokonaismaitomäärä että valkuaisen määrä. Rasvan määrä oli alhaisempi vain erittäin vaikeiden poikimisten yhteydessä.

Dematawewan ja Bergerin (1997) tutkimuksessa poikimavaikeudet alensivat maitotuotosta myös muiden kuin ensimmäisen poikimakerran yhteydessä. Tuotoksen alaneminen oli kuitenkin vähäisempää kuin ensimmäisen kerran poikineilla. Mitä useamman kerran poikineesta eläimestä oli kyse, sitä suurempia tuli poikimavaikeuksien olla, että niillä oli alentava vaikutus maitotuotokseen. Kaikkia eläimiä tarkastellessa erittäin vaikea poikiminen alensi maidon kokonaisuutena keskimäärin 703,6 kg, valkuaismäärää 20,8 kg ja rasvamäärää 24,1 kg. Simerlin ym. (1992) tekemässä tutkimuksessa ensimmäisen kerran poikineiden lehmien maitotuotos oli puolestaan keskimäärin 173,2 kg alhaisempi vaikean poikimisen jälkeen kuin normaalin poikimisen jälkeen.

Rajalan ja Gröhnin (1998b) suomalaisilla ayrshire-naudoilla tekemässä tutkimuksessa vaikean poikimisen vaikutus maitotuotokseen vaihteli poikimakerran ja maitotuotostason mukaan. Poikimavaikeuksilla ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta ensimmäisen kerran poikineiden maitotuotokseen. Toisen kerran poikineilla lehmillä vaikea poikiminen sen sijaan alensi maitotuotosta ensimmäisten kahden viikon aikana poikimisen jälkeen. Tätä vaikutusta ei kuitenkaan havaittu matalatuottoisimmilla lehmillä. Samoin kolmannen kerran poikineilla maitotuotos aleni, mutta vain korkeatuottoisimmilla lehmillä. Neljännen tai useamman kerran poikineilla maitotuotos puolestaan oli korkeampi aikavälillä 15-28 vuorokautta poikimisen jälkeen, jos poikiminen oli vaikea. Minkään poikimakerran yhteydessä poikimavaikeuksilla ei kuitenkaan ollut vaikutusta, jos tarkasteltiin 305 vuorokauden maitotuotosta.

Barkeman ym. (1992) tutkimuksessa eläimillä, joille oli tehty keisarileikkaus, oli muita alhaisempi maitotuotos ensimmäisten sadan vuorokauden aikana poikimisen jälkeen. Tätä eroa ei kuitenkaan ollut enää 270 vuorokauden kohdalla. Samoin Tenhagenin ym. (2007) tutkimuksessa alkutuotantokauden maitotuotos oli 5-10 prosenttia alhaisempi niillä eläimillä, joille oli tehty keisarileikkaus. Myöhemmissä tuotantokauden vaiheissa eroa ei kuitenkaan ollut.

4.9 AIKAISEMPI POISTAMINEN KARJASTA

Emo voi kuolla tai tulla lopetetuksi joko poikimisen yhteydessä tai poikimisesta aiheutuneiden komplikaatioiden seurauksena. Vaikea poikiminen lisää kummankin riskiä normaaliin poikimiseen verrattuna. (Noakes ym. 2001) Esimerkiksi Dematawewan ja Bergerin (1997) tutkimuksessa erittäin vaikeat poikimiset lisäsivät emojen kuolleisuutta 4,1 % verrattuna normaalisti poikineisiin emoihin. Myös ne poikimiset, joissa tarvittiin poikima-apua tai voimakasta vetoapua, lisäsivät kuolleisuutta tilastollisesti merkitsevästi. Vain ne poikimiset, joissa tarvittiin ainoastaan kevyttä avustusta, eivät vaikuttaneet kuolleisuuteen.

Se, mitä poistamisvaihtoehtoja (kuoli, lopetettiin, teurastettiin, myytiin eloon) karjasta poistamisella tarkoitetaan, vaihtelee eri tutkimusten välillä. Pääsääntöisesti tutkimuksissa on tultu siihen tulokseen, että vaikea poikiminen lisää karjasta poistamisen riskiä (Oltenacu ym. 1990, McDermott ym. 1992, Beaudeau ym. 1994, Emanuelson ym. 1998, Rajala-Schultz ja Gröhn 1999a,b,c, Bicalho ym. 2007). Esimerkiksi Oltenacun ym. (1990) tutkimuksessa emo poistettiin karjasta 1,6 kertaa yleisemmin vaikean poikimisen kuin normaalin poikimisen jälkeen. Beaudeaun ym. (1995) tutkimuksessa vaikea poikiminen lisäsi kuitenkin vain kolme tai useamman kerran poikineiden lehmien riskiä tulla poistetuksi karjasta. Barkeman ym. (1992) ja Tenhagenin ym. (2007) tutkimuksissa puolestaan vain ne vaikeat poikimiset, jotka hoidettiin keisarileikkauksella, lisäsivät karjasta poistamisen riskiä.

Rajala-Schultzin ja Gröhnin (1999a,c) suomalaisilla ayrshire-naudoilla tekemissä tutkimuksissa poikimavaikeus lisäsi poistamisen riskiä sekä heti poikimisen jälkeen että tuotoskauden lopulla. Kun he ottivat huomioon eläimen tiineystilan, ei vaikealla poikimisella kuitenkaan ollut enää vaikutusta poistoon tuotoskauden lopulla (Rajala-Schultz ja Gröhn 1999b). Muista tutkimuksista poiketen Gearhartin ym. (1990) tutkimuksessa poikimavaikeuksilla ei ollut vaikutusta karjasta poistamiseen.

4.10 TALOUDELLISET TAPPIOT

Poikimavaikeuksista aiheutuu tuottajalle taloudellisia tappioita sekä menetettyjen tulojen että ylimääräisten kustannusten muodossa (Salman ym. 1991b).

Tulonmenetyksiä voi aiheutua lisääntyneestä vasikkakuolleisuudesta sekä lypsytuisilla maitotuotoksen alenemisesta (Roberts 1986, Noakes ym. 2001) ja liharotuisilla sairauden aiheuttamasta emon painon alenemisesta (Salman ym. 1991b). Emon kuolemasta tai aikaisemmasta poistosta voi aiheutua tulonmenetyksiä. Myös poikimavälin pidentyminen voi olla syy tulonmenetyksiin. (Roberts 1986, Lafi ym. 1992, Noakes ym. 2001)

Ylimääräisiä kustannuksia voivat aiheuttaa poikimisten valvominen ja poikima-apuun osallistuminen sekä eläinten lääkitseminen ja muu ylimääräinen hoito. Nämä lisäävät tuottajan tai palkatun työntekijän työmäärää. (Lafi ym. 1992, New 1991, Salman ym. 1991b) Ylimääräisiä kustannuksia voivat aiheuttaa myös eläinlääkärikulut, joita aiheutuu sekä vaikean poikimisen että siitä seuraavien sairauksien ja hedelmättömyyden hoidoista (Roberts 1986, Noakes ym. 2001). Siemennuskertojen mahdollinen lisääntyminen voi lisätä kustannuksia (Dematawewa ja Berger 1997, López de Maturana ym. 2007). Lisäksi mahdollisista korvauseläinten ostoista voi aiheutua ylimääräisiä kustannuksia (Roberts 1986, Lafi ym. 1992, Noakes ym. 2001).

Lafin ym. (1992) yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa poikimavaikeuksien suoraan aiheuttamista tappioista keskimäärin 34 % aiheutui eläimen karjasta poistamisesta, 30 % alentuneesta maitotuotoksesta, 20 % vasikkamenetyksistä ja 18 % eläinlääkärikustannuksista. Yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa on myös todettu, että kaikkien sairauksien joukosta poikimavaikeudet aiheuttavat suurimmat eläinlääkärikustannukset (New 1991, Salman ym. 1991b,c).

5. POHDINTA

Normaalin ja vaikean poikimisen rajaa ei ole missään määritelty tarkasti, ja määrittely lieneekin täysin mahdoton tehtävä. Tästä syystä on vaikeaa antaa tuottajille yksityiskohtaisia ohjeita siitä, milloin poikimiseen tulisi puuttua. Vaikeus korostuu etenkin hiehojen kohdalla. Ensimmäistä kertaa poikivalle tulisi toisaalta antaa enemmän aikaa poikia itse, jotta synnytyskanava ehtisi avautua kunnolla eikä hätäisellä vetoavulla

aiheutettaisi vammoja emolle tai sikiölle. Toisaalta ensimmäisissä poikimisissa esiintyy enemmän poikimavaikeuksia kuin myöhemmissä poikimisissa, minkä takia tuottajat varmasti puuttuvat herkemmin juuri hiehojen poikimisiin. Kun lisäksi tiedetään, että poikimisen pitkittyessä vasikan ennuste heikkenee koko ajan, on todella vaikeaa vetää rajaa sille, milloin poikimiseen olisi paras puuttua.

Koska tarkkaa rajaa normaalin ja vaikean poikimisen välille ei ole määritelty, on myös eri tutkimustulosten vertailu vaikeaa tai jopa mahdotonta. Lisäksi osassa tutkimuksissa vaikeat poikimiset ovat vain eläinlääkäreiden diagnosoimia, osassa tutkimuksissa mukaan on luettu lisäksi tuottajien vaikeiksi määrittelemät poikimiset. Myös poikimavaikeuksien yleisyyttä kuvaavat suureet ovat hyvin erilaisia eri tutkimuksissa, ja yleisyydestä onkin vaikea saada luotettavaa käsitystä. Poikimavaikeudet vaikuttaisivat kuitenkin olevan Suomessa harvinaisempia kuin muualla maailmassa.

Vaikka poikimavaikeudet eivät missään nimessä ole yleisin terveysongelma, on poikimavaikeuksilla kuitenkin merkitystä. Toisin kuin esimerkiksi utaretulehdus, on vaikea poikiminen usein tapahtuma, jonka tuottaja muistaa vielä vuosienkin kuluttua.

Sikiöiden ja vasikoiden kuolleisuudessa on huomattava ero vaikeiden ja normaalien poikimisten välillä. Vaikea poikiminen lisää selvästi kuolleisuutta. Vaikean poikimisen jälkeen vasikat myös sairastelevat enemmän. Näiden haittojen minimoimiseksi olisi syytä puuttua poikimisiin ajoissa. Lisäksi tiloilla voitaisiin panostaa erityisellä huolella vaikeassa poikimisessa syntyneiden vasikoiden hoitoon ja olosuhteisiin. Vasikan tulisi saada tarpeeksi ternimaitoa ja tarpeeksi pian syntymän jälkeen. Vasikalla tulisi olla puhdas, kuivitettu ja pehmeä karsina sekä lämmin ja vedoton ympäristö. Nämä perusasiat kuuluvat tietenkin joka vasikalle, mutta näihin asioihin voitaisiin mielestäni kiinnittää erityistä huomiota vaikeissa poikimisissa syntyneiden vasikoiden kohdalla.

Poikimavaikeudet lisäävät myös kohtutulehduksen riskiä. Kohtutulehduksia voitaisiin ainakin yrittää ehkäistä puuttamalla vaikeisiin poikimisiin ajoissa ja huolehtimalla hyvästä hygieniasta poikima-apua annettaessa. Sekä eläinlääkäreiden että tuottajien tulisi aina muistaa pestä ja desinfioida sekä ulkosynnyttimet että kädet huolella ennen poikima-avun antamista. Olisi myös suotavaa käyttää puhdasta ja muuten asianmukaista poikimakarsinaa.

Voimakas vetoapu voi aiheuttaa vammoja sekä emolle että vasikalle. Näiden vammojen mahdollisuutta ei mielestäni Suomessa oteta riittävän vakavasti. Vetoapua annetaan usein monen ihmisen voimin, ja jopa traktoreilla ulosvedetyistä vasikoista kuulee tarinoita. Vetolaitteitakin on yleisesti käytössä. Niillä voidaan vetää helposti voimakkaammin kuin mihin kaksi ihmistä pystyisi, ja tämä voima riittää aiheuttamaan vaurioita. Vasikan saa toki monessa tapauksessa lopulta ulos väkisin vetämällä, mutta tällöin kyseessä on eläinräökkäys.

Suomen laki kieltää tarpeettoman kivun, kärsimyksen ja tuskan aiheuttamisen eläimille (Eläinsuojelulaki 247/96 pykälä 3 momentti 1). Tällaiseksi määritellään muun kuin kohtuulliseksi katsottavan ihmisvoiman käyttö eläimen synnytyksessä sikiötä ulos vedettäessä (Eläinsuojeluasetus 396/96 pykälä 14 momentti 1 kohta 5). Keisarileikkaus asiallisine puudutuksineen ja kivunlievityksineen (kts. Pyörälä 2003) on eläinsuojelullisesti ainoa oikea vaihtoehto, jos kahden ihmisen veto ei lyhyessä ajassa tuota tulosta. Keisarileikkauksiin tulisikin mielestäni ehdottomasti ryhtyä herkemmin.

Poikimavaikkeuksien yleisyyteen vaikuttavat useat tekijät. Yksi tekijä on sikiön koko. Vaikeuksia ilmenee useammin isommilla sikiöillä. Käyttämällä valiosonneja, joiden poikimiset ovat olleet helppoja, voitaisiin vähentää poikimavaikkeuksien riskiä. Syy riskin pienenemiseen lienee pääasiallisesti pienempi sikiön koko, joskin sikiön muodolla saattaa myös olla vaikutusta. Sikiön koon pientyessä saattaa haittapuolena kuitenkin olla se, että syntynyt vasikka on heikompi, ja se kasvaa huonommin kuin suurempana syntyneet vasikat. Kun kuitenkin poikimavaikkeuksilla voi olla suuria vaikutuksia sekä emon että vasikan hyvinvointiin, niin pitäisin silti parempana sitä, että vaikea poikiminen vältetään, vaikka vasikka sitten hieman heikompi olisikin. Vähintään riskieläimille olisikin suotavaa käyttää sellaisia valiosonneja, joiden poikimisten tiedetään olleen helppoja.

Monisikiösynnytyksiin liittyvää suurempaa poikimavaikeusriskiä lienee vaikea vähentää. Poikimisiin voitaisiin kuitenkin varautua ennalta, kun etukäteen tiedettäisiin monisikiösynnytyksen mahdollisuus. Ultraäänilaitteella tehdyt tiineystarkastukset ovat tähän tarkoitukseen ehdottomasti luotettavin keino, ja tiineyden ultraäänitutkimukset pitäisikin saada yleistymään. Kun tuottaja osaa odottaa usempaa vasikkaa ja tietää, että

monisikiösynnytyksissä on useammin ongelmia, osaa hän herkemmin puuttua poikimiseen ja kutsua tarvittaessa eläinlääkäriin. Vaikka kahden keltarauhasen tunnustelulöydös ei olekaan yhtä luotettava kuin ultraäänitutkimus, niin nämäkin löydökset tulisi kirjata tarkasti ja tuottajille tulisi painottaa monisikiösynnytyksen mahdollisuutta.

Myös käytetyn sonnin rotu vaikuttaa vaikean poikimisen riskiin. Kun lypsyrotuisille eläimille halutaan käyttää liharotuista sonnia, olisi suositeltavaa käyttää aberdeen angus- tai hereford –sonnia. Charolais-, simmental- ja blonde d’aquitaine –sonnien käyttöä puolestaan olisi syytä välttää, ellei kyseessä ole suurikokoinen lehmä, joka on jo usemman kerran poikanut ilman ongelmia. Poikimavaikeuksien välttämiseksi voisi pienikokoisille holstein-emoille olla suositeltavaa käyttää ayrshire-sonnia.

Ensisynnyttäjän ikä vaikuttaa myös poikimisen kulkuun. Vaikean poikimisen riskin minimoimiseksi tulisi siemennettävien hiehojen olla tarpeeksi vanhoja. Liian vanha ensisynnyttäjä ei tosin mahdollisesti sekään ole hyvä, ja tavoiteikä poikimiselle olisikin mahdollisesti 24 ja 27 kuukauden välillä. Koska hiehoilla esiintyy huomattavasti enemmän poikimavaikeuksia, tulisi tuottajien tarkkailla hiehojen poikimisia erityisen huolella. Hiehoille tulisi kuitenkin antaa enemmän aikaa suoriutua poikimisesta yksin.

Hiehojen lantion pinta-alan vaikutuksesta poikimavaikeusriskiin on vaihtelevia tuloksia. Poikimisen aikaan mitattu pinta-ala näyttäisi korreloivan hyvin poikimavaikeusasteen kanssa, kun taas aiemmissa vaiheissa mitatut pinta-alat ovat olleet hyödyttömiä poikimavaikeuksien ennustamisessa. Tälle lienee aivan looginen selitys se, että hiehon lantion luusto kehittyy vasta myöhäisessä vaiheessa. Lantion pinta-alan mittauksista ei siis näyttäisi olevan mitään hyötyä poikimavaikeuksien ennakoimisessa ja ehkäisyssä.

Eläinlääkäreiden ja tuottajien olisi syytä pitää mielessä, että terve sikiö voi säilyä hengissä enintään kahdeksan tuntia vatsalihasten voimakkaiden supistusten alkamisesta, mikäli napanuora on säilynyt ehjänä. Kahdeksan tuntia on lyhyt aika, kun otetaan huomioon muutamia asioita: 1) Siinä vaiheessa, kun ruvetaan epäilemään ongelmaa, on poikiminen voinut olla käynnissä jo parikin tuntia. 2) Eläinlääkäriin saaminen paikalle voi muun muassa senhetkisestä työtilanteesta, sijainnista ja sääoloista riippuen kestää

helposti monta tuntia. 3) Poikima-avun antaminen ja vasikan ulossaaminen voi kestää helposti tunnin tai enemmän.

Eläinlääkäreiden tulisikin kehottaa tuottajia puuttumaan poikimiseen ajoissa, mikäli poikimisessa havaitaan mitään tavanomaisesta poikkeavaa. Jos näkyvissä on mitä tahansa muuta kuin kaksi jalkaa niin, että sorkan pohjat ovat alaspäin, ja mahdollisesti pää, pitäisi ainakin varautua poikimavaikeuden mahdollisuuteen. Samoin, jos poikiminen käynnistyy selvästi etuajassa tai yliajalla, tulisi varautua poikimavaikeuden mahdollisuuteen. Varautumisella tarkoitan sitä, että poikimisen etenemistä seurattaisiin tarkemmin ja eläinlääkäri kutsuttaisiin herkemmin paikalle.

Moni tuottaja kykenee kokeilemaan, mitä synnytyskanavassa tuntuu, ja jokainen tuottaja pystyy vähintäänkin tarkastamaan ulkopuolelle näkyvät sikiön osat, sikiökalvot ja mahdolliset valuttelut. Jos näkyvät sorkat tai sikiökalvot ovat himmeät, kuivat ja ehkä tummat, tulisi tuottajan ainakin itse tarkastaa poikimisen tilanne. Jos emon peräpäästä tulee mitä tahansa outoa vuotoa tai poikiva eläin käyttäytyy oudosti, tulisi olla yhteydessä eläinlääkäriin. Jos vesipään tai raajojen ilmestymisestä on kulunut kaksi tuntia, tulisi tuottajan itse tarkastaa poikimisen tilanne ja mieluiten kutsua myös eläinlääkäri. Jos vasikkaa on vedetty kahden ihmisen voimin viisi minuuttia ilman, että vasikka on hievahtanutkaan, tulisi eläinlääkäri ehdottomasti kutsua paikalle.

LÄHDELUETTELO

Adamec V, Cassell BG, Smith EP, Pearson RE. Effects of Inbreeding in the Dam on Dystocia and Stillbirths in US Holsteins. J. Dairy Sci. 2006, 89: 307-14

Agca Y, Monson RL, Northey DL, Peschel DE, Schaefer DM, Rutledge JJ. Normal calves from transfer of biopsied, sexed and vitrified IVP bovine embryos. Theriogenology 1998, 50: 129-45

Azzam SM, Kinder JE, Nielsen MK, Werth LA, Gregory KE, Cundiff LV, Koch RM. Environmental Effects on Neonatal Mortality of Beef Calves. J. Anim. Sci. 1993, 71: 282-90

Barkema HW, Schukken YH, Guard CL, Brand A, van der Weyden GC. Fertility, production and culling following cesarean section in dairy cattle. *Theriogenology* 1992, 38: 589-99

Basarab JA, Rutter LM, Day PA. The Efficacy of Predicting Dystocia in Yearling Beef Heifers: I. Using Ratios of Pelvic Area to Birth Weight or Pelvic Area to Heifer Weight. *J. Anim. Sci.* 1993, 71: 1359-71

Beaudeau F, Ducrocq V, Fourichon C, Seegers H. Effects of Disease on Length of Productive Life of French Holstein Dairy Cows Assessed by Survival Analysis. *J. Dairy Sci.* 1995, 78: 103-17

Beaudeau F, Frankena K, Fourichon C, Seegers H, Faye B, Noordhuizen JPTM. Associations between health disorders of French dairy cows and early and late culling within the lactation. *Preventive Veterinary Medicine* 1994, 19: 213-31

Bellows RA, Genho PC, Moore SA, Chase CC Jr. Factors Affecting Dystocia in Brahman-Cross Heifers in Subtropical Southeastern United States. *J. Anim. Sci.* 1996, 74: 1451-6

Bellows RA, Short RE, Staigmiller RB. Exercise and Induced-Parturition Effects on Dystocia and Rebreeding in Beef Cattle. *J. Anim. Sci.* 1994, 72: 1667-74

Bennett GL, Gregory KE. Genetic (co)variances for calving difficulty score in composite and parental populations of beef cattle : I. Calving difficulty score, birth weight, weaning weight, and postweaning gain. *J. Anim. Sci.* 2001, 79: 45-51

Berger PJ, Cubas AC, Koehler KJ, Healey MH. Factors Affecting Dystocia and Early Calf Mortality in Angus Cows and Heifers. *J. Anim. Sci.* 1992, 70: 1775-86

Berger PJ. Genetic Prediction for Calving Ease in the United States: Data Models, and Use by the Dairy Industry. *J. Dairy Sci.* 1994, 77: 1146-53

Bicalho RC, Galvão KN, Cheong SH, Gilbert RO, Warnick LD, Guard CL. Effect of Stillbirths on Dam Survival and Reproduction Performance in Holstein Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 2007, 90: 2797-803

Bonnett BN, Martin SW. Path analysis of peripartum and postpartum events, rectal palpation findings, endometrial biopsy results and reproductive performance in Holstein-Friesian dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 1995, 21: 279-88

Bouchard E, Daignault D, Bélanger D, Couture Y. Césarienne chez la vache laitière : 159 cas. *Can Vet J* 1994, 35 :770-4

Bruun J, Ersbøll AK, Alban L. Risk factors for metritis in Danish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 2002, 54: 179-90

Cawlikowski J. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Szczecinie, Zootechnika 1993, 29: 52. Kirjassa Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8. painos. Saunders, 2001

Chassagne M, Barnouin J, Chacornac JP. Risk factors for stillbirth in Holstein heifers under field conditions in France: A prospective survey. *Theriogenology* 1999, 51: 1477-88

Colburn DJ, Deutscher GH, Nielsen MK, Adams DC. Effects of Sire, Dam Traits, Calf Traits, and Environment on Dystocia and Subsequent Reproduction of Two-Year-Old Heifers. *J. Anim. Sci.* 1997, 75: 1452-60

Correa MT, Erb H, Scarlett J. Path Analysis for Seven Postpartum Disorders of Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 1993, 76: 1305-12

Crews DH Jr. Age of dam and sex of calf adjustments and genetic parameters for gestation length in Charolais cattle. *J. Anim. Sci.* 2006, 84: 25-31

Dargatz DA, Dewell GA, Mortimer RG. Calving and calving management of beef cows and heifers on cow-calf operations in the United States. *Theriogenology* 2004, 61: 997-1007

Dekkers JCM. Optimal Breeding Strategies for Calving Ease. *J. Dairy Sci.* 1994, 77: 3441-53

Deluyker HA, Gay JM, Weaver LD, Azari AS. Change of Milk Yield with Clinical Diseases for a High Producing Dairy Herd. *J. Dairy Sci.* 1991, 74: 436-45

Dematawewa CMB, Berger PJ. Effect of Dystocia on Yield, Fertility, and Cow Losses and an Economic Evaluation of Dystocia Scores for Holsteins. *J. Dairy Sci.* 1997, 80: 754-61

Donkersgoed van J, Ribble CS, Booker CW, McCartney D, Janzen E. The Predictive Value of Pelvimetry in Beef Cattle. *Can J Vet Res* 1993, 57: 170-5

Echternkamp SE, Gregory KE. Effects of Twinning on Gestation Length, Retained Placenta, and Dystocia. *J. Anim. Sci.* 1999, 77: 39-47

Echternkamp SE. Fetal Development in Cattle with Multiple Ovulations. *J. Anim. Sci.* 1992, 70: 2309-21

Emanuelson U, Oltenacu PA, Gröhn YT. Nonlinear Mixed Model Analyses of Five Production Disorders of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 1993, 76: 2765-72

Emanuelson U, Oltenacu PA. Incidences and Effects of Diseases on the Performance of Swedish Dairy Herds Stratified by Production. *J. Dairy Sci.* 1998, 81: 2376-82

Esslemont RJ, Kossaibati MA. Incidence of production diseases and other health problems in a group of dairy herds in England. *Vet. Rec.* 1996, 139: 486-90

Farhoodi M, Nowrouzian I, Hovareshti P, Bolourchi M, Nadalian MGh. Factors associated with rectovaginal injuries in Holstein dairy cows in a herd in Tehran, Iran. *Preventive Veterinary Medicine* 2000, 46: 143-8

Fourichon C, Beaudeau F, Bareille N, Seegers H. Incidence of health disorders in dairy farming systems in western France. *Livestock Production Science* 2001, 68: 157-70

Fourichon C, Seegers H, Malher X. Effect of disease on reproduction in the dairy cow: A meta-analysis. *Theriogenology* 2000, 53: 1729-59

Frazer GS, Perkins NR, Constable PD. Bovine uterine torsion: 164 hospital referral cases. *Theriogenology* 1996, 46: 739-58

Gaines JD, Peschel D, Kauffman RG, Schaefer DM, Badtram G, Kumi-Diaka J, Clayton MK, Milliken G. Pelvic growth, calf birth weight and dystocia in Holstein x Hereford heifers. *Theriogenology* 1990, 40: 33-41

Gearhart MA, Curtis CR, Erb HN, Smith RD, Sniffen CJ, Chase LE, Cooper MD. Relationship of Changes in Condition Score to Cow Health in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 1990, 73: 3132-40

Gregory KE, Cundiff LV, Koch RM. Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for birth weight, birth date, dystocia, and survival traits of dam in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 1991, 69: 3574-89

Gregory KE, Echternkamp SE, Cundiff LV. Effects of Twinning on Dystocia, Calf Survival, Calf Growth, Carcass Traits, and Cow Productivity. *J. Anim. Sci.* 1996, 74: 1223-33

Gregory KE, Echternkamp SE, Dickerson GE, Cundiff LV, Koch RM, Van Vleck LD. Twinning in cattle: III. Effects of twinning on dystocia, reproductive traits, calf survival, calf growth and cow productivity. *J. Anim. Sci.* 1990, 68: 3133-44

Gröhn YT, Erb HN, McCulloch CE, Saloniemi HS. Epidemiology of Mammary Gland Disorders in Multiparous Finnish Ayrshire Cows. *Preventive Veterinary Medicine* 1990b, 8: 241-52

Gröhn YT, Erb HN, McCulloch CE, Saloniemi HS. Epidemiology of Metabolic Disorders in Dairy Cattle: Association Among Host Characteristics, Disease, and Production. *J. Dairy Sci.* 1989, 72: 1876-85

Gröhn YT, Erb HN, McCulloch CE, Saloniemi HS. Epidemiology of Reproductive Disorders in Dairy Cattle: Associations Among Host Characteristics, Disease and Production. *Preventive Veterinary Medicine* 1990a, 8: 25-39

Guerra-Martinez P, Dickerson GE, Anderson GB, Green RD. Embryo-transfer twinning and performance efficiency in beef production. *J. Anim. Sci.* 1990, 68: 4039-50

Gustafsson H, Emanuelson U. Characterisation of the Repeat Breeding Syndrome in Swedish Dairy Cattle. *Acta vet. scand.* 2002, 43: 115-25

Harman JL, Gröhn YT, Casella G. Event-time analysis of the effect of season of parturition, parity, and concurrent disease on parturition-to-conception interval in dairy cows. *Am. J. Vet. Res.* 1996, 57: 640-5

Heins BJ, Hansen LB, Seykora AJ. Calving Difficulty and Stillbirths of Pure Holsteins versus Crossbreds of Holsteins with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red. *J. Dairy Sci.* 2006, 89: 2805-10

Hoffman PC, Simson CR, Wattiaux M. Limit Feeding of Gravid Holstein Heifers: Effect on Growth, Manure Nutrient Excretion, and Subsequent Early Lactation Performance. *J. Dairy Sci.* 2007, 90: 946-54

Holland MD, Speer NC, LeFever DG, Taylor RE, Field TG, Odde KG. Factors contributing to dystocia due to fetal malpresentation in beef cattle. *Theriogenology* 1993, 39: 899-908

Johanson JM, Berger PJ, Kirkpatrick BW, Dentine MR. Twinning Rates for North American Holstein Sires. *J. Dairy Sci.* 2001, 84: 2081-8

Johanson JM, Berger PJ. Birth Weight as a Predictor of Calving Ease and Perinatal Mortality in Holstein Cattle. *J. Dairy Sci.* 2003, 86: 3745-55

Kaneene JB, Miller R. Risk factors for metritis in Michigan dairy cattle using herd- and cow-based modeling approaches. *Preventive Veterinary Medicine* 1995, 23: 183-200

Keeler RF. Alkaloid teratogens from *Lupinus*, *Conium*, *Veratrum* and related genera. In Keeler RF, vanKampen KR, James LF (eds). *Effects of Poisonous Plants on Livestock*. New York, Academic Press 1978, 397-408. Teoksessa: *Current Therapy in Theriogenology: Diagnosis, Treatment, and Prevention of Reproductive Diseases in Small & Large Animals (Current Veterinary Therapy)*. 2 painos. Saunders, 1986

Knight RP. The occurrence of *Schistosomus reflexus* in bovine dystocia. *Australian Veterinary Journal* 1996, 73: 105-7

Lafi SQ, Kaneene JB, Black JR, Lloyd JW. Epidemiological and economic study of the repeat breeder syndrome in Michigan dairy cattle. II. Economic modeling. *Prev. Vet. Med.* 1992, 14: 99-114

Lafi SQ, Kaneene JB. Epidemiological and economic study of the repeat breeder syndrome in Michigan dairy cattle. I. Epidemiological modeling. *Prev. Vet. Med.* 1992, 14: 87-98

Leipold HW, Dennis SM. Congenital Defects Affecting Bovine Reproduction. Teoksessa: *Current Therapy in Theriogenology: Diagnosis, Treatment, and Prevention of Reproductive Diseases in Small & Large Animals (Current Veterinary Therapy)*. 2 painos. Saunders, 1986, 177-81

López de Maturana E, Legarra A, Varona L, Ugarte E. Analysis of Fertility and Dystocia in Holsteins Using Recursive Models to Handle Censored and Categorical Data. *J. Dairy Sci.* 2007, 90: 2012-24

Maizon DO, Oltenacu PA, Gröhn YT, Strawderman RL, Emanuelson U. Effects of diseases on reproductive performance in Swedish Red and White dairy cattle. *Prev. Vet. Med.* 2004, 66: 113-26

Manfredi E, Ducrocq V, Foulley JL. Genetic Analysis of Dystocia in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 1991, 74: 1715-23

Manninen M, Taponen J. Influence of feeding accuracy on the performance of Aberdeen Angus×Ayrshire and Charolais×Ayrshire crossbred suckler cows and their progeny. *Livestock Production Science* 2004, 85: 65-79

McDermott JJ, Allen OB, Martin SW, Alves DM. Patterns of Stillbirth and Dystocia in Ontario Cow-Calf Herds. *Can J Vet Res* 1992, 56: 47-55

McDougall S. Effects of periparturient diseases and conditions on the reproductive performance of New Zealand dairy cows. *New Zealand Veterinary Journal* 2001, 49: 60-7

McGuirk BJ, Going I, Gilmour AR. The genetic evaluation of beef sires used for crossing with dairy cows in the UK 1. Sire breed and non-genetic effects on calving survey traits. *Animal Science* 1998, 66: 35-45

McGuirk BJ, Going I, Gilmour AR. The genetic evaluation of UK Holstein Friesian sires for calving ease and related traits. *Animal Science* 1999, 68: 413-22

Melendez P, Donovan GA, Risco CA, Littell R, Goff JP. Effect of calcium-energy supplements on calving-related disorders, fertility and milk yield during the transition period in cows fed anionic diets. *Theriogenology* 2003, 60: 843-54

Meyer CL, Berger PJ, Koehler KJ, Thompson JR, Sattler CG. Phenotypic Trends in Incidence of Stillbirth for Holsteins in the United States. *J. Dairy Sci.* 2001, 84: 515-23

Morton DH, Cox JE. Vet. Rec. 1968. Teoksessa: Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. 8. painos. Saunders, 2001

Moss N, Lean IJ, Reid SWJ, Hodgson DR. Risk factors for repeat-breeder syndrome in New South Wales dairy cows. Preventive Veterinary Medicine 2002, 54: 91-103

Naazie A, Makarechian MM, Berg RT. Factors influencing calving difficulty in beef heifers. J. Anim. Sci. 1989, 67: 3243-9

New JC Jr. Costs of veterinary services and vaccines/ drugs used for prevention and treatment of diseases in 60 Tennessee cow-calf operations (1987-1988). JAVMA 1991, 198: 1334-40

Nielen M, Schukken YH, Scholl DT, Wilbrink HJ, Brand A. Twinning in dairy cattle: A study of risk factors and effects. Theriogenology 1989, 32: 845-62

Nix JM, Spitzer JC, Grimes LW, Burns GL, Plyler BB. A retrospective analysis of factors contributing to calf mortality and dystocia in beef cattle. Theriogenology 1998, 49:1515-23

Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. 8. painos. Saunders, 2001, 155-81, 205-317

Noakes DE. Fertility and Obstetrics in Cattle. Blackwell Scientific Publications, 1986, 30

Norman S ja Youngquist RS. Teoksessa: Youngquist RS, Threlfall WR. Current Therapy in Large Animal Theriogenology. 2. painos. Saunders, 2006, 310-335

Oltenu PA, Frick A, Lindhe B. Epidemiological study of several clinical diseases, reproductive performance and culling in primiparous Swedish cattle. Prev. Vet. Med. 1990, 9: 59-74

Peeler EJ, Otte MJ, Esslemont RJ. Inter-relationships of periparturient diseases in dairy cows. *Vet. Rec.* 1994, 134: 129-32

ProAgria Maatalouden Laskentakeskus, lypsykarjan tuotosseurantatiedot 2005.

ProAgria Maatalouden Laskentakeskus, terveystarkkailutiedot 2007.

Pyörälä E. Kotieläinten synnytysoppi. 3. painos. Helsingin yliopisto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta, 2003.

Rajala PJ, Gröhn YT. Disease occurrence and risk factor analysis in Finnish Ayrshire cows. *Acta vet. Scand.* 1998a, 39: 1-13

Rajala PJ, Gröhn YT. Effects of Dystocia , Retained Placenta, and Metritis on Milk Yield in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 1998b, 81: 3172-81

Rajala-Schultz PJ, Gröhn YT. Culling of dairy cows. Part I. Effects of diseases on culling in Finnish Ayrshire cows. *Preventive Veterinary Medicine* 1999a, 41: 195-208

Rajala-Schultz PJ, Gröhn YT. Culling of dairy cows. Part II. Effects of diseases and reproductive performance on culling in Finnish Ayrshire cows. *Prev. Vet. Med.* 1999b, 41: 279-94

Rajala-Schultz PJ, Gröhn YT. Culling of dairy cows. Part III. Effects of diseases, pregnancy status and milk yield on culling in Finnish Ayrshire cows. *Prev. Vet. Med.* 1999c, 41: 295-309

Riley DG, Chase CC, Olson TA, Coleman SW, Hammond AC. Genetic and nongenetic influences on vigor at birth and preweaning mortality of purebred and high percentage Brahman calves. *J. Anim. Sci.* 2004, 82: 1581-8

Roberts SJ. *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases Theriogenology.* 3. painos. Roberts SJ, 1986, 230-3, 251, 277-351

Salman MD, King ME, Odde KG, Mortimer RG. Annual costs associated with disease incidence and prevention in Colorado cow-calf herds participating in rounds 2 and 3 of the National Animal Health Monitoring System from 1986 to 1988. JAVMA 1991b, 198: 968-73

Salman MD, King ME, Odde KG, Mortimer RG. Annual disease incidence in Colorado cow-calf herds participating in rounds 2 and 3 of the National Animal Health Monitoring System from 1986 to 1988. JAVMA 1991a, 198: 962-7

Salman MD, King ME, Odde KG, Mortimer RG. Costs of veterinary services and vaccines/ drugs used for prevention and treatment of diseases in 86 Colorado cow-calf operations participating in the National Animal Health Monitoring System (1986-1988). JAVMA 1991c, 198: 1739-44

Sanderson MW, Dargatz DA. Risk factors for high herd level calf morbidity risk from birth to weaning in beef herds in the USA. Prev. Vet. Med. 2000, 44: 97-106

Schuh JCL, Killeen JR. A Retrospective Study of Dystocia-related Vertebral Fractures in Neonatal Calves. Can Vet J 1988, 29: 830-3

Schuijt G. Iatrogenic fractures of ribs and vertebrae during delivery in perinatally dying calves: 235 cases (1978-1988). JAVMA 1990, 197: 1196-1202

Simerl NA, Wilcox CJ, Thatcher WW, Martin FG. Prepartum and Peripartum Reproductive Performance of Dairy Heifers Freshening at Young Ages. J. Dairy Sci. 1991, 74: 1724-9

Simerl NA, Wilcox CJ, Thatcher WW. Postpartum Performance of Dairy Heifers Freshening at Young Ages. J. Dairy Sci. 1992, 75: 590-5

Sloss V, Johnston DE. The causes and treatment of dystocia in beef cattle in western Victoria. II. Causes, methods of correction and maternal death rates. Australian Veterinary Journal 1967, 43: 13-21. Teoksessa: Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. 8. painos. Saunders, 2001

Spitzer JC, Morrison DG, Wettemann RP, Faulkner LC. Reproductive Responses and Calf Birth and Weaning Weights as Affected by Body Condition at Parturition and Postpartum Weight Gain in Primiparous Beef Cows. *J. Anim. Sci* 1995, 73: 1251-7

Stassen EN, Noordhuizen JPTM, Goelema JO, Perez E, van Wuijckhuise-Sjouke LA, Wertenbroek CJM. Age and weight at first calving and subsequent performance in Dutch dairy cattle from rearing farms. *The Veterinary Quarterly* 1991, 13: 180-4

Stevenson MA. Disease incidence in dairy herds in the southern highlands district of New South Wales, Australia. *Preventive Veterinary Medicine* 2000, 43: 1-11

Svensson C, Nyman A-K, Persson Waller K, Emanuelson U. Effects of Housing, Management, and Health of Dairy Heifers on First-Lactation Udder Health in Southwest Sweden. *J. Dairy Sci.* 2006, 89: 1990-9

Tenhagen B-A, Helmbold A, Heuwieser W. Effect of Various Degrees of Dystocia in Dairy Cattle on Calf Viability, Milk Production, Fertility and Culling. *J. Vet. Med. A* 2007, 54: 98-102

Wagtendonk-de Leeuw van AM, Aerts BJ, Den Daas JH. Abnormal offspring following in vitro production of bovine preimplantation embryos: a field study. *Theriogenology* 1998, 49: 883-94

Vandeplasse M. 1982. Personal communication. Teoksessa: Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8. painos. Saunders, 2001

Wehrend A, Bostedt H. Untersuchungen zum Auftreten zervikal bedingter Dystokien und Zervixinvolutionstörungen beim Rind post partum. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 2003, 110 : 483-6

Wehrend A, Hofmann E, Failing K, Bostedt H. Behaviour during the first stage of labour in cattle: Influence of parity and dystocia. *Applied Animal Behaviour Science* 2006, 100: 164-70

Wehrend A, Reinle T, Herfen K, Bostedt H. Die Fetotomie beim Rind unter besonderer Berücksichtigung postoperativer Komplikationen – eine Auswertung von 131 Operationen. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 2002, 109: 56-61

Wilson JM, Williams JD, Bondioli KR, Looney CR, Westhusin ME, McCalla DF. Comparison of birth weight and growth characteristics of bovine calves produced by nuclear transfer (cloning), embryo transfer and natural mating. *Animal Reproduction Science* 1995, 38: 73-83

Winstanley EW. Fractures of the fore-leg caused by traction at calving. *Irish Vet J* 1973, 27: 218. Kirjassa Youngquist RS, Threlfall WR. *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. 2. painos. Saunders, 2006

Wittum TE, Curtis CR, Salman MD, King ME, Odde KG, Mortimer RG. Management practices and their association with reproductive health and performance in Colorado beef herds. *J. Anim. Sci.* 1990, 68: 2642-9

Wittum TE, Salman MD, King ME, Mortimer RG, Odde KG, Morris DL. Individual animal and maternal risk factors for morbidity and mortality of neonatal beef calves in Colorado, USA. *Preventive Veterinary Medicine* 1994, 19: 1-13