



HELSINGIN YLIOPISTO



HEVOSTEN HANKITUT KOUKISTUKSELLISET ASENTOVIRHEET

Nea Jylhä ELC-77

Eläinlääketieteen lisensiaatintutkielma

Helsingin yliopiston eläinlääketieteellinen tiedekunta

Hevoskirurgia

Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto

Ohjaaja Tytti Niemelä

Helsinki 2024

Tiivistelmä

Tiedekunta: Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Koulutusohjelma: Eläinlääketieteen lisensiaatin koulutusohjelma

Osasto: Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto

Tekijä: Nea Jylhä

Työn nimi: Hevosten hankitut koukistukselliset asentovirheet

Työn laji: Lisensiaatintutkielma

Kuukausi ja vuosi: toukokuu 2024

Sivumäärä: 42

Avainsanat: hankitut koukistukselliset asentovirheet, koukistuksellinen asentovirhe, varsa, hevonen, jännekontraktio, ortopedia

Ohjaaja tai ohjaajat: Tytti Niemelä

Työn johtaja: Anna Mykkänen

Säilytyspaikka: Helsingin yliopiston kirjasto

Muita tietoja: kirjallisuuskatsaus

Tiivistelmä:

Tässä kirjallisuuskatsauksessa käsitellään hevosten hankittuja koukistuksellisia asentovirheitä. Ne ovat yleinen kasvavien hevosten ongelma, jossa yksi tai joskus useampi distaaliraajan nivelistä jäykistyy epänormaaliksi koukistuneeseen asentoon. Yleisimmin asentovirhe kehittyy etujalan kavioniveleeseen tai vuohisniveleeseen. Asentovirhe voi aiheuttaa hevoselle vaihtelevan asteista ontumaa sekä vaivan kroonistuessa aiheuttaa vääränlaisen rasituksen myötä muutoksia jalan luusto- ja pehmytkudosrakenteisiin.

Hankittujen koukistuksellisten asentovirheiden etiologia on monisyinen ja vielä osittain tuntematon. Kasvupäsuhtahypoteesin mukaan luiden pituuskasvu voi kasvupyrähdysten aikaan olla niin nopeaa, etteivät sitä vastaavat jänteet ja ligamentit ehdi passiivisesti venymään kasvun tahdissa, jolloin vaikutusalueen nivel koukistuu. Kipuhypoteesin mukaan asentovirhe taas aiheutuu kivun aiheuttaman jännelihaspaketin kontraktion seurauksena tai

siitä, että kipeää jalkaa käytetään liian vähän, jolloin jänteet ja ligamentit eivät pääse venymään normaalisti. Kipua voisi aiheuttaa nopea kasvu tai erilliset kiputilat, kuten fysiitti, kaviopaiseet tai niveltulehdukset. Myös hevosten laidunkäyttäytymisen roolia asentovirheiden kehittymisessä on spekuloitu: mikäli varsa suosii aina saman etujalan pitämistä edessä laiduntaessa, taaemman jalan kavio kuluu epänormaalisti. Myös perinnöllistä komponenttia pidetään mahdollisena.

Asentovirheiden diagnosointi onnistuu jalan tyypillisen konformaation perusteella. Jalan palpaatio on merkittävässä roolissa sekä asentovirheeseen osallistuvien rakenteiden arvioimiseksi että mahdollisen primäärikivun paikantamiseksi. Myös röntgenkuvantamista suositellaan, jotta asentovirheen vaikutuksia ympäröiviin kudoksiin voidaan arvioida.

Asentovirheitä voidaan hoitaa sekä konservatiivisesti että kirurgisesti. Hoitosuositukset vaihtelevat asentovirheen tyypin ja vakavuuden mukaan. Konservatiiviseen hoitoon kuuluu ruokinnan tarkastus, korjaava vuolu/kengitys, fysioterapia ja tulehduskipulääkitys. Lastoittamista voidaan käyttää harkiten vuohisnivelen asentovirheitä hoidettaessa. Kavionivelen asentovirheiden kirurgisena hoitona käytetään lähtökohtaisesti syvän koukistajajänteen tukisiteen (ALDDFT) katkaisua. Vuohisnivelen kirurgisen hoidon valinta on monimutkaisempaa. Lievissä tai kohtalaisissa tapauksissa voidaan palpaatiolöydösten perusteella valita joko syvän tai pinnallisen koukistajajänteen tukisiteen (ALSDF) katkaisu, joka tarvittaessa yhdistetään lastoittamiseen. Vakavammissa tapauksissa nämä leikkaukset voidaan tehdä samanaikaisesti, tai ALDDFT:n katkaisuun voidaan yhdistää pinnallisen koukistajajänteen katkaisu.

Koukistuksellisten asentovirheiden hoitovaihtoehtojen ennuste hevosen urheilukäytön kannalta kiinnostaa omistajia. Lähtökohtaisesti ennuste on sitä parempi, mitä nopeammin asentovirheen hoito aloitetaan. Kavionivelen asentovirheillä on parempi ennuste kuin vuohisnivelen asentovirheillä. Sekä konservatiivisella hoidolla että ALDDFT:n katkaisulla hoidetulla hevosella on realistinen mahdollisuus kilpailla, etenkin mikäli hoito aloitetaan nuorella iällä eikä asentovirhe ole ollut vakava. Myös täysikasvuisena hoidetuista hevosista voidaan saada käyttöhevosia ALDDFT:n katkaisun avulla, etenkin harrastetasolle. Vuohisnivelen asentovirheiden ennuste on heikompi, mutta lievien asentovirheiden ennustetta voidaan oikeaoppisella hoidolla pitää hyvänä ontumattomuuden kannalta. Vakavissa tapauksissa ennuste on kuitenkin heikko.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 LUOKITTELU.....	2
3 HEVOSEN JALAN DISTAALIOSAN ANATOMIA.....	3
4 ETIOLOGIA.....	6
5 SYNNYNNÄISET KOUKISTUKSELLISET ASENTOVIRHEET.....	9
6 HANKITTUJA KOUKISTUKSELLISIA ASENTOVIRHEITÄ.....	11
6.1 Kavionivelen alue.....	11
6.2 Vuohisnivelen alue.....	13
6.3 Kehänivelen alue.....	15
6.4 Karpuksen alue.....	15
7 DIAGNOOSI.....	17
8 HOITO.....	20
8.1 Hoito yleisesti.....	20
8.2 Kavionivelen asentovirheiden hoito.....	22
8.2.1 Konservatiivinen hoito.....	22
8.2.2 Kirurginen hoito.....	26
8.3 Vuohisnivelen asentovirheiden hoito.....	30
8.3.1 Konservatiivinen hoito.....	30
8.3.2 Kirurginen hoito.....	32
8.4 Muiden asentovirheiden hoito.....	34
9 ENNUSTE.....	35
9.1 Kavionivelen asentovirheet.....	35
9.2 Muut asentovirheet.....	38
10 POHDINTA.....	40
11 LÄHDELUETTELO.....	43

LYHENTEET

ALDDFT = syvän koukistajäjanteen tukiside

ALSDFT = pinnallisen koukistajäjanteen tukiside

DDFT = syvä koukistajäjänne

SDFT = pinnallinen koukistajäjänne

1 JOHDANTO

Koukistajien aiheuttamat raajojen asentovirheet ovat yleinen kasvavien hevosten ongelma, jossa yksi tai joskus useampi jalan nivelistä on epänormaalin koukistunut (Kidd 2018). Kliinisesti havaitaan, ettei hevonen pysty ojentamaan jalkaansa täysin (Levine 2015). Asentovirhe esiintyy yleisimmin etujaloissa, ja se voi olla uni- tai bilateraalin. Usein hevosella on vain yhden tyyppinen asentovirhe, mutta vakavammissa tapauksissa useiden kohtien asento voi muuttua (Kidd 2018).

Aiemmin kyseisistä muutoksista käytettiin nimeä jännekontraktio (engl. *contracted tendons*), mutta todellisuudessa tiiviin jännekudoksen supistumiskyky on hyvin rajoittunutta eikä primäärisyy asentovirheelle usein ole jännteessä itsessään, joten tätä nimitystä pidetään vanhentuneena (Ernst ym. 2020). Englanniksi suositaankin nykyään termiä *flexural deformities*, eli koukistukselliset asentovirheet, jota käytetään myös tässä tutkielmassa. Useimmissa tapauksissa nämä asentovirheet johtuvat siitä, että jännelihaspaketti on toiminnallisesti liian lyhyt suhteessa sitä vastaavaan luhun, jolloin vaikutusalueen nivel koukistuu (Ernst ym. 2020). Todellista jänneiden kontraktiota voi esiintyä jännevammojen yhteydessä aikuisilla hevosilla, mutta varsoilla tämä on harvinaista (Kidd 2018).

Asentovirheet luokitellaan synnynnäisiin ja hankittuihin asentovirheisiin sen perusteella, missä vaiheessa hevosen elämää asentovirhe on kehittynyt. Tässä kirjallisuuskatsauksessa keskitytään hankittuihin asentovirheisiin painottuen niiden kahteen yleisimpään ilmenemismuotoon, kavionivelen ja vuohisnivelen koukistuksellisiin asentovirheisiin. Tämän lisäksi sivutaan myös karpuksen ja kehänivelen hankittuja asentovirheitä. Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään hevosen distaalisen jalan anatomiaa, asentovirheiden etiologiaa, ilmenemistä ja diagnosoimista, sekä sitä, miten erilaisia hankittuja asentovirheitä voidaan hoitaa sekä konservatiivisesti että kirurgisesti. Myös tutkimustuloksia asentovirheiden ja niiden erilaisten hoitostrategioiden vaikutuksesta hevosen urheilulliseen suorituskykyyn ja kilpailumenestykseen esitellään.

Vaikka tämä kirjallisuuskatsaus painottuu hankittuihin asentovirheisiin, myös synnynnäisiin asentovirheisiin paneudutaan lyhyesti erillisessä osiossa, sillä kroonistuneet synnynnäiset asentovirheet ja hankitut asentovirheet voivat ajoittain muistuttaa toisiaan. Näiden kahden etiologia, hoito ja ennuste kuitenkin eroavat, ja tästä syystä ne on hyvä erottaa toisistaan.

2 LUOKITTELU

Koukistukselliset asentovirheet luokitellaan synnynnäisiin ja hankittuihin asentovirheisiin. Synnynnäiset asentovirheet ovat hevosella sen syntymästä asti tai kehittyvät välittömästi syntymän jälkeen (Ernst ym. 2020). Hankitut asentovirheet kehittyvät tämän jälkeen hevosen kasvun aikana (Kidd 2018). Välillä kirjallisuudessa myös kasvuajan ulkopuoliset traumalle sekundääriset jalkojen virheasennot sisällytetään hankittuihin asentovirheisiin (Ernst ym. 2020), mutta tutkielmassa näihin ei perehdytä.

Edellä esitellyn jaon lisäksi koukistukselliset asentovirheet voidaan luokitella sen perusteella, mihin niveleen ne vaikuttavat. Tämä on perusteltua, sillä luokittelu asentovirheen aiheuttavan rakenteen mukaan olisi vaikeaa, sillä aiheuttajina saattaa olla useampi rakenne (Ernst ym. 2020). Koukistajajänteiden lisäksi niitä vastaavat lihasosat, hankoside, nuljuluiden ligamentit, nivelkapselit, faskia ja muu periartikulaarinen kudos voivat vähentää jännelihaspaketin toiminnallista pituutta (Levine 2015). Synnynnäiset asentovirheet vaikuttavat yleisimmin etujalan vuohisniveleen sekä etupolveen (Kidd 2018). Hankituissa asentovirheissä kohteena ovat useimmin kavionivel ja etujalan vuohisnivel, sekä harvinaisempana kehänivel, karpus ja takajalan vuohisnivel (Kidd 2018).

3 HEVOSEN JALAN DISTAALIOSAN ANATOMIA

Hevosen jalan distaaliosan luusto koostuu metakarpaali-/metatarsaaliluista eli sääriluusta sekä lateraalisesta ja mediaalisesta puikkoluusta, ja kolmesta varvasluusta, eli vuohisluusta, kehäluusta ja kavioluusta. Alaraajassa on kolme nujuluuta. Proksimaaliset nujuluut eli vuohisnujuluut sijaitsevat vuohisnivelen palmaari-/plantaaripinnalla, ja distaalinen nujuluu eli sädeluu sijaitsee kavion sisällä kavioluun takapintaa vasten. Ne toimivat väkipyörämaisesti yhdessä niiden yli kulkevien jänteiden kanssa vähentäen kitkaa ja lisäten liikkeen tehokkuutta (Phillips 2015).

Hevosen distaalista jalkaa ojentaa *extensor digitorum communis* -lihaksen jänneosa ulottuu kavioluun dorsoproksimaaliseen ulokkeeseen. Ojentajajänne kiinnittyy matkan varrella myös vuohisluuhun ja kehäluuhun. *Extensor digitorum lateralis* -lihaksen jänneosa laskee sääriluuta pitkin *communis*-jänteen lateraalipuolella kiinnittyen vuohisluun dorsaalipuolelle (Singh ja Dyce 2018).

Hevosen etujalan koukistuksesta vastaa neljä lihasta: *flexor carpi radialis*, *flexor carpi ulnaris*, *flexor digitorum superficiales* (pinnallinen koukistajalihas) ja *flexor digitorum profundus* (syvä koukistajalihas) (Singh ja Dyce 2018). Ne alkavat humeruksen kaudomediaalipuolelta ja kulkevat kaudaalista kyynärvarrtta pitkin kohti distaalista jalkaa. *Flexor carpi radialis* kiinnittyy mediaaliseen puikkoluuhun ja *flexor carpi ulnaris* papuluun proksimaalireunaan. Nämä lihakset koukistavat etupolvea (Singh ja Dyce 2018).

Pinnallinen ja syvä koukistajalihas jatkavat matkaansa distaalisemmin, koukistaen myös distaalista jalkaa (Singh ja Dyce 2018). Pinnallinen koukistajalihas sijoittuu muiden koukistajien keskelle syvän koukistajalihaksen ja *flexor carpi ulnariksen* väliin (Singh ja Dyce 2018). Sen lihasosa on kiinnittynyt humeruksen mediaalisen epikondylyksen proksimaalipuolelle (Denoix 1994). Sillä on vahvoja jänteisiä intersektioita, ja se muuttuu vähitellen pinnalliseksi koukistajajänteeksi SDFT (engl. *superficial digital flexor tendon*). Siihen yhtyy myös pinnallisen koukistajajänteen tukiside ALSDFT (engl. *accessory ligament of the superficial flexor tendon*), joka muodostaa jänteen toisen origon. Jatkossa tekstissä pinnalliseen koukistajajänteeseen sekä sen tukisiteeseen viitataan kyseisillä lyhenteillä. Muodoltaan viuhkaa muistuttava ALSDFT alkaa radiuksen kaudaalipinnalta 7–11 senttimetriä ylimmän polvinivelen proksimaalipuolelta ja yhtyy SDFT:hen hieman ylimmän polvinivelen proksimaalipuolella (Denoix 1994). Mediaalisesti ALSDFT on kontaktissa *flexor carpi radialis* -jänteen jännetupen kanssa, mikä on hyvä tiedostaa, mikäli ALSDFT:n katkaisua halutaan hyödyntää asentovirheiden hoidossa (Denoix 1994).

Tämän jälkeen SDFT kulkee karpaalikanavan läpi. Sääriluun kohdalla SDFT muuttaa muotoaan pyöreästä litteäksi, ja se muodostaa puolikuun muotoisena säären kaudaalisen reunan (Denoix 1994). Tällä alueella sen lateraalireuna on terävä ja mediaalireuna pyöreä. Vuohisnulguluiden välisen intersesamoideaaliligamentin kohdalla SDFT:n muoto muuttuu symmetriseksi ja jänne levenee selvästi. Vuohisnulguluiden proksimaalipuolella SDFT muodostaa kanavan syvän koukistajajänteen ympärille (*manica flexoria*). Vuohisluun distaaliosan kohdalla SDFT jakautuu kahtia SDFT:n distaalisiksi haaroiksi, jotka kiinnittyvät kehäluun aksiaalisten ja abaksiaalisten palmaaristen ligamenttien väliin. Nämä rakenteet kiinnittyvät paksuun tasaiseen syyrustoiseen rakenteeseen (*scutum medium*), joka on kiinnittynyt kehäluuhun proksimopalmaarisesti. *Scutum medium* on dorsaalisesti kontaktissa vuohisnivelen distaalisten nivelnastojen kanssa ja palmaarisesti syvän koukistajajänteen kanssa (Denoix 1994).

Painon ollessa jalan päällä jännitystä kohdistuu ALSDFT:hen. Kun vuohisnivel ojentuu, SDFT liukuu palmaarisen sijaintinsa takia distaalisesti. ALSDFT kuitenkin rajoittaa jänteen liikettä ja venymistä proksimaalisesti, estäen pinnallisen koukistajan lihasosan liikavenymistä. SDFT:n vetorasitus lisääntyy tutkimuksen mukaan ALSDFT:n katkaisun jälkeen (Shoemaker ym. 1991). Tämän arvellaan johtuneen siitä, että vuohisnivelen kulma muuttuu, kasvattaen vuohisen SDFT:n kohdistamaa vipuvartta kyseisen nivelen kohdalla.

Syvä koukistajalihas on koukistajalihaksista suurin. Sillä on merkittävimmän humeraalisen pään lisäksi myös radiaalinen ja ulnaarinen pää, joiden jänneosat yhdistyvät yhteiseksi jännteeksi etupolven proksimaalipuolella. Tämä syvä koukistajajänne DDFT (engl. *deep digital flexor tendon*) kulkee karpaalikanavan läpi ja jatkuu jalan palmaaripuolella pinnallisen koukistajajänteen alla kiinnittyen lopulta kavioluuhun. Karpaalikanavan kohdalla jänne on poikkileikkaukseltaan kolmionmuotoinen, mutta se kapenee ja pyöristyy vähitellen sääriluun proksimaaliosan alueella. Sääriluun puolenvälin kohdalla siihen liittyy tanakka jänteinen nivelside, syvän koukistajajänteen tukiside ALDDFT (engl. *accessory ligament of the deep digital flexor tendon*), joka on lähtöisin palmaarisesta karpaaliligamentista. Jatkossa tekstissä viitataan myös syvään koukistajajänteeseen ja sen tukisiteeseen edellä mainittuja lyhenteitä käyttäen. Proksimaalisesti ALDDFT on leveä ja suorakulmainen, ja se kapenee ja paksunee distaalisesti sulautuen lopulta DDFT:n dorsaalipuolelle. ALDDFT rajoittaa DDFT:n proksimaalisen osan venymistä (Denoix 1994).

SDFT:n haarautumisen jälkeen DDFT saavuttaa pinnallisen aseman ja kulkee kehäluun syyrustojen päällä distaalisesti. Se levenee ja paksunee ennen sädeluun yli kulkemista kiinnittyen lopulta

kavioluun palmaarireunaan levittäytyen viuhkamaisesti kavioluun lateraalisen ja mediaalisen palmaarisen ulokkeen väliselle alueelle (Denoix 1994).

Tärkeä rakenne vuohisen tukemisen kannalta on *musculus interosseus* -lihas, joka tunnetaan paremmin nimellä hankoside. Se on vahva, litteä ja pääosin jänteinen rakenne (Singh ja Dyce 2018). Hankoside tukee vuohisnivelen ojentunutta asentoa (Williams 2014). Sen lihassäikeillä on myös tärkeä rooli tärähdyksen vaimentamisessa (Singh ja Dyce 2018). Etujalassa hankoside alkaa palmaarisesta karpaaliligamentista ja viereisestä sääriluusta, ja laskee puikkoluiden välistä koukistajien alapuolella ja jakautuu kahtia vuohisnivelen proksimaalipuolella. Hankositeen haarat kiinnittyvät vuohisnulguluiden abaksiaalipinnoille. Kummastakin irtaantuu heikko haara, joka kietoutuu vuohisluun ympäri jalan dorsaalipuolelle yhdistyen ojentajajänteeseen kehänivelen kohdalla (Singh ja Dyce 2018). Näiden lisäksi toiminnallista jatkuvuutta hankositeelle muodostaa muut sesamoideaaliligamentit. Nämä tukevat vuohisnivelen normaalia yliojentunutta asentoa. (Singh ja Dyce 2018)

Jalan distaalisin osa sijoittuu kavion sisälle. Sarveiskupiksi kutsutaan niitä kudoksia, jotka sulkevat sisäänsä martokavion ja kavioluun näitä suojaten. Siihen kuuluu muun muassa sarveisseinämä, sarveisantura, sarveissäleet, sarveissäde, kantakulmat sekä päkiäisten distaalinen osa (Redden 2003). Terveen kavion ominaisuuksissa voi olla paljonkin variaatiota riippuen rodusta, iästä, ympäristöstä ja hevosen käyttötarkoituksesta (Redden 2003). Normaalivariaatio on tärkeää ymmärtää, jotta pystyy tunnistamaan kliinisesti merkittävät muutokset (Redden 2003). Sarveisseinämän pitäisi kuitenkin olla tasainen, säteen olla kontaktissa maahan, sarveisseinämän kulma noin 50 astetta (Redden 2003) ja kavioakselin suora (Pollit 1995).

4 ETIOLOGIA

Koukistuksellisten asentovirheiden etiologia on todennäköisimmin monisyinen ja vielä osittain tuntematon (Kidd 2018). Synnynnäisissä asentovirheissä syyksi on epäilty muun muassa perimää, varsan asentoa kohdussa sekä erilaisia teratogeenisiä tekijöitä (Kidd 2018). Tällä hetkellä varsan virheasentoa tai tilanpuutetta kohdussa pidetään merkittävimpänä synnynnäisten asentovirheiden aiheuttajana (Ernst ym. 2020). Mikäli varsa on suuri suhteessa emän kokoon, kohtu ei välttämättä tarjoa varsalle tarpeeksi tilaa normaaliin kehitykseen (Kidd 2018). Myös tiineyden pituuden ja asentovirheiden yhteyttä on alettu tutkimaan, ja epäillään, että pidempi tiineysaika vähentää synnynnäisten asentovirheiden kehittymisen todennäköisyyttä (Mouncey ym. 2023). Useiden eri teratogeenien, kuten myrkyllisten kasvien, on myös esitetty altistavan synnynnäisille asentovirheille. Myös hevosten influenssaviruksen, neuromuskulaaristen sairauksien ja struuman on esitetty edesauttavan synnynnäisten asentovirheiden kehittymistä (Kidd 2018). Quarter-rotuisilla varsoilla on havaittu glykogeneenia haaroittavan entsyymin puutos, joka voi aiheuttaa ohimenevää asentovirhettä sekä muita sairauksia, kuten sydän- ja keuhko-ongelmia ja neonataalikuolemia (Valberg ym. 2001).

Hankittujen koukistuksellisten asentovirheiden etiologiasta on useita hypoteeseja. Niitä kuitenkin esiintyy usein nopeasti kasvavilla hevosilla tai kasvupyrähdyksen jälkeen (Ernst ym. 2020). Ensimmäinen hypoteesi koskee jalan rakenteiden kasvunopeuksien epäsuhtaa. Hypoteesin mukaan hevosen nopean kasvun seurauksena jalkojen ligamentit ja jänteet eivät ehdi venymään passiivisesti jalkojen luiden pituuskasvun tahdissa. Jalkojen koukistajalihakset ovat ojentajalihaksia vahvempia, jolloin erot jalkojen rakenteiden kasvunopeuksissa saisivat aikaan koukistuksen (Ernst ym. 2020). Liian nopealle kasvulle voisi altistaa hevosen perimä, liiallinen ravinnonsaanti sekä liian nopeat muutokset ravinnon laadussa tai määrässä (Kidd 2018). Tätä hypoteesia tukisi se, että suurin osa hankituista asentovirheistä esiintyy neljäviikkoisista neljäkuukautisiin varsoilla, jolloin distaalisten luiden kasvu on nopeaa, sekä uudelleen vuoden iässä, kun radius kasvaa nopeasti (Kidd 2018).

Kyseistä hypoteesia ei kuitenkaan tue se, että hankittuja asentovirheitä esiintyy myös silloin, kun nopean kasvun aika on päättynyt (Ernst ym. 2020). Hypoteesia vastustetaan myös väittämällä, ettei luiden kasvu missään vaiheessa olisi niin nopeaa, että jänteet jäisivät suhteessa lyhyemmiksi. Nopean kasvun seurauksena jänteiden ja ligamenttien jännitys kuitenkin kasvaisi, mikä voisi

aiheuttaa hevoselle kipua, joka toisen hypoteesin mukaan voisi indusoida asentovirheiden kehittymisen.

Kipuhypoteesia pidetään yleisesti todennäköisempänä vaihtoehtona hankittujen koukistuksellisten asentovirheiden kehittymiselle. Kivun uskotaan altistavan koukistuksellisille asentovirheille kahdella tavalla. Ensinnäkin hypoteesin mukaan mikä tahansa kiputila jalassa voisi aikaansaada koukistusrefleksin, joka voisi johtaa koukistajalihasten supistumiseen ja näin virheasennon kehittymiseen (Ernst ym. 2020). Toiseksi jalan kipu ja siitä johtuva jalkojen epätasainen kuormitus voisivat myös vähentää kipeän jalan ligamenttien ja jänteiden oikeanlaista venytystä, mikä kasvattaa koukistuksellisten virheasentojen riskiä (Caldwell 2017). Näin saattaa käydä esimerkiksi silloin, kun hevonen lepuuttaa enemmän kipeää jalkaa tai välttää sen käyttöä liikkeessä. Ajan myötä myös ligamentit, nivelkapselit ja jänteet voivat kontraktoidua asentovirheen seurauksena vahvistaen asentovirhettä entisestään (Wagner von Matthiessen 1993). Kipuhypoteesia tukisi havainto siitä, että hankitut asentovirheet kehittyvät yleensä akuutisti 24–48 tunnissa (Kidd 2018). Lihaksen supistuminen tapahtuu nopeasti, kun taas luiden pituuskasvu kestää huomattavasti pidempään.

Kolmannen hypoteesin mukaan kivun lisäksi etujalkojen epätasaista kuormitusta voi aiheuttaa niiden lateralisaatio (kuten ”kätisyys” ihmisellä) laiduntaessa. Hevosen kaula on sen jalkoja lyhyempi, joten se joutuu laiduntaessaan pitämään toista jalkaa edessä ja toista taaempana ylettyäkseen syömään maasta. Siten koukistuksellinen asentovirhe voisikin kehittyä hevosen laiduntamisasennon takia, jos se suosisi aina saman jalan pitämistä edessä (Caldwell 2017). Tämä voisi johtaa taaemman jalan kavion kannan voimakkaampaan kasvuun (Greet 2000), ja lopulta tutkielmassa myöhemmin kuvatun pukinkavion muodostumiseen (Carlier ym. 2016).

Lateralisaatiohypoteesia tukee Carlier ym. (2016) tutkimuksen havainto siitä, että useimmilla tutkimuksen hevosista kavionivelen koukistuksellinen asentovirhe oli oikeassa jalassa. Tutkimusryhmä perusteli päätelmään sillä, että toisen tutkimuksen (Warren-Smith ja McGreevy 2010) mukaan suurin osa toista jalkaa suosivista hevosista suosivat vasemman jalan pitämistä edessä laiduntaessa. Tällöin juuri oikean kavion kanta pääsisi vapaammin kasvamaan altistuen tällöin asentovirheen kehittymiselle.

Hankitut koukistukselliset asentovirheet yhdistetään ajoittain hevosten ns. DOD-kompleksiin (*developmental orthopedic disease*) (Kidd 2018), joka kattaa useita varsojen kasvuhäiriöitä. DOD-kompleksiin kuuluvat sairaudet, kuten epifysiitti, fysiitti ja osteokondroosi, esiintyvät usein yhdessä

hankittujen koukistuksellisten asentovirheiden kanssa. Molemmilla on yhteisiä riskitekijöitä, kuten liiallinen ravinto, ravitsemukselliset epätasapainot, nopea kasvu, perimä ja trauma (Ernst ym. 2020). DOD-kompleksiin kuuluvat sairaudet ovat kuitenkin alkujaan määritelty olevan lähtöisin ruston luutumishäiriöstä (Bramlage 1987). Tämän määritelmän mukaan koukistukselliset asentovirheet eivät sisältyisi niihin, vaikka nämä saattavatkin esiintyä samanaikaisesti. On kuitenkin mahdollista, että asentovirhe kehittyy kasvuhäiriöiden aiheuttaman kivun myötä. Bramlagen (1987) mukaan hankitut asentovirheet ovatkin usein seurausta joko subkliinisen tai kliinisen fysiitin aiheuttamasta kivusta varsalla.

Sen lisäksi, että asentovirhe saattaa kehittyä DOD-kompleksiin kuuluvan sairauden takia kivuliaaseen jalkaan, myös vastakkainen jalka voi sekundäärisesti kipeytyä, kun hevonen välttää alun perin kipeän jalan käyttöä. Tästä syystä myös terveeseen jalkaan saattaa lopulta kehittyä kipunhypoteesin mukaan hankittu asentovirhe.

DOD-kompleksiin kuuluvien kehityshäiriöiden lisäksi mikä tahansa kipua aiheuttava muutos voi altistaa kasvavan hevosen hankituille asentovirheille. Kipua voi aiheuttaa varsoilla yleiset niveltulehdukset, nivelrikko ja vakava jalan trauma. Myös esimerkiksi liiallinen rasitus kovalla alustalla voi aiheuttaa kivuliaita mustelmia kavioon, ja ylenpalttinen vuoleminen voi altistaa anturan ruhjeille ja muille kavion ongelmille (Kidd 2018).

Mikäli jänteeseen tai siihen liittyviin lihaksiin kohdistuu trauma, koukistuksellinen virheasento voi kehittyä myös kasvuajan ulkopuolella sidekudoksen muodostumisen seurauksena (Greet 2000). Vaurion seurauksena kehittynyt sidekudos ei jousta kuten jännekudos, jolloin se voi rajoittaa raajan ojennusta. Tällöin kyse on todellisesta jännekontraktiosta.

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi hankittujen asentovirheiden taustalla arvellaan olevan myös jonkinlainen perinnöllinen komponentti (O'Grady 2012). Tutkimustietoa aiheesta on kuitenkin heikosti.

5 SYNNYNNÄISET KOUKISTUKSELLISET ASENTOVIRHEET

Varsan syntyessä jalkojen epätäydellinen rakenne on hyvin yleistä, ja useilla varsoilla on syntyessään jonkinlainen asentovirhe tai pehmytkudosten löysyys jaloissa (Caldwell 2017). Mikäli nämä ovat lieviä, voidaan tätä epänormaalia konformaatiota pitää normaalilöydöksenä, sillä suurin osa näistä korjaantuu itsestään ajan ja kontrolloidun liikunnan myötä (Caldwell 2017). Liiallista rasitusta tulee välttää, sillä se voi pahentaa ongelmaa ja aiheuttaa ontumista (Kidd 2018). Vakavat synnynnäiset koukistukselliset asentovirheet voivat aiheuttaa emälle synnytysvaikeuksia ennen varsan syntymää; pahimmassa tapauksessa johtaen sekä varsan että emän kuolemaan (Levine 2015).

Lievät ja kohtalaiset synnynnäiset koukistukselliset asentovirheet parantuvat yleensä itsestään, mikäli varsa pystyy vaivattomasti seisomaan, imemään ja liikkumaan (O'Grady 2012). Mikäli kyseessä on vakava asentovirhe tai asentovirhe ei ala paranemaan kolmen ensimmäisen elinpäivän aikana (O'Grady 2012), synnynnäisiä asentovirheitä voidaan hoitaa konservatiivisesti kipulääkityksen ja oksitetrasykliinin avulla (Caldwell 2017). Mikäli varsa ei kykene seisomaan ja jos esiintyy luiden deformaatiota, ennuste on heikko (Levine 2015).

Kivunhallintaan käytetään usein tulehduskipulääkkeitä, ja niiden haittavaikutukset on syytä pitää mielessä (Caldwell 2017). On tärkeää, että epämukavuus ei rajoita varsan seisomista, sillä makaavilla varsoilla asentovirheet korjaantuvat huonommin (Ernst ym. 2020). Varsoille kannattaa aloittaa mahansuojälääkitys mahahaavojen ehkäisemiseksi (Ernst ym. 2020). Tämä kannattaa tehdä jopa ilman tulehduskipulääkekuuriakin, sillä asentovirheiden hoito voi olla varsalle hyvin stressaavaa. Kipulääkityksen pitkittyessä tulee seurata seerumin kreatiniinia ja kokonaisproteiinimäärää munuaisten terveydentilan arvioimiseksi (Caldwell 2017).

Oksitetrasykliiniä on perinteisesti pidetty hyvänä apuna synnynnäisten asentovirheiden korjaamisessa. Aiemmin positiivisen hoitovasteen arveltiin johtuvan lääkkeen kalsiumia kelatoivista ominaisuuksista, jotka estäisivät lihassupistumista. Tämä teoria ei kuitenkaan täysin selitä oksitetrasykliinin tehoa distaalisen jalan koukistuksellisten asentovirheiden hoidossa, sillä syvän koukistajajänteen tukisiteen ja syvän koukistajan kavioluussa olevan kiinnittymiskohdan välillä ei ole lihasta, johon supistusta estävä vaikutus voisi kohdistua (Caldwell 2017). Varsan syvä koukistajajänne ja sen tukiside koostuvat kuitenkin suurelta osin supistumiskykyisistä myofibroblasteista, ja on arveltu, että oksitetrasykliini vaikuttaisi myös niihin, ja näin selittäisi

oksitetrasyykliinihoidon tehoa myös kavionivelen koukistuksellisten asentovirheiden hoidossa (Hartzel ym. 2001). Oksitetrasyykliinin suositeltu annos vaihtelee, mutta tyypillisesti annetaan 44 mg/kg suonensisäisesti liuotettuna 1 litraan fysiologista suolaliuosta. Mikäli toivottua vaikutusta ei saavuteta, annos voidaan toistaa päivittäin tai joka toinen päivä yhteensä kolmen hoitokerran ajan (Caldwell 2017). Oksitetrasyykliinihoidon komplikaatiot ovat harvinaisia, mutta akuuttia kollapsia ja munuaisten vajaatoimintaa on raportoitu (Caldwell 2017).

Oksitetrasyykliinin ja kontrolloidun liikunnan lisäksi voidaan hyödyntää siteitä, lastoja ja kipsejä. Tarkoituksena on aikaansaada käänteinen myotaattinen refleksi kuormittamalla jännelihaspakettia, jolloin koukistajat rentoutuisivat. Käänteisen myotaattisen refleksin tarkoitus on estää jännelihaspaketin liiallista venytystä aikaansaamalla lihassupistuksen estäminen ja näin lihaksen rentoutuminen refleksikaaren kautta. Varsat ovat herkkiä painehaavoille ja ihon nirhaumille, joten pehmustaminen ja tukien säännöllinen, jopa päivittäinen, vaihtaminen on tärkeää (Caldwell 2017). Mikäli asentovirhe ei ole vakava, varsan voi myös antaa olla ajoittain ilman lastaa hoidon aikana (Ernst ym. 2020). Siteistä voi olla hyötyä niin lievissä kuin kohtalaisissakin tapauksissa, kun taas lastoittamista ja kipsausta suositellaan vain kohtalaisille tapauksille (Levine 2015). Myös fysioterapia ja liikunta edesauttavat asentovirheen paranemista, etenkin lievissä tapauksissa (Levine 2015).

Konservatiivinen hoito on yleensä riittävä synnynäisten asentovirheiden hoidossa vakavia tapauksia lukuun ottamatta. Kirurgia on yleisempää hankittujen asentovirheiden hoidossa (Caldwell 2017).

6 HANKITTUJA KOUKISTUKSELLISIA ASENTOVIRHEITÄ

6.1 Kavionivelen alue

Kavionivelen asentovirheet kehittyvät usein nopean kasvun aikana 4 viikon – 4 kuukauden iässä, ja koskevat lähes poikkeuksetta etujalkoja. Asentovirhe on tyypillisesti bilateraalin, mutta toisen jalan muutos voi olla toista vakavampi. Tilaan liittyy syvä koukistajajänne, joka vastaa kavionivelen koukistuksesta (Kidd 2018).

Kuten aiemmin todettiin, syvän koukistajajänteen DDFT kykyä venyä rajoittaa sen kohtalaisen joustamaton tukiside ALDDFT. Syvän koukistajajänteen tukiside alkaa sääriluun proksimaalisesta päästä palmaarisesti ja kiinnittyy syvään koukistajajänteeseen sääriluun puolen välin kohdalla. Tukiside rajoittaa siis syvän koukistajajänteen proksimaaliosan passiivista venymistä. Mikäli kyseisten rakenteiden toiminnallinen venyvyys ei ole riittävä, DDFT:n distaaliosaan aiheutuu liiallista jännitystä kavionivelen alueella, jolloin kavioluu ja siten koko kavio kiertyvät sagittaalisuunnassa ja varvasakseli taittuu eteenpäin (Kidd 2018). Aiemmin esiteltyjen hypoteesien nojalla toiminnallinen venyvyys voisi olla liian lyhyt luiden pituuskasvun ja jänteiden venymisnopeuden epäsuhtaan takia, tai siksi että jalkaa on käytetty epänormaalisti joko kivun tai lateralisaation takia (Caldwell 2017). Jännerakenteiden lisäksi jännelihaspaketin toiminnallista pituutta vähentää luonnollisesti myös syvän koukistajan lihasosan supistuminen. Kuten todettu, kipuhypoteesin mukaan supistusta voisi aiheuttaa mikä tahansa jalan kiputila (Ernst ym. 2020).

Asennonmuutoksen seurauksena kavion dorsaaliseinä alkaa asettua pystysuoremmaksi, ja kavion kanta saattaa nousta maasta. Tämän seurauksena kavion kärjelle asettuu suurempi paine, ja se kuluu epänormaalisti. Kärjelle kohdistunut paine voi johtaa valkoviivan ja näin myös kavion distaaliosan levenemiseen kavion rakenteiden erkaantuessa toisistaan (Kidd 2018). Kroonisemmissä tapauksissa kavion ilmassa oleva kanta kasvaa epänormaalin paljon, sillä kavion koukistuneen asennon seurauksena kavio ei pääse kulumaan kannalta normaalisti. Kaviosta tulee laatikkomainen, ja tätä kutsutaan nimellä pukinkavio (engl. *club foot*). Siihen, että kavion kanta kasvaa näin paljon, tarvitaan aikaa kuitenkin 2–3 kuukautta (Adams ja Santschi 2000), eli kyse on tällöin jo kroonisesta ongelmasta. Muita havaittavia oireita saattavat olla helpommin palpoitavissa oleva varvaspulsssi, ruununrajan ulkonevuus, lämpö jalassa sekä aristus kaviopihdeillä puristaessa (O'Grady 2012).

Kun vaiva kroonistuu täyskasvuisilla hevosilla, kavion pystysuora dorsaaliseinä muuttuu usein koveraksi, kun kavion laminaatit erkanevat toisistaan distaalisesti (Tracey ja McClure 2017). Ajan myötä voi kehittyä irtoseinäisyyttä sekä kavioluun osteiittia eli luun tulehdusta kavioluun kärjelle kohdistuneen paineen seurauksena. Tavallista pystympi kanta ja DDFT:n jatkuva venytys sädeluun päällä voivat johtaa myös kavion kantaosan kiputilaan. Kavion pystympi asento vähentää myös sen kykyä kestää tärähdysmäistä rasitusta, mikä voi johtaa kavion pohjan mustelmiin. Ontumaa voi aiheuttaa lopulta myös epänormaalin kuormituksen takia sekundäärisesti vaurioituneet rakenteet jalan distaaliosassa (Tracey ja McClure 2017).

Kavionivelen koukistukselliset asentovirheet luokitellaan yleensä kahteen vakavuusluokkaan. Luokassa I kavion dorsaalinen seinä on lähes pystysuora, ja kulma sen ja maan pinnan välillä on 60 asteen ja 90 asteen välillä. Luokassa II kavion dorsaaliseinä on kiertynyt ohi pystytasosta, ja sen ja kavion pohjan alaisen maanpinnan välinen kulma on suurempi kuin 90 astetta. Luokan II muutokset ovat vakavampia, ja ennuste niiden täydelle paranemiselle on heikompi (Kidd 2018).

Pukinkavion arvioimiseksi on kehitelty myös oma luokittelu. Tässä Reddenin (2003) luokittelussa asentovirheet jaetaan neljään luokkaan. Luokassa I kavion dorsaaliseinämän kulma on 3–5 astetta suurempi kuin viereisen jalan vastaava kulma, ja ruununraja pullottaa osittaisen kavionivelen subluksation takia. Luokassa II vastaava kulma on 5–8 astetta, kavion kasvurenkaat ovat kompressoituneet dorsaalisesti ja kanta ei osu maahan. Luokassa III dorsaaliseinä on kovera ja röntgenkuivissa havaitaan uudisluumuodostusta tai resorptiota kavioluun kärjessä. Luokassa IV koveruus on voimakasta, ruununraja on samalla korkeudella dorsaalisesti ja palmaarisesti/plantaarisesti, ja röntgenkuivissa voidaan havaita kavioluun merkittävää demineralisaatiota ja mahdollisesti myös rotaatiota (Redden 2003).

Vaikka Reddenin luokittelu on kenties tavallista luokittelua kattavampi, hyödynnetään kirjallisuuskatsauksessa kavionivelen koukistuksellisten asentovirheiden luokittelua kahden vakavuusluokan I ja II mukaan. Reddenin luokittelu kohdistuu vain pukinkavioon, joka on vain yksi kyseisen asentovirheen ilmenemismuoto.

Mitä myöhemmin hoito aloitetaan, sitä pahemmaksi asentovirhe kehittyy. Alueen pehmytkudoksiin, kuten nivelkapseliin, voi tulla pysyviä muutoksia, jolloin paranemisennuste heikkenee (Greet 2000, Ernst ym. 2020). Luiden vääränlainen kuormitus aiheuttaa luiden uudelleenmuotoutumista Wolffin lain mukaisella tavalla (Kidd 2018). Kavion dorsaaliseinämän

epämuodostuminen dorsaalisten laminoiden vahingoittuessa voi johtaa valkoviivatautiin ja kaviopaiseisiin (Kidd 2018).

6.2 Vuohisnivelen alue

Toisin kuin kavionivelen koukistukselliset asentovirheet, jotka ovat yleisiä nuorilla varsoilla, vuohisnivelen hankitut muutokset voivat esiintyä vasta 10–18 kuukauden iässä (Kidd 2018). Asentovirhe voi esiintyä sekä etu- että takajaloissa, mutta tyypillisemmin etuvuohisissa (Wagner von Matthiessen 1993). Normaalisti vuohisen kulma on noin 140 astetta, mutta asentovirheen takia tämä kulma pienenee ja vuohinen sekä kehänivel vaikuttavat suuremmilta (Adams ja Santchi 2000). Mikäli asentovirhettä ei hoideta, vuohinen voi jopa vakavissa tapauksissa taittua jalan dorsaalipuolelle (Kidd 2018).

Hevosen pitäessä painoa jalalla vuohista tukee SDFT, DDFT sekä hankoside. Tyypillisesti vuohisen alueen koukistuksellisten asentovirheiden aiheuttajana pidetään SDFT:tä, mutta todellisuudessa asia ei ole näin yksiselitteinen (Ernst ym. 2020). Primääriaiheuttajana on usein pinnallisen koukistajan jännelihaspaketti, joka on toiminnallisesti liian lyhyt alueen luustoon nähden (Adams ja Santschi 2000). Syvän koukistajan jännelihaspaketti voi kuitenkin supistua sekundääriongelmana, jolloin myös se ylläpitää asentovirhettä (Adams ja Santschi 2000). Kroonisissa tapauksissa myös kontraktoitunut hankoside voi ajoittain osallistua asentovirheen muodostumiseen (Adams ja Santschi 2000). Vuohisnivelen asentovirhettä voi siis aiheuttaa sekä ylläpitää usea eri rakenne, joten ymmärrettävästi sen hoito on monimutkaista.

Sääriluun distaaliosan kasvu pysähtyy noin kolmen kuukauden iässä, mutta radiuksen distaaliosa jatkaa kasvuaan. Pinnallisen koukistajajänteen tukiside ALSDFT kiinnittyy kaudaalisesti juuri radiuksen distaalisen kasvulevyn proksimaalipuolelle. Tukisiteen tulee täten venyä radiuksen kasvun seurauksena. Vuoden iässä radius kasvaa nopeasti, jolloin pinnallisen koukistajajänneyksikön toiminnallinen pituus voi olla suhteessa liian lyhyt luun pituuteen verrattuna (Kidd 2018). Aiemmin esiteltyjen hypoteesien mukaan tämä voi aiheuttaa koukistuksellisen asentovirheen joko itsessään suhteellisen pituuseron tai siitä aiheutuvan kivun seurauksena.

Hintz ym. tutkimuksessa (1976) testattiin sitä, aiheuttaako tämä vuoden iässä tapahtuva nopea kasvu vuohisen alueen koukistuksellista asentovirhettä. Varsoille annettiin alussa vain rajoitetusti ravinneköyhää ravintoa, mutta vuoden iässä niille alettiin antamaan vapaasti hyvälaatuista ravintoa,

mikä johti vuohisnivelen asentovirheen kehittymiseen. Asentovirhe saattoi kuitenkin kehittyä nopean kasvun sijaan ruokinnan rajoituksesta johtuvien ravitsemuksellisten epätasapainotilojen seurauksena (Gibbs ja Potter 2005). Schryver ym. (1987) vastaavassa tutkimuksessa vain proteiinin saantia rajoitettiin, jolloin asentovirheitä ei kehittynyt, vaikka varsat kasvoivatkin nopeasti saatuaan jälleen riittävästi proteiinia. Myöhemmissä tutkimuksissa ei myöskään havaittu, että varsan suurempi paino tai koko altistaisivat DOD-kompleksiin kuuluville sairauksille (Jelan ym. 1996, Vervuert ym. 2002). Vaikka hankitut koukistukselliset asentovirheet eivät suoraan DOD-kompleksiin kuulukaan, nämä sairaudet esiintyvät monesti yhdessä. Näissä tutkimuksissa varsojen ruokinta oli kuitenkin optimoitu, eivätkä varsojen koon vaihtelut siten liittyneet liialliseen ruokintaan.

Myös vuohisen alueen koukistukselliset asentovirheet voidaan luokitella eri vakavuusluokkiin. Vuohisen kulma määritetään manipuloimalla vuohinen mahdollisimman ojentuneeksi painamalla sitä dorsaalipuolelta jalan ollessa maassa (Adams ja Santschi 2000). Lievissä tapauksissa vuohisnivelen alue on suoristunut, mutta harvoin saavuttaa yli 180 asteen kulman (Kidd 2018). Nivel pysyy tällöin jatkuvasti kavioon nähden kaudaalisesti. Kohtalaisissa asentovirheissä nivelen kulma on yli 180 astetta, ja paikallaan ollessa vuohisnivel sijoittuu kavioon nähden dorsaalisesti. Kävellessä nivel pystyy kuitenkin taipumaan kavioon nähden kaudaalisesti. Vakavissa tapauksissa nivelen kulma on jatkuvasti yli 180 astetta. Koukistajajänteet ja hankoside ovat löysät, ja vain ojentajajänteet estävät niveltä koukistumasta lisää (Kidd 2018). Ojentajajänteet erottuvatkin usein prominentisti jalan dorsaalipuolella. Vaivan kroonistuessa esiintyy nivelkapselin fibroosia sekä vuohisnivelen nivelrikkomuutoksia (Ernst ym. 2020).

Kivun aste, hevosen kyky sietää kipua, liikunnan määrä sekä hevosen kasvunopeus vaikuttavat siihen, kuinka nopeasti asentovirhe kehittyy. On myös mahdollista, että kavion vuolutyylillä vaikuttaa tähän (Kidd 2018). Mikäli hoito aloitetaan ajoissa, konservatiivisella hoidolla on hyvä ennuste lievissä tapauksissa (Wagner von Matthiessen 1993). Leikkausta vaativilla potilailla ennustetta pidetään varauksellisena (Flecker ja Wagner 1986).

Vuohisnivelen alueen koukistuksellisia asentovirheitä on raportoitu myös aikuisilla hevosilla. Tällöin asentovirhe voi olla kehittynyt sekundäärisenä ALDDFT:n desmiitille eli tulehdukselle (McDiarmid 1999). Desmiitin seurauksena ALDDFT:n ja SDFT:n välille voi muodostua kiinnikkeitä DDFT:n yli (McDiarmid 1994). Näissä tapauksissa ennustetta pidetään huonona (McDiarmid 1999). ALDDFT:n vauriot ovat yleisimpiä keski-ikäisillä hevosilla, ja voivat asentovirheiden ohella aiheuttaa jalan ontumaa (Kidd 2018).

Aikuisilla hevosilla esiintyy myös satunnaisesti takavuohisen asentovirheitä ALDDFT:n desmiitin seurauksena, johon liittyy yleensä ALDDFT:n paksuuntuminen (Eliashar ym. 2005). Takajalassa ALDDFT on yleensä huomattavasti pienempi kuin etujalassa, ja sen tulehdus takajalan ontuman aiheuttajana on harvinaista (Dyson 2011). Mikäli takavuohisten asentovirhe on jo kehittynyt desmiitin seurauksena, ennuste on heikko (Eliashar ym. 2005).

6.3 Kehänivelen alue

Kehänivelen alueen koukistukselliset asentovirheet kohdistuvat yleensä bilateraalisesti nopeasti kasvavien vuoden ikäisten hevosten takajalkoihin (Wagner von Matthiessen 1993). Asentovirheen syyksi on epäilty syvän koukistajajänteen jännelihaspaketin suhteellista lyhyttä sekä kehäniveleen kiinnittyvän pinnallisen koukistajajänteen löysyyttä (Kidd 2018). Kliinisesti havaitaan kehäluun dorsaalinen subluksaatio sekä kuullaan tästä johtuva naksuva ääni varsan kävellessä. Nuorilla hevosilla asentovirheen ei kuitenkaan uskota aiheuttavan kipua (Wagner von Matthiessen 1993). Kroonisissa tapauksissa kehänivelen nivelrikkoa voi kuitenkin esiintyä subluksaation vuoksi (Kidd 2018).

6.4 Karpuksen alue

Vaikka synnynnäiset karpuksen alueen koukistukselliset asentovirheet ovat tyypillisempiä, myös hankittuja esiintyy 1–6 kuukauden (Kawcak 2020) tai joskus vasta 12–18 kuukauden iässä (Adkins 2006). Suurin osa varsoista pystyy seisomaan, mutta karpus asettuu lievästä vakavaan koukistukseen (Charman ja Vasey 2008). Näissä tapauksissa etiologiaksi epäillään nopeaa kasvua, liikaruokintaa, jalan kiputilaa tai jalan ylikuormitusta vastakkaisen jalan kivun takia. Nopean kasvun ajatellaan aiheuttavan varsalle kipua kasvulevyissä, jota osa varsoista pyrkii helpottamaan seisomalla etupolvi koukussa. Näin ympäröivät rakenteet voivat vähitellen kontraktoitua (Kawcak 2020). Kontraktiota voisi aiheuttaa myös kipuhypoteesin mukainen jännelihaspaketin supistuminen. Asentovirhe voi kehittyä akuutisti muutaman päivän aikana, kun jalalla ei ole kannateltu painoa normaalilla tavalla muutamaan viikkoon. Tästä syystä lastoja ja passiivisia venytyksiä suositellaan ennaltaehkäisevänä toimenpiteenä silloin, kun varsa ei pitkäaikaisesti kanna painoa jalalla jostain syystä (Kidd 2018).

Karpuksen asentovirheille ei ole vielä muodostunut yleisessä käytössä olevaa luokittelujärjestelmää, mutta Charman ja Vasey (2008) kehittivät tutkimustansa varten kolmiasteisen systeemin. Se perustuu karpuksen palmaaripinnan kulman poikkeamaan suorasta etujalasta. Luokassa 1 poikkeama on alle 20 astetta, luokassa 2 20–40 astetta ja luokassa 3 yli 40 astetta.

7 DIAGNOOSI

Asentovirheiden nopea havaitseminen ja hoidon aloittaminen kasvattavat täydellisen palautumisen mahdollisuutta. Ongelman havaitseminen saattaa viivästyä esimerkiksi varsan ollessa laitumella, jolloin korkea ruoho saattaa peittää etenkin kavionivelen asentovirheet (Kidd 2018). Myös pehmeä epätasainen alusta voi vaikeuttaa lievän asentovirheen havaitsemista. Tämän takia kasvavan hevosen liikettä pitäisi säännöllisesti tarkastella kovalla ja tasaisella alustalla (Kidd 2018). Kuten aiemmin on todettu, kavionivelen ja etuvuohisen hankitut koukistukselliset muutokset ovat yleisimpiä, joten erityisesti näihin alueisiin tulisi kiinnittää huomiota.

Hankitut kavionivelen asentovirheet ilmenevät yleisimmin 1–4 kuukauden iässä. Etuvuohisen hankitut asentovirheet voivat ilmetä myöhemmin, yleensä joko 1–6 kuukauden iässä (Kidd 2018), tai mahdollisesti vasta 1–2 vuoden iässä (Ernst ym. 2020). Pelkän tyyppi-iän perusteella ei kuitenkaan pidä määrittää asentovirheen laatua.

Synnyttäiset koukistukselliset asentovirheet voivat ilmetä jo hevosen syntymähetkellä, mutta niihin sisällytetään myös ensimmäisen elinkuukauden aikana kehittyvät asentovirheet. Synnyttäisistä asentovirheistä yleisimpiä ovat etupolvien ja etuvuohisten muutokset. Takavuohisen, kehänivelen ja kavionivelen muutokset eivät ole yhtä yleisiä. Harvinaisena voi esiintyä myös kintereen alueen muutoksia. Asentovirheet aiheuttavat varsalle vaihtelevan suuruista ontumaa (Kidd 2018).

Alustavan diagnoosin voi usein tehdä tietylle asentovirheelle jalan tyyppillisen konformaation perusteella (Ernst ym. 2020). Hevosta tulee arvioida ensin etäältä sen luontaisessa ympäristössä. Tämän jälkeen hevosta tulee tarkastella tasaisella alustalla liikkeessä sekä paikallaan ollessa, kiinnittäen huomiota siihen, kuinka paljon jalka pystyy suoristumaan. Tämän jälkeen jalka palpoidaan asymmetrioiden varalta. Asentovirhe voi aiheutua kivun seurauksena, joten on tärkeää poissulkea mahdolliset kivun aiheuttajat, kuten niveltulehdukset ja epifysiitti (Ernst ym. 2020).

Mahdollisen fysiitin tunnistamiseksi tulee kiinnittää huomiota mahdolliseen kasvulinjan suurentuneisuuteen, lämpöön tai kipuun sitä palpoitaessa (Caldwell 2017). Fysiitti on kivulias tila, ja näin voi aikaansaada asentovirheen kehittymisen. Kipu myös ylläpitää asentovirhettä, joten se tulee hoitaa ensin pois ennen itse asentovirheen korjaamista (O'Grady 2012).

Epäiltäessä kavionivelen koukistuksellista asentovirhettä kavion kärki on tarkastettava huolella vaurioiden varalta. Kuten edellä mainittiin, kavion seinämän levenemistä ja kavion erkanemista valkoviivasta voi esiintyä. Moni varsa aristaa varpaan painamista epänormaalin kuormituksen seurauksena kehittyneiden mustelmien takia (Caldwell 2017).

Jalkaa voi myös yrittää suoristaa manuaalisesti. Liikeradan tarkastelun lisäksi tämä auttaa määrittämään asentovirheen aiheuttajaa. Jalkaa suoristaessa ojennusta rajoittavat rakenteet kiristyvät, minkä pystyy tuntemaan palpoimalla. Vuohisen koukistuksellisissa asentovirheissä aiheuttajia voi olla monia, joten tätä menetelmää kannattaa käyttää hoitosuunnitelman tarkentamiseksi. Jos pinnallisen ja syvän koukistajan jäykkyydessä ei havaita eroa palpoimalla, mutta ongelma viittaa niiden kireyteen, kannattaa olettaa, että ne molemmat osallistuvat asentovirheen muodostamiseen (Ernst ym. 2020). Osa eläinlääkäripraktikoista on todennut, että nuorilla hevosilla syvä koukistajajänne vaikuttaisi olevan primäärisyy vuohisen koukistukselliseen asentovirheeseen, kun taas vanhemmilla hevosilla yleensä molemmat koukistajajänteet osallistuvat prosessiin (Ernst ym. 2020). Tieteellistä näyttöä asiasta ei kylläkään vielä ole.

Röntgenkuvaus ei ole välttämätöntä diagnoosin tekemiseksi (Caldwell 2017), mutta sitä suositellaan erityisesti kroonisissa ja vakavissa tapauksissa epänormaalin kuormituksen alle joutuneiden nivelten ja luiden kunnan arvioimiseksi (Ernst ym. 2020). Kavionivelen koukistuksellisissa asentovirheissä tulisi ottaa epänormaalista jalasta lateromediaalinen röntgenkuva (Kuva 1) sekä dorsopalmaarinen röntgenkuva yläviistosta, optimaalisesti 60 asteen kulmassa. Näin voidaan arvioida nivelten subluksaatiota, kavion dorsaaliseinämän asennon kulmaa, kavioluun kiertymistä, kavionivelen nivelrikkomuutoksia sekä mahdollisia luustomuutoksia kavioluun kärjessä (Ernst ym. 2020). Kavioluun kärjessä saattaa esiintyä vakavuudeltaan vaihtelevan suuruisia osteolyysimuutoksia eli luun pehmenemistä ja tuhoutumista. Tämän lisäksi kavioluussa voi esiintyä septistä osteiittia (Caldwell 2017). Muutosten vakavuus korreloi yleensä hyvin kliinisten oireiden voimakkuuden kanssa (Arnbjerg 1988). Radiologiset muutokset vaikuttavat kuitenkin olevan palautuvia nuorilla hevosilla vaivan poistuessa. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että nuorilla hevosilla on tarpeeksi kavioluun ja siten myös kavion uudelleenmuotoilun mahdollistavaa osteogeenistä kudosta (Arnbjerg 1988).

Vuohisnivelen muutosten arvioimiseksi tulisi ottaa röntgenkuva nivelen alueelta ainakin kahdesta eri suunnasta. Usein näihin sisältyy lateromediaalinen kuva (Kuva 2). Tyypillisesti havaitaan vuohisen

pullahtaminen eteenpäin, ilman muita luustomuutoksia. Välillä myös kavionivelen subluksaatiota esiintyy vuohisen asennonmuutosten yhteydessä (Ernst ym. 2020).



Kuva 1. Röntgenkuva kavionivelen koukistuksellisesta asentovirheestä. Kavioluu vääntyy voimakkaasti alaspäin ja sen kärjessä on lievää lyttisyyttä.



Kuva 2. Röntgenkuva vuohisnivelen hankitusta koukistuksellisesta asentovirheestä. Vuohinen on pystysuorassa, mikä aikaansaa erittäin voimakkaasti taaksepäin taittuneen varvasakselin. Myös kavioluun asento on normaalia pystympi ja kavionivel on lievästi subluksoitunut.

8 HOITO

8.1 Hoito yleisesti

Kuten aiemmin todettiin, koukistuksellisten asentovirheiden aikainen tunnistaminen ja hoidon aloittaminen parantavat ennustetta. Etenkin kivun takia kehittyneet koukistukselliset asentovirheet voivat pahentua hoidon aloittamisen viivästyessä. Näissä tapauksissa tulee muistaa hoitaa ensin ensisijainen kivun aiheuttaja. Ensisijaisena hoitomuotona suositellaan konservatiivihoidoa, mutta vakavissa tapauksissa leikkaus voi olla välttämätön. Leikkausta suositellaan myös silloin, jos konservatiivinen lähestymistapa ei paranna asentovirhettä (Kidd 2018).

Varsan kasvunopeuteen vaikuttavat perimä ja sen saama ravinto, joista vain jälkimmäiseen pystymme vaikuttamaan ongelmien ilmetessä. Nopea kasvu altistaa koukistuksellisten asentovirheiden kehittymiselle. Nuorella iällä nopea kasvu voi johtua siitä, että tamma erittää runsaasti maitoa, tai siitä, että varsa saa liikaa lisäravintoa. Myös nopea kasvu ruokinnan määrässä, esimerkiksi omistajan vaihtuessa, altistaa kasvupyrähdyksen myötä asentovirheille. Mikäli vieroittamattomalle varsalle kehittyy asentovirhe, sen ravinnon energiapitoisuutta tulisi vähentää kasvun hidastamiseksi. Käytännössä tämä onnistuu joko vieroittamalla varsa aikaisin tai vähentämällä emän väkirehuannosta, jolloin myös maidon kautta saatu energia vähenee. Varsan vieroittaminen 10 viikon iässä ei yleensä pienennä niiden kokoa yhden vuoden iässä (Adkins 2006). On myös tärkeää huolehtia sekä emän että varsan mineraalitasapainosta, sillä niiden epätasapainotilat voivat altistaa kehityshäiriöille (Knight ym. 1985). Erityisesti kalsiumin, fosforin, sinkin ja kuparin saantiin tulee kiinnittää huomiota (Knight ym. 1985). Vanhempien varsojen asentovirheiden hoidossa niiden väkirehuannos pitäisi minimoida. Mikäli kipua pidetään asentovirheen kehittymisen taustasyynä, tulisi painonhallintaan kiinnittää erityistä huomiota kasvunopeuden lisäksi (Kidd 2018).

Liikunnan roolista koukistuksellisten asentovirheiden hoidossa on useita eriäviä mielipiteitä. Mikäli asentovirheen taustalla on kipua, tulisi kipulääkettä harkita ja liikuntaa rajoittaa (Kidd 2018). Primäärivaivojen lisäksi myös itse asentovirheen kehittyminen on kivulias prosessi. Jaloistaan kivuliaat varsat voivat maata normaalia enemmän, mikä pahentaa asentovirheen kehittymistä. Tästä syystä tulehduskipulääkkeitä voidaan käyttää tällöinkin matalilla annoksilla varsan seisomisen ja liikkumisen helpottamiseksi (Kidd 2018). Toivottuja vaikutuksia tulehduksen ja kivun

vähentämisessä asentovirheiden hoidossa on havaittu niin fluniksiinimeglumiinilla, fenyylibutatsonilla (ei sallittu Suomessa), ketoprofeenilla kuin firokoksibilla (Gaughan 2017). Myös akupunktion analgeettista vaikutusta asentovirheiden hoidossa on pohdittu (Gaughan 2017), mutta näyttöä tästä ei juurikaan ole.

Oksitetrasykliinillä ei vaikuta olevan samanlaista vaikutusta vanhempiin varsoihin kuin nuorempiin, minkä liittyy todennäköisesti jänteiden ekstrasellulaarimatriksin maturaatioon iän myötä (Caldwell 2017). Oksitetrasykliiniä ei yleensä käytetä yli 30 päivän ikäisillä varsoilla asentovirheiden hoitoon (Ruggles ja McIlwraith 2008). Osa kuitenkin suosittelee oksitetrasykliiniä lihasten rentouttamiseksi lieviä tapauksia hoidettaessa (O'Grady 2012). On esimerkiksi ehdotettu, että oksitetrasykliinistä voisi olla hyötyä syvän koukistajan jännelihaspaketin lihasosan rentouttamisessa nopeasti ilmenneiden kavionivelen koukistuksellisten asentovirheiden hoidossa (Adams ja Santschi 2000). Oksitetrasykliiniä voidaan siis käyttää hoitokokeilunomaisesti hankittujen asentovirheiden hoidossa. Tällöin varsan tulee kuitenkin olla aina rajoitetulla liikunnalla lääkkeen epäspesifisen rakenteita löystyttävän vaikutuksen takia muun muassa ojentajajänteen revähdyksen välttämiseksi (Elfving, henkilökohtainen tiedonanto 2023).

Konservatiiviseen hoitoon liittyvät yleisimmät komplikaatiot ovat lastoitamiseen liittyvät painevauriot. Myös septistä artriittia on kuvattu epäsopivan lastahoidon seurauksena (Serodio ym. 2009). Näiden ennaltaehkäisemiseksi niiden tyypilliset esiintymispaikat tulisi pehmustaa erityisen huolellisesti. Mikäli alueelle ehtii kehittyä kuolio, sen alueen painetta tulee ehdottomasti välttää (Kidd 2018). Käytännössä vaurioalueen ympärille voidaan asettaa donitsin muotoinen pehmuste, joka suojaa vaurioaluetta paineelta. Lastan voi myös tarvittaessa poistaa väliaikaisesti. Painevaurion aiheuttamaa haavaa tulee hoitaa päivittäin, etenkin alkuvaiheessa (Kidd 2018).

Leikkaushoitoon liittyviä komplikaatioita ovat persistoivan hematooman eli verenpurkauman muodostuminen, haavan avautuminen sekä leikkaushaavainfektiot. Omistajaa tulee ohjeistaa olemaan heti yhteydessä eläinlääkəriin, mikäli kuumetta tai leikkausalueen lämpöä tai lisääntyntä kipua havaitaan. Myös verikokeilla havaittu leukosytoosi viittaa tulehdukseen (Kidd 2018).

8.2 Kavionivelen asentovirheiden hoito

Kavionivelen alueen koukistuksellisia asentovirheitä voidaan hoitaa konservatiivisesti tai erilaisten leikkausten avulla. Kuten muidenkin asentovirheiden kohdalla, lähtökohtaisesti suositellaan konservatiivista hoitoa. Leikkausta suositellaan silloin, kun konservatiivinen hoito ei ole ollut tehokas sekä silloin, kun varsan asentovirhe on vakava (Kidd 2018).

8.2.1 Konservatiivinen hoito

Yleensä sellaiset tapaukset, joissa varsa pitää painoaan kavion kärjellä, hyötyvät kontrolloidusta liikunnasta kovalla alustalla yhdessä kipulääkityksen kanssa. Tämä mahdollistaa syvän koukistajajänteen jännelihasyksikön venymisen (Kidd 2018). Pieni ulkotarha sopii yleensä hyvin tähän tarkoitukseen. Myös varsan kävelyttämistä lyhyissä pätkissä useita kertoja päivässä on suositeltu (Adams ja Santschi 2000). Varsaa ei saa päästää väsymään, eikä harjoittelu saa tuottaa varsalle kipua. On myös tärkeää suojella kavion kärkeä liialta kulumiselta, sillä kavion vaurion seurauksena maan patogeenejä voi päästä varsan verenkiertoon ja pahimmassa tapauksessa aiheuttaa sepsiksen eli verenmyrkytyksen (Kidd 2018). Kavion kärjen voi suojata yksinkertaisimmillaan ilmastointiteipillä, mutta mikäli kavion kärki on jo tulehtunut, pitää suojaus tehdä hellävaraisemmin, esimerkiksi Finnfoam-eristelevyllä (Elfving, henkilökohtainen tiedonanto 2023).

Vuolemisen ja kengityksen avulla voidaan edesauttaa asentovirheen korjautumista. Tavoitteena olisi löytää tasapaino DDFT:n venytyksen ja kivun välttämisen välillä, sillä kipu aiheuttaisi jännelihaspaketin kontraktiota sekä ontumista, mikä vähentää jalan käyttöä estäen asentovirheen korjaantumista (Caldwell 2017).

Kavionivelen koukistuksellisessa asentovirheessä kannat voivat kasvaa liian pitkiksi, jolloin kaviosta tulee laatikkomainen pukinkavio. Tämä voi estää kavioluun ja kehäluun oikeanlaista uudelleenmuotoutumista, joten kantaa olisi hyvä lyhentää. Kannan lyhentäminen on kuitenkin tehtävä vähitellen, sillä radikaalit muutokset vain lisäävät kavioluun kärjen rasitusta kavion kontaktipinnan vähentyessä (Kidd 2018). Varsan kaviota vuollessa on aina noudatettava varovaisuutta ja maltillisuutta, sillä liiallisen vuolun seurauksena sarveiskupin sisäiset epäkypsät rakenteet altistuvat traumalle ja mustelmille (O'Grady 2012).

Mikäli kanta on jo valmiiksi ilmassa, ei kannan vuolemista suositella kavion kärjen kasvavan rasiuksen takia (Caldwell 2017, Kidd 2018). Tällöin kannattaa väliaikaisesti kohottaa kantaa esimerkiksi kaviokomposiitin avulla jännelihaspaketin rentoutumisen indusoimiseksi (Kuva 3), minkä jälkeen laitettun komposiitin ja kannan vähittäisen vuolun voi aloittaa (Elfving, henkilökohtainen tiedonanto 2023). Tätä voidaan soveltaa myös kirurgisen hoidon yhteydessä (Elfving, henkilökohtainen tiedonanto 2023).



Kuva 3. Kavion kantaa on kohotettu postoperatiivisesti kaviokomposiitilla.

Kasvavilla hevosilla, joilla kavionivelen asentovirhe on hyvin lievä, pelkkä oikeanlainen vuolu kahden viikon välein voi riittää asentovirheen korjaamiseen (O'Grady 2012). Aluksi kavion seinämä vuollaan palmaaripuolelta säteen tasolle ja kulmatuet ohennetaan. Säteen uurteiden viereiset seinämät vuollaan 45° kulmaan, mikä edistää kavion kantaosan levenemistä. Ylipyörähdystä (engl. *breakover*) siirretään palmaarisesti vuoleamalla kavion pohjaan särmä, joka ulottuu säteen apeksin kraniaalipuolelta kavion dorsaaliseinämän alueelle asti (O'Grady 2012). Kantaa voidaan vuolla myös 7–10 päivän välein siten, että jalkojen ollessa rinnakkain kannat ovat hieman irti maasta (Caldwell 2017). Sopivan vuolumäärän arvioimiseksi varpaiden alle voidaan asettaa erikokoisia kiiloja, jotta nähdään, kuinka paljon koukistajajännelihaspaketti pystyy venymään. Kannasta voi vuolla pois sopivaa kiilaa vastaavan määrän (Caldwell 2017). Mikäli varvasalueelle kehittyi mustelmia tai paiseita, kavion pohjan dorsaaliosaan ja kavion dorsaaliseinämän distaaliosaan voidaan lisätä kaviokomposiittia (O'Grady 2012).

Kannan maltillisen vuolun lisäksi osa suosittelee kavion kärkeen asennettavia varpaanpidennyksiä. Nämä auttavat venyttämään DDFT:tä sekä suojaavat kavion kärkeä kulumilta (Kidd 2018). Hevosen

iästä riippuen tähän tarkoitukseen voidaan käyttää teräskenkiä, liimakenkiä tai kavion pohjaan ja kavion dorsaaliseinämän distaaliosaan lisättävää akryyliä (Caldwell 2017). Caldwell (2017) suosittelee varpaanpidennyksiä lieville tapauksille, jotka ovat korkeintaan 3–4 kuukauden ikäisillä varsoilla. Kavion asennon muuttuessa DDFT:n venyminen voi aiheuttaa kipua, jolloin saatetaan tarvita tulehduskipulääkitystä.

Varpaanpidennyksissä on myös riskinsä, ja siksi kaikki eivät niitä käytä. Varpaanpidennykset voivat indusoida laminoiden erkanemista ja kavion sarveiskupin vaurioita, mikäli sarveiskupissa on entuudestaan vääntymää tai muita muutoksia (Caldwell 2017). Varpaanpidennyksiä ei tulisi käyttää, jos kannat ovat ilmassa (Caldwell 2017). Elfving (henkilökohtainen tiedonanto 2023) ei suosittele varpaanpidennyksiä juuri siksi, että niiden kavion dorsaaliseinämään kohdistava venytys voi aiheuttaa irtoseinäisyyttä. Hänen mukaansa tämä lisää kipua ja tulehdusriskiä. Akryylin käytön riskinä on herkkien laminoiden ja mahdollisesti myös syvempien rakenteiden lämpönekroosi akryylin kovettumisen aikana. Tästä syystä kovettumisen aikana suositellaan kylmäpakkauksen käyttöä (Caldwell 2017).

Varsinaisen varpaanpidennyksen lisäksi pelkkä varvasalueen kohotus on mahdollista. Näin voidaan parantaa kavioluu-kehäluu-akselia ja suojata varvasaluetta välttämällä kuitenkin laminoiden erkanemiskohdat ja sarveiskupin vääntymistä, mitä varpaanpidennykset voivat indusoida (Caldwell 2017). Varvasalueelle voi tehdä akryylisen kiilan, joka suojaa varvasaluetta, edistää painon uudelleenjakautumista kavion kanta-alueelle sekä lisää DDFT:n venytystä (O'Grady 2012). Näin kannattaa tehdä myös kirurgisen hoidon yhteydessä (O'Grady 2012).

Akryylista kiilaa tehdessä kannat vuollaan säteen tasolle, jonka jälkeen kavion dorsaaliseinämän mahdollinen koveruus korjataan raspilla. Kavion pohjan dorsaaliosa ja dorsaaliseinämän läheisyys preparoidaan komposiittia varten raspilla. Mikäli irtoseinäisyyttä esiintyy, täytetään erkanemiskohdat savella, jottei komposiitin alle pääse infektioita. Komposiittia voi joutua vahvistamaan sekoittamalla lasikuitusäikeitä sen joukkoon. Komposiittia laitetaan säteen kärjen kohdalta kavion dorsaaliosaan saakka, ja dorsaaliseinämän puolelle muodostetaan ohut lippa. Varpaan kohdalla muodostetun kiilan kulman tulisi olla 2–3°, ohentuen säteen kärjen kohdalle sulautuen muuhun kavioon. Isoille varsoille, jotka ulkoilevat, kannattaa komposiittiin lisätä rei'itetty alumiinilevy kulumisen vähentämiseksi. Levy painetaan komposiittiin niin, että sen reiät täyttyvät komposiitilla. Tämän jälkeen levyn päälle laitetaan lisää komposiittia (O'Grady 2018).

Vanhemmilla varsoilla voidaan varvasalueen kohottamiseen käyttää varvaskenkää, joka on paksumpi kavion kärjen kohdalla ja ohenee palmaarisesti niin, että kavion kanta jää ilman kenkää (Caldwell 2017). Varvaskenkät kannattaa liimata naulaamisen sijaan, jotta sarveiskupin vaurioilta vältyttäisiin (Caldwell 2017). Vanhemmilla varsoilla voidaan käyttää myös keinutuolikenkää (engl. *rocker shoe*), jonka muodon ansiosta koukistajajänteen venytys on maltillisempaa (Ernst et al 2020). Hevonen pystyy lepuuttamaan painoa varpaan kärjellä venytyksen ollessa epämukavaa, mutta kävellessä tasaisella alustalla koukistajajännelihaspakettiin kohdistuu venytystä (Ernst et al 2020).

Osa eläinlääkäreistä ja kengittäjistä kokevat, ettei koukistajajännelihaspaketin venytyksen lisäämisestä ole kaikissa tapauksissa hyötyä. Varpaanpidennysten riskien lisäksi tämä lisääntynyt venytys saattaa pahentaa primäärikipua. Tästä syystä osa suosittelee nousseen kannan tukemista kivun vähentämiseksi, syvän koukistajajänteen relaksoitumisen indusoimiseksi sekä kavion kannattelevan pinta-alan kasvattamiseksi myös silloin, kun kannat osuvat maahan. On mahdollista, että osa kavionivelen asentovirheistä reagoi paremmin kannan tukemiseen, ja osa paremmin varpaanpidennyksiin ja -kohotuksiin (Kidd 2018), mikä selittää eriäviä mielipiteitä praktikkojen välillä.

Myös kannan tukemista kuitenkin kritisoidaan. Osa kokee, että jännelihaspaketin venytyksen minimoiminen vain lietsoisi asentovirhettä. Adams ja Santschi (2000) suosittelevat mieluummin kirurgista vaihtoehtoa kuin kannan kohottamista, mikäli perinteinen korjaava vuolu ja kengitys eivät ole tuottanut tulosta. Heidän mukaansa kannan kohottamista voidaan kokeilla viimeisenä keinona ennen kirurgista hoitoa omistajien näin toivoessa, mutta tämän hoitomuodon menestys on heidän mukaansa vaihtelevaa.

Kipsin käyttö kavionivelen koukistuksellisten asentovirheiden korjauksessa on harvinaista, mutta mahdollista. Kipsin käyttö heikentää jalan jänteitä väliaikaisesti, jolloin kipsin poiston jälkeen jänteiden löysyys mahdollistaisi asentovirheen korjautumisen. Kipsiä pidettäisiin 10 päivästä korkeintaan 14 päivään. Kipsin käyttöön liittyy kuitenkin monia komplikaatioita, kuten painevaurioita, joten sen käyttö asentovirheiden hoidossa on harvinaista (Kidd 2018).

8.2.2 Kirurginen hoito

Leikkaushoitoa suositellaan vakavissa kavionivelen asentovirheissä sekä silloin, kun edellä kuvattu konservatiivinen hoito ei tehoa. Käytössä on kaksi leikkausstrategiaa: syvän koukistajajänteen tukisiteen katkaisu eli desmotomia ja syvän koukistajajänteen katkaisu eli tenotomia.

Kavionivelen asennonmuutoksien hoidossa voidaan katkaista ALDDFT. Katkaisun tarkoituksena on mahdollistaa joko DDFT:n funktionaalinen venyminen sen proksimaalipäästä tai syvän koukistajan lihasosan rentoutuminen (O'Grady 2012).

Tätä leikkaustapaa suositellaan, kun kavion dorsaaliseinämän ja maanpinnan välinen kulma on 90 astetta tai alle, jos 10 päivän konservatiivinen hoito ei ole tuottanut tulosta (Adams ja Santschi 2000). ALDDFT:n katkaisu voi olla menestyksekkäs myös sellaisille hevosille, joiden kavion kulma on 90–115 astetta, jos sarveisseinämään ei ole kehittynyt merkittävää epämuodostumaa eikä kavioluussa ole uudelleenmuotoutumista (Adams ja Santschi 2000). Epäselvissä tapauksissa voidaan ensin tehdä ALDDFT:n katkaisu ja sitten tarvittaessa DDFT:n katkaisu tämän jälkeen.

Tukisidettä voidaan lähestyä joko lateraalisesti tai mediaalisesti. Lateraalisessa lähestymistavassa vältetään merkittävältä neurovaskulaariselta kimpulta, joka sijaitsee mediaalisesti tukisiteen kohdalla. Ligamentti myös sijaitsee lateraalisemmin, joten tällä tavalla siihen pääsee helpommin käsiksi. Lateraalisessa lähestymistavassa voi seurata kosmeettista haittaa leikkausalueen näkyvämmän sijainnin takia, minkä vuoksi osa omistajista toivoo mediaalista lähestymistapaa. Mediaalinen vaihtoehto on kuitenkin toimenpiteenä vaativampi. Mikäli hevosen molempien puolen jalkoja täytyy operoida, voidaan hevosen kylkeä kääntää leikkauksen puolella välissä. Toinen vaihtoehto on se, että toinen jalka operoidaan lateraalisesti ja toinen mediaalisesti, jolloin hevosen kääntämiseltä leikkauksen aikana vältetään (Kidd 2018).

Leikkaus aloitetaan tekemällä 5 senttimetrin pituinen viilto sääriluun proksimaalisen ja keskimmäisen kolmanneksen väliin syvän koukistajajänteen kohdalle hevosen jalan suuntaisesti. Ihonalainen kudος ja faskia erotellaan tylpästi ja alueen jänteet tunnistetaan. Mediaalisessa lähestymistavassa syvän koukistajajänteen päällä olevan neurovaskulaarinen kimppu tunnistetaan ja siirretään syrjään syvempien rakenteiden yltä. Syvä koukistajajänne ja ALDDFT erotetaan toisistaan palpoimalla niitä ympäröivä jänteen vieruskudos (engl. paratenon), joka viilletään auki rakenteiden paljastamiseksi. Tarvittaessa steriiliä ultraäänitutkimusta voidaan käyttää ALDDFT:n sijainnin ja rajojen varmistamisessa. ALDDFT erotellaan käyrien suonipuristimien avulla:

suonipuristimet työnnetään tukisiteen alta vastakkaiselle puolelle, jossa suonipuristimet käännetään ja levitetään (Kuva 4). ALDDFT nostetaan ihoviillon korkeudelle. Oikean rakenteen valinta varmistetaan manipuloimalla operoitavaa jalkaa dorsaalisuuntaan, jolloin rakenteen tulisi kiristyä. Rakenteen varmistamisen jälkeen se katkaistaan skalpellin terällä. Kun kavionivel suoritetaan, katkaistun tukisiteen päiden väliin tulisi jäädä ainakin 1 cm suuruinen rako, joka tutkitaan ja palpoidaan tarkasti. Mikäli ALDDFT:stä on jäänyt säikeitä, ne katkaistaan. Jänteen vieruskudos, ihonalaiskudokset ja iho ommellaan kiinni käyttäen resorboituvaa lankaa USP 2–0 tai 3–0 jatkuvalla ommeltyypillä. Kosmeettisen tuloksen parantamiseksi ihotikit kannattaa sijoittaa intradermaalisesti. Jalan ympärille tehdään paineside, joka vaihdetaan 3–4 päivän välein 2–3 viikon ajan (Kidd 2018). Tulehduskipulääkettä annetaan matalilla annoksilla mahdollisen postoperatiivisen kivun hallitsemiseksi (Kidd 2018). Elfving (henkilökohtainen tiedonanto 2023) suosittelee postoperatiivisesti vähintään viikon kipulääkekuuria (fluniksiinimeglumiini 1,1 mg/kg).

Asentovirhe kehittyy usein parempaan suuntaan heti leikkauksen jälkeen. Paranemiseen voi kuitenkin joissain tapauksissa mennä kauemmin, sillä relaksaatio voi edetä vielä 7–10 päivää leikkauksen jälkeen (Ernst ym. 2020). Joissain tapauksissa kavion kärki pitää suojata hetkeksi aikaa. Kannan säännöllinen vuolu edesauttaa kavion vähittäistä uudelleenmuotoutumista. Myös varpaan kohottamisesta postoperatiivisesti voi olla hyötyä, mikäli kannat osuvat maahan (O’Grady 2012). Mikäli kanta ei osu maahan, suositellaan ensin kannan tukemista (Elfving, henkilökohtainen tiedonanto 2023).

Jos kyseessä on nuori varsa, jolla asentovirhe on ollut vain lyhytaikainen, kontrolloitu liikunta 3–6 päivän jälkeen leikkauksesta on suositeltavaa (Kidd 2018). Kahden viikon jälkeen suositellaan vapaata tarhausta. Mikäli kyseessä on vanhempi varsa, tai asentovirhe on ollut vakava tai krooninen, liikuntaa pitäisi rajoittaa pidemmän aikaa, jopa useita kuukausia. Tämä voi vähentää fibroplasiaa eli liiallista sidekudosmuodostusta leikkausalueella (Kidd 2018). Elfving (henkilökohtainen tiedonanto 2023) suosittelee postoperatiivisesti 1–2 viikon karsinalepoa, jonka aikana varsaa voi kävelyttää lyhyitä pätkiä esimerkiksi tallin käytävällä. Hänen mukaansa kumimattoalusta olisi hyvä, sillä se on riittävän kova, mutta suoja silti kavion kärkeä liialta kulumalta. Tarhaus tulisi Elfvingin mukaan aloittaa vähitellen, ettei varsa kipeydy.



Kuva 4. Syvän koukistajajänteen tukiside ALDDFT. Kyseessä on ALDDFT:n katkaisu pukinkavion hoitamiseksi.

Myös ultraääniohjauksessa toteutettu ALDDFT:n katkaisu on mahdollista seisovilla hevosilla korkean palmaarisen hermopuudutuksen vaikutuksessa. Varsoilla operaatio onnistuu paremmin kaadettuna yleisanestesiassa (Tnibar ym. 2010). Tämä tekniikka mahdollistaa lyhyemmän leikkausviillon sekä johtaa vähäisempään arpikudosmuodostukseen (White 1995).

Tämän lisäksi on kuvattu tenoskooppinen lähestymistapa karpaalikanavan distaalipuolelta. Tämän leikkaustekniikan etuna ovat minimaalinen invasiivisuus, kirurgisen leikkelyn vähyys, haavan nopeampi sulkeutuminen sekä se, että katkaisu voidaan tehdä *in situ*, eli siten, että tukiside on katkaisuhetkellä omalla anatomisella paikallaan (Caldwell 2017). Toimenpide vaatii kuitenkin tähystysoaamista, jolloin toimenpiteen hinta on korkeampi. Caldwell (2017) kuvaa hyödyntäneensä tätä tekniikkaa 17 hevoselle, joilla on ollut kavionivelen koukistuksellinen asentovirhe. Kaikkien hevosten asentovirhe korjaantui täysin tai parani merkittävästi leikkauksen jälkeen. Hevosten keski-ikä oli 6,7 vuotta ja operaatioaika oli keskimäärin 30 minuuttia jalkaa kohden. Leikkauskomplikaatioita ei Caldwellin mukaan ilmennyt, ja kosmeettinen tulos oli loistava. Vaikka tenoskooppista lähestymistapaa hyödynnetään pääasiassa vain vanhemmille hevosille, Caldwell on suorittanut tämän tekniikan onnistuneesti myös alle 2 viikon ikäiselle varsalle.

Ajan myötä katkaistut tukisiteen päät yhdistyvät sidekudosmuodostuksen seurauksena. Sidekudosmuodostus voi kuitenkin joissain tapauksissa olla liiallista, mikä voi aiheuttaa

kosmeettista haittaa leikkausalueella. Tukevan siteen pitäminen leikkausalueella 3 viikon (Kidd 2018) – 30 päivän (Caldwell 2017) ajan parantaa kuitenkin kosmeettista lopputulosta ja vähentää alueen arpeutumista. Kosmeettista haittaa voi myös tulla jännetulehduksen eli tendoniitin seurauksena. Jännetulehdus voi ilmetä liiallisen syvän koukistajajänteen rasituksen myötä, kun sitä suojanneen ALDDFT:n tuki poistuu leikkauksen myötä. Jännetulehduksen riskiä vähentää se, että liikuntaa kontrolloidaan pidempään. Tämän lisäksi alueen päivittäinen hierominen vähentää jännetulehduksesta johtuvaa turvotusta (Kidd 2018).

Lähtökohtaisesti ALDDFT:n katkaisun jälkeen hevosilla on hyvä ennuste urheilukäyttöön. Ennustetta ja tutkimuksia hevosten postoperatiivisesta suorituskyvystä käsitellään myöhemmin omassa osiossaan.

DDFT:n katkaisua suositellaan, mikäli ALDDFT:n katkaisu ei tuottanut toivottua tulosta (Kidd 2018). Sitä suositellaan myös vakavissa tapauksissa, kun kavion kulma on yli 115 astetta (Adams ja Santschi 2000). DDFT:n katkaisun avulla asentovirhe useimmiten korjaantuu, mutta monissa tapauksissa asentovirhe kehittyy uudelleen muutamien kuukausien päästä leikkauksesta (Greet 2000). Alkujaan DDFT:n katkaisua käytettiin vain viimeisenä pelastuskeinona, mutta nykyään tällä leikkauksella on saatu myös monia ontumattomia ratsuhevosia. Ennustetta pidetään kuitenkin varauksellisena (Adams ja Santschi 2000).

DDFT:n katkaisu suoritetaan joko sääriluun tai kehäluun keskiosan kohdalta. Distaalisemmassa lähestymistavassa viilto tehdään kehäluun palmomediaalipuolelle. Koukistajien jännetuppi viilletään välittömästi pinnallisen koukistajajänteen bifurkaation distaalipuolelta. DDFT tunnistetaan, paljastetaan ja katkaistaan skalpellin terällä. Jänteen proksimaalinen tynkä vetäytyy välittömästi takaisin jännetuppeen. Ihonalaiskudos ja iho ommellaan samalla tekniikalla kuin ALDDFT:n katkaisuleikkauksessa. Myös jännetuppi voidaan ommella, mutta tämä ei ole välttämätöntä. Kaviot kannattaa vuolla anestesian aikana mahdollisimman normaalin muotoisiksi. Postoperatiivinen kipu on yleistä DDFT:n katkaisun jälkeen, joten tulehduskipulääkkeitä annostellaan rutiininomaisesti (Kidd 2018).

Vakavien kavionivelen koukistuksellisten asentovirheiden kehittyminen on krooninen prosessi, jolloin myös pehmytkudusrakenteissa voi olla muutoksia, erityisesti jalan palmaaripuolella (Kidd 2018). Tästä syystä esimerkiksi nivelkapseli, ligamentit ja periartikulaarinen kudos voivat myös olla merkittävän supistuneita, ja niiden rentoutuminen tai venyminen vie aikaa (Adams ja Santschi

2000). Tästä syystä DDFT:n katkaisunkin jälkeen asentovirheen korjaantumiseen voi mennä useita päiviä (Adams ja Santschi 2000). Joskus nämä rakenteet eivät kuitenkaan palaudu entiselleen, eikä siksi DDFT:n katkaisukaan aina riitä asentovirheen korjaamiseen (Kidd 2018).

Myös DDFT:n katkaisu sääriluun puolenvälin korkeudelta on mahdollista. Tämä tehdään joko mediaalisesti tai lateraalisesti lähestyen. Tämän leikkaustavan etu on se, ettei jännetuppeen tarvitse tunkeutua sekä se, että katkaisukohta on kauempana distaalisesta jalasta. Tällä tekniikalla on yleensä vähemmän komplikaatioita ja parempi toiminnallinen lopputulos (Adams and Santchi 2000). Tämä tapa on myös helpompi, ja se voidaan toteuttaa jopa seisovalle hevoselle. Leikkausalueelle voi kuitenkin muodostua merkittävää arpeutumista (Kidd 2018), mutta Adams ja Santchi (2000) pitivät tätä pienenä ongelmana kunnollisia siteitä käytettäessä ja jos hevonen on korkeintaan käyntiliikunnalla 3 viikon ajan leikkauksen jälkeen. Vaivan uusiutuminen on mahdollista, kun katkaistut jänteen päät yhdistyvät arpikudoksella (Kidd 2018).

Ex vivo -tutkimuksessa (De Gasperi ym. 2023) on kuvattu myös DDFT:n katkaisu kirurgisen langan avulla kahden neulapunktion läpi. Operaatio tehtiin 39 irtojalalle. Operaatio kesti keskimäärin vain 8,6 minuuttia, ja 90 %:lla jaloista DDFT:n katkaisu onnistui ensimmäisellä kerralla. Kaikilla jaloilla DDFT saatiin lopulta täysin katkaistua. Iatrogenista kudostuhoa havaittiin kuitenkin jopa 44 %:lla jaloista. Tämän kliinistä merkitystä elävillä hevosilla on kuitenkin vaikea arvioida (De Gasperi ym. 2023).

8.3 Vuohisnivelen asentovirheiden hoito

8.3.1 Konservatiivinen hoito

Vuohisnivelen alueen koukistuksellisten asentovirheiden konservatiiviseen hoitoon kuuluu sopivasta ravinnosta huolehtiminen, fysioterapia, korjaava kengitys, lastojen käyttö sekä kipulääkitys (Kidd 2018). Kipulääkitys on tärkeää siksi, että asentovirheen korjaantuminen on aina kivulias prosessi ja parhaan tuloksen saavuttamiseksi hevosen tulisi uskaltaa varata jalalle painoa. Tähän tarkoitukseen suositellaan 1–4 viikon tulehduskipulääkekuuria (Adkins 2006, Ernst ym. 2020).

Vuohisnivelen lastoittamisen tavoitteena on saada dorsaalisesti siirtynyt vuohisnivel jalan palmaaripuolelle, jotta kuormitus siirtyisi ojentajajänteeltä takaisin koukistajajänteille. Tämä edesauttaa koukistajajänteiden jännelihaspaketin venymistä (Kidd 2018). Lastoittamisen hyöty on

suurempi, kun hoito aloitetaan aikaisin. Hoidon aikana on tärkeää ennaltaehkäistä painehaavojen kehittymistä niille alttiiden paikkojen pehmustamisella. Lasta on hyvä myös vaihtaa ja mahdollisesti hienosäätää tarpeeksi usein. Yleensä suositellaan jopa päivittäistä siteen ja lastan poistamista ja jalan arviointia (Gaughan 2017). Mikäli lastoittamista tehdään liian kauan, se voi aikaansaada myös ylirelaksaatiota ja nivelten löysyyttä (Gaughan 2017).

Nopeimpia tuloksia uskotaan saatavan täysmittaisella lastalla, joka kulkee kyynärästä maanpintaan asti. Myös proksimaalisesta sääriluusta maahan asti oleva lasta on mahdollinen. Kavion tulee kuitenkin aina olla paljastettuna lastan ja siteen alta, jotta jalkaan saadaan kohdistettua painorasiitusta. Ylimääräistä pehmustetta voidaan asettaa kehäluun palmaaripinnan ja lastan väliin, jotta distaalista jalkaa saadaan manipuloitua enemmän dorsaalisuuntaan (Gaughan 2017).

Lastoittamisesta voi olla hyötyä vuohisen siirtämisessä jalan palmaaripuolelle (Adams ja Santchi 2000). Lastoittaminen vaatii kuitenkin paljon työtä ja varovaisuutta muun muassa painehaavojen takia, joten sen käyttö on tehtävä harkiten. Esimerkiksi varsan voi olla vaikea nousta ylös lastan kanssa, joten se olisi nostettava säännöllisesti ylös. Lastoittaminen voisi olla hyvä vaihtoehto sairaalahoidossa tai sairaalan läheisyydessä (Elfving, henkilökohtainen tiedonanto 2023).

Fysioterapiassa hevosta voidaan liikuttaa toinen jalka ilmassa, jotta maassa olevan jalan jännelihaspaketti venyisi (Kidd 2018). Yksi henkilö nostaa toisen jalan ilmaan, ja toinen henkilö kannustaa hevosta kävelemään. Aluksi hevonen voi nojata vahvasti jalkaa ylhäällä pitävään henkilöön, mutta maassa oleva jalka vahvistuu nopeasti ja pian hevonen pystyy hyppimään sen avulla eteenpäin. Tätä harjoitusta voi toistaa usean kerran päivässä, mutta maltillisesti ja kipulääkkeiden kera. Harjoitusta ei tulisi jatkaa väsymykseen asti, sillä tällöin suorituksen laatu heikkenee (Kidd 2018). Adams ja Santschi (2000) suosittelevat fysioterapiana myös koukistajajänteiden venytyksiä 2–3 kertaa päivässä.

Myös korjaava kengitys voi auttaa etuvuohisen asentovirheen korjaantumisessa. Tämä yhdistetään usein jalan lastoittamisen kanssa (Ernst ym. 2020). Kavion kannan kohottaminen kiilapohjallisten tai kenkien avulla rentouttaa osittain DDFT:tä, jolloin vuohisnivel asettuu jyrkempään kulmaan (Kidd 2018). Se kuitenkin lisää pinnallisen koukistajajänteen sekä vuohisnivelen palmaaristen rakenteiden rasiitusta. Osa praktikoista suositteleeikin päinvastaista hoitotapaa, eli kannan alentamista. Tämän tavan ideana on aikaansaada käänteinen myotaattinen refleksi, jossa pitkäkestoinen venytys aikaansaa relaksaation. Hevoselle laitetaan varpaanpidennys, jonka seurauksena ylipyörähdys

tapahtuu dorsaalisemmin, jolloin koukistajiin kohdistuu suurempi vetorasitus (Kidd 2018). Tämä lisääntynyt venytys edesauttaa koukistajien relaksaatiota.

Ennen hoidon aloittamista hevosien kavion kärjen sekä kannan alle voidaan vuorotellen kokeilla asettaa kiila, jotta voidaan tarkastella kumpi lähestymistapa kyseisessä tapauksessa parantaisi vuohisen kulmaa (Ernst ym. 2020). On myös esitetty, että kantaa voitaisiin nostaa 2–3 cm yhdessä 1–2 cm varpaanpidennyksen kanssa (Adams ja Santschi 2000).

8.3.2 Kirurginen hoito

Leikkaushoitoa suositellaan silloin, kun konservatiivinen hoito ei tuota tulosta 10–14 päivässä (Adams ja Santschi 2000). Ensisijaisena hoitona leikkausta suositellaan hevosille, joiden vuohisen kulma on yli 180 astetta, eli vuohinen työntyy kavion dorsaalipuolelle (Adams ja Santschi 2000). Leikkauksen tarkoituksena on asentovirheen vakavuudesta riippuen lisätä koukistajajänteiden rasiitusta tai siirtää rasiitus takaisin niille.

Kuten aiemmin todettiin, sekä SDFT että DDFT voivat aiheuttaa asentovirhettä tällä alueella. Tästä syystä myös leikkaustapoja on useampia: ALSDF:n katkaisu, ALDDFT:n katkaisu, tai tarvittaessa molemmat edellä mainitut samanaikaisesti. Tämän lisäksi vakavia tapauksia voidaan yrittää hoitaa SDFT:n katkaisulla yhdessä ALDDFT:n katkaisun kanssa (Adams ja Santschi 2000).

Leikkaustavan valintaa auttavat suositukset, jotka ovat kehitetty vuohisnivelen kulman perusteella. Kulma lasketaan silloin, kun nivel on pakotettu ojentumaan. Mikäli tämä kulma on alle 180 astetta eli asentovirhe on lievä, pelkän ALSDF:n tai ALDDFT:n katkaisu yleensä riittää ongelman korjaamiseen (Blackwell 1982, Adams ja Santschi 2000). Mikäli kulma on noin 180 astetta, eli vuohinen on pystysuorassa, suositellaan ALSDF:n tai ALDDFT:n katkaisua yhdessä lastoittamisen kanssa (Adams ja Santschi 2000). Jos kulma on yli 180 astetta, eli vuohisnivel pullahtaa varvasakselin dorsaalipuolelle, suositellaan ALDDFT:n katkaisua yhdessä ALSDF:n katkaisun (Wagner 1985, Adams ja Santschi 2000) tai SDFT:n katkaisun kanssa (Adams ja Santschi 2000). Myös vakavissa tapauksissa lastoittamista suositellaan (Adams ja Santschi 2000). Joskus voidaan tarvita useampi eri leikkaus halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. Tällöin leikkausten välissä tulisi olla kuitenkin vähintään 2 viikkoa, jotta leikkausvastetta ehditään arvioimaan tarpeeksi pitkään (Ernst ym. 2020).

Asentovirheen kannalta merkittävimpien rakenteiden tunnistamiseksi jalkaa kannattaa palpoida vuohisen yläpuolelta silloin, kun se on pakotettuna ojentumaan (Adams ja Santschi 2000). Mikäli

DDFT tuntuu tiukemmalta palpaatiossa ja manipulaatiossa, tulee sen tukiside ALDDFT katkaista. Tähän sovelletaan samoja leikkaustekniikoita kuin kavionivelen koukistuksellisten asentovirheiden takia tehdyssä ALDDFT:n katkaisussa. Vastaavasti, mikäli SDFT tuntuu jännittyneemmältä manipulaatiossa, tulee ALSDFT katkaista. Tämän voi tehdä kahdella eri tavalla: tukisidettä voi lähestyä joko *flexor carpi radialis* -lihaksen kraniaalipuolelta tai kyseisen lihaksen jännetupen läpi (Kidd 2018).

Edellä mainittujen tapojen lisäksi tenoskooppinen lähestymistapa karpaalikanavan kautta on kehitetty ALSDFT:n katkaisulle (Southwood ym. 1999). Tämä tapa mahdollistaa lyhyemmän toipumisajan sekä vähentää leikkaushaavaan liittyviä komplikaatioita. Rajoittavana tekijänä on kuitenkin se, että toimenpiteeseen vaaditaan tähystyksellistä osaamista.

Tutkimusten mukaan ALSDFT:n katkaisu liitetään SDFT:n ja hankositeen merkittävästi kasvaneeseen rasitukseen sekä huomattaviin vuohisnivelen ja polvinivelen kulmien muutoksiin (Alexander ym. 2001). Vuohinen voi laskea normaalia alemmas, jolloin ympäröivien rakenteiden rasitus kasvaa.

Leikkauksen jälkeen jalkaan tehdään steriili paineside, jota pidetään 2–3 viikkoa (Kidd 2018). Side vaihdetaan 3–4 päivän välein. Kantaa voidaan kohottaa kiilakengän avulla, jotta venytys kohdistuisi ensisijaisesti SDFT:hen (Kidd 2018). Kohtalaisissa ja vakavissa tapauksissa suositellaan vuohisen oikeanlaisen kulman säilyttämiseksi 3–14 päivän lastoittamista, riippuen jalan asennon edistyksestä (Adams ja Santschi 2000)

Vakavissa tapauksissa, joissa toisen tai molempien tukisiteiden katkaisusta ei ole hyötyä, voidaan SDFT katkaista sääriluun puolesta välistä (Ernst ym. 2020). Tämän pystyy tekemään seisovalle rauhoitetulle hevoselle, ja se on siten usein nopein ja halvin leikkausvaihtoehto. Mikäli ALDDFT:tä ei ole vielä operoitu, suositellaan myös sen katkaisua SDFT:n katkaisun yhteydessä (Adams and Santchi 2000). Myös postoperatiivista lastoittamista suositellaan tässä tapauksessa (Adams ja Santschi 2000).

Aikuisten hevosten tukisiteiden sairaudesta johtuvaa takavuohisnivelen koukistuksellista asentovirhettä voidaan pyrkiä hoitamaan ALDDFT:n katkaisulla. Ennuste näissä tapauksissa on kuitenkin varauksellinen: 90 % hevosista ontuvat yhä leikkauksen jälkeen ja nivelen asento palautuu normaaliksi vain pienellä osalla hevosista (Eliashar ym. 2005).

Leikkauksenkin jälkeen kroonisten tai vakavien vuohisnivelen alueen koukistuksellisten asentovirheiden ennuste on heikko. Mikäli hevonen ei ole pitkään aikaan laskenut painoa jalalle

asentovirheen takia, kummankaan tukisiteen katkaisun ei oleteta tuottavan tulosta (Kidd 2018). Näissä tapauksissa mahdollinen hoitomuoto olisi molempia koukistajajäniteitä pidentävä jänteen muovausleikkaus eli tenoplastia sekä pitkäaikainen postoperatiivinen kipsinkäyttö. Myös vuohisnivelen jäykistysleikkaus eli artrodeesi on teoriassa mahdollinen. Näissä tapauksissa eutanasia voi kuitenkin olla eettisempi vaihtoehto (Kidd 2018).

8.4 Muiden asentovirheiden hoito

Kehänivelen alueen asentovirheiden hoidosta on useita mielipiteitä, ja tutkimustietoa tarvitaan lisää. Yksi tapa lähestyä kehänivelen alueen asentovirheitä on aloittaa tulehduskipulääkitys ja pitää hevosta levossa, ja mikäli nämä eivät tuota tulosta, voidaan suorittaa ALDDFT:n katkaisu yhdessä DDFT:n mediaalisen pään katkaisun kanssa nivelrikon välttämiseksi (Wagner von Matthiessen 1993). Ennen kirurgiaa voidaan kokeilla myös kavion vuolemista (Kidd 2018).

Konservatiivista hoitoa ei pidetä kovin tehokkaana näissä tapauksissa. Vaikka jalan tyyppinen naksuminen häviäisikin, tämä saattaa olla seurausta periartikulaaristen kudosten fibroosista, eikä asentovirheen korjaantumisesta. Asentovirheen seurauksena kehittyvän nivelrikon hoitoon voidaan tarvita lopulta artrodeesi (Kidd 2018).

Polven alueen hankittujen koukistuksellisten asentovirheiden konservatiivista hoitoa pidetään tehokkaana, mikäli hoito aloitetaan ajoissa (Hunt 2011). Hoidon tarkoituksena on korjata taustasyy, esimerkiksi liiallinen tai vääränlainen ruokinta. Ruokinnan rajoituksen lisäksi hoitoon kuuluu liikunnan rajoitus ja tulehduskipulääkitys (Hunt 2011). Lastoja ja siteitä voi käyttää, mutta kaikki eivät suosittele tätä (Adkins 2006), sillä tällaisen asentovirheen korjautuminen on pitkä prosessi, viikoista kuukausiin (Hunt 2011), ja lastoihin ja siteisiin liittyy varsoilla aina painehaavariski.

Mikäli polven asentovirhe ei vastaa konservatiiviseen hoitoon, suositellaan *ulnaris lateralis* - ja *flexor carpi ulnaris* -janteiden katkaisua yhdessä hyvin pehmustetun siteen ja lastan kanssa. Sidettä ja lastaa vaihdetaan säännöllisesti ja sitä pidetään yhteensä noin kahden viikon ajan (Kidd 2018).

9 ENNUSTE

Koukistuksellisen asentovirheen tyypistä riippumatta ennuste urheilukäyttöön on sitä parempi, mitä aikaisemmin oikeanlainen hoito aloitetaan. Pääsääntöisesti kuitenkin nuorten varsojen kavionivelen koukistukselliset asentovirheet parantuvat vanhempien hevosten vuohisnivelen asentovirheitä paremmin (Ernst ym. 2020).

Koukistuksellisia asentovirheitä – sekä synnynnäisiä että hankittuja – on tutkittu jo useita vuosikymmeniä. Jo tällöin tutkijoita ja hevosalan ammattilaisia on kiinnostanut se, kuinka todennäköisesti varsat soveltuvat eri käyttötarkoituksiin koukistuksellisten asentovirheiden ilmaannuttua. Hankituista asentovirheistä on tutkittu etenkin kavionivelen alueen asentovirheitä ja sitä, miten eri hoidot vaikuttavat hevosen urheilu-uraan. Tutkimusta tarvitaan lisää etenkin hankittujen vuohisnivelen asentovirheiden saralta. Laajempaa tutkimusta olisi tärkeää saada myös vaikea-asteisempien ja kroonisempien asentovirheiden hoidosta. Tässä kappaleessa esitellään merkittävimmät tutkimuslöydökset hankittujen asentovirheiden ennusteeseen liittyen.

9.1 Kavionivelen asentovirheet

Kavionivelen koukistuksellisten asentovirheiden vaikutusta hevosen urheilukäyttöön on tutkittu kohtalaisen paljon. Etenkin hoitomenestyksestä ALDDFT:n katkaisun jälkeen on useita tutkimuksia (Stick ym. 1992, White 1995, Spoomakers ym. 2008, Tnibar ym. 2010, Walmsley ym. 2011, Yiannikouris ym. 2011, Carlier ym. 2016, Tracey ja McClure 2017, Wissman ym. 2022). Ongelmallista on kuitenkin se, että menestyksellä lopputulos voidaan määritellä monella eri tavalla. Tutkimustulosten perusteella tällaisilla hevosilla voi kuitenkin olla mahdollisuuksia kilpailla menestyksekkäästi, varsinkin kun hoito on aloitettu ajoissa. Myös vanhemmalla iällä hoidettuja hevosia on saatu käyttöhevosiksi.

Yleisesti ottaen kavionivelen asentovirheiden hoitovaste on hyvä. Carlierin ym. (2016) retrospektiivisessä tutkimuksessa 81 % omistajista olivat tyytyväisiä konservatiivisen hoidon tuloksiin ja 76 % kirurgisen hoidon tuloksiin. Molemmista ryhmistä ratsuja päätyi kilpailemaan jopa kansainvälisellä tasolla.

Ennuste tarkentuu usein hoidon aikana. Jalan normaalin asennon saavuttaminen on havaittu tärkeäksi – mikäli asento ei parannu täysin, hevosella on 43-kertainen todennäköisyys alkaa ontua

jalkaa ajan myötä (Carlier et al 2016). Vaikka jalan asento ei palaisikaan täysin normaaliksi, se ei kuitenkaan aina ole este ontumattomuudelle eikä käyttöhevosena toimimiselle (Carlier et al 2016). Carlierin ym. (2016) tutkimuksessa konservatiivisesti hoidetuilla vain 65 %:lla ja kirurgisesti hoidetuilla vain 56 %:lla asento palautui täysin. Siitä huolimatta konservatiivisesti hoidetuista 81 % ja kirurgisesti hoidetuista 72 % tulivat ontumattomiksi, eli toiminnallinen lopputulos oli parempi. Asentovirheen parantumisesta ALDDFT:n katkaisun jälkeen on saatu myös huomattavasti parempia tuloksia ultraääniohjauksessa: 76 % (White 1995) ja jopa 97 % paranivat (Tnibar ym. 2010).

Sitä, kuinka hyvin asento palautuu, on hankala arvioida etukäteen röntgenkuvantamisen avulla. Vaikka varsalla olisikin ollut röntgenmuutoksia preoperatiivisesti, 92 % saavuttaa normaalin jalka-asennon ALDDFT:n katkaisun jälkeen (Spoormakers ym. 2008). Myöskään vanhemmilla hevosilla kavioluun rotaation määrällä ei ole havaittu heikentävää vaikutusta ALDDFT:n katkaisun jälkeiseen ennusteeseen (Yiannikouris ym. 2011). Yhden tutkimusten mukaan bilateraalisuus heikentää ennustetta (Spoormakers ym. 2008), kun taas toisen mukaan sillä ei todeta olevan vaikutusta (Wissman ym. 2022).

Vaikka tyyppin I asentovirheillä on luonnollisesti parempi ennuste, myös tyyppin II asentovirheiden hoito voi olla menestyksekkästä (Spoormakers ym. 2008). Whiten (1995) tutkimuksessa kaikki tyyppin II asentovirheet paranivat pelkällä ALDDFT:n katkaisulla ja terapiakengityksellä. Tulos korostaa sitä, että ALDDFT:n katkaisulle kannattaa antaa mahdollisuus ennen DDFT:n katkaisua vakavammissakin tapauksissa. Myös Tnibar ym. (2010) ovat saaneet hyviä tuloksia tyyppin II asentovirheen hoidossa ultraääniohjauksessa suoritettulla ALDDFT:n katkaisulla. Asentovirhe parani 3/3 varsalla ja 3/4 aikuisella.

Joskus myös hyvin kroonisten ja vakavien asentovirheiden hoito voi tuottaa tulosta. Jopa asentovirhe, jossa kavion kulma on 115 astetta, on saatu korjattua 2-vuotiaalta ponilta (Çalışkan ym. 2020). Tapaus päädyttiin lopulta hoitamaan tuloksettoman ALDDFT:n katkaisun ja lastoituksen jälkeen DDFT:n katkaisulla, lastoituksella ja terapiakengityksellä. Pitkän kuntouttamisen jälkeen poni saatiin ratsukäyttöön. On kuitenkin muistettava, että ennuste tällaisissa tapauksissa on epävarma ja kuntoutusprosessi pitkä, jolloin tällaisiin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee aina harkita tapauskohtaisesti.

Ikä on merkittävä tekijä, kun tarkastellaan hevosen käyttöennustetta. Carlierin ym. (2016) tutkimuksen perusteella konservatiivisella hoidolla on selvästi parempi ennuste, kun hoito

aloitetaan alle 6 kuukauden iässä. Tällöin varsoilla oli 13-kertainen todennäköisyys saavuttaa jalan normaali asento tätä vanhempiin nähden. Kirurgisella hoidolla on laajempi aikaikkuna, ja ennuste normaalille asennolle alkaa heikkenemään vasta 12 kuukauden iän jälkeen (Carlier ym. 2016). Tutkimuksen mukaan alle 12 kuukauden ikäisinä operoiduilla on 17-kertainen todennäköisyys normaalille jalka-asennolle verrattuna tätä vanhempiin. Usea muukin tutkimus tukee havaintoa siitä, että nuorella iällä operoiduilla on parempi ennuste (Stick ym. 1992, White 1995). Joissain tutkimuksissa operointi-ikä vaikutus kilpailutodennäköisyyteen ei ollut merkittävä (Walmsley ym. 2011, Wissman ym. 2022).

ALDDFT:n katkaisun vaikutus hevosen kilpailutodennäköisyyteen vaihtelee eri tutkimuksissa. Stickin ym. (1992) mukaan operoidut hevoset kilpailevat lähes yhtä todennäköisesti, kun muut rotunsa edustajat. Wissmanin ym. (2022) tutkimuksessa tilastollinen ero on vähäinen, mutta riskiero on merkittävä: operoidut hevoset kilpailivat 28 % todennäköisyydellä ja kontrolliryhmän maternaaliset sisarukset 38 % todennäköisyydellä. Walmsleyn ym. (2011) tulokset ovat selvästi heikompia: operoiduista hevosista 48 % päätyivät kilpailemaan, kun taas kontrolliryhmän maternaalisista sisaruksista vastaava määrä oli 77 %. Kyseisen tutkimuksen perusteella ne operoidut hevoset, jotka päätyivät kilpailemaan, tienasivat vastaavia voittosummia kuin kontrolliryhmä. Tulosten eroavaisuuteen on voinut vaikuttaa muuan muassa se, että Stickin ym. (1992) tutkimuksessa on kyse ravihevosista, Wissmanin ym. (2022) tutkimuksessa ratsuista ja Walmsleyn ym. (2011) tutkimuksessa laukkahevosista.

Myös operaation vaikutuksesta kilpauran pituuteen on eriäviä tuloksia. Walmsleyn ym. (2011) tutkimuksen mukaan merkittävää eroa kontrolliryhmään ei ollut, kun taas Wissmanin ym. (2022) tutkimuksessa operoitujen kilpaura jäi kontrolliryhmää lyhyemmäksi. Tässäkin on voinut vaikuttaa se, että Walmsleyn ym. (2011) tutkimuksessa oli laukkahevosia ja Wissmanin ym. (2022) tutkimuksessa oli ratsuja, joilla kilpailu-uran luonne ja pituus eroavat toisistaan merkittävästi.

Vaikka nuori operointi-ikä vaikuttaa hevosen käyttöennusteeseen positiivisesti, tutkimusten valossa myös vanhempien varsojen tai jopa täysikasvuisten hevosten ALDDFT:n katkaisu voi olla kannattavaa. Traceyn ja McCluren (2017) retrospektiivisen analyysin mukaan 69 % täysikasvuista hevosista ontuu vähemmän leikkauksen jälkeen, ja näistä yli puolet tuli täysin ontumattomiksi. Operoitujen hevosten mediaani-ikä oli 5 vuotta. Operoiduista hevosista 77 % saavuttivat halutun käyttötarkoituksen, vaikkakin halutuissa käyttötarkoituksissa oli valtavasti vaihtelua. Toisessa

tutkimuksessa, jossa ALDDFT:n katkaisu oli tehty yli 2-vuotiaille hevosille, vastaava osuus oli 86 % (Yiannikouris ym. 2011).

Kavionivelen asentovirheiden periytyvyydestä ei ole paljoa tutkimustietoa. On kuitenkin havaittu, että mikäli varsan emällä on ollut pukinkavio, kehittyy varsalle pukinkavio 25-kertaisella todennäköisyydellä verrattuna varsaan, jonka emällä ei ollut pukinkaviota (Carlier ym. 2016). Samassa tutkimuksessa havaittiin, että 27 % emistä, joilla oli useita varsoja, oli tutkimukseen sisällytetyn hevosen lisäksi muitakin jälkeläisiä, joilla oli kavionivelen koukistuksellinen asentovirhe. Kyseisen tutkimuksen aineisto ei kuitenkaan ollut niin suuri, että varmoja johtopäätöksiä kavionivelen asentovirheen periytymisestä voisi tehdä.

ALDDFT:n katkaisun jälkeen leikkausalueen turvotusta tai muuta kosmeettista haittaa esiintyy tutkimusten mukaan noin puolella operoiduista (Yiannikouris ym. 2011, Carlier ym. 2016, Tracey ja McClure 2017). Turvotuksella ja hevosen suoriutumiskyvyllä ei ole havaittu korrelaatiota (Yiannikouris ym. 2011). Ultraääniohjauksessa toteutetulla katkaisulla kosmeettinen tulos on kiitettävä 88 %:lla (Tnibar ym. 2010). Whiten (1995) tutkimuksessa ultraääniohjatun katkaisun jälkeen turvotusta esiintyi välittömästi noin puolilla hevosista, mutta se poistui ajan myötä kaikilta.

9.2 Muut asentovirheet

Tutkimuksia vuohisnivelen koukistuksellisista asentovirheistä on huomattavasti vähemmän kuin kavionivelen asentovirheistä. Ennustetta pidetään kuitenkin huomattavasti varauksellisempana.

Wagnerin ym. (1985) tutkimuksessa lievästi konservatiivisesti hoidetuista asentovirheistä 3/5 hevosen omistajat pitivät tulosta erinomaisena ja loput hyvänä tai kohtalaisena. Kohtalaisissa tapauksissa, jotka hoidettiin ALDDFT:n katkaisulla yhdessä terapiakengityksen kanssa, omistajat pitivät tulosta erinomaisena (2/5), hyvänä (1/5) tai kohtalaisena (2/5). Vakavissa tapauksissa, joissa suoritettiin sekä ALDDFT:n että ALSDF:n katkaisu, omistajat pitivät tulosta heikkona, eikä yksikään näistä hevosista tullut käyttöhevoseksi. Nivelen kulma parani leikkausten myötä keskimäärin 10° kohtalaisissa ja 13° vakavissa tapauksissa (Wagner ym. 1985). Whiten (1995) tutkimuksessa 2/3 hevosista, joiden vuohisnivelen asentovirhettä hoidettiin ALDDFT:n katkaisulla, saavuttivat hyväksyttävän jalka-asennon. Blackwellin (1980) tutkimuksessa kaikki 14 hevosta, joilla oli vuohisnivelen asentovirhe, saavuttivat paremman jalka-asennon ALDDFT:n katkaisun jälkeen. Seurantatutkimusta ei kuitenkaan tehty.

Vaikka tutkimustietoa aiheesta on hyvin rajallisesti, esiteltyjen tulosten valossa lievien vuohisten asentovirheiden ennustetta voidaan pitää hyvänä ja kohtalaisten tapauksen kohtalaisena. Vakavien tapauksen ennuste on heikko.

Myös polven hankituista asentovirheistä löytyy vain rajallisesti tutkimustietoa. Erään tutkimuksen perusteella kirurgia on erinomainen vaihtoehto tyyppin I ja II polven asentovirheille silloin, kun konservatiivinen hoito ei tuota tulosta (Charman ja Vasey 2008). Normaalin jalka-asennon saavutti 100 % luokan I asentovirheistä ja 89 % luokan II asentovirheistä. Luokan III asentovirheiden kirurgisen hoidon ennuste on kuitenkin varauksellinen, etenkin jos operaatio tehdään hyvin nuorille varsoille (Charman ja Vasey 2008). Kaiken kaikkiaan kilpailuiän seuranta-aikana saavuttaneista 72 % olivat aloittaneet kilpailemisen ja kilpailemattomista 86 % olivat halutussa käyttötarkoituksessa.

Huomioitavaa on, että kyseisessä tutkimuksessa oli mukana hankittujen asentovirheiden lisäksi kroonisia synnynnäisiä polven asentovirheitä. Hevosille suoritettiin *ulnaris lateralixen* ja *flexor carpi ulnarixen* katkaisut. Postoperatiivisesti hyödynnettiin täysimittaisia siteitä, lastoja tai osittaisia kipsejä (Charman ja Vasey 2008).

10 POHDINTA

Hankittuja koukistuksellisia asentovirheitä tulee säännöllisesti vastaan etenkin hevospraktikoille. Niiden hoito on kuitenkin yleensä monimutkaisempaa kuin synnynnäisten asentovirheiden hoito, muun muassa siksi, että ne voivat kehittyä hyvin eri-ikäisille nuorille hevosille. Myös hankittujen asentovirheiden etiologioissa on eroja, jolloin ennusteessa ja hoitosuunnitelmassa on yksilökohtaisia eroja. Esimerkiksi jos asentovirheen syynä on osteokondroosi tai muu DOD-kompleksiin kuuluva kehityshäiriö, on ennuste heikempi kuin silloin, jos asentovirhe kehittyisi puhtaasti kasvupäsuhdan seurauksena (Elfving, henkilökohtainen tiedonanto 2023).

On kuitenkin todennäköistä, että hankitut koukistukselliset asentovirheet ovat monen tekijän summa, mutta että eri hypoteeseilla on eri painoarvot eri yksilöillä. Itse kuitenkin uskon kirjallisuuteen perehdyttyäni, että kipu on merkittävin syy näiden asentovirheiden kehittymisessä – johtui kipu sitten muusta ortopedisestä ongelmasta, nopeasta kasvusta tai jalkojen epätasaisesta rasituksesta. Tämä korostaa kipulääkityksen ja jatkotutkimusten tarpeen arviointia hankittuja koukistuksellisia asentovirheitä hoidettaessa.

Kuten todettu, hankittujen asentovirheiden hoidossa korostuu yksilöllisyys. Vaikka hoitosuosituksia löytyy, niitä ei voi seurata sokeasti, vaan on tarkasteltava varsan tilaa kokonaisuutena. Esimerkiksi vuolu ja mahdollinen sairaskengitys tulee aina arvioida vasta hevosen jalan äärellä. Sama idea näkyy vuohisnivelen asentovirheiden kirurgisen menetelmän valinnassa, kun jänteiden kireyksiä arvioidaan palpaation ja manipulaation avulla.

Kirjallisuudessa ja todennäköisesti myös potilasmateriaalissa korostuvat kavionivelen alueen asentovirheet. Lievissä tapauksissa konservatiivisella hoidolla vaikuttaisi olevan hyvä ennuste (Carlier ym. 2016). Ennustetta hyvään jalka-asentoon ja näin myös ontumattomuuteen parantaa, mikäli konservatiivinen hoito aloitetaan alle 6 kuukauden iässä. Mikäli varsa halutaan urheilukäyttöön, voi ALDDFT:n katkaisu olla kannattava lievissäkin tapauksissa (Stick ym. 2008). Mikäli kyseessä on nuori varsa, jolla kavionivelen asentovirhe on lievä, suosittelisin yrittämään konservatiivista hoitoa, mutta turvautumaan kirurgiaan matalalla kynnyksellä, mikäli varsasta halutaan kilpahevonen. Kirurgisen hoidon aikaikkuna on kuitenkin leveämpi, ja hoitovaste pysyy samanlaisena alle vuoden iässä operoitaessa (Carlier ym. 2016). Eli vaikka konservatiivista hoitoa yrittäisikin alkuun, voi kilpaura olla vielä mahdollinen, mikäli operaatio tehdään alle vuoden iässä.

ALDDFT:n katkaisun ennuste vaihtelee hieman eri tutkimuksissa, mutta pääsääntöisesti kilpauran mahdollisuutta pidetään kohtalaisena tai jopa hyvänä. Kilpaura jää Wissmanin ym. (2022) tutkimuksessa lyhyemmäksi operoiduilla, mutta syynä saattaa olla itse operaation sijaan operaation taustasy, kuten kivulias tila asentovirheen taustalla. Muissa tutkimuksissa vastaavaa ei havaittu. Wissmanin ym. (2022) sekä Walmsleyn ym. (2011) tutkimuksissa päädyttiin siihen tulokseen, että operointi vähentää hevosen todennäköisyyttä kilpailla. Stickin ym. 1992 tutkimuksessa tällaista ei havaittu, mutta syynä saattaa olla se, että kyseisessä tutkimuksessa verrokkiryhmä, eli samanrotuiset hevoset sinä vuonna, eivät vastanneet tutkimuspopulaatiota niin hyvin kuin Wamsleyn ym. (2011) ja Wissmanin ym. (2022) tutkimuksissa, joissa hyödynnettiin maternaalisia sisaruksia. Walmsleyn ym. (2011) mukaan kilpailumenestys kuitenkin vastasi maternaalisten sisarusten menestystä, eli mikäli hevonen päätyy kilpailemaan, sillä on hyvät mahdollisuudet pärjätä, vaikka ura saattaa olla hieman lyhyempi.

Vaikka aihetta on tutkittu paljon, on hyvä tiedostaa retrospektiivistenkin tutkimusten rajoitukset. Ymmärrettävästi hevosten kilpailu-uraan vaikuttaa lukemattoman monia tekijöitä, kuten valmentajien tai omistajien kokemus. On mahdollista, että operoitujen hevosen treenaaminen on tehty tavallista maltillisemmin ja herkemmin hevosen suoritus tasoa analysoiden, jolloin rasitusvammojen todennäköisyys vähenee. Esimerkiksi tätä kautta on voitu saada turhan optimistisia tuloksia kilpauran suhteen. Tutkimuksessa hyödynnettävien terveystietojen laatu on myös voinut olla vaihtelevaa eri tutkimuksissa. Tutkimuspopulaatioiden koot ovat myös olleet suhteellisen pieniä, mikä voi vääristää tuloksia. Monissa tutkimuksissa ongelmana on myös ollut se, etteivät kaikki omistajat halua kilpailla hevosillaan. Tällöin kilpailu-uran mahdollisuutta on voitu jopa aliarvioida tuloksissa.

Nykyään myös harrasteratsuihin halutaan panostaa enenevässä määrin. Tästä syystä myös ontumattomuus voi olla riittävä hoitovaste joillekin yksilöille. Mikäli fyysinen vaatimustaso on matalampi, voi asentovirheiden hoitamista suositella pienemmällä kynnyksellä. Myös hyvin epätoivoisilta vaikuttavat vakavat ja krooniset kavionivelen asentovirheet voivat joskus parantua ontumattomiksi, ja hevoset voivat kestää käyttöä (Çalışkan ym. 2020). Vaikka vaivan kroonisuus ja hevosen korkeampi ikä heikentävät hoitovastetta, tutkimusten perusteella ALDDFT:n katkaisua voi lähteä kokeilemaan myös vanhemmille hevosille (Yiannikouris ym. 2011, Tracey ja McClure 2017).

Vuohisen asentovirheitä esiintyy hieman harvemmin, ja niiden hoitoon suhtaudutaan pessimistisemmin. Tutkimustietoa näistä on merkittävästi vähemmän, mikä on mielestäni sääli, sillä

mikäli tietoa olisi enemmän saatavilla, eläinlääkärit saattaisivat valmiimmin suositella näiden asentovirheiden hoitamista. Vaikka ennuste urheiluhevoseksi on huono, moni lievä tai kohtalainen tapaus voisi pärjätä hyvin käyttöhevosena.

Etupolven ja kehänivelen hankitut asentovirheet ovat harvinaisia, eikä niistäkään löydy kovin paljoa kirjallisuutta, saati sitten luotettavaa tutkimustietoa. Etupolveen liittyen on yksi tutkimus, mitä voi käyttää viitteenä hoitoa suunniteltaessa (Charman ja Vasey 2008). Kyseisessä tutkimuksessa ei kuitenkaan eroteltu synnynnäisiä ja hankittuja asentovirheitä, joten sen tulosten sovellettavuudesta ei ole takuita.

Hankittujen asentovirheiden hoitaminen voisi parhaimmillaan olla moniammatillista. Vuoleamisen ja sairaskengityksen suunnittelu yhdessä asiaan perehtyneen kengittäjän kanssa edesauttaa varmasti paranemista käytännössä, samoin kuin fysioterapeuttien kanssa suunniteltu ja toteutettu kuntouttaminen. Moni eläinlääkäri saattaa myös itse perehtyä kengitykseen, mikäli hoitaa paljon asentovirheitä. Myös ravitsemusasiantuntijoiden osaamista voisi hyödyntää, mikäli epäillään ongelmien olevan ravinnollista alkuperää.

Omistajan ja eläinlääkärin välinen kommunikaatio on tärkeää hoidettaessa asentovirheitä. Eläinlääkärin on ymmärrettävä omistajan toiveet hevosen käyttötarkoituksen suhteen ja pystyttävä arvioimaan hevosen hoitomyönteisyyttä ja omistajan kykyä toteuttaa kotihoitoa sekä kuntoutusta. Myös taloudelliset aspektit on otettava huomioon, vaikkakin esimerkiksi pitkäkestoinen lastahoito voi lopulta tulla vähintään yhtä kalliiksi kuin kirurgia. On myös hyvä pitää mielessä yksilökohtaiset erot asentovirheen ilmenemisessä, ja tarvittaessa tehtävä lisätutkimuksia mahdollisen altistavan kivun paikantamiseksi. Ei koskaan tulisi olettaa, että hankittu asentovirhe on hevosen ainoa vaiva.

Näiden seikkojen perusteella eläinlääkärin tulee suositella omistajalle juuri hänelle ja hänen hevoselleen sopivinta hoitovaihtoehtoa. On kuitenkin tärkeää kertoa omistajalle kaikista vaihtoehdoista ja niiden ennusteista. Koen myös, että yhteydenpito omistajan kanssa on tärkeää, sillä näin huonosti hoitoon vastaaviin tapauksiin päästään puuttumaan mahdollisesti nopeammin.

11 LÄHDELUETTELO

Adams S, Santschi E. Management of congenital and acquired limb deformities. Teoksessa: Proceedings of the 46th Annual convention of the American Association of Equine Practitioners 2000, 117–125.

Adkins A. Myths and realities of managing flexural deformities. *Eur Soc Vet Ortho Trauma* 2006, 13:167–168.

Alexander G, Gibson K, Day R, Robertson I. Effects of superior check desmotomy on flexor tendon and suspensory ligament strain in equine cadaver limbs. *Vet Surg* 2001, 30:522–527.

Arnbjerg J. Changes in the distal phalanx in foals with deep digital flexor tendon contraction. *Vet Radiol* 1988, 29:65–69.

Blackwell R. Response of acquired flexural deformity of the metacarpophalangeal joint to desmotomy of the inferior check ligament. *Proc Am Assoc Equine Pract* 1980, 26:107–111.

Bramlage L. Clinical manifestations of disturbed bone formation in the horse. *Proc Am Assoc Equine Pract* 1987, 33:135–138.

Caldwell F. Flexural Deformity of the Distal Interphalangeal Joint. *Vet Clin North Am Equine Pract* 2017, 33:315–330.

Çalışkan U, Çeçen Ayalp G, Salcı H, Çelimli N. Long-term outcome after surgical treatment of a congenital flexor tendon deformity in a pony. *Iran J Vet Sci Technol* 2020, 12:83–87.

Carlier S, Oosterlinck M, Martens A, Pille F. Treatment of acquired flexural deformity of the distal interphalangeal joint in the horse: a retrospective study of 51 cases. *Vlaams Diergeneeskd Tijdschr* 2016, 85:9–14.

Charman R, Vasey J. Surgical treatment of carpal flexural deformity in 72 horses. *Aust Vet J* 2008, 86:195–199.

De Gasperi D, El Azzi M, Martins J, Brounts S. Ex vivo study shows novel, rapid, suture-free tenotomy technique for the equine deep digital flexor tendon. *Am J Vet Res* 2023, 85, painossa.

Denoix J. Functional Anatomy of Tendons and Ligaments in the Distal Limbs (Manus and Pes),

Vet Clin N Am Equine 1994, 10:273–322.

Dyson S. Injuries of the accessory ligament of the deep digital flexor tendon. Teoksessa: Dyson S, Ross M. Diagnosis and management of lameness in the horse. 2. p. Elsevier/Saunders, St. Luis, Missouri, Yhdysvallat 2011. 734–738.

Eliashar E, Dysont S, Archer R, Singer E, Smith R. Two clinical manifestations of desmopathy of the accessory ligament of the deep digital flexor tendon in the hindlimb of 23 horses. Equine Vet J 2005, 37:495–500.

Ernst N, Trumble T, Baxter G. Flexural Deformities. Teoksessa: Baxter G. Adams and Stashak's Lameness in Horses. 7. p. Wiley, Hoboken, New Jersey, Yhdysvallat 2020. 1059–1070.

Flecker R, Wagner P. Therapy and corrective shoeing for equine tendon disorders. Comp Cont Educ Pract Vet 1986, 8:970–976.

Gaughan E. Flexural Limb Deformities of the Carpus and Fetlock in Foals. Vet Clin North Am Equine Pract 2017, 33:331–342.

Greet T. Managing flexural and angular limb deformities: a newmarket perspective. Teoksessa: Proceedings of the 46th Annual convention of the American Association of Equine Practitioners 2000, 130–136.

Gibbs P, Potter G. Feeding young horses for sound development. 2005 <https://hdl.handle.net/1969.1/87689>, haettu 18.5.2024.

Hartzel D, Arnoczky S, Kilfoyle S, Stick J. Myofibroblasts in the accessory ligament (distal check ligament) and the deep digital flexor tendon of foals. Am J Vet Res 2001, 62:823–827.

Hintz H, Schryver H, Lowe J. Delayed growth responses and limb conformation in young horses. Proc Cornell Conf 1976, 33:94–96.

Hunt R. Flexural Limb Deformities in Foals. Teoksessa: Dyson S, Ross M. Diagnosis and management of lameness in the horse. 2. p. Elsevier/Saunders, St. Luis, Missouri, Yhdysvallat 2011. 645–649.

Jelan Z, Jeffcott L, Lundheim N, Osborne M. Growth rates in Thoroughbred foals. Pferdeheilkunde 1996, 12:291–295.

- Kawcak C. 2020. The Carpus. Teoksessa: Baxter G. Adams and Stashak's Lameness in Horses. 7. p. Wiley, Hoboken, New Jersey, Yhdysvallat 2020. 597–622.
- Knight D, Gabel A, Reed S, Embertson R, Tyznik W, Bramlage L. Correlation of dietary mineral to incidence of metabolic bone disease in Ohio and Kentucky. *Proc Am Assoc Equine Pract* 1985, 31:445–461.
- Kidd 2018. Flexural limb deformities. Teoksessa: Auer J, Stick J, Kümmerle J, Prange T. *Equine Surgery*. 5. p. Elsevier, St. Louis, Missouri, Yhdysvallat 2018. 1490–1509.
- Levine D. The Normal and Abnormal Equine Neonatal Musculoskeletal System. *Vet Clin North Am Equine Pract* 2015, 31:601–613.
- McDiarmid A. Eighteen cases of desmitis of the accessory ligament of the deep digital flexor tendon. *Equine Vet Educ* 1994, 6:49-56.
- McDiarmid A. Acquired flexural deformity of the metacarpophalangeal joint in five horses associated with tendonous damage in the palmar metacarpus. *Vet Rec* 1999, 144:475–478.
- Mouncey R, Arango-Sabogal J, de Mestre A, Verheyen K. Gestation Length is Associated with Early-Life Limb Deformities in Thoroughbred Foals. *J Vet Sci* 2023, 129:104896, <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104896>.
- O'Grady S. Flexure Deformities of the distal interphalangeal joint (clubfeet). *Equine Vet Educ* 2012, 5:260–268.
- Phillips C. The Horse. Teoksessa: Aspinall V, Cappello M, Phillips C. *Introduction to veterinary anatomy and physiology textbook*. 3. p. Elsevier, Edinburgh, Skotlanti 2015. 191–209.
- Pollitt C. *Color atlas of the horse's foot*. Mosby-Wolf, London, Englanti 1995.
- Redden R. Hoof capsule distortion: Understanding the mechanisms as a basis for rational management. *Vet Clin N Am-Equine* 2003, 19:443–463.
- Ruggles A, McIlwraith C. Management of angular and flexural disorders in foals. *Proc AAEP Focus Meeting: First Year Life* 2008, 2008:60–67.
- Schryver H, Meakin D, Lowe J, Williams J, Soderholm L, Hintz H. Growth and calcium metabolism in horses fed varying levels of protein. *Equine Vet J* 1987, 19:280–287.

Serodio J, Filho A, Faria C, Freitas S, Rosa S, Borges N, Neto A. Septic arthritis as a complication of flexural deformity in a foal—Case report. Proc 11th World Equine Vet Assoc 2009, www.ivis.org/proceedings/weva/2009/toc.asp.

Shoemaker R, Bertone A, Mohammad L, Arms S. Desmotomy of the accessory ligament of the superficial digital flexor muscle in equine cadaver limbs. Vet Surg 1991, 20:245–252.

Singh B, Dyce K. Dyce, Sack, and Wensing's textbook of veterinary anatomy. 5. p. Saunders, St. Louis, Missouri, Yhdysvallat 2018.

Southwood L, Stashak T, Kainer R, Wrigley R. Desmotomy of the accessory ligament of the superficial digital flexor tendon in the horse with use of a tenoscopic approach to the carpal sheath. Vet Surg 1999, 28:99–105.

Spoormakers T, de Vries A, van Muiswinkel K, ter Braake F. Retractie van de diepe buigpees bij het paard: resultaten van 53 desmotomieën bij 40 veulens. Vlaams Diergeneeskd Tijdschr 2008, 77:299.

Stick J, Nickels F, Williams M. Long-term effects of desmotomy of the accessory ligament of the deep digital flexor muscle in Standardbreds: 23 cases (1979-1989). J Am Vet Med Assoc 1992, 15:1131–1132.

Tnibar A. Desmotomy of the accessory ligament of the deep digital flexor tendon in horses: an update. J Equine Vet Sci 2010, 30:715–719.

Tracey A, McClure S. Retrospective analysis of distal limb conformation and lameness in mature horses after desmotomy of the accessory ligament of the deep digital flexor tendon for management of a flexural deformity. Equine Vet Educ 2018, 30:53–56.

Valberg S, Ward T, Rush B, Kinde H, Hilaragi H, Nahey D, Fyfe J, Mickelson J. Glycogen branching enzyme deficiency in quarter horse foals. J Vet Intern Med 2001, 15:572–580.

Vervuert I, Coenen M, Borchers A, Granel M, Winkelsett S, Christmann L, Distl O, Bruns E, Hertsch B. Growth rates and the incidence of osteochondrotic lesions in Hanovarian Warmblood foals. Teoksessa: Proceedings Comparative Nutrition Society 2002, 297.

Wagner P, Shires G, Watrous B, Kaneps A, Schmotzer W, Riebold T. Management of acquired flexural deformity of the metacarpophalangeal joint in Equidae. J Am Vet Med Assoc 1985, 187:915–918.

Wagner von Matthiessen P. Case selection and management of flexural deformities in horses: Acquired flexural limb deformities, Part 1. *Equine Pract* 1993, 15:51–55.

Walmsley E, Anderson G, Adkins A. Retrospective study of outcome following desmotomy of the accessory ligament of the deep digital flexor tendon for type 1 flexural deformity in Thoroughbreds. *Aust Vet J* 2011, 89:265–268.

Warren-Smith A, McGreevy P. The use of pedometers to estimate motor laterality in grazing horses. *J Vet Behav* 2010, 5:177–179.

White N. Ultrasound-guided transection of the accessory ligament of the deep digital flexor muscle (distal check ligament desmotomy) in horses. *Vet Surg* 1995, 24:373–378.

Wissman E, Jacobsen S, Thøfner M, Ladefoged S, Ekstrøm C, Lindegaard C. Long-term athletic performance in sport horses after desmotomy of the accessory ligament of the deep digital flexor tendon. *Equine Vet J* 2022, 54:495–501.

Yiannikouris S, Schneider R, Sampson S, Roberts G. Desmotomy of the accessory ligament of the deep digital flexor tendon in the forelimb of 24 horses 2 years and older. *Vet Surg* 2011, 40:272–276.