

Jenni Jalkanen, Topi Laaksonen, Emma-Sofia Luoto ja Yrjänä Nietosvaara

Synnynnäinen lonkkaluksaatio

Lonkan epätukevuus on tavallisin vastasyntyneen tukirankapoikkeavuus. Suurin osa vastasyntyneiden epätukevista lonkista tukevoituu itsestään. Kuuden viikon pituinen lastahoito aloitetaan, ellei lonkka ole tukevoitunut kahden viikon ikään mennessä. Lastahoidolla lonkasta tulee yleensä normaali. Lonkkaluksaatio voi kehittyä syntymän jälkeen tai diagnoosi voi viivästyä, mikä vaikeuttaa ja pitkittää hoitoa. Vastasyntyneellä todetun lonkkaluksaation hoitotulokset ovat hyviä, myöhään todettu lonkkaluksaatio taas johtaa lähes puolella potilaista tekonivelleikkaukseen aikuisiässä.

Lonkan epätukevuutta epäillään keskimäärin joka sadannella suomalaisella vastasyntyneellä synnytyssairaalan kotiinlähötarkastuksessa. Valtaosalla näistä lapsista on normaalisti kehittynyt lonkkanivel, mutta raskauden loppuvaiheessa lonkan nivelkapseli on sikiön asennon vuoksi löystynyt. Nivelkapseli kiristyy yleensä itsestään syntymän jälkeen, jos lonkkanivel pysyy paikallaan.

Lonkkalastahoito aloitetaan, mikäli toinen tai molemmat lonkat ovat luksoitavissa vielä kahden viikon iässä. Kuuden viikon lastoituksella lähes kaikki lonkat (yli 95 %) tukevoituvat, ja niiden kehitys jatkuu normaalisti (1). Harvinaisissa tapauksissa lonkka voi luksoitua jo varhaisraskauden aikana (teratologinen luksaatio) tai lonkan epätukevuus voi kehittyä synnytyksen jälkeen, jolloin diagnoosi helposti viivästyy ja ennuste huononee (2). Luksaatioon jäänyt lonkka heikentää liikuntakykyä ja alkaa oirehtia tavallisesti teini-iässä (3,4).

Esiintyvyys ja riskitekijät

Synnynnäisen lonkkaluksaation ilmaantuvuus vaihtelee sekä maantieteellisesti että etnisyyden mukaan – sen on raportoitu olevan pienin Afrikan mustaihoisessa väestössä (0,006 %) ja suurin Pohjois-Amerikan intiaaneilla (7,61 %). Etelä-Suomessa vuosina 1966–1975 synynnäisen lonkkaluksaation ilmaantuvuus oli 0,68 % (myöhäisdiagnoosin riski 0,076 %),

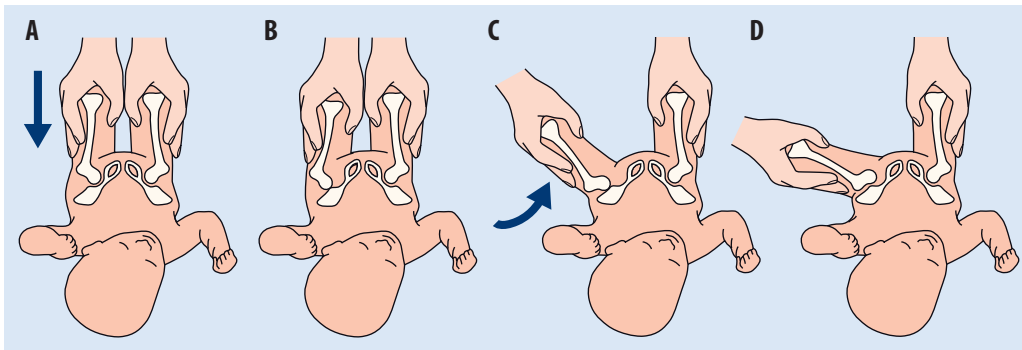
mikä vastaa muiden Pohjoismaiden, Britannian ja Pohjois-Amerikan ilmaantuvuutta (5,6).

Synnynnäisen lonkkaluksaation tausta on monisyinen, ja sen riskiä lisäävät perinnölliset, hormonaaliset ja rakenteelliset tekijät. Lonkan epätukevuus vastasyntyneenä on yleisempää tytöillä sekä lapsilla, joiden lähisukulaisilla on ollut synynnäinen lonkkaluksaatio. Sikiön raskaudenaikainen tilanpuute (perätilaraskaus, lapsiveden vähyys, suuri syntymäpaino) loppuraskauden aikana lisää myös vastasyntyneen lonkkaluksaation riskiä (7,8).

Potilaan tutkiminen

Kliininen tutkimus. Vastasyntyneen kotiinlähö- ja neuvolalääkärin tarkastuksissa tutkitaan lapsen koko tukiranka. Silmämääräisesti arvioidaan, näyttävätkö lapsen raajat ja selkä normaaleilta tai onko niissä virheasentoja, pituuseroa tai muuta epäsymmetriaa. Lonkat tutkitaan vauvan maatessa selällään reidet 90°:n koukistuksessa, jolloin arvioidaan, ovatko lapsen polvet eri tasolla (Galeazzin oire) – kokonaan luksaatioissa olevan lonkan vuoksi polvi on tervettä puolta alempana. Seuraavaksi rekisteröidään lonkkien loitonuus asteina (rajoitettu tai epäsymmetrinen loitonuus voi viitata lonkkaluksaatioon).

Lonkkanivelten tukevuus tutkitaan Ortolanin ja Barlow'n testeillä (**KUVA 1**). Ortolanin testin tulos on positiivinen, kun taaksepäin luk-



KUVA 1. A. Barlow'n testissä tutkija kokeilee kevyellä voimalla yksitellen kummankin lonkan tukevuutta. Testissä työnnetään potilaan polvesta reittä alaspäin. Aloitettaessa lonkka on 90°:n koukistuksessa ja 0°:n loitonnuksessa. Tutkimus toistetaan lonkan eri kiertokulmissa ja hieman lonkan adduktiota ja koukistusta vaihdellen. B. Barlow'n testin tulos on positiivinen, kun reisiluun pää luisuu alustaa kohti pois lonkkamaljasta. C. Ortolanin testissä lonkkaa loitonnetaan samalla kun reisiluun päätä kevyesti painetaan mediaalisuuntaan isosta sarvennoisesta. D. Lonkan asettuminen takaisin paikalleen lonkkaa loitonnettaessa tuntuu yleensä selvänä lonksahduksena.

TAULUKKO. Lonkkaluksaatiopotilaan tyypilliset tutkimuslöydökset eri ikäryhmissä. Vastasyntyneillä todettujen teratologisten luksaatioiden löydökset ovat samankaltaisia kuin yli kolmen kuukauden ikäisillä todettujen.

0–3 kk:n ikäiset	Toispuolinen	Molemminpuolinen
Barlow'n testi	+	+
Ortolanin testi	+	+
Lonkan loitonnuusrajoitus	–	–
Pituusero	+/-	–
3–12 kk:n ikäiset		
Barlow'n testi	–	–
Ortolanin testi	–	–
Lonkan loitonnuusrajoitus	+	+
Pituusero	+	–
Yli yksivuotiaat		
Barlow'n testi	–	–
Ortolanin testi	–	–
Lonkan loitonnuusrajoitus	+	+
Pituusero	+	–
Ontuminen	+	+

soitunut reisiluun pää menee lonkkaa loitonnettaessa paikalleen lonkkamaljaan, mikä tuntuu selvänä lonksahduksena. Barlow'n testin tulos on positiivinen, kun lonkkamaljassa sijaitsevan reisiluun pää saadaan painettua kevyellä voimalla pois paikoiltaan (9). Tämän jälkeen lonkkanivel menee takaisin paikalleen Ortolanin testissä. Vastasyntyneen epätukeva lonkka

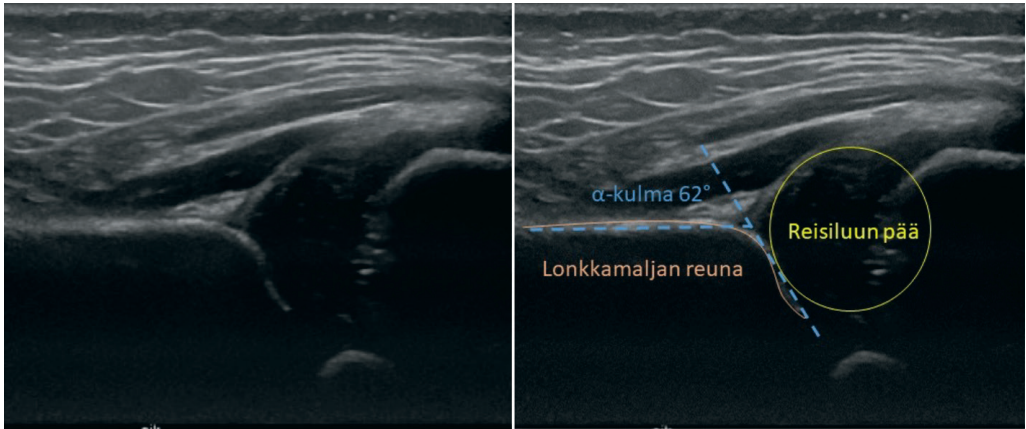
on lähes poikkeuksetta diagnosoitavissa Ortolanin ja Barlow'n testeillä.

Asianmukainen lonkkien tutkimus tehdään lämpimin käsin ja rauhallisin liikkein, eikä se aiheuta lapselle kipua. Tutkimuksen tekemiseen voi mennä aikaa, koska jotkut lapset liikehtivät paljon eikä sopivaa hetkeä tahdo löytyä tutkimuksen tekemiseksi luotettavasti. Tutkimus onnistuu yleensä, kun vauva on kylläinen.

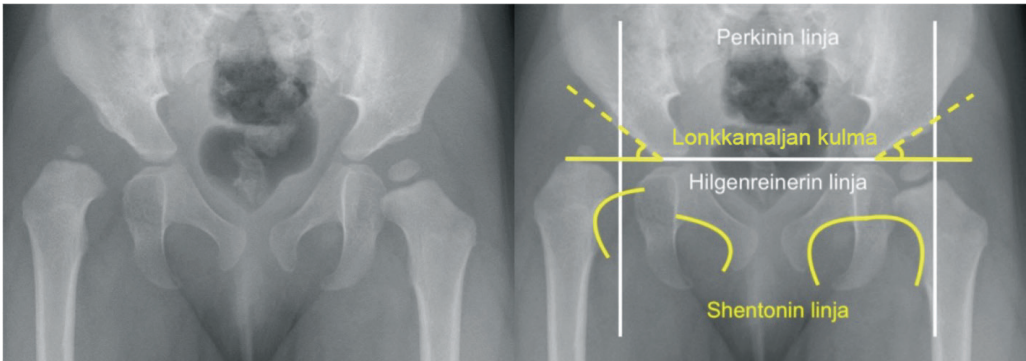
Harvinaisen teratologisen luksaation yhteydessä lonkka tuntuu tukevalta, eikä reisiluun päätä saada paikalleen lonkkamaljaan tutkittaessa – Ortolanin ja Barlow'n testien tulokset ovat tällöin negatiiviset. Luksaatioon jäänyttä lonkkaa ei yleensä saada tutkimustilanteessa paikalleen, jos lapsi on yli kuusikuukautinen, jolloin testituloksetkin ovat negatiiviset. Luksaation takia lonkkaan kehittyä loitonnuusrajoitus muutamassa kuukaudessa (loitonnuksen lonkan koukistuksessa alle 60° tai loitonnuksen puoliero yli 20°).

Galezin oire on toispuoliselle lonkkaluksaatiolle viitteellinen löydös riippumatta tutkittavan iästä. Kävelyikäisellä lapsella alaraajojen pituuseron ja loitonnuusrajoituksen lisäksi tärkeimpänä oireena on ontuminen tai vaappuva kävely (**TAULUKKO**).

Kuvantaminen. Vastasyntyneen lapsen reisiluun pää ja lonkkamalja ovat lähes täysin rus-toisia. Reisiluun pään luutumisen alkaa muuttaman kuukauden ikäisenä epifyysin keskeltä. Kaikukuvaus on ensisijainen kuvantamistutki-



KUVA 2. Normaalin lonkan staattisessa kaikukuvauksessa reisiluun pää sijaitsee hyvin muotoutuneessa luisessa lonkkamaljassa. Rustomainen lonkkamalja ja rustorengas näyttävät normaaleilta ja alfaikulma on yli 60°.



KUVA 3. Kaksivuotiaan tytön lantion AP-suuntainen röntgenkuva, jossa oikea lonkka on pois paikaltaan. Shentonin linja katkeaa oikealla, reisiluun kaula ei osoita kohti kolmiorustoa ja reisiluun yläosan luutumiskeskus ei sijaitse lonkkamaljan alla vaan näkyy Perkinin linjan ulkopuolella. Oikea lonkkamalja ja reisiluun yläosan luutumiskeskus ovat kehittyneet vajaasti. Lonkkamaljan kulma mitataan Hilgenreinerin linjasta, ja se on oikealla puolella poikkeavan suuri (yli 20°).

mus lonkkamaljan muodon ja nivelen tukevuuden arvioimiseksi. Tutkimus tehdään yleensä kahden kuukauden iässä sekä staattisena että dynaamisena. Staattisessa tutkimuksessa rekisteröidään reisiluun pään sijainti ja lonkkamaljan muoto (alfakulma) (**KUVA 2**).

Dynaamisessa tutkimuksessa katsotaan kaikukuvauksella, onko reisiluun pää painettavissa osittain tai kokonaan pois lonkkamaljasta. Joissakin Euroopan maissa tehdään kaikille vastasyntyneille lonkkien kaikukuvaus seulontatutkimuksena. Luotettavaa tieteellistä näyttöä seulonnan hyödyistä ei ole. Seulonta on myös kallista ja johtaa todennäköisesti tarpeettomaan hoitoon (10,11).

Yli vuoden ikäisillä lapsilla lantion röntgenkuvaus on ensisijainen kuvantamismenetelmä

lonkkaa tutkittaessa, ja tätä nuorempienkin lonkkamaljan muoto ja reisiluun pään sijainti pystytään päättelemään sen avulla (**KUVA 3**). Lantion etu-takasuuntainen (anteroposteriinen, AP) röntgenkuva kannattaa ottaa lapsen seisossa, jos mahdollista, koska alaraajalle painoa varattaessa lonkan mahdollinen epävakaus näkyy paremmin kuin lapsen maatessa otetussa röntgenkuvassa. Leikkaussuunnittelua varten tehdään tarvittaessa lisäksi lantion magneettikuvaus tai tietokonetomografia.

Hoito

Valtaosa vastasyntyneiden epävakaita lonkista tukevoituu itsestään ensimmäisten elinviikkojen aikana, minkä takia hoitoa ei yleensä

Ydinasiat

- ▶ Vastasyntyneen lapsen lonkan tukevuus tutkitaan Ortolanin ja Barlow'n testeillä.
- ▶ Kuuden viikon lastahoito aloitetaan, ellei lonkka tukevidu itsestään kahdessa viikossa.
- ▶ Lonkan loitonnuusrajoitus kehittyy kolmessa kuukaudessa, jos lonkka ei ole paikoillaan.
- ▶ Taaperoikäisten lonkkaluksaation tärkein oire on ontuminen.



KUVA 4. von Rosenin lastassa lapsen lonkkanivel pysyy noin 70–90 asteen koukistuksessa ja 60–80 asteen loitonnuksessa, jolloin reisiluun pää pysyy parhaiten paikoillaan ja lonkkamalja muotoutuu tukevaksi lastahoidon aikana.



KUVA 5. Lantio-alaraajakipsi kuuden kuukauden ikäisellä pojalla, jolle tehtiin lonkan varjoainetutkimus nukutuksessa. Lonkka pysyi hyvin paikoillaan reiden lähentäjäjanteen katkaisun jälkeen.

aloiteta synnytyslaitoksella (9,12). Lonkkien tukevuus arvioidaan uudestaan kahden viikon ikäisenä, ja hoito aloitetaan vain lapsille, joiden lonkka on vielä tuossa vaiheessa epätukeva eli Ortolanin tai Barlow'n testin tulos on positiivi-

nen. Lastenortopedi tai -kirurgi hoitaa potilaita yliopisto- tai keskussairaalaissa.

Reisiluun pää pysyy varmimmin paikallaan lonkkamaljassa, kun lonkkanivel on noin 90°:n koukistuksessa ja noin 60–80°:n loitonnuksessa. Tämä toteutetaan nykyisin tavallisesti joko von Rosenin loitonnuksella tai Pavlikin valjailta (**KUVA 4**). Loitonnukselta täytyy usein vaihtaa suurempaan noin kolmen viikon kuluttua hoidon aloituksesta (1).

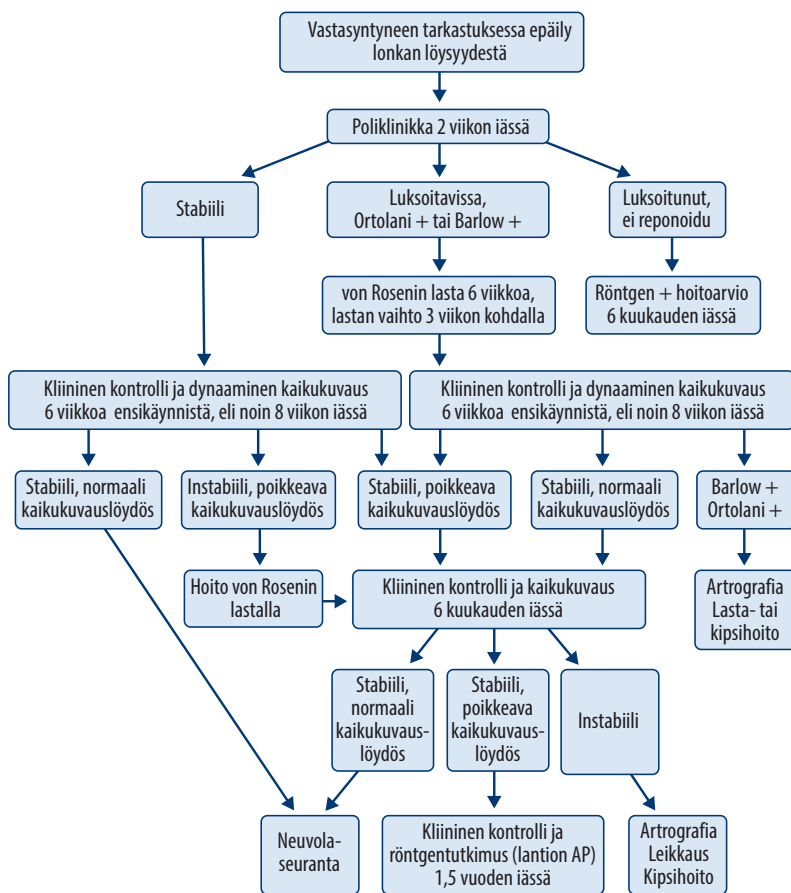
Pohjoismaissa lastahoito on valjashoitoa yleisempää. Lastahoidon tulokset ovat ilmeisesti hieman valjashoitoa paremmat (13). Asianmukainen lastoitus tai valjashoito ei aiheuta kipua, ja lapsi tottuu lonkkien liikerajoitukseen tavallisesti muutamassa päivässä. Teratologinen luksaatio hoidetaan sen sijaan kirurgisesti.

Myöhään todettu lonkkaluksaatio. Yli puolivuotiaan lapsen lonkkaluksaatiota ei yleensä saada ilman anestesiaa paikalleen. Reisiluun pää menee lähes poikkeuksetta sijoiltaan taakse- ja ylöspäin reisi- ja pakaralihasten voimasta, minkä seurauksena lonkan lähentäjälihakset (adduktorit) kiristyvät (11). Löydöksenä on näissä tapauksissa lonkan loitonnuksen rajallisuus, toispuolisissa tapauksissa eripituisilta vaikuttavat reidet (Galeazzin oire), ja kävelemään oppineilla lapsilla lisäksi ontuminen.

Lonkan varjoainetutkimus tehdään lapsen ollessa yleisanestesiassa. Siinä selvitetään, voidaanko hoito toteuttaa kolmen kuukauden lantio-alaraajakipsauksella (**KUVA 5**). Reiden lähentäjälihasten jänne katkaistaan pienestä nivusviillosta, minkä jälkeen reisiluun pää pysyy varmemmin paikallaan ja verenkierron häiriintymisen riski pienenee (14).

Puolivuotiaan ja sitä vanhemman lapsen kasvu on jo hitaampaa, joten lonkan tukevoituminen ja lonkkamaljan muotoutuminen ovat sitä hitaampia, mitä vanhemmasta lapsesta on kyse. Lantio-alaraajakipsi vaihdetaan kerran hoidon puolivälissä. Kipsin poiston jälkeen lonkan loitonnuksentuloa ylläpidetään vielä loitonnuksella 3–6 kuukauden ajan.

Mitä myöhemmin lonkkaluksaatio diagnosoitetaan, sitä todennäköisemmin hoito edellyttää leikkausta. Leikkauksessa asetetaan reisi-



KUVA 6. Lonkkaluksaatiopotilaan hoito. + = positiivinen testitulos, – = negatiivinen testitulos

luun pää avoimesti lonkkamaljaan ja kiristetään lonkan nivelnapseli. Reisiluun varren lyhennys ja yläosan kiertoasennon korjaus on yleensä myös aiheellista. Lonkkamaljan muotoa voidaan tarvittaessa korjata erilaisilla lantion katkaisu- ja kääntötoimenpiteillä. Leikkauksen jälkeen laitetaan lantio-alaraajakipsi kuudeksi viikoksi.

Komplikaatiot. Ihorikko on epäasianmukaisesti toteutetun lasta- ja valjashoidon tavallisin komplikaatio. Liian tiukkaan asennettu lasta voi aiheuttaa reisiluun yläosan verenkiertohäiriön, minkä seurauksena voi kehittyä reisiluun yläosan luutumiskeskuksen osittainen kuolio. Lasta pitää asentaa niin, että lapsi pystyy liikutamaan lonkkiaan kaikkiin suuntiin 20°. Itsettään ohimenevä reisihermon (nervus femoralis) halvaus on toinen harvinainen liian tiukan lastan aiheuttama komplikaatio (15–21).

Seuranta

Lonkkamaljojen muoto tarkistetaan kaikukuvausella lastoituksen lopettamisen yhteydessä ja puolen vuoden iässä. Tutkimus tehdään myös kahden kuukauden ikäisille lapsille, joiden lonkat ovat tukevoituneet ilman hoitoa kahden viikon ikään mennessä. Seuranta lopetetaan, mikäli lonkat ovat tukevat ja lonkkamaljat normaalin näköiset.

Asiallisesta hoidosta huolimatta lonkkamalja voi jäädä poikkeavan laakeaksi, vaikka lonkka pysyykin paikallaan (22,23). Näissä tapauksissa tilanne arvioidaan uudestaan, kun lapsi on noin puolitoistavuotias ja oppinut kävelemään (KUVA 6). Lonkkamaljan kehitystä seurataan tarvittaessa erikoissairaanhoidossa kasvuiän loppuun saakka. Lantion katkaisu- ja kääntöleikkaus tehdään niissä harvoissa tapauksissa,

joissa lonkkamaljan muoto ei korjaannu. Vastasyntyneellä todetun lonkkaluksaation hoitotulokset ovat kaiken kaikkiaan hyviä, kun taas myöhään todettu lonkkaluksaatio johtaa lähes puolella potilaista tekoniivelleikkaukseen aikuisiässä (24,25).

Lopuksi

Synnyttäiset lonkkaluksaatiot diagnosoidaan Suomessa harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta jo vastasyntyneen kotiinlähötarkastuksessa. Tarvittaessa aloitetaan lastahoito kahden viikon

ikäiselle lapselle, ellei lonkka ole siihen mennessä tukevoitunut. Lonkka tukevoituu sekä lasta- että valjashoidolla yli 95 %:ssa tapauksista (13,15,26–28). Nivelrikon ilmaantuvuus on kuitenkin suurentunut niillä potilailta, joiden lonkkanivelen muoto jää poikkeavaksi (29).

Kaikki lapset, joilla todetaan lonkan loitonusrajoitus, eripituiset alaraajat tai ontumista, on syytä lähettää erikoissairaanhoidon arvioon. Lonkan teratologinen sekä myöhään todettu lonkkaluksaatio ovat harvinaisia kirurgista hoitoa edellyttäviä tiloja. ■

JENNI JALKANEN, LT, lastenkirurgi ja lastenortopedi
KYS, lasten ja nuorten klinikka

TOPI LAAKSONEN, LL, lastenortopedi
Uusi lastensairaala, HUS

EMMA-SOFIA LUOTO, LK
Itä-Suomen yliopisto

YRJÄNÄ NIETOSVAARA, LT, dosentti, lastenortopedi ja käsi­kirurgi, ylilääkäri
KYS, lasten ja nuorten klinikka
Uusi lastensairaala, HUS

VASTUUTOIMITTAJA
Ville Sallinen

SIDONNAISUUDET

Jenni Jalkanen: Ei sidonnaisuuksia

Topi Laaksonen: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (BCB Medical Oy, FCG Koulutus Oy), korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (BCB Medical Oy), luottamustoimet (Potilasvakuutuskeskus, asiantuntija)

Emma-Sofia Luoto: Ei sidonnaisuuksia

Yrjänä Nietosvaara: Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (AxoGen, Wittenstein intens GmbH), luottamustoimet (Potilasvakuutuskeskus, Valvira, asiantuntijalääkäri)

KIRJALLISUUTTA

1. Lauge-Pedersen H, Gustafsson J, Hägglund G. 6 weeks with the Von Rosen splint is sufficient for treatment of neonatal hip instability. *Acta Orthop* 2006;77:257–61.
2. Sewell MD, Rosendahl K, Eastwood DM. Developmental dysplasia of the hip. *BMJ* 2009;339:b4454.
3. Reijman M, Hazes JM, Pols HA, ym. Acetabular dysplasia predicts incident osteoarthritis of the hip: the Rotterdam study. *Arthritis Rheum* 2005;52:787–93.
4. Wedge JH, Wasylenko MJ. The natural history of congenital disease of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1979;61:334–8.
5. Heikkilä E. Congenital dislocation of the hip in Finland. An epidemiologic analysis of 1035 cases. *Acta Orthop Scand* 1984;55:125–9.
6. Loder RT, Skopelja EN. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *ISRN Orthop*, julkaistu verkossa 10.10.2011. DOI:10.5402/2011/238607.
7. Stevenson DA, Mineau G, Kerber RA, ym. Familial predisposition to developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop* 2009;29:463–6.
8. Chan A, McCaul KA, Cundy PJ, ym. Perinatal risk factors for developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1997;76:94.
9. Barlow TG. Congenital dislocation of the hip. Early diagnosis and treatment. *Lond Clin Med J* 1964;5:47–58.
10. Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the neonate: the effect on treatment rate and prevalence of late cases. *Pediatrics* 1994;94:47–52.
11. Anonymous clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. Committee on quality improvement, subcommittee on developmental dysplasia of the hip. *Pediatrics* 2000;105:896–905.
12. Bialik V, Bialik GM, Blazer S, ym. Developmental dysplasia of the hip: a new approach to incidence. *Pediatrics* 1999;103:93–9.
13. Wilkinson AG, Sherlock DA, Murray GD. The efficacy of the Pavlik harness, the Craig splint and the von Rosen splint in the management of neonatal dysplasia of the hip. A comparative study. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:716–9.
14. Herring JA. Tachdjian's pediatric orthopaedics: from the Texas Scottish rite hospital for children. Philadelphia: Saunders 2008, s. 447.
15. Cashman JP, Round J, Taylor G, ym. The natural history of developmental dysplasia of the hip after early supervised treatment in the Pavlik harness. A prospective, longitudinal follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:418–25.
16. Grill F, Benschel H, Canadell J, ym. The Pavlik harness in the treatment of congenital dislocating hip: report on a multicenter study of the European Paediatric Orthopaedic Society. *J Pediatr Orthop* 1988;8:1–8.
17. Upasani VV, Bomar JD, Matheny TH, ym. Evaluation of brace treatment for infant hip dislocation in a prospective cohort: defining the success rate and variables associated with failure. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98:1215–21.
18. Eidelman M, Katzman A, Freiman S, ym. Treatment of true developmental dysplasia of the hip using Pavlik's method. *J Pediatr Orthop B* 2003;12:253–8.
19. Bialik GM, Eidelman M, Katzman A, ym. Treatment duration of developmental dysplasia of the hip: age and sonography. *J Pediatr Orthop B* 2009;18:308–13.
20. Murnaghan ML, Browne RH, Sucato DJ, ym. Femoral nerve palsy in Pavlik harness treatment for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:493–9.
21. Wenger D, Samuelsson H, Dümpe H, ym. Early treatment with the Von Rosen splint for neonatal instability of the hip

- is safe regarding avascular necrosis of the femoral head: 229 consecutive children observed for 6.5 years. *Acta Orthop* 2016;87:169–75.
- 22.** Terjesen T, Holen KJ, Tegnander A. Hip abnormalities detected by ultrasound in clinically normal newborn infants. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78:636–40.
- 23.** Marks DS, Clegg J, al-Chalabi AN. Routine ultrasound screening for neonatal hip instability. Can it abolish late-presenting congenital dislocation of the hip? *J Bone Joint Surg Br* 1994;76:534–8.
- 24.** Maikku M, Ohtonen P, Valkama M, ym. Treatment outcome of neonatal hip instability. *Bone Joint J* 2020;102:1767–73.
- 25.** Scott EJ, Dolan LA, Weinstein SL. Closed vs. open reduction/salter innominate osteotomy for developmental hip dislocation after age 18 months: comparative survival at 45-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102:1351–7.
- 26.** Kalamchi A, MacFarlane R 3rd. The Pavlik harness: results in patients over three months of age. *J Pediatr Orthop* 1982;2:3–8.
- 27.** Walton MJ, Isaacson Z, McMillan D, ym. The success of management with the Pavlik harness for developmental dysplasia of the hip using a United Kingdom screening programme and ultrasound-guided supervision. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92:1013–6.
- 28.** Maikku M, Ohtonen P, Valkama M, ym. Treatment outcome of neonatal hip instability. *Bone Joint J* 2020;102:1767–1773.
- 29.** Engesaeter IØ, Lie SA, Lehmann TG, ym. Neonatal hip instability and risk of total hip replacement in young adulthood: follow-up of 2,218,596 newborns from the medical birth registry of Norway in the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2008;79:321–6.