

Kasvuikäisen selän spondylolisteesin diagnoosi ja konservatiivinen hoito

Juha Pesälä, Pirkka Mäkelä, OYS

Spondylolisthesis is an easily recognized deformity, yet its course and need for treatment varies between spondyloptosis needing vertebrectomy, and asymptomatic low grade slip needing only follow-up and patient information. Recent studies of global sagittal balance and sacral and spinopelvic morphology have shown an association with development and progression of spondylolisthesis. Between different classification systems, the Marchetti and Bartolozzi classification is based on etiology, and distinguishes between developmental and acquired forms of spondylolisthesis. Early diagnosis and treatment of spondylolytic fracture with activity limitations may lead to improved healing of the spondylolytic lesion in acquired form.

Johdanto

Spondylolyysillä (nikamakaarihölymä) tarkoitetaan selkänikaman takarakenteessa (pars interarticularis) esiintyvää katkosta ja spondylolisteesilla (nikamaliukuma) nikaman siirtymistä eteenpäin alla sijaitsevan nikaman suhteen.

Spondylolyysi ja spondylolisteesi ovat yleisiä syitä kasvuikäisen alaselkäkipujen aiheuttajina. Nikamaliukuman kliininen kuva voi vaihdella oireettomasta sattumalöydöksestä vaikeaoireiseen leikkaushoitoa edellyttävään spondyloptoosein (nikaman täydellinen siirtyminen alapuolisen nikaman etupuolelle).

Yleisyys

Spondylolyysin yleisydeksi on arvioitu 4.4 % 6 vuoden iässä ja insidenssi kasvaa 6 %:iin aikuisväestössä. Tutkimuksissa ei ole havaittu kasvua spondylolyysin insidenssissä 20 ikävuoden jälkeen (1).

Yleisyys vaihtelee eri rotujen välillä, mitä pidetään osoituksena perinnöllisestä alttiudesta (2). Spondylolyysiä ja -olisteesiä ei ole havaittu vastasyntyneillä (3), ja sen muodostumisen ajatellaan edellyttävän pystyasentoon liittyvää lanneselän alueen kuormitusta.

Miehillä esiintyvyys on 2-3 -kertainen naisiin verrattuna. Aktiivisesti liikuntaa harrastavilla nuorilla spondylolyysin radiologinen prevalenssi on tutkimuksissa 8–15 %, ja insidenssi selkävaurion vuoksi tutkituilla aktiivisesti liikuntaa harrastavilla nuorilla jopa 47% (4,5).

Yleisimmin spondylolyysi ja -olisteesi esiintyy L5 nikamassa (85-95%) ja L4 nikamassa (5-15%).

Spondylolyysiin liittyy spondylolisteesi noin 50 %:ssa tapauksista. Nikamasiirtymän kehittyminen on mahdollinen myös ilman nikamakaarihölymää, mikäli nikaman takarakenteissa esiintyy liukuman mahdollistava rakennehäiriö (fasettiniveldysplasia tai pars interarticulariksen elongoituminen). Spondylolisteesin on todettu assosioituvan spina bifida occultaan (1,2). Nikamasiirtymän voimakas progressio tapahtuu kasvun aikana; aikuisiällä siirtymän lisääntyminen liittyy diskusdegeneraatioon, mutta on harvoin voimakasta (6,7).

Luokitus

Wiltse, Newman ja Macnab luokittelivat spondylolisteesin viiteen luokkaan (8):

- Tyyppi I (dysplastinen)
- Tyyppi II (istminen)
 - IIA pars interarticulariksen defekti
 - IIB elongoitunut pars interarticularis
 - IIC pars interarticulariksen murtuma
- Tyyppi III (degeneratiivinen)
- Tyyppi IV (traumaattinen – murtuma parsin ulkopuolisessa osassa takarakenteita)
- Tyyppi V (patologinen)

Marchetti-Bartolozzi ovat esittäneet oman luokituksensa, jossa spondylolisteesi jaetaan kehitykselliseen (developmental) ja hankittuun (acquired) muotoon (9). Scoliosis Research Society suosittaa spondylolisteetin luokittelua Marchetti-Bartolozzi:n mukaan (10).

Developmental

- High dysplastic
 - With lysis
 - With elongation
- Low dysplastic
 - With lysis
 - With elongation

Acquired

- Traumatic
 - Acute fracture
 - Stress fracture
- Post-surgery
 - Direct surgery
 - Indirect surgery
- Pathologic
 - Local pathology
 - Systemic pathology
- Degenerative
 - Primary
 - Secondary

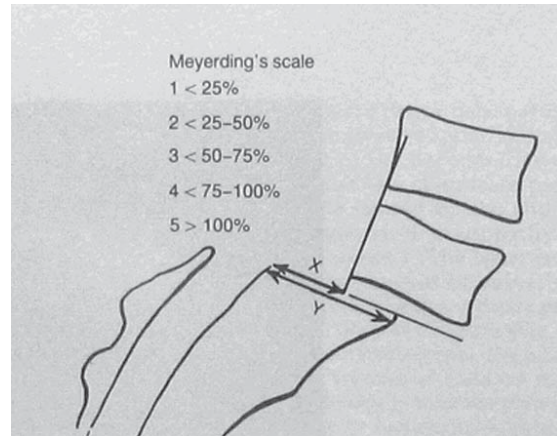
Meyerding-luokitus jakaa spondylolisteetin viiteen luokkaan siirtymän mukaan (kuva 1):

- Luokka I (0-25%)
 Luokka II (26-50%)
 Luokka III (51-75%)
 Luokka IV (76-100%)
 Luokka V Spondyloptosis eli nikaman täydellinen siirtymä alapuolisen nikaman etupuolelle.

Etiologia

Kehityksellinen (developmental) muoto:

Vaikka perinnöllisillä tekijöillä on epidemiologisten tutkimusten mukaan todettu olevan merkitystä spondylolisteesissä, tarkkaa mekanismia ei tunneta. Nikaman takarakenteiden heikkouden (pars interarticulariksen defekti, fasettitropismi) ajatellaan altistavan nikaman liukumiselle eteenpäin pystyasentoon liittyvän rasituksen seurauksena. Tämä muuttaa paikallisia kuormitusolosuhteita liukuneen ja alapuolisen nika-



Kuva 1 (ylh.): Meyerding-luokitus (siirtymä% = $X/Y \times 100\%$)

Kuva 2 (oik.): Pelvic Incidence (PI): reisiluun pään keskipisteen ja sacrumin yläpäätelevyn keskipisteen sekä sacrumin yläpäätelevyä vastaan kohtisuoraan vedetyn linjan välinen kulma.



man päätelevyillä, ja voi johtaa sacrumin kupolisoitumiseen ja L5 nikaman trapetsoidaaliseen muotoon. S1 nikaman kasvulevyämuutoksissa on havaittu analogiaa polven varusvirheasentoon johtavan kasvuhäiriön (Blountin tauti) kanssa (11,12).

Myös kasvuikäisen ryhdin sekä selkärangan ja lantion tasapainon kehittymistä on tutkittu. Pelvic incidence (PI) on suure joka kuvaa lantion, ristiluun ja lonkkien suhdetta. Se on kullekin yksilölle ominainen vakio. PI määrää lantion orientaation ja vaikuttaa suoraan lanneselän lordoosiin. Korostuneella PI:llä on havaittu suora yhteys spondylolisteetin vaikeusasteen kanssa (13) (kuva 2).

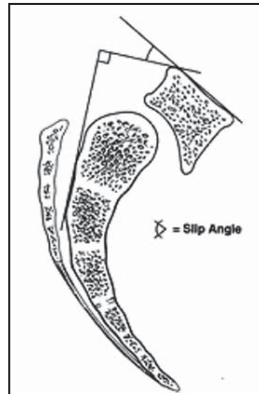
On selvittämättä, mikä tapahtumaketjussa on prosessin käynnistävä syy ja mitkä havaituista muutoksista ovat seurausilmiöitä.

Hankittu (acquired) muoto:

Toistuva fleksio-ekstensio –suuntainen rasitus voi johtaa rakenteeltaan normaalin pars interarticulariksen vaurioon ja lopulta murtumaan rasituksen jatkuessa.



Kuva 3: Yhden jalan hype-
rekstensiotesti



Kuva 4: Slip angle

Murtuma voi olla toispuoleinen (n. 20%) tai molemminpuolinen (n. 80%). Ellei murtuma luudu, muodostunut istminen defekti voi altistaa myöhemmälle spondylolisteesille välilevyn degeneroitua.

Hankitussa spondylolisteesissa ei ole dysplasiaa sacrumin yläpäätelevyssä ja siirtymä rajoittuu yleensä Meyerding I – II -luokkaan. Tämä on yleisin hankitun spondylolisteesin muoto kasvuikäisillä (9).

Traumaattisesta spondylolisteesista on kirjallisuudessa yksittäisiä tapausselestuksia.

Leikkauksen jälkeinen spondylolisteesi voi liittyä suoraan leikattuun segmenttiin (esim. laminektomian jälkeinen spondylolisteesi) tai olla epäsuora seuraus aiemmasta leikkauksesta ja tulla ilmi leikatun alueen ylä- tai alapuolisessa segmentissä (junktionaalinen olisteesi).

Patologinen spondylolisteesi voi kehittyä paikallisen prosessin (esim. osteolyttinen tuumori) seurauksena tai olla systeemisairausten seurausta (esim. osteogenesis imperfecta).

Degeneratiivista spondylolisteesia ei tavata kasvuikäisillä.

Oireet ja löydökset

Spondylolyyysi ja -olisteesi voi olla oireeton.

Oireinen spondylolyyysi ja -olisteesi aiheuttaa tavallisesti vähintään alkavaa alaselän kipua, joka voi säteillä myofaskiaalisesti takareisien ja pakaroiden alueelle. Oireiden alku voi liittyä lyttisen defektin muodos-

tumiseen tai myöhemmin tapahtuvaan nikamasiirtymän progrediointiin. Kipu on tavallisesti rasiinukseen korreloivaa ja helpottaa levossa. Radikulaarinen hermojuurioireilu siirtymän tasolla on harvinaista, mutta mahdollista. Vielä harvinaisempaa on cauda equina -oireilu, mutta se on mahdollista erityisesti kehityksellisessä muodossa, jossa takakaari on säilynyt ehyenä ja painaa cauda equinaa sacrumin takareunaa tai L5/S1 välilevyä vasten.

Nikamasiirtymä voi olla havaittavissa kohoumana okahaarakerivissä ja siihen voi liittyä korostunut lantiselän kaarevuus. Paikallinen ihomuutos voi olla viite spina bifida occulta. Ojennusliike voi provosoida paikallisen kivun spondylolyyysialueelle. Hamstringkireys on tyypillinen löydös. Siirtymä voi olla palpottavissa ja siinä voi olla paikallinen aristus. Kliinisenä provokaatiotestinä on kuvattu yhdellä jalalla seisten tehtävä hyperrekstensiotesti, joka voi provosoida esiin spondylolyyysipotilaalla ipsilateraalisen kivun rasiinuksen kohdistuessa pars interarticularikseen (kuva 3).

Diagnostiikka

Natiivirtg ja TT

Seisten otettu natiivirtg täydennettynä viistokuvauksilla on spondylolyyysin ja -olisteesin perustutkimus. Sen perusteella voidaan arvioida siirtymän määrä Meyerding-luokituksen mukaisesti. Taivutuskuvaukset antavat informaatiota siirtymän stabiliteetista.

Viistokuvaus ei aina paljasta nikamakaaripuutosta, ja TT-tutkimuksen onkin todettu olevan natiivikuvauksista sensitiivisemmän. TT:n perusteella voidaan arvioida spondylolyyttistä leesiota (jako varhaiseen, progressiviseen ja myöhäisvaiheen muutokseen) ja ennustaa sen luutumistodennäköisyyttä. Natiivirtg- ja TT-tutkimusten avulla on mahdollista arvioida siirtyneen segmentin dysplastisia muutoksia ja arvioida siirtymän progression todennäköisyyttä (sacrumin yläpäätelevyn muoto, slip angle, kuva 4).

Luustokartta ja SPECT

Radioisotooppikuvaukset (luustokartta ja SPECT I. single proton emission computed tomography) ovat natiivirtg-tutkimusta herkempiä akuuttien pars-leesioiden diagnostiikassa. Ne osoittavat rasiinismuutokset pars interarticulariksen alueella natiivirtg:tä ja TT:tä aiemmin. Positiivisella luustokarttalöydöksellä on myös osoitettu yhteys pars-leesioon liittyvään alaseläkkipuun. SPECT on luustokarttaa herkempi ja sitä voidaan pitää ensisijaisena isotooppitutkimuksena pars-leesiota epäiltäessä. Jos natiivirtg tai TT-tutkimus

Kaavio SPECT- ja natiivirtg-tutkimusten tulkinnasta:

Natiivirtg	SPECT	Tulkinta	Jatkotoimenpiteet
Negatiivinen	Negatiivinen	Muu selkävivun syy kuin spondylolyysi	Lisätutkimukset (MRI)
Negatiivinen	Positiivinen	Varhainen pars interarticularis -murtuma	Konservatiivinen hoito; rasiituksen vähentäminen, +/- korsetti
Positiivinen	Positiivinen	Pars interarticulariksen murtuma.	Konservatiivinen hoito; rasiituksen vähentäminen ja korsettihoito
Positiivinen	Negatiivinen	Pars interarticulariksen pseudoartroosi	Tarvittaessa kirurginen hoito. Tarvittaessa lisätutkimukset muun selkäkipua aiheuttavan patologian osoittamiseksi.

osoittaa lyyttisen leesio pars interarticulariksessa, voidaan luustokartta- tai SPECT-tutkimuksen avulla arvioida muutoksen vaihetta (tuore vs. vanha) ja arvioida immobilisaatiolla saavutettavaa hyötyä (14-16).

MRI

Magneettikuvauksella pars interarticulariksen rasiitusmuutokset voidaan havaita natiivirtg- ja TT-tutkimusta aiemmin. Sen etuna on säderasiituksen puuttuminen muihin kuvantamistutkimuksiin verrattuna. MRI-, TT- ja SPECT-tutkimuksia vertailevassa työssä todettiin MRI:n soveltuvan primaaritutkimukseksi spondylolyysiä epäiltäessä (17).

Konservatiivinen hoito

Spondylolyysin ja -olisteesin konservatiivinen hoito koostuu kivun hoidosta, kipua aiheuttavan rasiituksen välttämisestä sekä fysioterapeuttisesta ohjannasta ja harjoittelusta. Korsettihoitolla on pyritty estämään parsin rasiitusmurtuman kehittymistä pseudoartroosiksi, mutta vakuuttavaa näyttöä korsettihoiton pseudoartroosilta suojaavasta vaikutuksesta ei ole. Lisäksi kasvuikäisen konservatiiviseen hoitoon kuuluu muutoksen seuraaminen mahdollisen progression havaitsemiseksi.

Kivun hoito ja fysioterapia

Akuutissa spondylolyysissä kipu korreloi rasiitukseen ja kipua aiheuttavan rasiituksen välttäminen voi riittää kivun hoidoksi. Fysioterapeuttiseen ohjantaan kuuluvat selän liikealajarjoitteet, hamstring- ja quadriceps-venytysarjoitteet ja potilasohjaus hyperekstensoriasi-

tuksen välttämiseksi. Kivun lievittyessä fysioterapian aktiivisuutta ja intensiteettiä voidaan lisätä.

Ennen aktiivisen liikuntaharrastuksen aloittamista potilaan tulisi olla kivuton päivittäisissä normaaliaktiiviteeteissa eikä liikuntaharrastus saa provosoida kipua.

Korsettihoitoa on suositettu, mikäli kipu ei helpota rasiituksen välttämällä tai potilas ei muutoin osaa noudattaa annettuja suosituksia hyperekstensorajoituksesta (7). Korsettihoitolla saavutettavasta lisähyödyistä ei ole tieteellistä näyttöä. Biomekaanisissa töissä on todettu, ettei kova tai pehmeä korsetti merkittäväällä tavalla immobilisoi lanneranka-ristilu-alueutta (18,19). Hyviä konservatiivisen hoidon tuloksia on saavutettu pehmeällä korsetilla tai ilman korsettiä, kun päätetapahtumina on käytetty aikaisemmalle aktiiviteettitasolle palaamista, kivuttomuutta tai joutumista operatiiviseen hoitoon. (5,20,21).

Fujii selvitti työssään tekijöitä, jotka ennustavat pars-leesio radiologista paranemista (22). Merkittävimmäksi muuttujaksi todettiin pars-defektin ikä (varhainen vs. progressiivinen tai myöhäinen), mikä korostaa varhaisen diagnostiikan ja hoidon aloituksen merkitystä. Morita päätyi omassa konservatiivista hoidon tuloksia selvittäneessä työssään samaan lopputulokseen (5).

Korsettihoiton ja aktiiviteettirajoitusten kesto on eri tutkimuksissa vaihdellut 3-6 kk. Akuutin spondylolyysin paranemista voidaan seurata kontrollikuvauksella 3 kk kuluttua, ja mikäli radiologiset tutkimukset viittaavat pars-murtuman luutumiseen, kannattaa aktiiviteettirajoitusta jatkaa ja seurata radiologista parane-

mista. Jos potilas on oireeton 3 kk kontrollissa, mutta pars-murtuma ei osoita mitään merkkejä luutumises- ta, voi potilas palata aiempiin aktiviteetteihin, elleivät ne aiheuta kipua (22). Suositukset aktiviteettirajoitus- ten kestosta vaihtelevat, muuta yhteistä eri suosituksille on, että rajoituksista luovuttaessa potilaan tulisi olla normaalitoimintojen ja fysioterapiaharjoitteiden aikana kivuton, eikä liikuntaharrastus saa provosoida kipua (20,23,24).

Oireettomassa vaiheessa havaittu spondylolyysi/-olisteesi edellyttää arviota mahdollisesta progressiosta, potilaan ja vanhempien informointia sekä seuranta mahdollisen progression havaitsemiseksi.

Pitkäaikaisseurantatutkimukset ovat osoittaneet, että istmisen spondylolisteetin luonnollinen kulku

on hyvälaatuinen eikä selkäoireilu ole muuta väestöä yleisempää (6).

Nopea spondylolisteetin progressio liittyy yleensä kehitykselliseen alatyyppiin (developmental), ja tapahtuu ennen pituuskasvun päättymistä. Aikuisiällä tapahtuva progressio on yleensä vähäistä.

Nopeaa progressiota ennustavia tekijöitä ovat nuori ikä ja pitkittynyt selkäkipu sekä radiologisesti havaittu sacrumin yläosan dysplasia, korostunut olisteettisen segmentin kyfoosi (slip angle), suuriasteinen liukuma (Meyerding II-IV) ja olisteettisen segmentin instabiliteetti (25).

1. Fredrickson BE et al: The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg Am* Jun 1984;66-A:699-707.
2. Roche MA et al: The incidence of separate neural arch and coincident bone variations. *Anat Rec* 1951;109:233-252.
3. Rowe GG et al: The etiology of separate neural arch. *J Bone Joint Surg Am* 1953;35-A:102.
4. Micheli LJ et al: Arch. *Pediatr Adolesc Med*. Jan 1995;149(1):15-18.
5. Morita T et al: Lumbar spondylolysis in children and adolescents. *J Bone Joint Surg Br* Jul 1995;77-B:620-625.
6. Beutler WJ et al: The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. *Spine* 2003;28:1027-1035.
7. Seitsalo S et al: Progression of spondylolisthesis in children and adolescents. *Spine* 1991;16:417-421.
8. Wiltse LL, Newman PH, Macnab I: Classification of spondylolysis and spondylolisthesis. *Clin Orthop Relat Res*. 1976;117:23-29.
9. Marchetti PG et al: Spondylolisthesis: classification of spondylolisthesis as a guideline of treatment. In *Textbook of Spinal Surgery* 1997.
10. Mardjetko S et al: Spine/SRS spondylolisthesis summary statement. *Spine* 2005;30(6 Suppl):S3.
11. Hammerberg KW: New concepts on the pathogenesis and classification of spondylolisthesis. *Spine* 2005;30(6 Suppl):S4-11.
12. Whitesides TE et al: Spondylolytic spondylolisthesis. *Spine* 2005;30(6 Suppl):S12-21.
13. Labelle H et al: The importance of spino-pelvic balance in L5-S1 developmental spondylolisthesis. *Spine* 2005;30(6 Suppl):S27-34.
14. Bellah RD et al: Low-back pain in adolescent athletes: detection of stress injury to the pars interarticularis with SPECT. *Radiology* 1991;180:509-512.
15. Bodner RJ et al: the use of SPECT in the diagnosis of low-back pain in young patients. *Spine* 1988;13:1155-1160.
16. Itoh K et al: Bone SPECT in symptomatic lumbar spondylolysis. *Nucl Med Commun* 1996;17:389-396.
17. Campbell RS et al: Juvenile spondylolysis: a comparative analysis of CT, SPECT and MRI. *Skeletal Radiology* 2005;34:63-73.
18. Lanz SA et al: Lumbar spine orthosis wearing. Restrictions of gross body motions. *Spine* 1986;11:834-837.
19. Willems PC et al: The effect of plaster cast on lumbosacral joint motion. An in vivo assessment with precision motion analysis. *Spine* 1997;22:1229-1234.
20. Congeni J et al: Lumbar spondylolysis. A study of natural progression in athletes. *Am J Sports Med* 1997;25:248-253.
21. Jackson DW et al: Stress reactions involving the pars interarticularis in young athletes. *Am J Sports Med* 1981;9:304-312.
22. Fujii K et al: Union defects in the pars interarticularis of the lumbar spine in children and adolescents. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86-B:225-231.
23. Herring S et al: Re-evaluating the diagnostic assessment and treatment of spondylolysis in the young athlete. *Spine* 2001;16-20.
24. Omev ML et al: Idiopathic scoliosis and spondylolysis in the female athlete. *Clin Orthop Relat Res* 2000;372:74-84.
25. Devlin VI: Spondylolysis and spondylolisthesis in pediatric patient. In *Spine Secrets: Treatment of spinal disorders* 2003.