

Istmisen spondylolisteesin operatiivinen hoito lapsuudessa

Tuomas Jalanko, Ilkka Helenius, Ville Remes, Tommi Lamberg, Pekka Tervahartiala, Timo Yrjönen, Mikko Poussa, Dietrich Schlenzka

*Sairaala ORTON
TYKS, lastentautien klinikka
Peijaksen sairaala, HUS
Töölön sairaala, HUS
HUS-Röntgen*

The purpose of the present study was to compare the long-term outcomes of young patients operated on before or at the onset of puberty (Children) and those operated on after that (Adolescents). Of 298 patients, who were operated on under the age of 20 years, 55 were operated on before or at the onset of growth spurt (29 females <12.5 yrs, 26 males < 14.5 yrs). After mean follow up of 17 years (10.7-26.3) a final follow-up was performed. SRS-24, Oswestry Disability Index (ODI) and Visual Analogue Scale (VAS) were utilized to evaluate health related quality of life. The data was compared between the two age groups in the whole study population and in 41 pairs of patients matched by gender, operative method, severity of preoperative slip, and age at follow-up. Preoperatively, all of the Adolescents had low back pain, but one-third of Children did not have significant pain symptoms. The outcomes were satisfactory in both groups in the whole population and in the matched cohorts. Statistically significant difference was noted in ODI and VAS in high-grade patients in favor of the children. The clinical relevance of this difference seems to be minimal. One-fifth had a non-union which did not affect the final outcome. In the high-grade children there was slip improvement due to remodelling. In conclusion, spinal fusion can be carried out at an early age for low- and high-grade spondylolisthesis with good long-term outcomes when the indications are met.

Spondylolyyisin ja -olisteesin insidenssi on lapsuudessa 5–6 vuoden iässä noin 5 % ja aikuisuudessa noin 6–7 % (1-4). Spondylolyyisin ja pieniasteisen spondylolisteesin (< 50 % nikamasiirtymä) luonnollinen kulku on yleensä hyvänlaatuinen ja suuri osa oireista paranee konservatiivisella hoidolla (2,5,6). Nikamasiirtymän etenemistä ja muutoksia sagittaalisessa tasapainossa tavataan useammin suuriasteisessa spondylolisteesissä (>

50 % siirtymä). Nämä epämuodostumat eivät parane yleensä konservatiivisella hoidolla (7).

Suurin osa kirjallisuudesta käsittelee lapsia ja nuoria (alle 20 vuotiaita) yhtenä ryhmänä (6–11). Vain muutamassa julkaisussa käsitellään nuoria lapsia ja näissäkin potilaat ovat jo puberteetissa leikkaushetkellä (8, 12–14). Leikkauksen jälkeen luudutusalueen uudelleenmuotoutumisen on huomattu pienentävän

siirtymää joillakin nuorilla ja lapsilla (13). Selkärangan kasvun vaikutukset lanne-ristiluu alueen luudutukseen ovat suurelta osin hämärän peitossa. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli verrata spondylolisteesin leikkaushoidon pitkäaikaisia kliinisiä, toiminnallisia ja radiologisia tuloksia ennen kasvupyrähdystä leikattujen lasten ja kasvupyrähdysaikana tai sen jälkeen leikattujen nuorten välillä.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimusasetelma oli retrospektiivinen. Vuosien 1977 ja 1991 välillä 351 (peräkkäistä) alle 20-vuotiasta potilasta leikattiin istmisen spondylolisteesin (72 % matala-asteisia, 28 % suuri-asteisia) takia Invalidisäätien sairaalassa. Kaksi potilasta kuoli seurantajakson aikana leikkaukseen liittymättömiin syihin. 298 (85 %) jäljellä olevista potilaista osallistui tähän tutkimukseen tulemalla vuosien 2002 ja 2004 välisenä aikana seurantakäynneille. Kieltäytymisen syitä tutkimukseen (n=51) olivat kiinnostuksen puute (n=20; 39 %), liialliset välimatkat (9; 18 %), raskaus, synnytys tai lastenhoito-ongelmat (3; 6%), osoitetietojen puuttuminen tai ulkomailla asuminen (11; 22 %), työkiireet (4; 8%), muu tauti (4; 8 %). Koko tutkimusaineiston kliiniset ja radiologiset tulokset on osittain julkaistu aikaisemmin (15–18).

Seurantakäynnillä tehtiin kliininen tutkimus ortopedin toimesta, toiminnallisia testejä fysioterapeutin toimesta sekä otettiin suorat etu-, sivu- ja taivutusröntgenkuvat selkärangasta (19,20). Potilaat palauttivat itse täyttämänsä SRS 24-, ODI- ja VAS -lomakkeet (21,22). Nikamasiirtymä mitattiin Laurentin ja Einolan metodilla prostenttiosuutena olisteettisen nikaman leveydestä (23). Radiologisen pseudoartroosin kriteeri oli yli 3 asteen sagittaalinen liike luudutetussa nikamavälissä.

Pubertaalinen kasvupyrähdys alkaa suomalaisilla tytöillä keskimäärin 12 vuoden ja pojilla 14 vuoden iässä (23). Täten tässä tutkimuksessa lasten ja aikuisten väliseksi rajaksi valittiin 12 vuotta (<12,5) tytöillä ja 14 vuotta (<14,5) pojilla. 55 (18 %) potilasta tutkimusaineistosta (n=298) olivat lapsia. Välttääksemme tutkimustuloksia sekoittavia tekijöitä, jotka johtuivat ryhmien heterogeenisyydesestä, muodostimme kaksi yhteen sovitettua ryhmää, Lapset ja Nuoret. Jokaiselle Lapselle (tytöt < 12,5 vuotta; pojat < 14,5 vuotta, n=55) valittiin lopusta tutkimusaineistosta (n=243) Nuori-verrokkipotilas (naiset $\geq 12,5$ vuotta; miehet $\geq 14,5$ vuotta), joka leikkausta edeltävästi parhaiten

sopi yhteen sukupuolen, leikkaustavan, siirtymän vaikeusasteen ja syntymäajan suhteen. Potilaiden ikä seurantahetkellä pyrittiin saamaan samanlaiseksi välttääksemme ikään liittyvän selkärangan rappeutumisen vaikutuksia selkäkipuun, selkärangan liikkuvuuteen ja vartalon vahvuuteen. 14 lasta jouduttiin sulkemaan pois verrokkiryhmistä, koska heille ei löytynyt riittävän hyviä verrokkipotilaita (taulukko 1). Ryhmien muodostamisen jälkeen leikkausta edeltävä status ja leikkauksen jälkeiset tulokset analysoitiin tarkemmin, ja näitä tuloksia verrattiin alkuperäiseen tutkimusaineistoon.

Molemmissa ryhmissä (Lapset ja Nuoret) oli 22 potilasta (54 %), joilla oli matala-asteinen siirtymä, ja 19 potilasta (46 %), joilla oli suuriasteinen siirtymä L5-nikamassa. Matala-asteiset siirtymät leikattiin instrumentoimattomalla posteriorisella (n=11) tai posterolateraalaisella (n=29) in situ -luudutuksella tai Scottin direct repair -menetelmällä (n=4) käyttäen hyväksi cerclage-lankoja. Suuriasteiset siirtymät leikattiin aikaisemmalla ajanjaksolla posterolateraalaisella instrumentoimattomalla in situ -luudutuksella ja myöhemmällä ajanjaksolla anteriorisella tai circumferentiaalisella (etu- ja takakautta) in situ -luudutuksella tai instrumentoidulla reduktiolla. Viimeksi mainittu leikkaus suoritettiin bilateraalisen L 5 laminektomian jälkeen käyttäen pedikkeliruuvijärjestelmää ja luudutusta anteriorisesti ja posteriorisesti.

Tulokset

Koko tutkimusaineisto

Keskimääräinen seuranta-aika oli 17 vuotta (10,7–6,3 v.). 29 tyttöä oli ≤ 12 vuotta ja 26 miestä ≤ 14 vuotta leikkaushetkellä. Lasten ryhmässä oli suhteellisesti enemmän suuren asteen potilaita kuin nuorten ryhmässä (51 % vs. 23 %; p=0,0009). Täten lasten ryhmässä oli myös suhteellisesti enemmän potilaita, joita oli leikattu circumferentiaali- tai anterior-in situ fuusioilla (16/55, 29 % vs. 35/243, 14 %; p=0,016).

Viimeisellä seurantakäynnillä pieniasteisilla potilailla keskimääräinen SRS-24 oli lasten ryhmässä 95,9 (78–112) ja aikuisten ryhmässä 92,0 (55–112) (p=0,125). ODI-arvot olivat 5,2 (0–22) ja 7,5 (0–68) (p=NS) sekä VAS (alaselkäkipu) 18,9 (0–67) ja 21,2 (0–100) (p=NS) edellä mainitussa järjestyksessä. Suuriasteisilla potilailla keskimääräiset arvot olivat SRS-24:ssä 95,6 (62–112) ja 90,6 (38–114) (p=NS 0.143), ODI:ssä 3,4 (0–24) ja 6,9 (0–30) (p=0.035) ja VAS (alaselkäkipu) 10,5 (0–100) lapsilla ja 22,1 (0–90)





Taulukko 1. Verrokkiryhmistä poissuljettujen potilaiden leikkausta edeltävät tiedot. Luvut keskiarvoja tai potilasmääriä, suluissa vaihteluväli tai prosenttiosuus.

		Poissuljetut potilaat	
Potilaat		14	
Sukupuoli	Mies	5	(36 %)
	Nainen	9	(64 %)
Leikkausikä		12.1	(6.9 -14.3)
Seuranta-aika		16.2	(10.8 - 23,6)
Ikä seurantakäynnillä		28.3	(20.9 – 37.2)
Vaikeusaste	Pieniasteinen	6	(43 %)
	Suuriasteinen	8	(57 %)
Nikamasiirtymä		45 %	(10 % - 100 %)
SRA		-2.1	(-42 – 18)
SRS 24		98.6	(87 – 112)
ODI		4.4 %	(0 % - 12 %)
VAS	Alaselkäkipu	10.5	(0 – 33)
Operatiiviset menetit			
	Direct Repair	3	(21 %)
	Posteriorinen/Posterolateraalinen	5	(36 %)
	Anteriorinen	4	(29 %)
	Circumferentiaalinen	1	(7 %)
	Reduktio	1	(7 %)
Poissulkusyyt			
Kontrollipotilaalla ei sopivaa ikää		5	(36 %)
Kontrollipotilaalla ei samansuuruisia siirtymää		2	(14 %)
Kontrollipotilaalla ei samaa leikkausmetodia		3	(21 %)
Ei riittävästi leikkausta edeltää tietoa		3	(21 %)
L4 lyysin takia ei kontrollipotilasta		1	(7 %)

nuorilla ($p=0,042$). Lasten ryhmässä oli 8 pseudoartroosia (15 %; 3 uusintaleikkausta) ja nuorten ryhmässä 16 pseudoartroosia (7 %; 9 uusintaleikkausta). Komplikaatioaste lapsilla oli 7,3 % ja nuorilla 7,8 % (taulukko 2).

Verrokkiryhmät

Pieniasteisilla potilailla leikkaushoidon indikaatio oli alaselkäkipu (häiritseä päivittäisiä toimia eikä parantunut vähintään 6 kuukauden konservatiivisella hoidolla) 15 Lapsella (68 %; 1 radikulopatia) ja kaikilla 22:lla Nuorella (100 %; 1 radikulopatia). Lopuilla 7:llä potilaalla (4 tyttöä, 3 poikaa) viidellä ei ollut kipua ollekaan, yhdellä oli merkityksetön, ajoittainen alaselkävaiva ja yhdellä lievä säteilevä alaraajakipu. Heidän keskimääräinen leikkausikänsä oli 10,9 vuotta (8-13 v.). Leikkauksen indikaationa näistä 6:lla oli siirtymän suuri etenemisriski yhdessä useampien seuraavien oi-

reiden takia: jäykkä selkäranka ($n=4$), hamstring-kireys ($n=4$), skolioosi ($n=2$) ja ontuminen ($n=1$). Seitsemännellä potilaalla oli 17 % siirtymä ja leikkauksen indikaationa oli selkärangan epätasapaino, kävelyvaikeudet sekä yksipuolinen hamstring-kireys (20°), jotka eivät korjaantuneet 9 kuukauden konservatiivisen hoitojakson jälkeen (taulukko 3).

Leikkausta edeltävissä kliinisissä tutkimuksissa pieniasteisilla lapsilla todettiin seuraavaa: positiivinen SLR 2:lla (10%), S1-juuren motorinen puutosoire 1:llä (5 %) ja skolioosi 6:lla (27 %). Nuorten ryhmässä ainoana kliinisiä löydöksenä oli sensorinen alaraajan puutosoireisto 1:lla (5 %). Viimeisellä seurantakäynnillä yhdellä Lapsi-potilaalla oli skolioosi, mutta kenelläkään potilaalla ei ollut seisonta- tai kävelyvaikeuksia, sensorisia tai motorisia puutoksia eikä merkittävää hamstring-kireyttä. Suuriasteisilla Lapsilla leikkausta edeltävissä tutkimuksissa todettiin positiiv-

Taulukko 2. Koko tutkimusaineiston leikkausta edeltävät tiedot. Luvut keskiarvoja, vaihteluväli suluissa. (a) $p=0.005$, leikkausikä miesten ja naisten välillä. (b) $p=0.073$ leikkausikä miesten ja naisten välillä.

Koko tutkimusaineisto (n=298)										
	Pieniasteinen (n=214)					Suuriasteinen (n=84)				
	lapset		nuoret		p	lapset		nuoret		p
Potilaat	27	(13 %)	188	(87 %)		28	(33 %)	56	(67 %)	
Sukupuoli										
Mies	13	(48 %)	81	(43 %)	NS	13	(46%)	20	(36%)	NS
Nainen	14	(52 %)	107	(57 %)	NS	15	(54%)	36	(64%)	NS
Leikkausikä	11,8	(6.9-14.4)	15,9	(12.5-19.7)	0.0001	12,0	(7.5-14.3)	15,6	(12.7-19.6)	0.0001
Seuranta-aika	18,6	(13.0-24.0)	16,8	(14.3-26.3)		17,6	(10.8-25.0)	16,5	(10.7-25.8)	
Ikä seuranta-käynnillä	30,4	(20.9-30.0)	32,7	(28.0-45.1)		29,7	(22.7-39.3)	32,1	(23.9-45.1)	
Leikkausta edeltävä nikamasiirtymä	27,8 %	(8-49%)	33,8 %	(0-49%)		67,0 %	(51-107%)	70,5 %	(50-103%)	
SRA	-18,9	(-42-28)	-12,4	(-42-51)		16,8	(-12-59)	16,6	(-24-50)	
Operatiiviset menetit										
Direct Repair	5	(19%)	12	(6%)	0.033	0	(0%)	0	(0%)	NS
Posteriorinen	10	(37%)	43	(23%)	NS	0	(0%)	0	(0%)	NS
Posterolateraalinen	11	(41%)	133	(71%)	NS	10	(36%)	13	(23%)	NS
Anteriorinen	0	(0%)	0	(0%)	NS	9	(32%)	17	(30%)	NS
Circumferentialinen	1	(4%)	0	(0%)	NS	6	(21%)	18	(32%)	NS
Reduktio	0	(0%)	0	(0%)	NS	3	(11%)	8	(14%)	NS

vinen SLR 14 potilaalla (74 %; 9 hamstring-kireyden takia) ja skolioosi 8:lla (42 %). Nuorten ryhmässä positiivinen SLR oli 5:llä (26 %) ja skolioosi 4:llä (21 %). Vertailu SLR-löydöksistä tuotti p-arvon 0.009. Seurantajakson aikana 2 Lasta läpikävi skolioosin operatiivisen korjauksen. Viimeisellä seurantakäynnillä kenelläkään suuriasteisista potilaista ei ollut kävely- tai seisontavaikeuksia, motorisia tai sensorisia puutoksia, mutta skolioosi todettiin 3:lla Lapsella ja 1:llä Nuorella. Toiminnallisten testien tulokset ovat nähtävissä taulukossa 4.

Keskimääräinen nikamasiirtymä oli pieniasteisilla Lapsilla leikkausta edeltävästi 29 % (9–49 %) ja 26 % (9–43 %). Leikkauksen jälkeen nikamasiirtymä korjaantui Lapsilla 5 %, mutta pysyi keskimäärin muuttumattomana Nuorilla ($p=0.115$). Taivutuskuvien perusteella 3:lla (15 %) Lapsella ja 7:llä (35 %) Nuorella oli pseudoartroosi viimeisellä seurantakäynnillä ($p=NS$). Luudutusalueen yläpuolisen nikamavälin

liikkuvuus oli keskimäärin 16 ° (2–26) Lapsilla ja 15 ° (2–22) Nuorilla. Suuriasteisilla potilailla nikamasiirtymä oli keskimäärin 70 % (51–107 %) Lapsilla ja 67 % (53–93%) Nuorilla leikkausta edeltävästi. Seuranta-aikana nikamasiirtymä korjaantui 14 % Lapsilla ja 2 % Nuorilla ($p=0.009$). Pseudoartroosi todettiin radiologisesti viimeisellä seurantakäynnillä 5:llä (26 %) Lapsella ja 3:lla (16 %) Nuorella. Nikamavälin liikkuvuus luudutusalueen yläpuolella oli keskimäärin 15 ° (0–32) ja 14 ° (0–25) edellä mainitussa järjestyksessä (taulukko 5).

Elämänlaatulomakkeista pieniasteiset Lapsi-potilaat saivat keskimäärin 97,1 (78–112) SRS-24:stä; 4,4 % (0–22 %) ODI:stä ja 15,4 mm (0–67 mm) VAS:sta (alaselkäkipu) viimeisellä seurantakäynnillä. Vastavasti Nuorten keskiarvot olivat 91,7 (73–111), 4,3 % (0–16%) ja 21,0 mm (0–61 mm) edellä mainitussa järjestyksessä. Vertailuista SRS-24 oli tilastollisesti merkittävä ($p=0.046$). Suuriasteiset Lapsi-potilaat

Taulukko 3. Verrokkiryhmien leikkausta edeltävät tiedot. Luvut keskiarvoja, vaihteluväli suluissa. (a) $p=0.006$ leikkausikä miesten ja naisten välillä. (b) $p=NS$ leikkausikä miesten ja naisten välillä.

		Verrokkiryhmät					
		Pieniasteinen (n=44)			Suuriasteinen (n=38)		
		Lapset	Nuoret	P	Lapset	Nuoret	p
Potilaat		22	22		19	19	
Sukupuoli	Miehet	11 (50 %)	11 (50 %)	NS	6 (32 %)	6 (32 %)	NS
	Naiset	11 (50 %)	11 (50 %)	NS	13 (68 %)	13 (68 %)	NS
Leikkausikä		12.0 (8.1 – 14.4)	16.8 (14.4 – 19.5)	0.0001	11.8 (8.5 – 14.4)	16.0 (12.9 – 19.3)	0.0001
	Miehet	13.1 (12.0 – 14.4)	17.4 (14.9 – 19.5)	0.003	13.6 (12.5 – 14.4)	16.7 (15.8 – 18.6)	0.028
	Naiset	10.9 (8.1 – 12.2)	16.2 (14.4 – 19.5)	0.003	10.9 (8.5 – 12.4)	15.7 (12.9 – 19.3)	0.001
		(a)	(b)		(c)	(d)	
Seuranta-aika		19.2 (13.0 – 25.0)	16.0 (11.1 – 20.4)	0.0001	18.2 (12.5 – 25.0)	14.9 (11.0 – 25.8)	0.0001
Ikä seurantakäynnillä		31.2 (24.3 – 38.0)	32.8 (25.9 – 39.7)	0.0001	30.0 (22.7 – 39.3)	30.9 (23.9 – 41.8)	0.076
Kliiniset löydökset leikkausta edeltävästi							
	Rythivirhe	4 (18 %)	0 (0 %)	NS	10 (53 %)	1 (5 %)	0.019
	SRA +	2 (9 %)	0 (0 %)	NS	14 (74 %)	5 (26 %)	0.009
	Skolioosi	6 (27 %)	0 (0 %)	0.021	8 (42 %)	4 (22 %)	NS
Operatiiviset menetit							
	Direct repair	2 (9 %)	2 (9 %)	NS	0 (0 %)	0 (0 %)	NS
	Posteriorinen	8 (36 %)	3 (14 %)	NS	0 (0 %)	0 (0 %)	NS
	Posterolateraalinen	12 (55 %)	17 (77 %)	NS	5 (26 %)	5 (26 %)	NS
	Anteriorinen	0 (0 %)	0 (0 %)	NS	6 (32 %)	6 (32 %)	NS
	Circumferentiaalinen	0 (0 %)	0 (0 %)	NS	6 (32 %)	6 (32 %)	NS
	Reduktio	0 (0 %)	0 (0 %)	NS	2 (11 %)	2 (11 %)	NS

Taulukko 4. Verrokkiryhmien toiminnallisten testien tulokset. Luvut keskiarvoja ylimässä kolmessa ja potilasmäärä alimmassa kolmessa, vaihteluväli tai prosentiaalinen osuus suluissa. *Epänormaali kun alle keskimääräisen – 2SD ikä- ja sukupuolivakioituista arvoista.

	Pieniasteinen			P	Suuriasteinen			P
	Lapset (n=22)		Nuoret (n=22)		Lapset (n=19)		Nuoret (n=19)	
Vatsalihasliike	3.8 (2 - 5)		3,8 (2 - 5)	NS	3.2 (1 - 5)		3.6 (1 - 5)	NS
Selkälihasliike	4.4 (3 - 5)		4,6 (4 - 5)	NS	3.7 (1 - 5)		4.2 (3 - 5)	NS
Kyykyt	4.4 (3 - 5)		4,8 (3 - 5)	NS	3.9 (1 - 5)		4.1 (2 - 5)	NS
*Epänormaali lannerangan fleksio n (%)	4 (18 %)		5 (23 %)	NS	10 (53 %)		14 (74 %)	NS
*Epänormaali lannerangan ekstensio, n (%)	5 (23 %)		1 (5 %)	NS	7 (37 %)		7 (37 %)	NS
*Epänormaali sivutaivutus, n (%)	0 (0 %)		0 (0 %)	NS	0 (0 %)		0 (0 %)	NS

saivat viimeisellä seurantakäynnillä keskimäärin 92,3 (67–110) SRS-24:stä, 4,5 % (0–24 %) ODI:sta ja 9,0 mm (0–35 mm) VAS:sta, ja vastaavasti Nuorten ryhmä sai 93,9 (65–105), 8,7 % (0–32 %) ja 25,1 mm (0–84). ODI-vertailun $p=0.108$ ja VAS:n $p=0.009$.

Komplikaatioprosentti oli pieniasteisten Lasten ryhmässä 5 % ja Nuorten ryhmässä 9 %. Lasten ryhmässä oli yksi uusintaleikkaus oireisen pseudoartroosin vuoksi ja Nuorten ryhmässä yksi väliaikainen Quadriceps-lihasheikkous sekä yksi uusintaleikkaus pseudoartroosin takia. Suuriasteisten Lasten ryhmässä oli 3 uusintaleikkausta pseudoartroosin vuoksi ja yksi ohimenevä L5 pareesi ja Nuorten ryhmässä yksi

uusintaleikkaus pseudoartroosin takia, 2 uusintaleikkausta hermojuurikompression vuoksi ja yksi pinnallinen leikkaushaavainfektio. Komplikaatioprosentit olivat näissä ryhmissä molemmissa 21 %.

Pohdinta

Tämä on kirjoittajien tietojen mukaan ensimmäinen pitkän seurantajakson tutkimus, joka pyrkii analysimaan ja vertailemaan leikkaushoidon tuloksia kasvupyrähdystä ennen tai sen kynnyksellä leikattujen lasten ja kasvupyrähdysten jo alettua tai sen jälkeen leikattujen nuorten välillä. Retrospektiivisenä tutkimuksena

Taulukko 5. Verrokkiryhmien radiologiset löydökset. Luvut keskiarvoja, vaihteluväli suluisissa.

	Pieniasteinen			Suuriasteinen		
	Lapset n = 22	Nuoret n = 22	p	Lapset n = 19	Nuoret n = 19	p
Nikamasiirtymä						
Ennen leikkausta	29.0 % (9 % - 49 %)	26.0 % (9 % - 43 %)	NS	69.5 % (51 % - 107 %)	66.7 % (53 % - 93 %)	NS
Viimeinen seurantakäynti	24.4 % (5 % - 48 %)	25.7 % (3 % - 49 %)	NS	55.6 % (23 % - 89 %)	65.2 % (45 % - 87 %)	0.043
SRA						
Ennen leikkausta	-20.0 (-40 - 36)	-15.6 (-30 - 16)	0.085	19.4 (-12 - 59)	14.3 (-10 - 38)	NS
Viimeinen seurantakäynti	-12.6 (-38 - 20)	-12.7 (-29 - 5)	NS	21.5 (-11 - 48)	11.6 (-12 - 35)	0.028
Lannerangan lordoosi						
Ennen leikkausta	48.2 (22 - 72)	50.9 (38 - 75)	NS	60.7 (26 - 85)	66.2 (50 - 97)	NS
Viimeinen seurantakäynti	62.9 (36 - 88)	59.5 (36 - 83)	NS	72.9 (50 - 96)	69.6 (48 - 93)	NS
Pseudoartroosit seurantakäynnillä	3 (14 %)	7 (32 %)	NS	5 (26 %)	3 (16 %)	NS
Nikamavälilevy degeneraatio seurantakäynnillä						
Ei	13 (59 %)	11 (50 %)	NS	9 (47 %)	11 (58 %)	NS
< 50 %	9 (41 %)	11 (50 %)	NS	8 (42 %)	7 (37 %)	NS
> 50 %	0 (0 %)	0 (0 %)	NS	2 (11 %)	1 (5 %)	NS

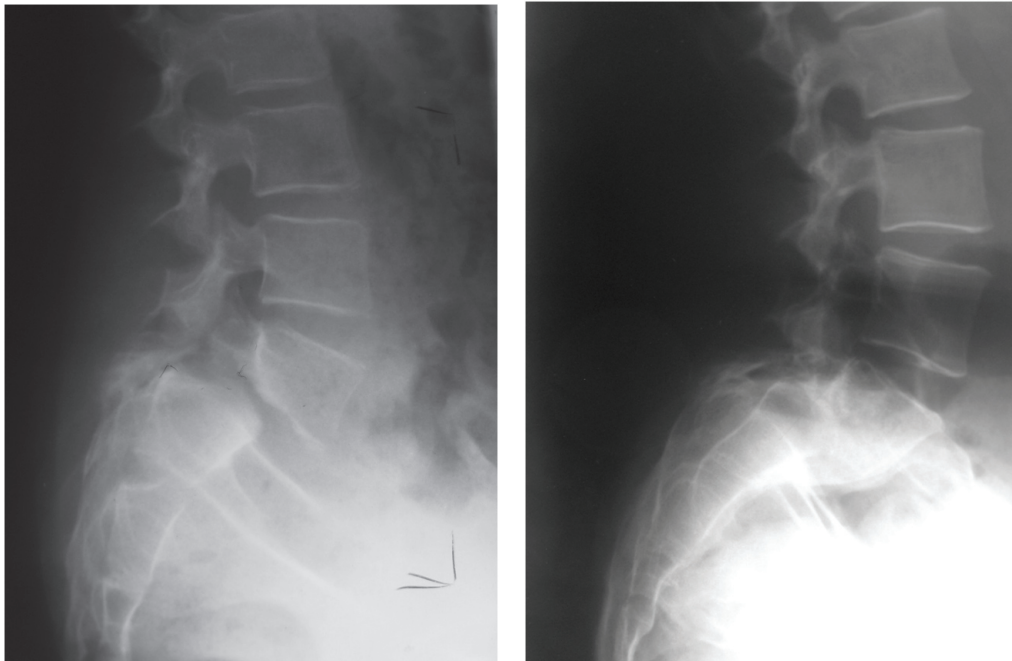
sillä on joitakin heikkouksia. Leikkausta edeltävät oireet, status ja indikaatiot kerättiin potilasapereista, joten epätydelliset merkinnät voivat aiheuttaa puoltoa suuntaan tai toiseen. ODI, SRS-24 ja VAS eivät olleet käytössä leikkausta edeltävästi, joten oireiden kehittymistä vuosien mittaan on ollut mahdotonta tarkasti seurata. Toisaalta tutkimuksen vahvuuksina voi pitää laajaa analyysia koko tutkimusaineistossa ja lisäksi verrokkiryhmissä, joiden potilaat yhteen sovitettiin kriittisesti sukupuolen, siirtymän vaikeusasteen, leikkausmetodin ja syntymäajan suhteen. Itsenäiset, leikkauksiin ja hoitoihin osallistumattomat tutkijat analysoivat tutkimusaineiston kokonaisuudessaan.

Koska vain arviolta 55 (18%) potilaista leikattiin ennen puberteetin kasvupyrähdystä, se osoittaa, että leikkaushoidon tarve on pienempi lapsilla, joilla on istminen spondylolisteesi. Kirjoittajat arvioivat, että kasvupyrähdyksellä olisi osuutta oireiden kehittymiseen spondylolisteesissä. On kuitenkin mahdotonta sanoa onko tämä seurausta kasvusta itsestään vai muutoksissa elämäntyyliässä puberteetin aikana. Toisaalta alaselkävun insidenssi kasvaa merkittävästi puberteetin aikana myös nuorilla, joilla ei ole listeesiä.

Koko tutkimuspopulaatiossa sukupuolijakauma ja keskimääräinen nikamasiirtymä olivat suhteellisen samansuuruisia lapsilla ja nuorilla. Suuriasteisia siirtymiä ja täten myös etu- ja takakautta luudutettuja potilaita oli enemmän lasten ryhmässä. Mielenkiintoista

oli se, että lasten ryhmässä oli vähemmän leikkausta edeltävää alaselkikipua verrattuna nuoriin. Lapsilla oli myös enemmän asentoon ja kävelyyn liittyviä vaikeuksia, skolioosia ja hamstring-lihasen kireyttä. Nämä oireet mahdollisesti johtuvat hermojuuriärsytyksestä ja/tai tietyistä instabiliteetistä nikamasiirtymän edessä kun lantio asettuu uuteen asentoon pitääkseen saggitaalisen tasapainon ja lievittääkseen hermojuurien jännitystä. Näitä yllämainittuja löydöksiä ovat tehneet myös muut tutkijat (8,18,24–26). Iso kysymys on se, tulisiko kivuttomia pieniasteisia spondylolisteesi-potilaita leikata. Mielestämme pitkäkestoinen poikkeavuus ryhdissä ja hamstring-kireys, jotka eivät konservatiivisella hoidolla parane ovat merkittävä haitta ja mahdollisesti riski pysyväle virheasennolle. Operatiivinen hoito on erityisesti oikeutettu potilailla, joilla siirtymä on yli 25 %, mikä tarkoittaa suurempaa riskiä siirtymän etenemiselle potilailla, joilla kasvupyrähdys on edessä (7). Tässä tutkimuksessa kyseinen alaryhmä pärjäsi kauttaaltaan yhtä hyvin muiden potilaiden kanssa.

Kirjallisuudessa on vain vähän tutkimuksia siitä, minkälaisia tuloksia ennen kasvupyrähdystä leikkaaminen tuottaa spondylolisteesipotilailla. Seitsalon tutkimuksessa operatiivisesti ja konservatiivisesti hoidettujen nuorten ja lasten tulokset eivät merkittävästi poikenneet toisistaan (14). Kyseisessä tutkimuksessa potilaat leikattiin keskimäärin myöhemmin kuin tässä



Kuva 1. 11-vuotiaana operoitu tyttö, jolla suuriasteinen siirtymä. Seurannan aikana siirtymä korjaantui 35 % yksikköä. a) Ennen leikkausta b) Viimeisellä seurantakäynnillä 20 vuotta leikkauksesta.

tutkimuksessa, ja operoitujen potilaiden siirtymä oli merkittävästi suurempi kuin konservatiivisesti hoidettujen. Suora vertailu tähän tutkimukseen ei myöskään onnistu, koska tuloksia mitattiin erilaisilla mittareilla. Mielestämme ei ole syytä siirtää operatiivista hoitoa myöhemmälle iälle spondylolisteesilasten osalta, mikäli indikaatiot täyttyvät. Merkittävä jäljellä oleva selkärangan kasvu ei ole riskitekijä siirtymän etenemiselle instrumentoimattoman in situ -luudutuksen jälkeen. Päinvastoin vaikuttaa siltä, että luinen uudelleenmuotoutuminen lanneristiselän luudutusalueella johtaa siirtymän korjaantumiseen erityisesti suuriasteisilla potilailla (kuva 1). Samantyyppisen löydöksen on tehnyt myös Boxhall kollegoineen (13).

Pseudoartroosien suhteellinen määrä oli melko korkea erityisesti Nuorilla pieniasteisilla potilailla (32 %). Ylidiagnosointi saattaa olla yksi selittävä tekijä, koska radiologisen pseudoartroosin kriteerit ovat tiukat (yli 3 asteen segmentaalinen liike taivutuskuivissa luudutusalueen nikamaväleissä). Radiologisella pseudoartroosilla ei joka tapauksessa ollut vaikutuksia potilaiden pitkäaikaisiin tuloksiin, mikä on huomattu myös Seitsalon tutkimuksissa 1992 (27). Mahdollisia selityksiä on useita: pseudoartroosi stabiloi olisteettisen alueen riittävästi ja/tai posterolateraalinen

lähestyminen olisteettialueelle tuhoaa istmisen alueen hermotuksen, mitä on pidetty yhtenä kivun syynä. Spondylolisteesin luonnollinen kulku on yleensä hyvänlaatuinen ja leikkaamatta jätetyt potilaat tulevat oireettomiksi yleensä ajan myötä. Keskimäärin oireet ovat kuitenkin lyhyemmät operoiduilla potilailla, ja varsinkin niillä potilailla joille ei leikkauksen jälkeen kehity pseudoartroosia (11,27). Suuriasteisissa spondylolisteesseissä on suotavaa tehdä luudutus etu- ja takakautta, jotta luutumisen todennäköisyys kasvaa. Instrumentaation käyttäminen saattaa myös vähentää pseudoartroosiriskiä.

Johtopäätökset

Indikaatio istmisen spondylolisteesin operatiiviseen hoitoon on harvinainen lapsilla verrattuna nuoriin. Lapsilla oireisto poikkeaa nuorista. Heillä on enemmän poikkeavuuksia ryhdissä ja lihaskireydessä ja vähemmän alaselkäkipua kuin nuorilla. Pitkän seurantajakson jälkeen lapsilla ja nuorilla potilailla, jotka leikattiin instrumentoimattomalla in situ -luudutuksella, oli yhtä hyvät tulokset. Luudutusalueen uudelleenmuovautuminen leikkauksen jälkeen näyttää pienentävän siirtymää erityisesti suuriasteisilla potilailla, joilla on kasvua jäljellä. Pseudoartroosiriski on suuri

myös lapsilla, mutta sillä ei näytä olevan vaikutusta lopulliseen tulokseen. Kun indikaatiot täyttyvät, lanne-ristiselän luudutus voidaan tehdä jo nuorella iällä sekä pieni- että suuriasteisille spondylolyyseille ja -olistee- seille hyvillä, pitkäaikaisilla tuloksilla.

Kirjallisuus

1. Baker DR, McHolick W: Spondyloschisis and spondylolisthesis in children. *J Bone Joint Surg.* 1956;38-A:933-934.
2. Dubouset J: Treatment of spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;337:77-85.
3. Fredrickson BE, Baker D, McHolick WJ et al: The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66-A:699-707.
4. Virta L: Lumbar spondylolytic spondylolisthesis in adults. Prevalence in Finland and associations with back pain and functional capacity. Thesis. University of Turku, Finland, 1991.
5. Lonstein JE: Spondylolisthesis in children: cause, natural history, and management. *Spine.* 1999;24:2640-2648.
6. Seitsalo S: Operative and conservative treatment of moderate spondylolisthesis in young patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72-B:908-913.
7. Seitsalo S, Österman K, Hyvärinen H et al: Progression of spondylolisthesis in children and adolescents. A long-term follow-up of 272 patients. *Spine.* 1991;16:417-421.
8. Laurent LE, Einola S: Spondylolisthesis in children and adolescents. *Acta Orthop Scand.* 1961;31:45-64.
9. Laurent LE, Österman K: Operative treatment of spondylolisthesis in young patients. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;117:85-91.
10. Pease CN, Najat H: Spondylolisthesis in children. Special reference to the lumbosacral joint and treatment by fusion. *Clin Orthop Relat Res.* 1967;52:187-198.
11. Seitsalo S, Österman K, Hyvärinen H et al: Severe spondylolisthesis in children and adolescents. A long-term review of fusion in situ. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72:259-265.
12. Beguiristáin JL, Diaz-de-Rada P: Spondylolisthesis in pre-school children. *J Pediatr Orthop B.* 2004;13:225-230.
13. Boxall D, Bradford DS, Winter RB et al: Management of severe spondylolisthesis in children and adolescents. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:479-495.
14. Seitsalo S, Österman K, Poussa M et al: Spondylolisthesis in children under 12 years of age: long-term results of 56 patients treated conservatively or operatively. *J Pediatr Orthop.* 1988;8:516-521.
15. Helenius I, Lamberg T, Österman K et al: Scoliosis Research Society Outcome Instrument in evaluation of long-term surgical results in spondylolysis and low-grade isthmic spondylolisthesis in young patients. *Spine.* 2005;30:336-341.
16. Helenius I, Lamberg T, Österman K et al: Posterolateral, anterior, or circumferential fusion in situ for high-grade spondylolisthesis in young patients: a long-term evaluation using the scoliosis research society questionnaire. *Spine.* 2006;31:190-196.
17. Poussa M, Schlenzka D, Seitsalo S et al: Surgical treatment of severe isthmic spondylolisthesis in adolescents. Reduction or fusion in situ. *Spine.* 1993;18:894-901.
18. Remes V, Lamberg T, Tervahartiala P et al: Long-term outcome after posterolateral, anterior, and circumferential fusion for high-grade isthmic spondylolisthesis in children and adolescents. Magnetic resonance imaging findings after average of 17-year follow-up. *Spine.* 2006;31:2491-2499.
19. Alaranta H, Hurri H, Heliövaara M et al: Flexibility of the spine: normative values of goniometric and tape measurements. *Scand J Rehab Med.* 1994;26:147-154.
20. Alaranta H, Hurri H, Heliövaara M et al: Non-dynamometric trunk performance tests: reliability and normative data. *Scand J Rehab Med.* 1994;26:211-212.
21. Fairbank JCT, Couper J, Davies JB et al: The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy.* 1980;66:271-273.
22. Haer TR, Gorup JM, Shin TM: Results of the Scoliosis Research Society Instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis. A multicenter study of 244 patients. *Spine.* 1999;24:1435-1440.
23. Sorva R, Lankinen S, Tolppanen EM, Perheentupa J: Variation of growth in height and weight of children. II. After infancy. *J Acta Paediatrica Scandinavica.* 1990;79:498-506.
24. Bell D, Ehrlich M, Zaleske D: Brace treatment for symptomatic spondylolisthesis. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;236:192-198.
25. Laurent LE: Spondylolisthesis. A study of 53 cases treated by spine fusion and 32 cases treated by laminectomy. *Acta Orthop Scand (Suppl).* 1958;35:7-45.
26. Taillard W: Le spondylolisthesis chez l'enfant et l'adolescent. Etude de 50 cas. *Acta Orthop Scand.* 1954;24:115-144.
27. Seitsalo S, Schlenzka D, Poussa M, Hyvärinen H, Österman K: Solid fusion vs. non-union in long-term follow-up of in situ fusion without internal fixation in symptomatic spondylolisthesis in young patients. *Eur Spine J.* 1992;1:163-166.