Chula Med J Vol. 60 No. 6 November- December 2016

แนวทางการจำแนกชนิดของความผิดปกติและการรักษาโรคกระดูกสันหลังเคลื่อน Isthmic Spondylolisthesis

นรา จารุวังสันติ*

Jaruwangsanti N. Review classifications and treatment of Isthmic spondylolisthesis. Chula Med J 2016 Nov – Dec;60(6): 629 - 40

High grade isthmic spondylolisthesis is associated with sacro-pelvic deformity and spino-pelvic disorientation. Spinal Deformity Study Group (SDSG) classification on spino-pelvic and sacro-pelvic orientation which relate to treatment. Three important parameters must be concerned in treatment including slippage, sacro-pelvic balance (pelvic incidence, pelvic tilt, sacral slope) and sagittal balance. This article decribes the way to get these parameter from X-ray and treatment of isthmic spondylolisthesis.

Keywords : *Isthmic spondylolisthesis, spondylolisthesis.*

Correspondence to : Jaruwangsanti N. Department of Orthopedics, King Chulalongkorn Memorial Hospital, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. October 15, 2016.

*ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

นรา จารุวังสันติ. แนวทางการจำแนกชนิดของความผิดปกติและการรักษาโรคกระดูกสันหลังเคลื่อน Isthmic Spondylolisthesis. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2559 พ.ย. – ธ.ค.;60(6): 629 – 40

Isthmic spondylolisthesis ในรายที่เป็น high grade สามารถทำให้เกิดความผิดปกติของ sacro – pelvic orientation ซึ่งส่งผลให้เกิดความผิดปกติต่อ spine-pelvic orientation ร่วมด้วย ในบทความนี้กล่าวถึง Spinal Deformity Study Group (SDSG) โดยการจำแนกแจกแจงความผิดปกติของ spino-pelvic และ sacro-pelvic orientation และแนวทางการรักษา โดยจะต้องคำนึงถึงระยะการเคลื่อน (slip), sacro-pelvic balance และ sagittal balance ของโครงสร้างกระดูกทั้งตัว และในบทความยังกล่าวถึงอาการต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นจากการถ่ายภาพรังสี ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกถึงความเสี่ยงที่กระดูกเคลื่อนผิดแนวได้มากขึ้น

คำสำคัญ: *การเคลื่อนของปล้องกระดูกสันหลัง, การจำแนกชนิด, การรักษา.*

Spondylolisthesis [1] หมายถึง การเคลื่อนหรือเลื่อนของปล้องกระดูกสันหลังปล้องบนเมื่อเทียบกับปล้องล่าง " Spondylolisthesis" มาจากภาษากรีก "*Spondylos*" แปลว่า *vertebra* (กระดูกสันหลัง) "*olisthesis*" แปลว่า เคลื่อน โดยมีการใช้ในวงการแพทย์ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2315 โดยสูติ-นารีแพทย์ชาวเบลเยี่ยมชื่อ Herbiniaux โดยพบระหว่างการทำคลอดท่ายากเนื่องจากการเคลื่อนของกระดูกสันหลังส่วนเอวปล้องที่ 5 (L5) ต่อ sarcrum

คำนี้ถูกนำมาใช้อีกครั้งในปี พ.ศ.2397 โดย Kilian *in* Lonstein JE และคณะ[2] spondylolysis ถูกใช้ในความหมายแทน pars interarticularis defect และเนื่องจาก spondylolisthesis คือการเคลื่อนของกระดูกสันหลังปล้องบนต่อปล้องล่างนี่เอง ทำให้เมื่อเกิดการเคลื่อนแล้วแนวของลำตัวส่วนบนจึงเคลื่อนตามกระดูกสันหลังปล้องบนด้วย ทำให้เกิดปัญหาของ sagittal in balance สาเหตุและปัจจัยเสี่ยงที่แท้จริงของการเคลื่อนของปล้องกระดูกสันหลังยังคงเป็นที่ถกเถียงและหาข้อสรุปที่แน่ชัดไม่ได้ว่าเหตุใดในผู้ป่วยบางคน spondylolysis ถึงไม่มีการเคลื่อนต่อในขณะที่บางคนเกิดการเคลื่อนต่ออย่างมากจนทำให้เกิดการเสียสมดุลของแนวกระดูกสันหลังทั้งตัว ทำให้เกิดคำถามว่าอะไรเป็นปัจจัยที่สำคัญ เช่น อายุ, ภาพถ่ายรังสี, ตัวแปรต่าง ๆ หรือรูปร่างของกระดูกที่ผิดปกติไป[3] spondylolysis มักจะไม่ค่อยมีอาการมาก แต่ในรายที่มีอาการรุนแรงและรายที่มีรูปทรงของกระดูกบางอย่างที่ผิดปกติจำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยวิธีผ่าตัด[4]

ระบาดวิทยาและสาเหตุของโรค

อุบัติการณ์ของ spondylolysis ในประชากรทั่วไปอยู่ที่ประมาณร้อยละ 6 อัตราส่วนผู้ชายต่อผู้หญิงเท่ากับ 2 ต่อ 1[5] และอุบัติการณ์ในเด็กอายุน้อยกว่า 6 ขวบอยู่ที่ร้อยละ 2.6 ในผู้ใหญ่อยู่ที่ร้อยละ 5.4 มีทฤษฎีที่พูด ถึงการเคลื่อนของกระดูกสันหลังมากมาย เช่นในกรณีของ degenerative Spondylolisthesis จากการศึกษาของ Love และคณะ[6] พบว่าในคนที่มีการวางตัวของ facet orientation > 45 องศา ใน sagittal plane มีโอกาสจะพัฒนาไปเป็น degenerative spondylolisthesis มากกว่าปกติถึง 25 เท่า

ในรายที่เป็นโรค spondylolysis มีปัจจัยเรื่องกรรมพันธุ์มาเกี่ยวข้องโดยร้อยละ 26 ของผู้ป่วยกลุ่มนี้มีพ่อและแม่เป็นโรคเดียวกัน[7] สำหรับเชื้อชาติก็มีส่วนโดยพบในชาว Caucasian มากกว่าชาวนิโกรและในชาวเอสกิโมพบมากถึงร้อยละ 50[8]

อย่างไรก็ตาม เมื่อศึกษาในประชากรทั่วโลกในชนชาติอื่น ๆ ก็ยังไม่สามารถหาเหตุผลที่ชัดเจนมาอธิบายความแตกต่างทางด้านเชื้อชาติว่ามีผลกับการเกิดโรคนี้ได้อย่างไร สิ่งหนึ่งที่มักพบเห็นและอาจอธิบายข้อบ่งชี้ว่าเป็นสาเหตุนี้ได้ก็คือ ภาวะที่มี dysplastic ของ facet joint ซึ่งพบได้บ่อยในกรณีที่เป็น high grade slip โดย facet joint นั้นหน้าที่ตามธรรมชาติของมันคือป้องกันไม่ให้กระดูกสันหลังปล้องบนเคลื่อนไปข้างหน้าจากตัวของปล้องล่าง การเคลื่อนที่ facet joint dysplastic หรือรูปร่างไม่สมบูรณ์จึงทำให้เกิดการเคลื่อนของกระดูกสันหลังได้ง่ายขึ้น[6]

ความผิดปกติของ pars interarticularis ไม่ว่าจะเป็น dysplastic, fracture หรือ elongation เป็นพยาธิสภาพที่ทำให้เกิด spondylolytic ซึ่งปรากฏการณ์นี้จะไม่เกิดในผู้ป่วยที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ แต่จะเกิดมากขึ้นในผู้ป่วยที่มี repeated microtrauma โดยจะเป็นในนักกีฬายิมนาสติก แสดงให้เห็นว่า pars lesion นี้สัมพันธ์กับแรงกระทำที่มีต่อแรงและยิ่งหากมี dysplasiaของ facet joint ร่วมด้วยก็ยิ่งทำให้ listhesis เกิดมากขึ้น

มีการศึกษาพบว่ากลไกที่ทำให้เกิดแรงกระทำต่อ pars interarticularis มีอยู่ 2 กลไกคือ

1. แรงในแนวดิ่งที่เกิดจาก facet ตัวบนกระแทกลงบน pars interarticularis ในท่า extension เช่น ในนักกีฬายิมนาสติก, นักดำน้ำ, นักยกน้ำหนัก และนักวอลเลย์บอล
2. แรงในแนวนอน ซึ่งเป็น shear force ตามแนวของ pars interarticularis ในท่าก้ม[7] เช่น ในกรณีที่มี kyphosis ของ lumbosacral spine[9]

Sagittal balance ใน Spondylolisthesis

Spondylolisthesis แบ่งตาม grade slippage เป็น 2 กลุ่ม คือ High grade (slippage > 50 %) และ Low grade (Slippage < 50%)

โดยกลุ่ม high grade จะทำให้สูญเสีย sagittal balance ร่วมด้วย ดังนั้นการรักษาผู้ป่วยกลุ่ม high grade จึงไม่ใช่แค่ดู slippage อย่างเดียวแต่ต้องดูและแก้ไขปัญหา sagittal in balance ด้วย[10] การที่มี sacro-pelvic in balane ทำให้เกิด secondary spino-pelvic in balance ตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มี bone dysplasia จะเกิดปรากฏการณ์นี้มากขึ้น อธิบายได้จาก bone remodeling on growth plate (ตาม Heuter-Volkman law) secondary deformity ของ body L5, sacrum และ pelvis ทำให้ลักษณะทาง biomechanic ของ lumbosacral column เปลี่ยนแปลงไป ทำให้เกิด progression ของ spondylolisthesis คล้ายกับลักษณะที่ปรากฏในโรค blount disease

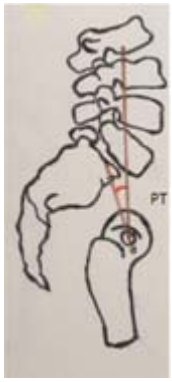
ดังนั้นจึงมีความพยายามวัดค่าความผิดปกติของ lumbosacral และ spino pelvic ออกมาเพื่อจะบ่งบอกถึงการพยากรณ์โรคในสรีระของผู้ป่วยแต่ละรายดังนี้

Pelvic Incidence (PI)

รูปที่ 1. Pelvic Incidence (PI) เป็นมุมที่เกิดจากเส้นที่ลากตั้งฉากกับจุดกึ่งกลางของ sacral endplate (o-a) กับเส้นที่ลากจากจุดเดียวกันมายังจุดศูนย์กลางของหัวกระดูกต้นขา จุด (0)

PI จะเพิ่มมากขึ้นตามอายุในคนปกติ และพบว่าค่า PI จะมากในผู้ที่เป็น spondylolisthesis และจะมากขึ้นไปอีกในกลุ่มที่เป็น severe slippage [11]

Pelvic Tilt (PT)



รูปที่ 2. Pelvic tilt (PT) เป็นมุมที่เกิดจากเส้นที่ลากจากจุดกึ่งกลางของ sacral endplate มายังกึ่งกลางของหัวกระดูกต้นขากับเส้นที่ตั้งฉากกับพื้น

Sacral Slope (SS)

รูปที่ 3. Sacral slope (SS) เป็นมุมที่เกิดจากเส้นที่ ลากบนแนวของ sacral endplate กับเส้นที่ขนานกับพื้น

ซึ่งค่า PI, PT, SS จะเปลี่ยนแปลงตามท่ายืนหรือนั่ง ก้มหรือแอ่นของลำตัว PI = PT + SS

มีการศึกษาของ Berthonnard E. และคณะรายงานว่า ค่าเหล่านี้เพิ่มมากขึ้นตามระดับ ของ slippage ดังตารางที่ 2 [11]

ตารางที่ 1. แสดงค่าเฉลี่ย (PI, SS, PT) ของผู้ใหญ่และเด็กในประชากรปกติ

	ในผู้ใหญ่ (องศา)[11]			ในเด็ก (องศา)[12]	
ค่าปกติ	PI	51.8°	ค่าปกติ	PI	49.1°
	SS	39.7°		SS	41.4°
	PT	12.1°		PT	7.7°

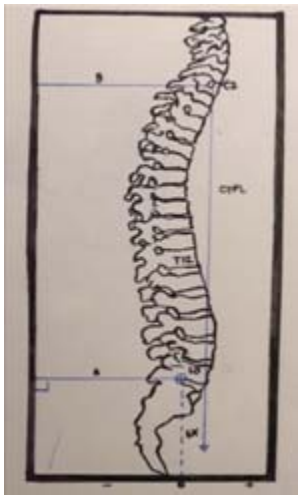
ตารางที่ 2. แสดงค่าระดับของ slippage

	Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade V
PI	57.7°	66°	78.8°	82.3°	79.4°
SS	43.9°	49.8°	51.2°	48.5°	45.9°
PT	13.8°	16.2°	27.6°	35.9°	33.5°

ในการศึกษาของ Roussouly P. และคณะ[13] พบว่าการที่มีค่า PI และ SS สูงส่งผลให้เพิ่ม shear force ต่อ lumbosacral junction และเพิ่ม stress ต่อ pars interarticularis ของ L5 แต่การที่มี PI และ SS น้อยก็กลับทำให้เกิดแรง impact ต่อ pars interarticularis ของ L5 จาก posterior element ของ L4 ในรูปแบบของ Nutcracker ซึ่งก็ทำให้เกิด fracture ของ pars interarticularis ได้เช่นกัน

เมื่อเกิดการ slip ไปมากขึ้นสามารถทำให้ร่างกายเสียศูนย์ไปด้านหน้า โดยเมื่อลากเส้น plumb line จากกึ่งกลางของ body C7 จะตกเลยไปทางด้านหน้าต่อ dome sacrum เมื่อเป็นดังนี้ร่างกายต้องชดเชยโดยการเกิด hyperlordosis ถ้าในกรณีที่ hyperlordosis แล้วยังชดเชยไปต่อร่างกายจะปรับ sacrum ให้ vertical ขึ้นกลายเป็น vertical sacrum ดังรูปที่ 4

ซึ่ง vertical sacrum จะทำให้เกิด hamstrings tightness ตามมา[13] ทั้งนี้มีการรายงานว่า PI ที่มากขึ้นสัมพันธ์กับ lumbar lordosis ที่มากขึ้น ซึ่งอาจจะอธิบายได้ก็เมื่อ lumbosacral junction ผิดรูปไป (PI มีค่ามากขึ้น) ทำให้ร่างกายต้องชดเชย ด้วย lumbar hyperlordosis ซึ่ง hyperlordosis นี้เองจะเป็นตัวเชิงปฏิกิริยาทำให้ slippage progression มากขึ้น[14]

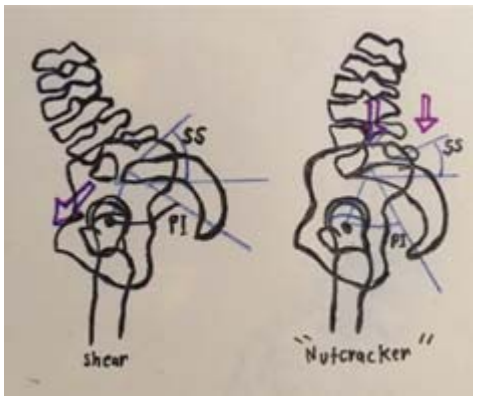


รูปที่ 4. Sagittal balance ดูจาก plumb line (PL) ที่ลากจากจุดกึ่งกลางของ C7 โดยปกติต้องตกใน superior-posterior border ของ sacral endplate

Roussouly P. และคณะ[13] ได้รายงานผู้ป่วยกลุ่ม low grade จำนวน 82 รายว่าสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- กลุ่มที่หนึ่งมีค่า PI, SS สูง ซึ่งจะทำให้เกิด shear force ต่อ pars interarticularis
- กลุ่มที่สองมีค่า PI, SS ต่ำ จะทำให้เกิดการกระแทกของ posterior element ของ L5 ต่อ L4 และ

sacrum ในท่า extension ซึ่งเป็นลักษณะของ Nutcraker ที่มีต่อตัว pars interarticularis ของ L5 ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5. เป็นปรากฏการณ์ที่เกิด shear force ในกรณีที่เป็น high PI และ Nutcracker ในกรณีที่เป็น low PI ใน low-grade spondylolisthesis

Hresko MT. และคณะ[15] ได้กล่าวถึงกลุ่ม high grade ว่าแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ

- กลุ่มที่มี balance ของ sacro-pelvic alignment ซึ่งจะมีค่าของ SS สูง และ PI ต่ำ
- กลุ่มที่มี unbalance ของ sacro-pelvic alignment ซึ่งมีค่า SS ต่ำ และ PI สูง

อย่างไรก็ตามในกลุ่ม high grade PI มักมากกว่า 60° (แต่ต่างกันที่กลุ่มหนึ่ง SS สูง PT ต่ำซึ่งอีกกลุ่มหนึ่ง SS ต่ำ PT สูง) ที่กล่าวว่ากลุ่ม SS ต่ำและ PT สูง (vertical sacrum) เป็น unbalance ก็เพราะว่ามีการศึกษาพบว่า positive sagittal imbalance (plumb line ตกไปข้างหน้ามากกว่า 3 เซนติเมตร) มีความสัมพันธ์กับ spine pelvic alignment แบบนี้ [16] ดังรูปที่ 6

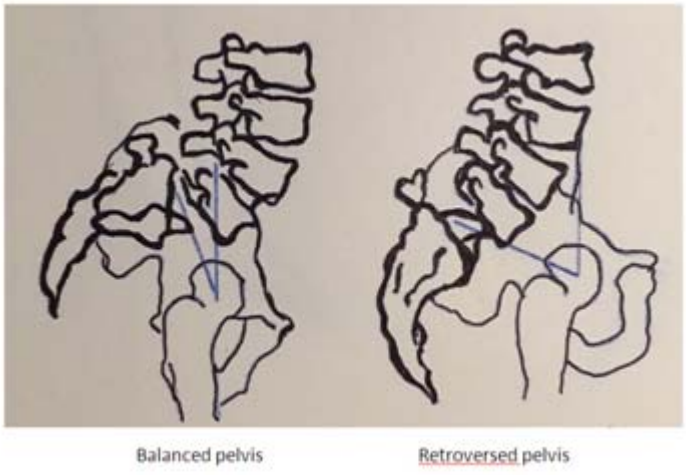
การจำแนกชนิดและรูปแบบของ Isthmic Spondylolisthesis

Meyerding HW. และคณะ[17] ในปี พ.ศ. 2475 ได้แบ่งความรุนแรงของการเคลื่อน (degree of slippage) ตามระยะทางที่ปล้องกระดูกสันหลัง L5 เคลื่อนไปตามขอบบนของ sacrum โดยแบ่งออกเป็น 5 grade ดังนี้

1. Grade I คือ ร้อยละ 25 หรือน้อยกว่า
2. Grade II คือ ระหว่างร้อยละ 25 ถึงร้อยละ 50
3. Grade III คือ ระหว่าง ร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 75
4. Grade IV คือ มากกว่าร้อยละ 75
5. Grade V คือ spondyloptosis L5

(ตามบทความต้นฉบับ ไปปรากฏ grade V ขึ้นมาเป็นการนำมาใส่และใช้กันเองในภายหลัง ดังรูปที่ 7)

ใน grading ของ Meyerding เป็นการแบ่งตามเฉพาะการเคลื่อนบน superior dome ของ sacrum เท่านั้น ซึ่งไม่ได้คำนึงถึงการเคลื่อนในแนวดิ่ง



รูปที่ 6. แสดง balanced และ retroversed pelvis posture ในกลุ่ม high-grade spondylolisthesis

รูปที่ 7. Meyerding Classification

Newman และคณะ[18] ได้แบ่ง degree slippage ตามแนวทั้ง 2 ระนาบทั้ง superior surface และ anterior surface ของ sacrum โดยแต่ละระนาบจะถูกแบ่งแยกย่อยออก ดังรูปที่ 8

รูปที่ 8. Newman slip grading system

Marchetti PC. และคณะ[19] ได้พัฒนาการจำแนกชนิดที่สามารถแบ่ง spondylolisthesis ชนิด acquired type ออกจาก developmental type และแบ่ง developmental type ออกเป็น lower กับ high dysplastic แต่การจำแนกชนิด ทั้ง 3 ชนิดที่กล่าวมานั้นไม่สามารถนำมาใช้ในการเลือกวิธีการผ่าตัดรักษาได้ เนื่องจากไม่ได้มีการคำนึงถึง spino pelvic และ sagittal alignment เพราะการรักษาในปัจจุบันเน้นว่าต้องคำนึงถึงเรื่องเหล่านี้ด้วย[20,21]

ล่าสุด Mac-Thiong JM. และคณะ[22] ได้เสนอการแบ่งชนิดของ spondylolisthesis ใหม่สำหรับใช้ในการวิเคราะห์และรักษา โดยอ้างอิงจากการแบ่งชนิด low และ high dysplasia ของ Marchetti PC. และคณะเดิม[19] ผนวกกับองค์ความรู้ใหม่ในปัจจุบันด้าน sacro-pelvic sagittal balanceแบ่งได้เป็น 8 ชนิดตามรายละเอียดของ

- Degree ของ slippage (Low Grade, High Grade)
- Degree ของ dysplasia (Low Grade, High Grade)
- Sagittal sacro-pelvic balance

ในการแบ่งชนิดเรียงตามความรุนแรงจากน้อยไปมาก, ขั้นตอนการผ่าตัดที่ต้องยุ่งยาก ขึ้นอยู่กับลำดับความรุนแรง

การจำแนกชนิดของ Spinal Deformity Study Group (SDSG)

การจำแนกชนิดของ spinal deformity study group (SDSG) โดยใช้วิธีการจำแนกชนิดของ spondylolisthesis ใหม่ให้ง่ายต่อการใช้งานมากขึ้น โดยใช้การวัดค่าต่าง ๆ จากภาพถ่ายรังสีทั้งทางด้านกระดูกสันหลังส่วนล่างและเชิงกรานโดยพิจารณาจากปัจจัย 3 ประการ คือ

- Degree ของ slippage (Low Grade, High Grade)
- Pelvic incidence (PI : Low Grade, Normal Grade, High Grade)
- Spino-pelvic balance (Balance, Unbalance)

การจำแนกชนิดของ Spinal Deformity Study Group (SDSG) แบ่งออกเป็น 6 ชนิดดังนี้ [20 - 22]

Low Grade น้อยกว่าร้อยละ 50

- Type 1 : PI < 45° (Nutcracker)
- Type 2 : PI 45° - 60°
- Type 3 : PI > 60°

High Grade มากกว่าร้อยละ 50

- Type 4 : Balance pelvis
- Type 5 : Retroverted pelvis, Balance column
- Type 6 : Retroverted pelvis, Unbalance column

การใช้การจำแนกชนิดนี้ทำให้ได้ใช้ทุกปัจจัยที่สำคัญมาร่วมพิจารณาโดยเริ่มจากการวัด degree ของ slippage ว่าเป็น low grade (0, 1, 2 น้อยกว่าร้อยละ 50 slippage) หรือ high grade (3, 4, spondyloptosis มากกว่าร้อยละ 50 slippage) หลังจากนั้นวัด sagittal balance เพื่อดู sacro-pelvic alignment และ spino-pelvic alignment ร่วมด้วยการวัดค่าของ PI, SS PT สำหรับกลุ่ม low grade spondylolisthesis แบ่งตาม sacro-pelvic balance ออกเป็น

- Type 1 : Nutcracker low PI (< 45°)
- Type 2 : Normal PI (45°- 60°)
- Type 3 : Shear type high PI (>60°)

กลุ่ม high grade spondylolisthesis เริ่มแบ่งจากการดู sacro-pelvic ว่าสมดุลหรือไม่โดยวัดจากค่า PI และ SS[15] เพื่อดูว่าเป็น retrovert pelvis หรือไม่ (SS ต่ำ) หากมี sacro-pelvic unbalance แสดงว่าร่างกายพยายามปรับชดเชยเพื่อสมดุล ก็ให้มาดูว่า global sagittal balance หรือไม่ โดยใช้ plumb line ของกระดูกสันหลังส่วนคอปล้องที่ 7 (C7) หาก pumb line ตกบนหรือหลังต่อหัวกระดูกต้นขาถือว่า balance อยู่ แต่ถ้าหากตกหน้าตัวหัวกระดูกต้นขาแสดงว่า spino-pelvic เกิด unbalance แล้ว

การจำแนก high grade spondylolisthesis ได้ 3 ชนิด คือ

- Type 4 : Balanced pelvis
- Type 5 : Pelvis retroverted, Balance column
- Type 6 : Pelvis retroverted, Unbalance column

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้กระดูกเคลื่อน

Boxal D. และคณะ[23] ได้พบว่า slippage angle ที่มาก (มากกว่า 55°) เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อน และพบว่าเกิดขึ้นได้แม้ว่าจะผ่าตัดเชื่อมกระดูกไปแล้วก็ตามมุม slip angle นี้จึงจำเป็นต้องแก้ไขในกรณีที่มีมากกว่า 55° ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในกลุ่มคนที่มี PI และ SS ต่ำ (Nutcracker Mechanism) มักไม่ค่อยเคลื่อน

กลุ่มคนที่มี high dysplasia และกลุ่ม high slippage มีความเสี่ยงของการที่จะเคลื่อนมากขึ้น[24] ปัจจัยอื่นที่ทราบกันอยู่แล้วว่าเป็นตัวแปรที่ทำให้เคลื่อนตัวมากขึ้น คือ เพศหญิง, slippage มากกว่าร้อยละ 50, growth spurt[21] และมีการศึกษาพบว่ากลุ่มที่มี spondylolisthesis จาก dysplasia จะมี progression มากกว่ากลุ่ม spondylolitic spondylolisthesis[25]

ลักษณะอาการและอาการแสดงทางคลินิค

ในเด็กมักไม่มีอาการเจ็บปวด ความผิดปกติอย่างแรกที่อาจพบได้ คือ lumbar hyperlordotic, hamstring tightness หากมี vertical sacrum จะเริ่มเห็น heart shaped buttocks หากความผิดปกติมากจะเห็นความผิดปกติในการเดินที่ bend knee และ hip “Phalen–Dickson Signal”

ถ้าในรายที่มีการปวดแล้ว mechanical low back pain เป็นสิ่งที่พบบ่อยที่สุด[2] แต่อาการปวดจะไม่สัมพันธ์กับ degree ของ slippage อาการ radiculopathy มักไม่ค่อยพบ แต่หากมีมักเกิดจาก L5 root มากกว่า S1 root ซึ่ง S1 root compression จะพบก็ต่อเมื่อเกิด high degree slip และ root ถูกยึดอยู่บนขอบหลังของ dome sacrum radicular pain จะดีขึ้นในท่าเหยียด (extension) และดีขึ้นเมื่อพัก[26] ในผู้ใหญ่จะแตกต่างออกไปกล่าว คือ มักจะมาด้วยอาการปวดหลังร้าวลงขาเป็นส่วนใหญ่ และที่เจ็บคือ mechanical pain ที่แย่ลงเมื่อเหยียดออก ซึ่งจะใช้แยกออกจาก disc herniation ที่แย่ลงเมื่อก้มและนั่ง

การวินิจฉัย

สามารถวินิจฉัยได้จากภาพถ่ายรังสีทางด้านข้างของกระดูกสันหลังส่วนเอว ทั้งนี้สามารถใช้ภาพถ่ายรังสีในท่า oblique views ในการดู Scottish dog sign โดยดูตำแหน่งของคอ (collar) เพื่อบ่งบอก pars lysis ได้

Single photon emission computed tomography (SPECT)

สำหรับการวินิจฉัยโดยส่งทำ CT กับเทคนิควิเคราะห์แบบ SPECT[28] นั้นมีประโยชน์ในการดู bone edema เพื่อพิจารณาการทำ par articularis โดยจะมีความไวมากว่า standard bone scan

แนวทางการรักษา

ทั้งกลุ่ม low grade slippage และ high grade slippage สามารถใช้การรักษาแบบอนุรักษ์นิยมได้ แต่กลุ่ม high grade จะได้ผลดีน้อยกว่ากลุ่ม low grade[27] การรักษาแบบอนุรักษ์นิยมจะได้ผลดีในการรักษากรณีที่เป็น low grade ใน growing child และบางส่วนของ high grade ในผู้ใหญ่

การรักษาแบบอนุรักษ์นิยมทำได้โดยใช้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้กายอุปกรณ์ชนิด thoracolumbosacral orthosis (TLSO) เพื่อลดการเคลื่อนไหวจาก lumbar hyperextension[12] การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ transverse abdominal, internal oblique และ multifidus สามารถลดอาการเจ็บปวดลงได้[29] เช่นเดียวกับการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ hip flexion และการยืด hamstring สามารถลดการเจ็บปวดบริเวณหลังได้ด้วยเช่นกัน[12]

การผ่าตัดจะใช้ในกรณีที่เป็น

- มากกว่าร้อยละ 50 slippage สำหรับในเด็ก (แม้จะไม่มีอาการเนื่องจากมีโอกาส progress สูง)
- มากกว่าร้อยละ 75 slippage ในผู้ใหญ่ที่แม้ไม่มีอาการ
- Symptomatic with conservative treatment failed
- Progression
- Neurological deficit

เป้าหมายในการผ่าตัดคือ

- พยายามเชื่อมข้อของกระดูกสันหลังให้น้อยที่สุด
- Restore sagittal balance
- พยายามให้ lumbar และ sacrum อยู่ในทรงที่ปกติที่สุด[18]

การผ่าตัดเชื่อมหลังหากเป็น low grade การทำ *in situ* tissue โดยวิธี posterolateral arthrosesis (PLA) ก็เพียงพอแล้ว แต่หากเปรียบเทียบกับ 360° arthrodesis (PLA & PLIF) จะพบว่า 360° arthrodesis จะให้ผลดีกว่าในแง่ของอัตราการเชื่อมติด และ alignment correction[30]

Decompression จำเป็นในกรณีที่มี radiculopathy จาก fibrocartilaginous tissue บริเวณ pars defect กดทับ L5 root " Gill" procedure เป็นการ decompression ที่สามารถใช้ได้ในผู้ใหญ่ที่เป็น low grade โดยที่มีอาการของ radiculopathy เพียงอย่างเดียวไม่มี mechanical back pain ไม่ควรทำในเด็ก[30, 31]

การ reduction ใน high grade มีประโยชน์และควรทำเพื่อ improve appearance, แก้ไข lumbar lordotic, แก้ไข spino pelvic และ sagittal balance ตลอดจนแก้ไขมุม slip angle (kyphosis) เพื่อลดโอกาสการ progression อย่างไรก็ตามการ reduction ก็มีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อรากประสาท เพราะจะทำให้รากประสาทตึงขึ้น[32] ดังนั้นจึงต้องพิจารณาก่อนทำเสมอใน high grade อาจใช้ การ reduction ขึ้นมาบางส่วน (ประมาณร้อยละ 50) โดยไม่จำเป็นต้องให้ได้ตามกายวิภาคเสมอไปเพื่อลดปัญหาตรงนี้

สรุป

Isthmic spondylolisthesis ถือเป็นโรคที่เป็นภายหลังที่นำไปสู่ปัญหาของ mechanical failure, unbalance และ radiculopathy โดย progression จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากในช่วงก่อน growth spurt

การตรวจสอบโดยใช้ภาพถ่ายรังสีในการวินิจฉัยทางด้านข้างของกระดูกสันหลังและบริเวณเชิงกราน ควรต้องดูองค์ประกอบทุกอย่างร่วมกันทั้ง degree slippage,

dysplastic degree, spino-pelvic, alignment และ global alignment

การรักษาด้วยวิธีอนุรักษ์นิยมใช้ได้ผลดีในรายที่เป็น low grade สำหรับการรักษาด้วยผ่าตัดใช้ในกรณีที่ผลการรักษาไม่ตอบสนองกับการรักษาแบบอนุรักษ์นิยม อีกทั้งยังมีการกดทับเส้นประสาทมากขึ้น และในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการที่จะเคลื่อนของกระดูกเพิ่มสูงมากขึ้น เช่น high dysplasia, high grade, growing child

การจำแนกชนิดของ SDSG น่าจะเป็นการแบ่งที่ครอบคลุมและมีประโยชน์ในการผ่าตัดรักษามากที่สุดในปัจจุบัน โดยมีหลักการคร่าว ๆ คือ

- Type 4 การ forced reduction อาจไม่จำเป็นเพียงใส่ instrument และทำ arthrodesis ก็เพียงพอ
- Type 5 การ reduction ในส่วนของ spino pelvic อาจต้องทำ
- Type 6 ต้องแก้ไข global sagittal imbalance ด้วย

ในการทำ circumferential fusion (360°) สามารถลดโอกาสการเกิด non-union ได้ดีกว่า postero-later arthrodesis.

เอกสารอ้างอิง

1. Ahn UM, Ahn NU, Buchowski JM, Kebaish KM, Lee JH, Song ES, Lemma MA, Sieber AN, Kostuik JP. Functional outcome and radiographic correction after spinal osteotomy. Spine (Phila Pa 1976) 2002 Jun; 27(12):1303-11
2. Lonstein JE. Spondylolisthesis in children. Cause, natural history, and management. Spine (Phila Pa 1976) 1999 Dec;24(24):2640-8
3. Nazarian S. Spondylolysis and spondylolytic spondylolisthesis. A review of current concepts on pathogenesis, natural history, clinical symptoms, imaging, and therapeutic management. Eur Spine J 1992 Sep;1(2): 62-83
4. Harris IE, Weinstein SL. Long-term follow-up of patients with grade-III and IV spondylolisthesis. Treatment with and without posterior fusion. J Bone Joint Surg Am 1987 Sep;69(7): 960-9
5. Fredrickson BE, Baker D, McHolick WJ, Yuan HA, Lubicky JP. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. J Bone Joint Surg Am 1984 Jun;66(5):699-707
6. Love TW, Fagan AB, Fraser RD. Degenerative spondylolisthesis. Developmental or acquired? J Bone Joint Surg Br 1999 Jul; 81(4):670-4
7. Wiltse LL. The etiology of spondylolisthesis. J Bone Joint Surg Am 1962 Apr;44-A:539-60
8. Stewart TD. The age incidence of neural-arch defects in Alaskan natives, considered from the standpoint of etiology. J Bone Joint Surg Am 1953 Oct;35-A(4):937-50
9. Mohriak R, Vargas Silva PD, Trandafilov M Jr, Martins DE, Wajchenberg M, Cohen M, Puertas EB. Spondylolysis and spondylolisthesis in young gymnasts. Rev Bras Ortop 2010 Jan;45(1):79-83
10. Mardjetko S, Albert T, Andersson G, Bridwell K, DeWald C, Gaines R, Geck M, Hammerberg K, Herkowitz H, Kwon B, et al. Spine/SRS spondylolisthesis summary statement. Spine (Phila Pa 1976) 2005 Mar;30(6 Suppl):S3
11. Berthonnaud E, Dimnet J, Roussouly P, Labelle H. Analysis of the sagittal balance of the spine and pelvis using shape and orientation parameters. J Spinal Disord Tech 2005 Feb;

18(1):40-7

12. Legaye J, Duval-Beaupere G, Hecquet J, Marty C. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. Eur Spine J 1998; 7(2):99-103
13. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Labelle H, Weidenbaum M. Sagittal alignment of the spine and pelvis in the presence of L5-s1 isthmic lysis and low-grade spondylolisthesis. Spine (Phila Pa 1976) 2006 Oct;31(21): 2484-90
14. Labelle H, Mac-Thiong JM, Roussouly P. Spino-pelvic sagittal balance of spondylolisthesis: a review and classification. Eur Spine J 2011 Sep;20 Suppl5:641-6
15. Hresko MT, Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E. Classification of high-grade spondylolistheses based on pelvic version and spine balance: possible rationale for reduction. Spine (Phila Pa 1976) 2007 Sep;32(20): 2208-13
16. Mac-Thiong JM, Wang Z, de Guise JA, Labelle H. Postural model of sagittal spino-pelvic alignment and its relevance for lumbosacral developmental spondylolisthesis. Spine (Phila Pa 1976) 2008 Oct;33(21):2316-25
17. Meyerding HW. Spondylolisthesis. J Bone Joint Surg Am 1931;13(1):39-48
18. DeWald RL. Spondylolisthesis. In: Bridwell KH, DeWald RL, eds. The Textbook of Spinal Surgery. 2th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997:1202-10
19. Marchetti PC, Bartolozzi P. Classification of spondylolisthesis as a guideline for treatment. In: Bridwell KH, DeWald RL, Hammerberg KW, eds. The Textbook of Spinal Surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997: 1211-54
20. Smith JA, Hu SS. Management of spondylolysis and spondylolisthesis in the pediatric and adolescent population. Orthop Clin North Am 1999 Jul;30(3):487-99
21. Curylo LJ, Edwards C, DeWald RW. Radiographic markers in spondyloptosis: implications for spondylolisthesis progression. Spine (Phila Pa 1976) 2002 Sep;27(18):2021-5
22. Mac-Thiong JM, Labelle H. A proposal for a surgical classification of pediatric lumbosacral spondylolisthesis based on current literature. Eur Spine J 2006 Oct;15(10):1425-35
23. Boxall D, Bradford DS, Winter RB, Moe JH. Management of severe spondylolisthesis in children and adolescents. J Bone Joint Surg Am 1979 Jun;61(4):479-95
24. Tebet MA, Pasqualini W, Alves AP, Azuaga TL. Espondilolistese. In: Cristante AF, Barros Filho TEP, eds. Coluna. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012:125-37
25. McPhee IB, O'Brien JP, McCall IW, Park WM. Progression of lumbosacral spondylolisthesis. Australas Radiol 1981 Mar;25(1):91-5
26. Jankowski R, Nowak S, Zukiel R, Pucher A, Blok T. Surgical strategies in degenerative lumbar spondylolisthesis. Columna. 2006;5(2):99-103
27. Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E, Transfeldt E, O'Brien M, Chopin D, Hresko T, Dimnet J. Spondylolisthesis, pelvic incidence, and spinopelvic balance: a correlation study. Spine (Phila Pa 1976) 2004 Sep;29(18):

2049-54

28. Robilotta CC. Positron emission tomography: a new modality in Brazilian nuclear medicine. Rev Panam Salud Publica 2006 Aug;20(2-3): 134-42
29. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord 1992 Dec; 5(4):383-9
30. Jacobs WC, Vreeling A, De Kleuver M. Fusion for low-grade adult isthmic spondylolisthesis: a systematic review of the literature. Eur Spine J 2006 Apr;15(4):391-402
31. Gill GG, Manning JG, White HL. Surgical treatment of spondylolisthesis without spine fusion; excision of the loose lamina with decompression of the nerve roots. J Bone Joint Surg Am 1955 Jun;37-A(3):493-520
32. McPhee IB, O'Brien JP. Reduction of severe spondylolisthesis. A preliminary report. Spine (Phila Pa 1976) 1979 Sep;4(5):430-4