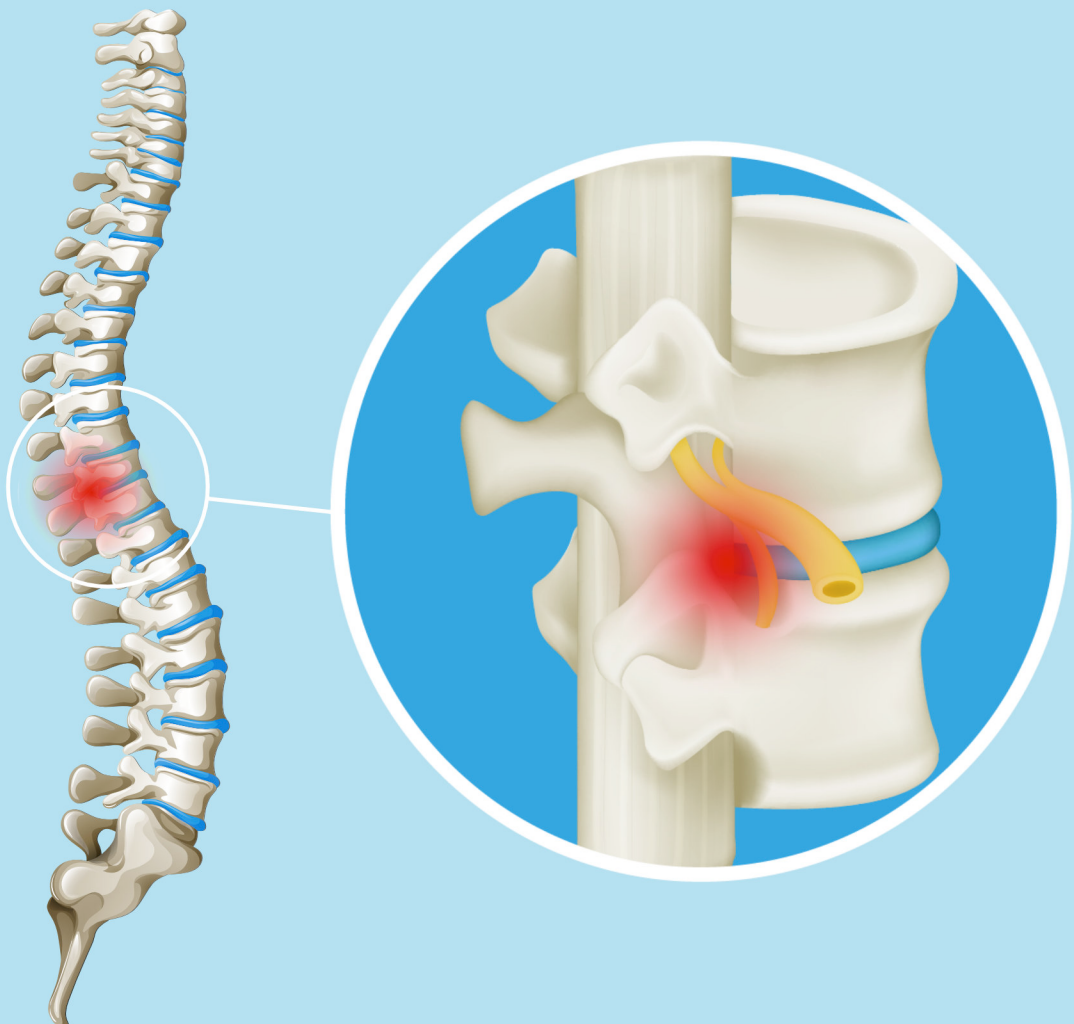




Orthopaedic Spine

ตำราออร์โธปิดิกส์ กระดูกสันหลัง

วินัย พากเพียร และสิทธิศักดิ์ หรรษาเวก



ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

วินัย พากเพียร และสิทธิศักดิ์ ھرรษาเวก.

ออร์โธปิดิกส์ กระดูกสันหลัง (Orthopaedic Spine)

-- กรุงเทพฯ

500 หน้า.

1. ออร์โธปิดิกส์ – ผู้ป่วย – การดูแล. I. ชื่อเรื่อง.

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์

ราคา 250 บาท (ราคาปกดี 1,000 บาท)

จัดพิมพ์โดย วินัย พากเพียร และสิทธิศักดิ์ ھرรษาเวก

ผู้จัดจำหน่าย ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา

ศาลาพระเกี้ยว โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-4441

สยามสแควร์ โทร. 0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

ม.พะเยา จ.พะเยา โทร. 0-5446-6799-800 โทรสาร 0-5446-6798

จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร 0-2160-5304

รัตนธิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

CALL CENTER (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433

<http://www.chulabook.com>

และเครือข่าย

ร้านค้าติดต่อ แผนกขายส่ง สาขารัตนธิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

แต่...พระคุณมารดา บิดา

ครู อาจารย์และคุณความดี

True success is not in the learning, but
in its application to the benefit of mankind

Achil Beysala M.D.



“ความสำเร็จมิใช่อยู่ที่การเรียนรู้เท่านั้น หากแต่เป็นการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์แก่เพื่อนมนุษย์”

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์วินัย พากเพียร

ท่านอาจารย์หมอวินัย พากเพียรเป็นคนปากน้ำประแสร์ อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดระยองแต่กำเนิด เดิมบิดาของท่านมีอาชีพเป็นชาวประมง ต่อมาเปลี่ยนเป็นค้าขาย ท่านเข้าศึกษาในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาและเข้าศึกษาเตรียมแพทยศาสตร์ในปี พ.ศ. ๒๔๙๙ จากนั้นเข้ามาพักมาเรียน ณ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ หลังจากจบแพทยศาสตรบัณฑิตจากมหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๐๕ แล้ว ท่านเข้าฝึกอบรมแพทย์ฝึกหัดในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ท่านตัดสินใจที่จะเป็นศัลยแพทย์จึงสมัครเข้าฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขาศัลยศาสตร์ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ ในระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๐๖ - ๒๕๐๘ เมื่อเป็นศัลยแพทย์ใหม่ ๆ ท่านรักการผ่าตัดทุกชนิด ท่านได้ฝึกฝนทำการผ่าตัดในช่องท้องออกเป็นอย่างมากจากอาจารย์หมอสมาถน มั่นตรามภรณ์ และในขณะนั้นอาจารย์หมอสมาถนก็ทำการผ่าตัดทางออร์โธปิดิกส์ด้วย ท่านอาจารย์หมอวินัยได้ร่วมเดินทางกับหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ออกไปผ่าตัดรักษาชาวบ้านที่อยู่ห่างไกล ของกองอำนวยการกลางรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ (กรป. กลาง) สมัยจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ พลเอกเกรียงศักดิ์ ชมนันท์ และพลอากาศเอกทวี จุลทรัพย์ อยู่เป็นประจำ

ในอดีตงานทางออร์โธปิดิกส์มีไม่มากนัก ส่วนใหญ่เป็นการผ่าตัดรักษาผู้ป่วยกระดูกหักที่มีการติดเชื้อ และภาวะการติดเชื้อของกระดูก เช่น วัณโรคกระดูก อาจารย์หมอวินัยได้รับการทาบทามให้มาช่วยงานทางออร์โธปิดิกส์ร่วมกับอาจารย์หมอเล็ก ณ นคร อาจารย์หมอสัมมิตร พุกกะณะเสนและอาจารย์หมอสัมฤทธิ์ สิทธิพงศ์ เมื่อเริ่มแยกภาควิชาออร์โธปิดิกส์ออกมาจากภาควิชาศัลยศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๐๘ เมื่อมารับงานทางออร์โธปิดิกส์ ท่านอาจารย์หมอวินัยก็ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ทางด้านออร์โธปิดิกส์เพิ่มเติม สมัยนั้นแนวความคิดในการผ่าตัดเชื่อมกระดูกหักโดยใช้เหล็กตามกระดูกและใช้เหล็กตามในโพรงกระดูกของแพทย์ออร์โธปิดิกส์กลุ่ม AO ในยุโรปยังไม่แพร่หลาย และในขณะนั้นก็มีอาจารย์หมอตรง พันธุมโกมลและอาจารย์หมอชายธวัช งามอุโฆษได้สำเร็จการฝึกอบรมทางศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์จากสหรัฐอเมริกากลับมาทำงานในภาควิชาออร์โธปิดิกส์เพิ่มขึ้น ท่านอาจารย์หมอวินัยจึงได้สอบชิงทุนรัฐบาลออสเตรเลีย ได้ทุนเข้าฝึกอบรมเป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน Orthopaedic Surgery และ Traumatology จาก University of Vienna ประเทศออสเตรีย ท่านอาจารย์ได้เดินทางไปดูงานเป็นเวลา ๒ ปีระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๑๔ - ๒๕๑๖

ในการเดินทางไปฝึกอบรมในครั้งนั้น ท่านเดินทางไปต่างประเทศเป็นครั้งแรกและท่านต้องเดินทางคนเดียว ท่านเล่าให้ฟังว่าอากาศหนาวมากแต่ด้วยความรักในการเรียนรู้ของท่าน ท่านตื่นนอนแต่เช้า เดินไปโรงพยาบาลท่ามกลางหิมะที่หนาวเหน็บ ที่นั่นงานเริ่มตั้งแต่เช้า ทุกอย่างน่าตื่นเต้น การผ่าตัดน่าสนใจไปหมด ท่านได้มีโอกาสเรียนกับ Professor หลายท่าน เช่น Professor Karl Chiari, Professor J. Bohler และ Professor Ender ผู้ซึ่งมีเทคนิคในการผ่าตัดกระดูกต้นขาหักโดยใช้เหล็กเสียบจากเข่าเข้าไปในสะโพก ท่านได้เรียนรู้และเห็นการผ่าตัดมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการผ่าตัดข้อเข่า การผ่าตัดกระดูกสันหลัง การผ่าตัดเนื้องอกกระดูก การผ่าตัดแก้ความผิดปกติที่เท้า นอกจากนี้ท่านยังได้เรียนรู้เทคนิคการผ่าตัดเชื่อมกระดูกของกลุ่ม AO ด้วย ท่านได้รับ Diploma in Orthopaedics and Traumatology (Vienna) และได้เดินทางกลับมาทำงาน ณ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. ๒๕๑๖ หลังจากนั้นท่านสอบได้หนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญ
สาขาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ (แพทยสภา) เมื่อ พ.ศ. ๒๕๑๖ เช่นกัน

หลังจากกลับจากการฝึกอบรม ท่านอาจารย์หมอวินัยได้นำวิธีการผ่าตัดต่าง ๆ ที่มีโอกาสได้ฝึกฝน นำ
กลับมาใช้ผ่าตัดในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เพื่อให้การผ่าตัดเป็นไปได้อย่างดีดังที่ท่านตั้งใจ ท่านได้จัดหาเครื่องมือผ่าตัด
บางอย่างติดมือกลับมาด้วย ท่านได้บุกเบิกการผ่าตัดทางออร์โธปิดิกส์ร่วมกับอาจารย์หมอชายธวัช มากมาย อาทิ
เช่น การผ่าตัด Charnley Total Hip Replacement สำหรับผู้ป่วยข้อสะโพกเสื่อม การผ่าตัด Maquet High Tibial
Osteotomy สำหรับปัญหาข้อเข่าเสื่อมและโค้ง การผ่าตัด Close Tibial Nailing ในผู้ป่วยกระดูกหน้าแข้งหักและมี
แผลเปิด อาจารย์ทั้งสองท่านได้ทำการผ่าตัดดังกล่าวมาเป็นเวลากว่ายี่สิบปี เมื่อท่านมั่นใจว่าท่านเลือกการผ่าตัดที่ดี
ให้กับผู้ป่วยและท่านมั่นใจในเทคนิคการผ่าตัดอย่างนั้นแล้ว ท่านก็ไม่ได้เปลี่ยนเทคนิคการผ่าตัดอีกเลย สำหรับโรค
ทางออร์โธปิดิกส์ที่การรักษายังไม่แน่นอน ท่านอาจารย์หมอวินัยก็ได้ทำการศึกษาค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา
ให้กับผู้ป่วยอยู่เสมอ ท่านเป็นผู้หนึ่งซึ่งบุกเบิกการผ่าตัดเปลี่ยนกระดูกให้กับผู้ป่วยที่มีปัญหากระดูกถึงแม้การ
ผ่าตัดบางอย่างต้องใช้ความอดทนเป็นอย่างสูงและมีอุปสรรคนานัปการ ท่านอาจารย์หมอวินัยก็ทำการผ่าตัด
ด้วยความอดทนและค่อย ๆ หาทางแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ไปตามขั้นตอน ต่อไปนี้เป็นการผ่าตัดที่ท่านอาจารย์รักและมัก
ทำการผ่าตัดอยู่เสมอ ๆ

- Dome shape high tibial osteotomy (unilateral or bilateral)
- Charnley Cemented total hip arthroplasty
- Anterior decompression TB spines with rib or iliac bone graft
- Ender Nailing for hip fracture
- Close hip screws for femoral neck fracture
- Wide resection with allograft replacement for bone tumor
- Posterior decompression and plate and screw fixation for burst fracture spines
- Chevron osteotomy to correct Hallux Valgus
- Close Kuntcher Nailing for femur and tibia

นอกจากการผ่าตัดแล้วท่านอาจารย์วินัยยังไม่ละเลยที่จะเข้าร่วมการประชุม เพื่อให้ความรู้แก่แพทย์ประจำ
บ้านสถาบันต่าง ๆ โดยเฉพาะ Inter-hospital Grand Round ในระยะหลังเมื่องานของอาจารย์ยุ่งมาก ท่านอาจารย์ก็
จะมากระตุ้นเตือนสติให้อาจารย์อาวุโสค่อยไปเข้าร่วมการประชุมทุกครั้ง

ท่านอาจารย์หมอวินัย พากเพียร มีคุณสมบัติเพียบพร้อมที่พวกเราควรเคารพท่านในฐานะเป็น ครู หมอ
นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักการศึกษา นักสังคมสงเคราะห์ ท่านได้ทำประโยชน์เป็นคุณูปการต่อ คณะแพทยศาสตร์
ต่อโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ต่อจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต่อสมาคมวิชาชีพต่างๆ และต่อสังคมโดยรวม การ
ทำงานให้กับสังคมต่าง ๆ มากมายของท่าน ทำให้ท่านแทบไม่มีเวลาว่างเป็นของตัวเองเลย อย่างไรก็ตามท่านมีความ
มุ่งมั่นในการทำงานต่าง ๆ เพื่อให้เกิดผลดีต่อสังคมโดยรวมและต่อประเทศชาติ อันควรที่แพทย์อนุชนรุ่นหลังควร
ยึดถือเป็นแบบอย่างตลอดไป

กิตติกรรมประกาศ

เนื่องในวโรกาสที่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุ ๖๖ พรรษา รวมทั้งในโอกาสก้าวสู่ปีที่ ๑๐๕ แห่งการสถาปนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติแด่พระองค์ท่าน ขอถวายชัยมงคลให้พระองค์ทรงพระเจริญยิ่งยืนนาน

ตำรา “ออร์โธปิดิกส์ กระดูกสันหลัง (Orthopaedic Spine)” ถือกำเนิดขึ้นจากความตั้งใจ ความมุ่งมั่น และความปรารถนาอย่างแรงกล้าของผู้เขียน ในการที่ต้องการได้เห็นตำราออร์โธปิดิกส์ภาษาไทยที่สรุปรวบยอดเนื้อหาอย่างเป็นระเบียบและเป็นระบบออกเป็นหัวข้อ โดยเนื้อหาของแต่ละบทได้สรุปเนื้อหาสำคัญที่ต้องรู้และควรรู้ออกเป็นหัวข้อย่อยๆ เป็นการช่วยให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน จึงเหมาะสำหรับนิสิตแพทย์ นักศึกษาแพทย์ และแพทย์ประจำบ้าน ตลอดจนคนศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ไว้ใช้ศึกษา เตรียมตัวสอบ และเป็นตำราอ้างอิงทางการแพทย์

จากความคิดริเริ่ม ความพากเพียรที่ต่อเนื่อง บากบั่น และความพยายามมาตลอด (อารัมภธาตุ นิคมธาดา ประภมธาดา) จึงทำให้ตำรา “ออร์โธปิดิกส์” สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี เล่มแรกที่ได้พิมพ์เผยแพร่เป็นตำราพื้นฐานชื่อ “วิทยาศาสตร์การแพทย์ของกระดูก เซลล์ต้นกำเนิดและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ” เล่มถัดมาเป็นชุดตำรา “ออร์โธปิดิกส์ เนื้ออกและโรคร่วม (Orthopaedic Oncology)” เล่มที่สามตำรา “ออร์โธปิดิกส์ กระดูกหักและข้อเคลื่อน (Orthopaedic Trauma)” เล่มที่สี่เป็นตำรา “ออร์โธปิดิกส์ กระดูกสันหลัง (Orthopaedic Spine)” เล่มที่ทำเป็นตำรา “ออร์โธปิดิกส์ การกีฬาและโรคเด็ก (Orthopaedic Sports and Pediatrics)” ตำราทั้งห้าเล่มนี้นับได้ว่าเป็นอนุสรณ์ความดี และเป็นหนึ่งในโครงการงานมุทิตาจิตในวาระครบรอบ ๗๒ ปี ของรองศาสตราจารย์ นายแพทย์วินัย พากเพียร

ท่านอาจารย์หมอวินัย พากเพียร เป็นผู้มีวิสัยทัศน์และมีความเป็นกัลยาณมิตรต่อศิษย์ ท่านชอบพูดอยู่เสมอว่าพวกเราควร born to be “learn”, born to be “write”, and born to be “read” (รวมทั้ง born to be “like” และ born to be “lead” ด้วย) ท่านมักชี้แนะและแนะนำสิ่งใดควรกระทำ สิ่งใดไม่ควรกระทำ และท่านปรารถนาที่จะเห็นความสมัครสมานสามัคคีร่วมแรงร่วมใจทำงานเพื่อประโยชน์ขององค์กรและสังคมส่วนรวม ท่านอาจารย์หมอวินัยเป็นแบบอย่างและเป็นต้นแบบที่ดี (role model) ให้ศิษย์ได้ประพฤติปฏิบัติและดำเนินรอยตามทั้งในด้านวิชาการ ด้านคุณธรรมและความซื่อตรง ด้านการทำงาน ด้านการครองตน และการดำเนินชีวิต ท่านอาจารย์เป็นนักวิชาการที่ไม่ใฝ่เรียนรู้อยู่ตลอดเวลา และไม่เคยหยุดยั้งที่จะเรียนรู้ ท่านทำงานอย่างไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย อีกทั้งท่านยังได้นำความรู้มาใช้ในการทำงานอันก่อให้เกิดประโยชน์เป็นรูปธรรมต่อสาธารณชนและส่วนรวมจนเป็นที่ประจักษ์ชัด ถ้าแพทย์อนุชนรุ่นหลังได้ศึกษาประวัติการทำงานและมีความเป็นนักวิชาการ ตลอดจนดำเนินชีวิตตามแบบอย่างของท่านก็จะทำให้องค์กร สังคม ตลอดจนประเทศไทยเจริญรุดหน้า ทดเทียมอารยประเทศ

ตำรา “ออร์โธปิดิกส์ กระดูกสันหลัง (Orthopaedic Spine)” เล่มนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ เนื่องจากได้รับแรงบันดาลใจจากการดูแลรักษาผู้ป่วยออร์โธปิดิกส์ ตลอดจนประสบการณ์ของท่านอาจารย์ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์วินัย พากเพียร ในการให้การดูแลรักษาผู้ป่วยมายาวนานกว่า ๕๐ ปี จึงทำให้นักเขียนเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ขึ้น พร้อมด้วยเนื้อหาความรู้ที่ได้รับการกลั่นกรองจากประสบการณ์ของผู้เขียน

ขอกราบขอบพระคุณมารดา บิดา ผู้เป็นทั้งแรงบันดาลใจและกำลังใจ ตลอดจนสละเวลาของครอบครัวในการเขียนและจัดทำตำรา ขอขอบพระคุณทุนวิจัยสนับสนุนจาก ทุนรัชดาภิเษกสมโภช คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์ส่งเสริมการวิจัยในภูมิภาคเอเชียของมูลนิธิเกาหลี่เพื่อการศึกษาชั้นสูง ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาแห่งชาติ ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ท้ายที่สุด ขอขอบคุณ คุณนันทวรรณ มีชาญ ที่ช่วยเหลือด้านงานพิมพ์ต้นฉบับทั้งหมด คุณชัยวัฒน์ สว่างคง คุณราชศักดิ์ วิโรจน์ และคุณณัฐพงศ์ แก้วศรีสงฆ์ที่ช่วยเหลือออกแบบจัดรูปเล่มต้นฉบับ และศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้จัดพิมพ์ตำราเล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

นายแพทย์สิทธิศักดิ์ ھرรษาเวก

อ.ว. (ออร์โธปิดิกส์)

คำนำ

ในปัจจุบันความก้าวหน้าในทางการแพทย์ได้เจริญรุดหน้าและพัฒนาต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง ในด้านองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน การพัฒนาการตรวจค้นโรคโดย CT scan และ MRI ที่รุดหน้าไปมากในการใช้ยาเคมีบำบัด ยาทางอณูชีวบำบัด ตลอดจนยีนบำบัดเซลล์บำบัดและเนื้อเยื่อที่เป็นผลิตภัณฑ์ชีวกรรมเนื้อเยื่อ การผ่าตัดทางออร์โธปิดิกส์โดยเฉพาะกระดูกสันหลังที่มีการใช้โลหะตามกระดูกสันหลังแบบใหม่ ๆ ที่มีความแข็งแรงทั้งทางด้านหน้าและด้านหลัง ตลอดจนการเปลี่ยนใส่หมอนรองกระดูกสันหลังเทียม ได้มีการพัฒนาก้าวหน้าไปมาก ทำให้วิชาแพทยอนุสาขาระบบสันหลัง (spine) มีความสำคัญและเป็นที่สนใจของศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ รวมทั้งประสาทศัลยแพทย์ด้วยที่ทำให้การดูแลรักษาโรคของระบบสันหลัง นอกจากนี้ยังรวมไปถึงแพทย์ประจำบ้านทางออร์โธปิดิกส์ ประสาทศัลยแพทย์ และนิสิตนักศึกษาแพทย์จะเป็นพลังที่สำคัญต่อไปในอนาคต สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นแรงบันดาลใจให้ผู้เขียนและคณะได้พยายามรวบรวมและเรียบเรียงตำรา “ออร์โธปิดิกส์ กระดูกสันหลัง (Orthopaedic Spine)” ขึ้นด้วยความวิริยะอุตสาหะ เพื่อเผยแพร่วิชาแพทยศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องระบบสันหลังที่ทันสมัยไปสู่แพทย์ผู้สนใจในสาขานี้ และช่วยชี้แนะให้ศัลยแพทย์กระดูกสันหลังศึกษาวิจัยเพิ่มเติม เพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในอนาคต

วัตถุประสงค์ของตำราเล่มนี้เพื่อ (1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน (2) ความรู้ความสามารถถึงธรรมชาติการเจ็บป่วยและการดำเนินโรคทางคลินิก และ (3) การดูแลรักษาผู้ป่วยโดยอาศัยหลักฐานทางการแพทย์เชิงประจักษ์ รวมทั้งผลงานวิจัยใหม่ที่เป็นที่ยอมรับในหมู่ผู้เชี่ยวชาญ

ตำราเล่มนี้ได้ออกแบบโดยพยายามรวบรวมทุกมิติของโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบสันหลัง ไม่ว่าจะเป็นทางออร์โธปิดิกส์ ประสาทศัลยศาสตร์หรือโรคทางอายุรกรรม เพื่อช่วยให้แพทย์ได้ใช้เป็นแนวทางในการวินิจฉัยโรคและการรักษาความผิดปกติของระบบสันหลังอย่างเป็นรูปธรรม แต่ยังให้คงความเชื่อมั่นในประสบการณ์และความชำนาญของตนเองไว้ ผู้เขียนหวังว่าควรมีการทำงานร่วมกันระหว่างศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ และประสาทศัลยแพทย์ที่สนใจในการให้การดูแลรักษาผู้ป่วยในระบบสันหลัง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในทางรักษาพยาบาล

เนื้อหาสาระของตำราเล่มนี้ ผู้เขียนนำเสนอโดยใช้วิธีแยกออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ในแต่ละเนื้อหาสาระที่เป็นแก่นของโรคหรือการบาดเจ็บ การวินิจฉัย การตรวจพิเศษ และการรักษาเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน ก่อนที่จะลงถึงวิชานี้ไป เนื้อหาสาระก็เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจอย่างกว้างขวางตั้งแต่ความผิดปกติในเด็กจนถึงโรคในผู้ใหญ่ในระดับตั้งแต่หมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อมสภาพไปจนถึงความพิการของสันหลัง การบาดเจ็บและเนื้องอกของกระดูกสันหลัง รวมทั้งการใช้ยาอุปกรณ์เสริมสันหลัง การผ่าตัดเปลี่ยนใส่หมอนรองกระดูกสันหลังเทียมที่มีแนวคิดแตกต่างจากการผ่าตัดรักษาโดยการเชื่อมปล้องกระดูกสันหลัง คือ ให้ผู้ป่วยพ้นจากการปวดหลัง โดยคงรักษาการเคลื่อนไหวเดิมของปล้องสันหลังเอาไว้และช่วยให้ปล้องสันหลังมั่นคง ในบทสุดท้ายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้วิชาพันธุศาสตร์ที่นำวิธียีนบำบัดมารักษาโรคหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อม ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจสำหรับการรักษาโรคหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อมในอนาคต รวมทั้งการใช้เซลล์พื้นฐานบำบัด การปลูกถ่ายหมอนรองกระดูกสันหลังจากผู้บริจาคอวัยวะ และการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อกระดูกสันหลังที่เป็นผลิตภัณฑ์จากวิศวกรรมเนื้อเยื่อ เป็นต้น

ผู้เขียนหวังว่าเนื้อหาของตำราเล่มนี้คงจะช่วยเป็นพื้นฐานให้กับนิสิตแพทย์ นักศึกษาแพทย์ เป็นประโยชน์กับแพทย์ผู้สนใจทางระบบสันหลัง โดยเฉพาะแพทย์ประจำบ้านทางออร์โธปิดิกส์ รังสีแพทย์ ศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ สาขาระบบสันหลัง ประสาทศัลยแพทย์ที่ทำงานเกี่ยวกับระบบสันหลัง พยาบาล รวมทั้งบุคลากรทางแพทย์ที่สนใจทั่วไปอีกด้วย ในการให้การดูแลรักษาผู้ป่วยโรคระบบสันหลัง เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ป่วยสูงสุดตามเกณฑ์หลักฐานทางการแพทย์เชิงประจักษ์ จะช่วยลดความพิการและลดระยะเวลาฟื้นฟูผู้ป่วยลงได้ ตำราเล่มนี้อาจช่วยให้ปัญหาที่ยุ่งยากจากการดูแลรักษาผู้ป่วย และความยากที่จะเข้าใจโรคทางระบบสันหลังของแพทย์หันกลับมาผลิตเป็นเป็นเรื่องที่น่าสนใจได้

สุดท้ายนี้ผู้เขียนต้องขอขอบพระคุณบิดา มารดา บรรดาครูบาอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาการต่าง ๆ เหล่านี้ให้กับผู้เขียน และขอขอบคุณศาสตราจารย์นายแพทย์สิทธิศักดิ์ หรรษาเวก ที่ได้ทุ่มเททั้งกำลังกาย กำลังความคิดและกำลังใจ ในการช่วยกันรวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาสาระของตำราเล่มนี้ พร้อมกับจัดทำรูปภาพและพิมพ์ต้นฉบับ ช่วยตรวจทานก่อนพิมพ์ให้เสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้ช่วยจัดพิมพ์จนตำราเล่มนี้สำเร็จลงไปด้วยดี

รองศาสตราจารย์นายแพทย์วินัย พากเพียร พบ., FICS, FRCST, FRCOST.

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะกิจสาขาแพทยศาสตร์ ๒ สำนักงาน ก.พ.

แพทย์ที่ปรึกษาของสำนักงานประกันสังคม

อาจารย์พิเศษภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อดีตหัวหน้าภาควิชาออร์โธปิดิกส์และเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อดีตประธานราชวิทยาลัยแพทย์ออร์โธปิดิกส์แห่งประเทศไทย

อดีตนายกสมาคมออร์โธปิดิกส์แห่งประเทศไทย

อดีตประธานชมรมศัลยแพทย์ทางมือแห่งประเทศไทย

อดีตประธานสอพบเพื่อหนังสืออนุมติและวุฒิบัตรผู้เชี่ยวชาญ สาขาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ แพทยสภา

อดีตนายกสมาคมแพทย์ออร์โธปิดิกส์ภาคพื้นอาเซียน

อดีตรองประธานสมาคมรูมาติสซิมแห่งประเทศไทย

“พฤษภาสกร อิกกุชธรอันปลดปลง

โททนต์เสน่คง สำคัญหมายในกายมี

นรชาติวางวาย มลายสิ้นทั้งอินทรีย์

สถิตทั่วแต่ชั่วดี ประดับไว้ในโลกา”

(สมเด็จพระมหาสมณเจ้า กรมพระปรมานุชิตชิโนรส: กุณณาสอนน้องคำฉันท์)

สารบัญ

หน้า

1. ลักษณะทางกายวิภาคของสันหลัง (Anatomy of the Spine)	1
2. การตรวจร่างกายระบบสันหลัง (Physical Examination of the Spine)	15
3. การถ่ายภาพรังสีกระดูกสันหลัง (Imaging of the Spine)	29
4. การวินิจฉัยและการรักษาโรคหรือความผิดปกติของกระดูกสันหลังโดยไม่ผ่าตัด (Nonsurgical Treatment and Diagnostics in Spinal Disorders)	37
5. กระดูกสันหลังผิดรูปในผู้ใหญ่ (Adult Spinal Deformity)	49
6. โรคติดเชื้อบริเวณกระดูกสันหลัง (Infection of the Spine)	59
7. กระดูกสันหลังบาดเจ็บ (Spinal Trauma)	75
8. หมอนรองกระดูกสันหลัง (Intervertebral Disk)	107
9. กระดูกสันหลังส่วนคอเสื่อมสภาพ (Degenerative Conditions of the Cervical Spine)	113
10. โรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเสื่อมและอาการปวดหลังบริเวณเอว (Lumbar Degenerative Disease and Low Back Pain)	135
11. โรคกระดูกสันหลังโปรงบางและปล้องกระดูกสันหลังหักยุบตัว (Osteoporosis of the Spine and Vertebral Compression Fractures)	163
12. โรคข้อกระดูกสันหลังอักเสบ (Inflammatory Arthritides of the Spine)	175

13. กายอุปกรณ์เสริมสันหลัง (Spinal Orthoses)	189
14. โรคกระดูกสันหลังในเด็ก (Pediatric Spine Conditions)	205
15. หินปูนเกาะพอกที่ posterior longitudinal ligament และ ligament flavum (Ossification of Posterior Longitudinal Ligament and Ligamentum Flavum)	249
16. เนื้องอกกระดูกสันหลัง (Tumors of the Spine)	273
17. การผ่าตัดเปลี่ยนใส่ข้อสันหลังเทียม (Spinal Arthroplasty)	355
18. การปลูกถ่ายหมอนรองกระดูกสันหลังเพื่อรักษา โรคหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อมสภาพ (Intervertebral Disc Transplantation in Degenerative Spine Disease)	397
19. การรักษาโรคหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อมในอนาคตด้วยวิธียีนบำบัด เซลล์บำบัดและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ (Future Prospective of Gene Therapy, Cell-Therapy and Tissue Engineering)	405
20. แบบทดสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning Evaluation)	435
ดัชนี (Index)	479

1

ลักษณะทางกายวิภาค ของสันหลัง

Anatomy of the Spine

วินัย พากเพียร
สิทธิศักดิ์ ธรรมชาติ

- I. ลักษณะทางกายวิภาคของระบบประสาท/ไขสันหลัง (Nervous System/ Spinal Cord Anatomy)
- II. โครงสร้างของสันหลัง (Structure of the Spine)
- III. การผ่าตัดเข้าสู่ (Surgical Approaches)
- IV. การใช้เครื่องมือยึดตรึงกระดูกสันหลัง (Instrumentation)

ลักษณะทางกายวิภาคของสันหลัง (Anatomy of the Spine)

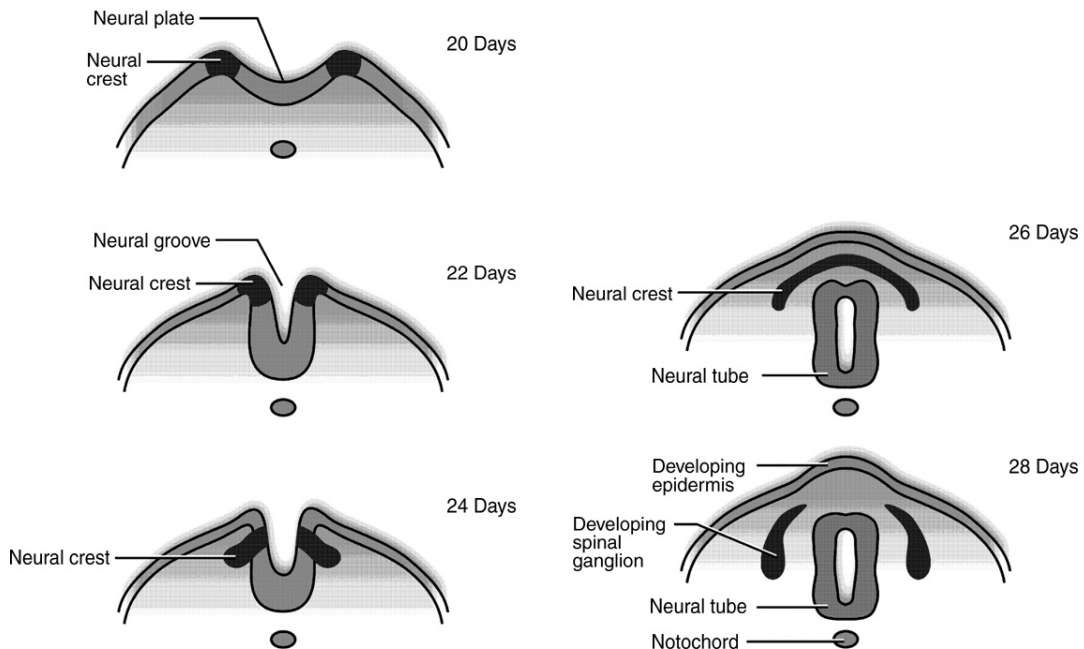
I. ลักษณะทางกายวิภาคของระบบประสาท/ไขสันหลัง (Nervous System/Spinal Cord Anatomy)

ก. ระบบประสาท (Nervous system)

1. ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วย สมองและไขสันหลัง
2. ระบบประสาทส่วนปลาย ประกอบด้วย เส้นประสาทสมอง และเส้นประสาทสันหลัง

ข. การเจริญเติบโตของตัวอ่อนระยะแรก (รูปที่ 1)

1. ตัวอ่อนที่อายุ 3 สัปดาห์ มีโครงสร้างเป็นแผ่น (planar structure) ซึ่งเจริญเติบโตต่อไปเป็นระบบประสาทส่วนกลาง
2. เกิดรอยทางเริ่มแรก (primitive streak) ก่อน แล้วรอยทางนี้ค่อย ๆ หว่าลึกลง เกิดเป็นร่องระยะแรก (primitive groove) กึ่งกลางตามแนวยาวด้านข้างของร่องนี้ (midsagittal groove) เกิดหว่าลึกลงไปอีกภายในชั้น ectoderm และเริ่มต้นม้วนตัวเองเกิดเป็นท่อประสาท (neural tube)
3. ขณะที่ท่อประสาทปิดตัวลง ด้านบน (dorsal) ของท่อประสาท เกิดเป็นสันประสาท (neural crest) ขณะเดียวกันตัว notochord ยังคงอยู่ด้านล่าง (ventral)
 - 3.1 ตัวสันประสาทกลายเป็นระบบประสาทส่วนปลาย (รวมทั้ง pia mater, spinal ganglia และประสาทซิมพาเทติก sympathetic trunk)
 - 3.2 ตัวท่อประสาทต่อไปกลายเป็นไขสันหลัง และตัว notochord กลายเป็นปล้องกระดูกสันหลังทางด้านหน้า (anterior vertebral bodies) และหมอนรองกระดูกสันหลัง (intervertebral disk)



รูปที่ 1 แสดง midsagittal groove ที่หว่าลึกลงใน ectoderm ม้วนตัวเข้าหากันเกิดเป็นท่อประสาท (neural tube) (ดัดแปลงจาก AAOS Comprehensive Orthopaedic Reviews 2009)

4. ถ้าการปิดของท่อประสาททั้งสองปลายล้มเหลวจะทำให้เกิด
 - 4.1 บริเวณปลายบน อาจทำให้เกิด anencephaly
 - 4.2 บริเวณปลายล่าง อาจทำให้เกิด spina bifida occulta, meningocele, myelomeningocele หรือ myeloschisis
 - 4.3 โรค Diastatomyelia เชื่อว่าเกิดจาก neuroenteric canal ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างสัปดาห์ที่ 3 และที่ 4 ระหว่างการตั้งครรภ์ ยังคงปรากฏตัวเหลืออยู่หลังคลอด
5. ระหว่างการเจริญเติบโต ไส้สันหลังมีการเปลี่ยนตำแหน่ง ที่ระยะแรกเกิด ส่วน conus จะอยู่ที่ระดับ L3 และเลื่อนขึ้นบนไปอยู่ที่ระดับ L1 – L2 หลังโครงกระดูกเจริญเติบโตเต็มที่

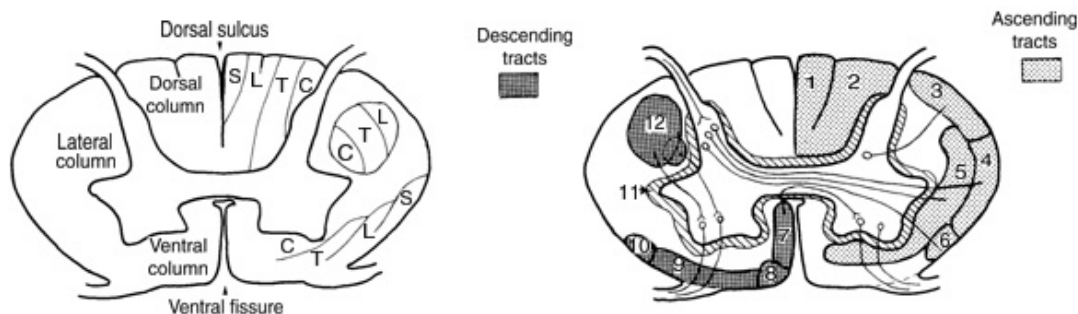
ค. การเจริญเติบโตของสันหลัง (Spine development)

1. ปล้องกระดูกสันหลังเจริญเติบโตมาจาก somites ซึ่งล้อมรอบด้วย notochord และท่อประสาท ส่วนกระดูกสันหลัง occiput ประกอบด้วย 4 somites กระดูกสันหลังส่วนคอประกอบด้วย 8 somites กระดูกสันหลังส่วนอกประกอบด้วย 12 somites กระดูกสันหลังส่วนเอวประกอบด้วย 5 somites กระดูกสันหลังส่วนกระเบนเหน็บ (sacrum) ประกอบด้วย 5 somites และกระดูกก้นกบ (coccyx) ประกอบด้วย 4 หรือ 5 somites ซึ่งต่อไปกลายเป็นกระดูกสันหลังในวัยหนุ่มสาว
2. กระดูกสันหลังทุกปล้อง ประกอบด้วย ศูนย์การเจริญเติบโตปฐมภูมิ (primary ossification center) จำนวน 3 แห่ง คือ บริเวณใจกลาง (ด้านหน้าปล้องกระดูกสันหลัง) บริเวณ neural arch (ส่วนประกอบทางด้านหลัง pedicles และส่วนเล็ก ๆ ของปล้องกระดูกสันหลังส่วนหน้า) และส่วนองค์ประกอบ costal (lateral mass ด้านหน้า transverse process และกระดูกซี่โครง)
3. ส่วน nucleus pulposus เจริญมาจากเซลล์ของ notochord, annulus จาก sclerotomal cell ร่วมกับการเกิด resegmentation
4. ความล้มเหลวจากการเกิดโครงสร้างดังกล่าว อาจนำไปสู่การเจริญเกิดเป็น hemivertebrae บนด้านหนึ่ง และเกิดตัวยึดที่ไม่มีการแบ่งปล้องสันหลัง (unsegmented bar) บนอีกด้านหนึ่ง
 - 4.1 โรคสันหลังคดชนิดรุนแรงที่เป็นมาแต่กำเนิด มักเกิดร่วมกับ hemivertebrae ด้านหนึ่ง และเกิด unsegmented bar อีกด้านหนึ่ง
 - 4.2 ความพิการที่เกิดจากความผิดปกติของการแบ่งปล้องสันหลังอีกอันหนึ่งก็คือ โรค Klippel-Feil syndrome (congenital brevicollis)

ง. โครงสร้างของไขสันหลัง (รูปที่ 2)

1. ระหว่างที่ท่อประสาทปิด เซลล์ที่อยู่ทางด้านบน (dorsal cells) (alar laminae) กลายเป็นเซลล์ประสาทรับรู้ความรู้สึกปฐมภูมิ (primarily sensory) (afferent) และเซลล์ที่อยู่ทางด้านล่าง (ventral cells) (basal laminae) กลายเป็นเซลล์ประสาทสั่งการปฐมภูมิ (primarily motor) (efferent)
 - 1.1 บริเวณ dorsal columns รับความรู้สึกจากแรงสั่นสะเทือน (vibration) รับความรู้สึกสัมผัสขั้นลึก (deep touch sensation) และความรู้สึก proprioception

- 1.2 ส่วน lateral spinothalamic tract ที่อยู่ทาง antero – lateral ทำหน้าที่ส่งผ่านความรู้สึกเจ็บปวดและอุณหภูมิร้อน – เย็น
- 1.3 ส่วน ventral spinothalamic tract ทำหน้าที่ส่งผ่านความรู้สึกสัมผัสชนิดแผ่วเบา
- 1.4 การควบคุมกระแสประสาทสั่งการ (voluntary motor function) ถูกส่งผ่านทาง lateral corticospinal tracts โดยทางผ่าน (tract) ของขาและเท้า ลำตัว และ แขนและมือ วางเรียงตัวจากชั้นตื้นไปสู่ชั้นลึก
2. เส้นประสาทไขสันหลังมี 31 คู่ โดยเป็นของเส้นประสาทส่วนคอ 8 คู่ เส้นประสาทสันหลังส่วนอก 12 คู่ สันหลังส่วนเอว 5 คู่ สันหลังส่วนกระเบนเหน็บ 5 คู่ และส่วนก้นกบ 1 คู่



รูปที่ 2 ภาพย่อแสดงภาคตัดขวางทางกายวิภาคของไขสันหลังส่วนคอ S = sacral, L = lumbar, T = thoracic, C = cervical, 1 = fasciculus gracilis, 2 = fasciculus cuneatus, 3 = dorsal spinocerebellar tract, 4 = ventral spinocerebellar tract, 5 = lateral spinothalamic tract, 6 = spino – olivary tract, 7 = ventral corticospinal tract, 8 = tectospinal tract, 9 = vestibulospinal tract, 10 = olivospinal tract, 11 = propriospinal tract, 12 = lateral corticospinal tract (ดัดแปลงจาก AAOS Comprehensive Orthopaedic Reviews 2009)

๑. ระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic nervous system)

1. ระบบประสาท Sympathetic

ประกอบด้วย ปมประสาท (ganglia) จำนวน 22 ปม แบ่งเป็น บริเวณสันหลังส่วนคอ 3 ปม บริเวณสันหลังส่วนอก 11 ปม บริเวณสันหลังส่วนเอว 4 ปม และบริเวณกระเบนเหน็บ 4 ปม

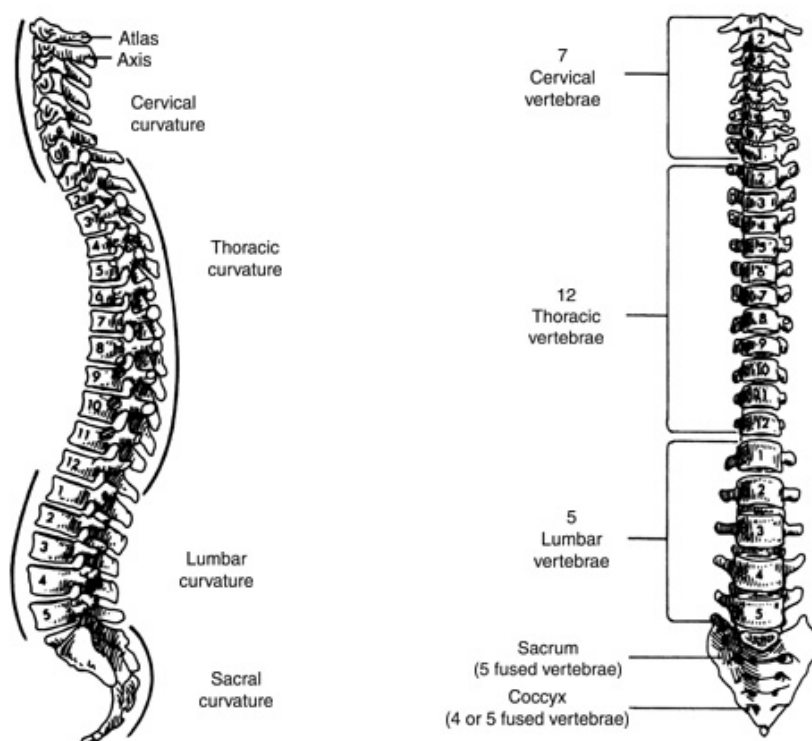
- 1.1 บริเวณสันหลังส่วนคอ ตัว ganglia วางอยู่หลัง carotid sheath บนกล้ามเนื้อ longus capitis และ transverse process
- 1.2 ตัว ganglia บริเวณคอ ประกอบไปด้วย stellate middle และ superior ganglion ส่วน middle ganglion อยู่ที่ระดับ C6 เกิดอันตรายได้บ่อยจากการทำผ่าตัด ตัว ganglion นี้วางอยู่ใกล้ขอบในของกล้ามเนื้อ longus coli
- 1.3 ความเสียหายหรืออันตรายต่อระบบประสาท sympathetic อาจทำให้เกิดกลุ่มอาการ Horner syndrome (อาการหนังตาตก ดวงตาบวม และน้ำตาไหล)

2. ระบบประสาท Parasympathetic

- 2.1 กระดูกสันหลังส่วนเอว บริเวณด้านหน้าปล้องกระดูกสันหลังเอวปล้องล่าง เส้นใย parasympathetic ออกจากปล้องสันหลังกระเบนเหน็บที่ระดับ S2, S3, S4 ไปรวมกันเกิดเป็นเส้นประสาท pelvic splanchnic nerves รวมกับเส้นประสาท sympathetic lumbar splanchnic nerves เกิดเป็นข่ายประสาท hypogastric plexus
- 2.2 การผ่าตัดเลาะเนื้อเยื่อบริเวณด้านหน้าปล้องกระดูกสันหลังส่วนเอว ควรเริ่มจากด้านซ้ายไปทางด้านขวา และลดการห้ามเลือดด้วยการใช้จี้ด้วยไฟฟ้า เพื่อช่วยลดความเสี่ยงจากความเสียหายของข่ายประสาท hypogastric plexus ที่จะทำให้เกิด retrograde ejaculation (การหลั่งน้ำอสุจิเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ เนื่องจากกล้ามเนื้อหูรูดบริเวณคอกระเพาะปัสสาวะคลายตัวจากการบาดเจ็บของเส้นประสาทที่มาควบคุม)

II. โครงสร้างของสันหลัง (Structure of the Spine)

- ก. โครงสร้างส่วนที่เป็นกระดูกสันหลังแกนกลาง ประกอบด้วย กระดูกสันหลังส่วนคอ 7 ปล้อง กระดูกส่วนอก 12 ปล้อง กระดูกสันหลังส่วนเอว 5 ปล้อง กระดูกสันหลังกระเบนเหน็บ 5 ปล้อง และกระดูกก้นกบอีก 4 หรือ 5 ปล้อง (รูปที่ 3)

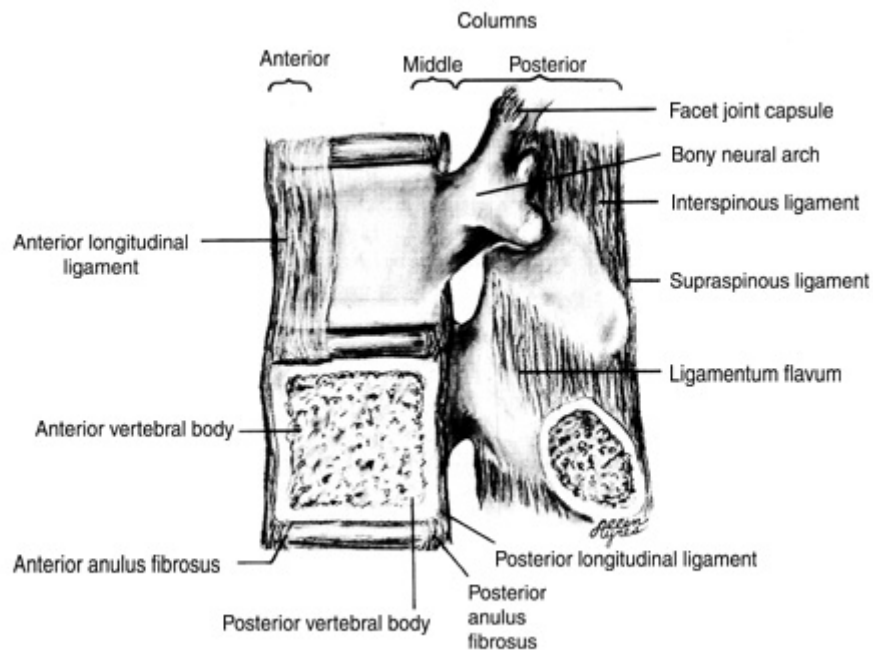


รูปที่ 3 ภาพด้าน sagittal และ coronal view ของกระดูกสันหลัง

(ดัดแปลงจาก AAOS Comprehensive Orthopaedic Reviews 2009)

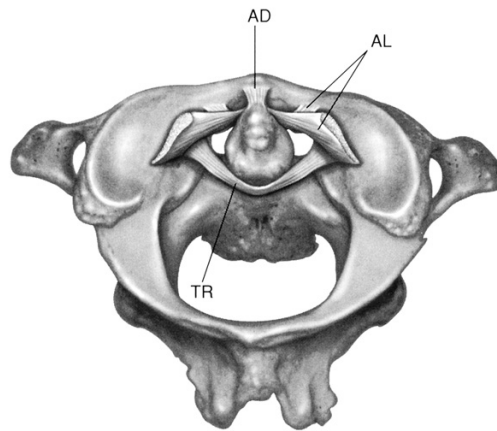
ข. เอ็นยึดกระดูกสันหลัง (รูปที่ 4)

1. เอ็นยึดตลอดกระดูกสันหลัง ประกอบด้วย 3 ชุด ทำให้เกิดสันหลังมั่นคงชนิด static stability
 - 1.1 เอ็น anterior longitudinal ligament (ALL) เอ็น ALL ตรงกลางจะหนา
 - 1.2 เอ็น posterior longitudinal ligament (PLL) เอ็น PLL จะมีความหนาเฉพาะส่วนที่ทอดผ่านปล้องกระดูกสันหลังและจะบางขณะทอดอยู่เหนือหมอนรองกระดูกสันหลัง (disks)
 - 1.3 เยื่อหุ้มข้อหรือเอ็นยึดข้อ (capsule/ligament) ที่ข้อฟาเซ็ท (facet joint)
2. โดยทั่วไปเอ็น ALL หนากว่าเอ็น PLL
3. เข้าใจว่าเยื่อหุ้มข้อฟาเซ็ทถูกเลี้ยงโดยเส้นประสาท sinuvertebral nerve ที่มารับความรู้สึกที่เยื่อหุ้มข้อ เอ็น ALL และหมอนรองกระดูกสันหลัง โครงสร้างทั้งหมดนี้เชื่อว่าทำให้เกิด discogenic/degenerative pain syndromes



รูปที่ 4 ลักษณะโครงสร้างทางกายวิภาคของกระดูกสันหลังส่วนอกเอว ประกอบด้วย longitudinal columns of stability 3 ส่วน ได้แก่ anterior column (ได้แก่ ปล้องกระดูกสันหลังส่วนหน้า 2 ใน 3 ส่วน ส่วนหน้าของ annulus fibrosus และ anterior longitudinal ligament) middle column (ประกอบด้วย ปล้องกระดูกสันหลัง 1 ใน 3 ส่วน หลังของ annulus fibrosus และ posterior longitudinal ligament) และ posterior columns (ประกอบด้วย เยื่อหุ้มข้อฟาเซ็ท ligamentum flavum, bony neural arch, supraspinous ligament, interspinous ligament และ articular process) (ดัดแปลงจาก AAOS Comprehensive Orthopaedic Reviews 2009)

4. การเรียงตัวของเอ็นยึดสันหลัง 3 อัน เกิดเป็น transverse apical alar ligament complex ที่บริเวณข้อ C1 – C2 (รูปที่ 5)
 - 4.1 เอ็น transverse atlantal ligament ทอดอยู่ในแนวระดับหลังกระดูก dens เป็นตัวยึดที่สำคัญของปล้อง C1 – C2
 - 4.2 เอ็นเส้นนี้ทอดข้าม (ทอดไขว้) ไปทางด้านหน้าโดยเรียงตัวอยู่ในแนวตั้งเป็น apical ligament
 - 4.3 สุดท้ายเอ็น alar ligament เรียงตัวในแนวเฉียงเป็นหนึ่งคู่มารวมกันเพื่อยึดหรือค้ำจุนข้อ



รูปที่ 5 ภาพแสดงเอ็นยึดข้อบริเวณ atlantoaxial segment แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง transverse ligament (TR), alar ligament (AL) และ atlantodens ligament (AD) (ดัดแปลงจาก AAOS Comprehensive Orthopaedic Reviews 2009)

ค. การเรียงตัวของแนวสันหลัง (Alignment)

1. ค่ามุมเฉลี่ยหลังโกงบริเวณสันหลังส่วนอก (thoracic kyphosis) ที่ปกติคือ 35° (มีค่าระหว่าง 20° - 50°)
2. ค่ามุมแอ่นเอว (lumbar lordosis) เฉลี่ยปกติ คือ 60° (มีค่าระหว่าง 20° - 80°)
 - 2.1 ค่ามุมแอ่นเอวร้อยละ 75 เกิดบริเวณ L4, L5, S1 และร้อยละ 47 อาจเกิดที่บริเวณ L5 – S1
 - 2.2 ผู้ชายที่มีอาการปวดหลังบริเวณเอวมักมีค่ามุมแอ่นเอวลดลง

ง. กระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical vertebrae)

1. ยอด spinous process มักเป็น 2 แฉก (bifid) (ยกเว้น C7 และ C6 ในบางคน)
2. ปล้องกระดูก C1 (หรือ atlas) ไม่มีปล้องหรือตัวกระดูกสันหลังหรือไม่มียอด spinous process แต่มี posterior tubercle และ lateral mass 2 ข้าง
3. ปล้องกระดูก C2 ประกอบด้วย odontoid process (dens) ซึ่งทำหน้าที่เป็นข้อกับ anterior ring ของ C1

จ. กระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic vertebrae)

1. กระดูกสันหลังอก ปล้องที่ 1 (T1) มี spinous process ที่ยาวและนูนเด่น
2. ยอด spinous process ซ้อนกันเป็นมุมชัดเจน
3. บริเวณข้อต่อที่เกิดจากกระดูกซี่โครงกับปล้องกระดูกสันหลังที่เรียกว่า costal facets พบได้ทุกปล้องกระดูกสันหลังส่วนอกและพบ transverse process (TPs) จาก T1 ตลอดจนถึง T9

ฉ. กระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbar vertebrae)

1. ตัวปล้องกระดูกสันหลังส่วนเอวมีขนาดใหญ่ รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า และ spinous process ไม่ซ้อนกัน
2. ปล้องกระดูกสันหลังส่วนเอวมี pedicle ขนาดใหญ่และมีขนาดเท่ากับทางเข้าของ pedicular screw ส่วนปล้องกระดูกสันหลัง L1 และ L2 มี pedicle ขนาดเล็กกว่าของ T11 และ T12

ช. กระดูกสันหลังส่วนกระเบนเหน็บ (Sacrum)

1. กระดูกสันหลังส่วนกระเบนเหน็บติดกันเป็นชิ้นเดียว เกิดจากการรวมตัวกันของปล้องกระดูกกระเบนเหน็บ 5 ปล้อง ในระยะตัวอ่อน (embryo) ประกอบด้วย sacral foramina 5 รู ซึ่งเป็นทางออกของรากประสาท ตั้งแต่ S1 ไปจนถึง S5
2. รากประสาท S5 ทอดไปทางด้านล่างผ่านช่อง sacral hiatus
3. กระดูกกระเบนเหน็บด้านบนแผ่ออกเป็น sacral ala ทำหน้าที่คล้ายเป็น transverse process ของกระดูกกระเบนเหน็บปล้องบน เป็นแหล่งใหญ่ของกระดูกปลุกที่จะนำไปเชื่อมกระดูกสันหลังส่วนเอวกระเบนเหน็บ

ซ. หมอนรองกระดูกสันหลัง (Intervertebral disk complex)

1. ตัวปล้องกระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูกสันหลังรับแรงในแนวแกนมากกว่าร้อยละ 80 ที่ส่งผ่านมาจากสันหลัง
2. หนึ่งหน่วยการทำงานของสันหลัง (functional spinal unit, FSU) ประกอบด้วย หมอนรองกระดูกสันหลังอยู่ตรงกลาง และปล้องกระดูกสันหลังที่อยู่บนและล่างของหมอนรองกระดูกสันหลังด้านละหนึ่งปล้อง รวมทั้งข้อฟาเซ็ทอีก 1 คู่ ในระดับเดียวกัน
3. ชั้นนอกหมอนรองกระดูกสันหลัง ประกอบด้วย annulus fibrosus เรียงตัวในแนวเฉียงของเส้นใย collagen type I ส่วนชั้นในมีลักษณะนุ่มคล้ายวุ้น เรียกว่า nucleus pulposus ประกอบด้วย โมเลกุลของ collagen type II ทำหน้าที่รับแรงกระแทก

ณ. ข้อฟาเซ็ท (Facet joints)

1. ข้อฟาเซ็ท บางที่เรียกว่า ข้อ zygapophyseal joint เป็นข้อต่อที่ประกอบขึ้นเป็นหนึ่งหน่วยการทำงานของสันหลัง (functional spinal unit, FSU)
2. การเรียงตัวของข้อฟาเซ็ทแปรเปลี่ยนไปตามตลอดความยาวกระดูกสันหลัง โดยทิศทางของการเรียงตัวจะเปลี่ยนไปตามความต้องการของการเคลื่อนไหวในแต่ละส่วนของสันหลัง ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวที่มั่นคงไปตลอดสันหลัง การเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของสันหลัง ข้อฟาเซ็ทจะมีการเรียงตัวอย่างหยาบ ๆ ดังนี้
 - 2.1 สันหลังส่วนคอ ข้อฟาเซ็ทเรียงตัวอยู่ในระนาบ coronal 0° และระนาบ sagittal 45°
 - 2.2 สันหลังส่วนอก ข้อฟาเซ็ทเรียงตัวอยู่ในระนาบ coronal 20° และระนาบ sagittal 55°
 - 2.3 สันหลังส่วนเอว ข้อฟาเซ็ทเรียงตัวอยู่ในระนาบ coronal 50° และระนาบ sagittal 90°
3. ปลายบนของ inferior articulating process เป็นโครงสร้างสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะ lumbar foraminal stenosis

III. การผ่าตัดเข้าสู่ (Surgical Approaches)

ก. การผ่าตัดเข้าสู่กระดูกสันหลังส่วนคอทางด้านหน้า

1. การผ่าตัดเข้าสู่วิธีนี้ ให้แหวกเข้าช่อง (plane) ระหว่างกล้ามเนื้อ หลอดลมและหลอดอาหารที่อยู่ทางด้านใน ส่วนกล้ามเนื้อ sternocleidomastoid และ carotid sheath อยู่ทางด้านนอก
2. ภายหลังที่ใช้เครื่องมือผ่าตัดที่คมหรือทุเลาะผ่าน pretracheal fascia ขึ้นแรก แล้วกรีดลงไป prevertebral fascia พยายามค้นหาจุดกลางด้านหน้าของปล้องกระดูกสันหลังส่วนคอซึ่งอยู่ระหว่างคูกล้ามเนื้อ longus colli ที่ต้องเลาะกล้ามเนื้อมัดนี้จากด้านในออกไปด้านนอก
3. เส้นประสาทที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการผ่าตัดเข้าสู่ทางด้านหน้า คือ เส้นประสาท recurrent และ superior laryngeal nerves การบาดเจ็บต่อเส้นประสาทนี้อาจทำให้เกิดอัมพาตของสายเสียง (vocal cord paralysis) แบบชั่วคราวหรือถาวรก็ได้
 - 3.1 เส้นประสาท recurrent laryngeal nerve เป็นแขนงหนึ่งของเส้นประสาท vagus nerve (เส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 – CNX)
 - 3.2 คอด้านซ้าย เส้นประสาทนี้จะวิ่งตัวไปอยู่ใต้ aortic arch และทอดกลับขึ้นไปตามร่อง tracheoesophageal groove
 - 3.3 คอด้านขวา เส้นประสาทนี้เปลี่ยนแปลงได้บ่อยโดยทอดข้ามไปใต้หลอดเลือดแดง subclavian artery และมักจะพบเห็นบริเวณแผลผ่าตัดบ่อยครั้ง (ร้อยละ 50) ทอดข้ามไปที่ช่อง tracheoesophageal groove ที่ระดับ C5 – C6
 - 3.4 การบาดเจ็บต่อเส้นประสาท superior laryngeal nerve อาจเกิดอันตรายหรือเสียหายต่อ mucosal sensory reflex ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่ป้องกันการสำลัก
4. ที่หมายบนผิวหนัง (cutaneous landmarks) สำหรับการผ่าตัดเข้าสู่ทางด้านหน้าคอ
 - 4.1 แผ่นเยื่ออ่อน cricoid membranes อยู่ตรงกับระดับ C5 – C6
 - 4.2 ส่วนบนของกระดูกอ่อนไทรอยด์ (thyroid cartilage) อยู่ตรงกับระดับ C4 – C5
 - 4.3 กระดูก hyoid bone อยู่ตรงกับระดับ C3
 - 4.4 มุมกระดูกขากรรไกร (angle of mandible) อยู่ตรงกับระดับ C2

ข. การผ่าตัดเข้าสู่กระดูกสันหลังส่วนคอทางด้านหลัง (Posterior cervical approach)

1. ลงมีดบนผิวหนังตามแนวยาวผ่านผิวหนังลึกลงไปถึง ligamentum nuchae/supraspinous ligament
2. เลาะไปตามกระดูกส่วนที่เป็น spinous process บางคนอาจเลาะลึกลงไปถึง cervical lamina และออกไปถึง lateral mass ตามความจำเป็น
3. เลาะลงไปตาม anterolateral จนถึงขอบ posterolateral ของ lateral mass ซึ่งเป็นที่อยู่ของหลอดเลือดแดง vertebral artery ควรต้องระวังอันตราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่เหนือต่อ C2 lateral mass หรือในรายที่มีความผิดปกติของหลอดเลือดทางกายวิภาค

- ค. การผ่าตัดเข้าสู่กระดูกสันหลังช่วงตอก-เอว ทาง anterolateral (Anterolateral thoracolumbar approach)
1. กระดูกซี่โครง 2 ซี่ จะอยู่สูงกว่าตัวปล้องกระดูกสันหลังที่จะทำการผ่าตัดเข้าสู่ การลงมีดบนผิวหนังตามยาว บริเวณกล้ามเนื้อด้านหลัง ควรระมัดระวังปลายหางของ fascia ต้องให้ตรงกันเวลาเย็บ แล้วทำการเลาะไปตามซี่โครง
 2. เลาะหรือปอกเยื่อหุ้มกระดูกให้รอบกระดูกซี่โครง ควรระมัดระวังโดยการหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บของกลุ่มเส้นประสาทและหลอดเลือดบริเวณขอบด้านล่างของกระดูกซี่โครงของแต่ละซี่ ทำการตัดกระดูกซี่โครงออก แล้วนำมาใช้เป็นกระดูกปลูก
 3. ลงมีดผ่าน anterior periosteum และ parietal pleura เพื่อเข้าสู่ช่องอก
 4. แนะนำให้ทำผ่าตัดเข้าสู่ทางด้านขวา เพื่อช่วยให้ถ่างปอดออกไปจากบริเวณผ่าตัดได้ทั้งหมด (หัวใจอยู่ทางซ้าย) และสามารถหลีกเลี่ยง aorta, thoracic duct และหลอดเลือดแดง artery of Adamkiewicz (ประมาณระดับ T8) ซึ่งสามารถทำให้เกิดไขสันหลังตายจากการขาดเลือดได้
 5. ทำการเลาะระบบหลอดเลือดดำ azygous system ที่อยู่ทางด้านหน้าพร้อมกับหลอดเลือดดำ vena cava โดยวิธีเลาะใต้เยื่อหุ้ม parietal pleura ที่อยู่ข้าง ๆ ตัวปล้องกระดูกสันหลัง
 6. ตรวจหาหลอดเลือดแดง segmental artery ที่อยู่ตรงกลางปล้องกระดูกสันหลัง ระหว่างหมอนรองกระดูกสันหลัง เมื่อตรวจพบสามารถที่จะผูกหลอดเลือดนี้ได้
 7. การตัดเอาหัวกระดูกซี่โครงออกช่วยให้เห็น foramina, pedicle และขอบเขตความลึกด้านหลังของตัวปล้องกระดูกสันหลังได้ดี
 8. การเข้าสู่ปล้องกระดูกสันหลังปล้องล่าง ๆ อาจต้องตัดผ่านกระบังลมโดยตัดเส้นเอ็น 1 ถึง 2 ซม. จากที่เกาะทางด้านข้าง
 - 8.1 เวลาตัดต้องทำเครื่องหมายไว้ให้ตรงกันเวลาเย็บปิด
 - 8.2 การตัดกระบังลมทางด้านในหรือชิดปล้องกระดูกสันหลังมากเกินไป มีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายต่อเส้นประสาท phrenic nerve และกล้ามเนื้อกระบังลม (muscle of diaphragm)
 9. ทำการกวาดหรือโกยเยื่อช่องท้อง (peritoneum) ออกไปทางด้านหน้าและดึงกล้ามเนื้อ psoas muscle ไปทาง posterolateral
 - 9.1 ข่ายประสาทเอว (lumbar plexus) ทอดผ่านทางด้านหลัง 2 ส่วน 3 และรอบ ๆ กล้ามเนื้อ psoas muscle พร้อมกับเส้นประสาท genitofemoral nerve ที่ทอดอยู่ทางด้านหน้า
 - 9.2 โครงสร้างเหล่านี้มีความเสี่ยงที่อาจเกิดอันตรายระหว่างการผ่าตัด ได้แก่ ท่อไต (ureter) และหลอดเลือด iliac ที่อยู่ตอนปลาย ๆ
 10. ถ้าต้องการเปิดแผลผ่าตัดโดยตรงทางด้านหน้าบริเวณ L4 – L5 หรือ L5 – S1 ควรต้องทำการค้นหาหลอดเลือดแดง median sacral artery ที่อยู่ทางด้านหน้าบน sacral promontory (L5 – S1) หรือหลอดเลือดดำ iliolumbar vein (L4 – L5) และผูกหลอดเลือดด้วยความระมัดระวัง

ง. การผ่าตัดเข้าสู่กระดูกสันหลังส่วนอก/เอวทางด้านหลัง (Posterior thoracic/lumbar approach)

1. ให้ผู้ป่วยนอนคว่ำและระมัดระวังการใช้หมอนหนุน หลีกเลี่ยงการกดหรือหนุนท้อง เพื่อช่วยลดเลือดออกระหว่างผ่าตัด
2. ที่หมายบนผิวหนังที่ใช้ลบลาย ๗ คือ ขอบบนของ iliac crest ซึ่งจะอยู่ที่ระดับ L4 – L5
3. การเลาะเนื้อเยื่อให้วิธีไล่ไปตาม spinous process ที่อยู่ในระนาบระหว่างหลอดเลือดดำ เพื่อแยกกล้ามเนื้อ paraspinal muscle ออกจากกระดูกสันหลัง
4. ส่วน transverse process ของกระดูกสันหลังปล้องล่างจะอยู่ที่ระดับข้อฟาเซ็ทของแต่ละปล้องสันหลัง ตัวอย่างเช่น transverse process ของ L4 จะอยู่ที่ระดับข้อฟาเซ็ท L3 – L4

IV. การใช้เครื่องมือยึดตรึงกระดูกสันหลัง (Instrumentation)

ก. เครื่องยึดกระดูกสันหลังภายนอกชนิด Halo

1. ผิวชั้นนอกกระดูกกะโหลกศีรษะมีความแข็งแรงเกิดขึ้นเร็วหลังคลอด แต่กระดูกชั้นใน (inner table) จะเกิดการแข็งหลังเกิดการแตงเกล่า (remodeling) หรือชั้นแบบขนะมีการเจริญเติบโต ดังนั้นเด็กที่อายุต่ำกว่า 10 ปีมีความเสี่ยงจากกระดูกชั้นในทะลุเมื่อใส่ halo pin
2. ปกติ pin ที่ใส่สามารถขันให้แน่นด้วยแรง 8 นิว-ปอนด์
3. การใช้ pin หลายตัว (10 – 12 ตัว) ที่ขันให้แน่นด้วยแรงน้อย ๆ อาจนำมาใช้ได้ในเด็ก
4. การใส่ pin ทางด้านหน้าควรวางอยู่ในโซนที่ปลอดภัย (safe zone) คือ ระยะ 1 ซม. เหนือ supraorbital ridge ไตแนว equator และเหนือดวงตาออกไปทางด้านข้างสองในสาม
5. การใส่เครื่องมือยึดตรึงภายนอกชนิด halo หรือการใช้เครื่องมือดึง Gardner–Wells tongs ควรวาง pin ทางด้านข้างหรือ posterolateral เหนือใบหู และต่ำกว่าแนว equator ของกระดูกกะโหลกด้วย

ข. ลักษณะทางกายวิภาคกระดูกที่ใช้ยึดตรึงด้านหน้ากระดูกสันหลังส่วนคอ (Osseous anatomy for anterior cervical fixation)

1. จาก C2 ถึง C6 ปล้องกระดูกคอมีความลึกเฉลี่ย 15 – 17 มม. ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นไปทางปล้องปลาย ๆ ปกติความยาวของ plate ที่จะใช้ยึดปล้องกระดูกที่เชื่อมเพื่อเอาหมอนรองกระดูกสันหลังออก (anterior cervical discectomy fusion (ACDF) มีขนาด 14 มม. ถึงอย่างไรก็ตามเวลาใช้จริงต้องเลือกความยาวของ plate และสกรูให้เหมาะสมกับผู้ป่วยในแต่ละราย
2. เส้นผ่านศูนย์กลางในระนาบ sagittal ของช่องไขสันหลังคอกมีขนาด 17 ถึง 18 มม. ที่ระดับ C3 ถึง C6 และลดลงเหลือ 15 มม. ที่ระดับ C7 ระยะทางระหว่างหลอดเลือดแดง vertebral artery ลดลงจากบนลงล่าง
3. หลอดเลือดแดง vertebral artery ของคนทั่วไปร้อยละ 95 ผ่านเข้าทาง transverse foramen ที่ระดับ C6 ประมาณร้อยละ 5 ผ่านเข้าที่ระดับ C7

4. การผ่าตัดเข้าสู่ด้านหน้าตัวปล้องกระดูกสันหลังที่ปลอดภัยที่สุด คือ ที่ระดับ superior end plate/uncinate process เพราะว่ากระดูก anterior transverse process เป็นตัวป้องกันหลอดเลือดแดง vertebral artery ที่ระดับ C7 – T1 ไม่มีกระดูก uncinate process
5. ความยาวของ plate ที่ใช้ ควรให้สั้นที่สุดเท่าที่จะสั้นได้เพื่อช่วยให้การยึดตรึงมั่นคง ช่วยหลีกเลี่ยงมิให้เกิดการเสียหายต่อหน่วยการเคลื่อนไหวของข้อสันหลังที่อยู่ข้างเคียงและหมอนรองกระดูกสันหลัง
- ค. ลักษณะทางกายวิภาคกระดูกที่ใช้ยึดตรึงด้านหลังกระดูกสันหลังส่วนคอ (Osseous anatomy for posterior cervical fixation)**
 1. การเลาะ C1 ออกไปทางด้านข้างก่อนไปทางศีรษะเกินกว่า 12 มม. มีความเสี่ยงต่อการเกิดบาดเจ็บหลอดเลือดแดง vertebral artery
 2. จุดโผล่ของ bicortical C1 lateral mass screw ที่เหมาะสมหรือจุดโผล่ของการใส่ C1 – C2 transarticular screw ที่ดีนั้นอยู่ห่างจากหลอดเลือดแดง internal carotid artery ที่ทอดอยู่ทางด้านหน้าเพียง 1 มม.
 3. ขนาดของ C1 lateral mass มีความกว้าง 9 – 15 มม. ลึก 17 – 19 มม. และมีความสูง 10 – 15 มม.
 4. กรณีที่ปล้อง C2 มีลักษณะทางกายวิภาคผิดปกติของหลอดเลือดแดงเพียงข้างเดียว ทำให้ C2 pedicle แคบลง และมี lateral mass เพียงร้อยละ 18
 - 4.1 การตรวจด้วย CT scan ก่อนผ่าตัดด้วยความระมัดระวังมีความจำเป็นเพื่อตรวจหาว่ามี pedicle ของ C2 หรือไม่ หรือสามารถทำการยึดตรึงด้วย transarticular C1 – C2 screw ได้หรือไม่
 - 4.2 ความกว้างของ inferior surface ของ isthmus เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่จะทำการวัดเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บของหลอดเลือดแดง vertebral artery ขณะใส่สกรู
 5. จาก C3 ถึง C6 ทิศทางต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับใส่สกรูบริเวณ lateral mass ตามเทคนิคของนายแพทย์ Magerl คือ ทำมุม 30° ทางด้านนอกและ 50° ไปทางศีรษะ จุดเริ่มใส่สกรูคือ inferior medial quadrant ของ lateral mass ทางด้านในพอดี ถึงอย่างไรก็ตามควรวัดหาความลึกก่อนเลือกใส่สกรู
 6. ที่ปล้อง C7 และ T1 มักนิยมใช้ pedicle screw เพราะว่า lateral mass ของ C7 มีขนาดเล็กเกินไป ส่วน pedicle screw C7 ทำมุมทางด้านใน 34° และ T1 ทำมุมทางด้านใน 30° ทางที่เส้นประสาทออกอยู่ใกล้กับ superior surface ของ pedicle ทุกปล้อง ตลอดกระดูกสันหลังส่วนคอ
- ง. ลักษณะทางกายวิภาคกระดูกที่ใช้ยึดตรึงกระดูกกระโหลกศีรษะส่วน occiput (Osseous anatomy for occipital fixation)**
 1. สำหรับผู้ชายกระดูกบริเวณ external occipital protuberance มีความหนามากที่สุด เฉลี่ย 13.3 มม. ส่วนสตรีมีความหนาเฉลี่ย 10.9 มม.
 2. ตำแหน่งที่ควรใส่สกรู คืออยู่ในแนวกลาง 2 ซม. (ความหนาของกระดูกจะลดลงทางด้านข้าง) และ 2 ซม. ใต้ต่อ confluence of sinuses ซึ่งตรงกับเส้น superior nuchal line
- จ. ลักษณะทางกายวิภาคกระดูกที่ใช้ยึดตรึงกระดูกสันหลังส่วนอก (Osseous anatomy for thoracic fixation)**
 1. ผนัง pedicle ทางด้านในหนากว่าผนังด้านนอก 2 ถึง 3 เท่า

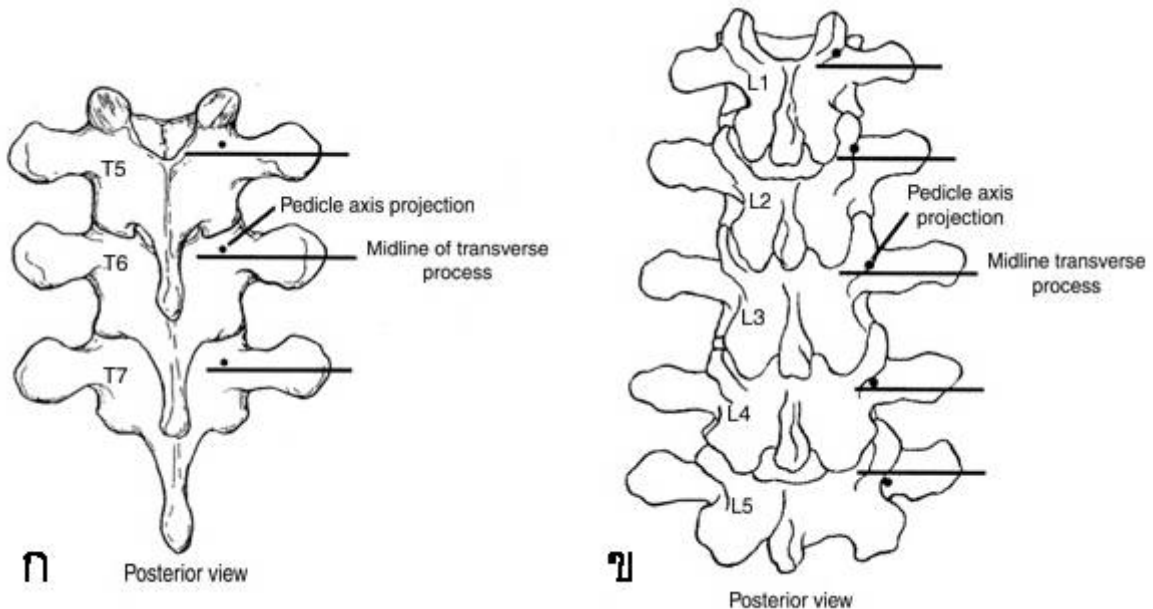
2. โดยเฉลี่ย T5 pedicle มีเส้นผ่านศูนย์กลางแคบที่สุด โรคกระดูกสันหลังคด T7 ที่อยู่ทางด้านเว้าของส่วนโค้งมี pedicle แคบผิดปกติ
3. ความยาวของสกรูที่ใช้ที่ T1 มีขนาด 20 มม. ต่อไปจะค่อย ๆ สั้นลงไปจนถึง T4 ซึ่งจะมีขนาด 14 มม. และจากนี้ก็จะค่อย ๆ เพิ่มความยาวของสกรูจนถึง T10 จะมีขนาดยาว 20 มม.

3.1 รากประสาท โดยประมาณจะอยู่ตรงกลางระหว่าง pedicles

3.2 ระยะทางเฉลี่ยระหว่างผนังด้านในของ pedicle และเยื่อหุ้มไขสันหลังมีขนาด 1.5 มม.

จ. ลักษณะทางกายวิภาคกระดูกที่ใช้ยึดตรึงกระดูกสันหลังส่วนเอวกระเบนเหน็บ (Osseous anatomy for lumbar and sacral fixation)

1. จุดกลางของ transverse process มักจะอยู่ที่จุดกลางของ superior – inferior ของ pedicle (รูปที่ 6)
2. จาก L2 ถึง L4 ขอบ pedicle ด้านในอยู่ในแนวเดียวกับขอบ pars ด้านนอก
3. ที่ L5 ส่วน pars จะอยู่ที่ใกล้จุดศูนย์กลางของ pedicle
4. มุมของ pedicle ที่ L1 มีค่า 12° แล้วจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็น 30° ที่ L5
5. รากประสาทมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บมากที่สุดบริเวณใต้ pedicle ด้านใน
6. กระดูก pedicle ของ S1 มีขนาดใหญ่กว้าง (19 มม.) และทำมุม 39°
- 6.1 การยึดตรึงด้วย bicortical transpedicular screw พบบ่อยที่ S1
- 6.2 ภาวะ sacralization of lumbar spine พบได้บ่อยร่วมกับ cervical ribs



รูปที่ 6 แสดงจุดใส่ pedicle บริเวณ thoracic (ก) และ lumbar (ข) ซึ่งจะอยู่ตรง pedicle (ดัดแปลงจาก AAOS Comprehensive Orthopaedic Reviews 2009)

สรุปความรู้ที่สำคัญ

1. กระดูกสันหลังทุกปล้องมีศูนย์การเจริญเติบโต (primary ossification center) อยู่ 3 ศูนย์ ศูนย์การเจริญเติบโตตรงกลาง อยู่ที่ยอดหน้าของปล้องกระดูกสันหลัง ศูนย์ที่อยู่บริเวณ neural arch เจริญไปเป็นส่วนหลังของกระดูกสันหลัง pedicles และส่วนน้อยทางด้านหน้ากระดูกสันหลัง และศูนย์การเจริญเติบโตบริเวณ costal เจริญไปเป็น lateral mass ส่วนหน้า, transverse process หรือซี่โครง
2. ความพิการสันหลังคดที่เป็นมาแต่กำเนิดกำเนิดรุนแรง เกิดจากผลรวมของความล้มเหลวของการแบ่งปล้องสันหลัง (segmentation) และการสร้างกระดูกสันหลัง (formation) และร่วมกับ hemivertebra ด้านหนึ่ง และเกิด unsegmented bar อีกด้านหนึ่ง
3. การจัดเรียงตัวโดยเฉพาะของเส้นเอ็น 3 เส้นเกิดเป็น transverse apical alar ligament complex ยึดบริเวณข้อ C1 – C2 เส้นเอ็น transverse atlantal ligament ทอดอยู่ในแนวระดับ (horizontal) หลัง dens และเป็นตัวยึดที่สำคัญ เส้นเอ็นนี้ทอดข้าม (ทอดไขว้) ไปทางด้านหน้าติดต่อกับ apical ligament ตอนสุดท้าย alar ligament เรียงตัวในแนวเฉียงช่วยเสริมความแข็งแรงของข้อ C1 – C2
4. หมอนรองกระดูกสันหลังชั้นนอก ประกอบด้วย annulus fibrosus เรียงตัวในแนวเฉียง ประกอบด้วยโมเลกุลของ collagen type I และส่วนที่นุ่มอยู่ตรงกลางคล้ายวุ้น เรียกว่า nucleus pulposus ซึ่งทำหน้าที่รองรับแรง ส่วนใหญ่ประกอบด้วยโมเลกุลของ collagen type II
5. ยอดบนของ inferior articular process เป็นตัวการที่สำคัญที่ทำให้เกิดช่องรากประสาทเวตตีแคบ (lumbar foraminal stenosis)
6. เส้นประสาท recurrent และ superior laryngeal nerve มีความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บจากการผ่าตัดเข้าสู่กระดูกสันหลังส่วนคอทางด้านหน้า การบาดเจ็บต่อประสาทเส้นนี้อาจทำให้เกิดอาการเสียงแหบ (vocal cord paralysis)
7. กระดูกสันหลังส่วนอกทางด้านซ้าย โดยทั่วไปที่ระดับ T8 จะพบหลอดเลือด artery of Adamkiewicz ถ้าเกิดการบาดเจ็บของหลอดเลือดเส้นนี้อาจทำให้เกิดไขสันหลังตาย (cord infarction) ได้
8. ข่ายประสาทเอว (lumbar plexus) ทอดอยู่ทางด้านหลัง 2 ใน 3 และรอบ ๆ หลังกล้ามเนื้อ psoas muscle ด้านข้าง พร้อมกับเส้นประสาท genitofemoral nerve วางอยู่ทางด้านหน้ากล้ามเนื้อนี้
9. จุดใส่ lumbar pedicle screw อยู่ที่ยอดตัดของเส้นตรง 2 เส้น เส้นหนึ่งลากจากกึ่งกลาง transverse process จากด้านในไปด้านนอก และอีกเส้นหนึ่งลากผ่านจากบนลงล่างผ่านขอบบนของ pars interarticularis
10. หลอดเลือดแดง internal carotid ทอดอยู่ทางด้านหน้าในระยะ 1 มม. จากจุดโผล่ของ bicortical C1 lateral mass screw (จุดโผล่ของปลายสกรูที่ใส่ผ่าน lateral mass) หรือ C1 – C2 transarticular screw

2

การตรวจร่างกาย ระบบสันหลัง

Physical Examination of the Spine

สิทธิศักดิ์ ธรรมชาติ
วินัย พากเพียร

- I. บทบทวน (Overview)
- II. การตรวจกระดูกสันหลัง
(Spine Examination)
- III. การตรวจทางระบบประสาท
(Neurologic Examination)

การตรวจร่างกายระบบสันหลัง (Physical Examination of the Spine)

I. บทบทวน (Overview)

ก. หลักการทั่วไป (General principles)

1. การตรวจร่างกายของกระดูกสันหลังเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการประเมินผู้ป่วย
2. ควรตรวจหาการเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาทที่ชัดเจนโดยเฉพาะ
3. การตรวจร่างกายอย่างละเอียดยังอาจช่วยค้นหาพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นจากสาเหตุของสันหลัง
4. ยังอาจตรวจพบหลักฐานของโรคทางระบบประสาทเพิ่มมากขึ้น
5. การตรวจร่างกายควรให้สอดคล้องกับประวัติและสิ่งที่ตรวจพบบนภาพถ่ายรังสีของผู้ป่วย
6. การตรวจร่างกายของกระดูกสันหลัง ควรยึดถือรูปแบบการตรวจร่างกายตามปกติทางออร์โธปิดิกส์
 - 6.1 การสังเกตดูส่วนของร่างกายที่เกี่ยวข้องกันหรือตรงปัญหา
 - 6.2 การคลำโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกันหรือตรงปัญหา
 - 6.3 การทดสอบพิสัยการเคลื่อนไหวของสันหลัง
 - 6.4 การตรวจร่างกายทางระบบประสาทที่ชัดเจนโดยเฉพาะอย่างละเอียด
 - 6.4.1 ควรตรวจร่างกายทางระบบประสาท โดยตรวจประเมินให้ครอบคลุมถึงขอบเขตของการกดทับเส้นประสาทไปตามแนวตลอดไขสันหลังทั้งหมดรวมทั้งช่องไขสันหลังด้วย
 - 6.4.2 การตรวจหลอดเลือดก็มีความสำคัญด้วย

ข. วิธีการตรวจโดยการกระตุ้นรากประสาท (Provocative maneuvers)

1. ตัวอย่างเช่น การตรวจ Lasègue sign และการตรวจ Spurling maneuver
2. วิธีการตรวจนี้มีความจำเพาะสูง เพื่อประเมินพยาธิสภาพที่มีการกดทับเป็นพื้นฐาน

II. การตรวจกระดูกสันหลัง (Spine Examination)

ก. การสังเกตดูแถวกระดูกสันหลัง (Inspection of the spinal column)

1. การประเมินแนวกระดูกสันหลังทั้งหมด (Assessment of overall alignment)

- 1.1 แนวสันหลังปกติในระนาบด้านข้าง (sagittal): กระดูกสันหลังส่วนคอแอ่น (lordosis) กระดูกสันหลังส่วนอกโก่ง (kyphosis) กระดูกสันหลังส่วนเอวแอ่น (lordosis) และกระดูกสันหลังส่วนกระเบนเหน็บก้นโก่ง (kyphosis)
- 1.2 ควรตรวจดูผู้ป่วยทั้งด้านหน้าและด้านหลังเพื่อตรวจดูโครงสร้างของลำตัวที่ไม่สมมาตรกัน (ไม่เท่ากัน)
- 1.3 ปุ่มนูนของกระดูกสันหลังหรือซี่โครงทรวงอก อาจบ่งชี้ว่ามีภาวะสันหลังคดร่วมด้วย (scoliosis)
- 1.4 การยกสูงชันของกระดูกเชิงกรานข้างใดข้างหนึ่ง อาจบ่งชี้ว่ามีภาวะสันหลังคดจากการเสื่อมสภาพของกระดูกสันหลังส่วนเอว หรือขา 2 ข้างยาวไม่เท่ากัน
- 1.5 ควรตรวจดูผิวหนัง เพื่อตรวจหารอยจุดดำคล้ายสีกาแฟใส่นม (café au lait spots, บ่งบอกโรค neurofibromatosis) และรอยแผลเป็นจากการผ่าตัดครั้งก่อน (ประเมินขนาด ตำแหน่ง การหายของบาดแผล)

2. การประเมินท่าเดินของผู้ป่วย (Assessment of the patient's ordinary gait)

2.1 ท่าเดินกะเผลก (Trendelenburg หรือ antalgic-type gait) อาจบ่งชี้ว่ามีข้อสะโพกอักเสบและเจ็บปวด

2.2 ท่าเดินกางขา (wide-based) หรือเดินลากขา (shuffling) อาจมีความผิดปกติทางระบบประสาท

3. การตรวจดูหรือสังเกตหากกล้ามเนื้อลีบบริเวณแขนขา (muscle wasting)

3.1 ถ้ามีกล้ามเนื้อรอบไหล่ (shoulder girdle wasting) แสดงว่ามีพยาธิสภาพที่รากประสาท (C5 หรือ C6)

3.2 ถ้านิ้วกางออกได้เพียงเล็กน้อย แสดงว่ามีอัมพาตไขสันหลัง (myelopathy)

3.3 กล้ามเนื้อน่องลีบ (calf atrophy) แสดงว่ามีอัมพาตของเส้นประสาท (neuropathy) หรือมีการอ่อนแรงอย่างเรื้อรังของรากประสาท L5/S1

ข. การคลำ (Palpation)

1. ควรเริ่มด้วยการคลำเพื่อประเมินจุดกดเจ็บตามปุ่มยอดกระดูกสันหลัง (spinous process) เริ่มจากท้ายทอย (occiput) แล้วเลื่อนนิ้วลงมาตามแนวกระดูกสันหลังส่วนคอ ออก และเอว ตามลำดับ

2. ต่อไปควรเลื่อนไปคลำกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณ 2 ข้างของกระดูกสันหลัง (paraspinal muscle) ที่บริเวณรอยต่อกระดูกซี่โครงกับกระดูกสันหลังส่วนอก (costovertebral junction) และผ่านไปที่ข้อฟาเซ็ทบริเวณสันหลังส่วนเอว

3. ควรคลำจุดกดเจ็บบริเวณข้อต่อกระเบนเหน็บเชิงกราน (sacroiliac joints) จุดกดเจ็บบริเวณ sciatic notch อาจบ่งชี้ว่ามีการระคายเคืองต่อรากประสาทอย่างเรื้อรังจากหมอนรองกระดูกสันหลังเลื่อนไปกดทับหรือข้อไขสันหลังตีบแคบ

4. ถ้าเคาะแล้วมีอาการเจ็บ (percussion tenderness) มักบ่งชี้ว่ามีการบาดเจ็บเกิดขึ้นเมื่อเร็ว ๆ นี้ และสามารถช่วยแยกแยะระหว่างกระดูกหักเฉียบพลันและหักเรื้อรัง

5. สุดท้าย การได้ใช้มือตรวจด้วยการพยายามดัดสันหลัง อาจช่วยในการประเมินความพิการที่สังเกตเห็นในตอนแรกว่าสามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้แรงดัด (passive correction) ได้หรือไม่

ค. การทดสอบพิสัยการเคลื่อนไหว (Range-of-motion testing)

1. การเคลื่อนไหวนั้นแตกต่างกันตามตำแหน่งของกระดูกสันหลัง

1.1 กระดูกสันหลังส่วนคอสามารถ: ก้ม/เงย เอียงไปทางด้านข้าง และหมุนตามแนวแกน

1.2 กระดูกสันหลังส่วนอก – เอวสามารถ: ก้ม/เงย และเอียงไปทางด้านข้าง

2. ข้อจำกัดหรือการเคลื่อนไหวผิดปกติที่เกิดขึ้น

3. บรรยายการเคลื่อนไหว อาจบรรยายเปรียบเทียบกับระดับหรือองศาของการหมุน หรือระยะทางจากจุดที่กำหนดในตอนแรก เช่น ระยะทางจากคางไปยังทรวงอกขณะก้มคอไปข้างหน้า

4. สังเกตและจดบันทึกการเคลื่อนไหวอื่น ๆ ที่ผิดปกติ

ง. การทดสอบโดยการกระตุ้นรากประสาท (Provocative tests)

ช่วยแยกแยะระหว่างพยาธิสภาพของไขสันหลังและโรคกล้ามเนื้อกระดูกและข้อที่เป็นอยู่เดิม

1. การทดสอบหาพยาธิสภาพของสันหลังส่วนคอ

1.1 วิธีทดสอบ Spurling maneuver (รูปที่ 1) มีความจำเพาะสูงมากสำหรับการกดทับรากประสาท บริเวณ lateral recess และ/หรือ foraminal zone

1.1.1 การทดสอบนี้ทำโดยใช้แรงกดที่คอตามแนวแกน ในขณะที่หมุนคอไปยังด้านที่มีพยาธิสภาพ และค้างอยู่ในท่าแยกคอ

1.1.2 การทำ Spurling maneuver ให้ผลบวก เมื่อจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านี้นาน 30 วินาที เพื่อกระตุ้นให้เกิดอาการทางรากประสาท ซึ่งอาจพบอาการปวดเสียวหรือรู้สึกชา (tingling) หรือชา (paresthesias) ในบริเวณ dermatome ที่เหมาะสม การตรวจพบนี้ควรพบที่ด้านเดียวกันกับรอยโรค



รูปที่ 1 วิธีทดสอบ Spurling maneuver

1.2 วิธีตรวจ Lhermitte sign การรับรู้ความรู้สึกคล้ายกับไฟฟ้าช็อตกระจายไปตามแกนสันหลังไปที่แขนและ/หรือขา เมื่อคอของผู้ป่วยที่มีไขสันหลังถูกกดทับบริเวณคอ อยู่ในท่าก้มหรือเงยอย่างมาก ทำให้เกิดการดึงรั้งและการกดทับโดยตรงต่อไขสันหลัง

1.2.1 ผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพของรากประสาทเฉียบพลัน (acute radiculopathy) การตรวจนี้อาจทำให้เกิดอาการอัมพาตรากประสาท (radiculopathy)

1.2.2 การตรวจนี้มีความจำเพาะ (แต่ไม่มีความไว) สำหรับอัมพาตไขสันหลัง (myelopathy)

1.2.3 การตรวจนี้ไม่มีความจำเพาะและไม่มีความไว สำหรับการตรวจหาพยาธิสภาพของรากประสาทคอ (cervical radiculopathy)

1.3 การทดสอบ impingement test ช่วยแยกโรคที่มีพยาธิสภาพเกิดขึ้นกับหัวไหล่โดยการกางแขนขึ้นเหนือศีรษะ

1.4 การตรวจ Phalen maneuver และ Tinel sign ช่วยแยกโรคกลุ่มอาการโพรงข้อมือด้านหน้า (carpal tunnel syndrome) ที่ข้อมือ



รูปที่ 2 วิธีทดสอบ straight – leg raise test

2. การทดสอบหาพยาธิสภาพของรากประสาทสันหลังส่วนเอว

2.1 การทดสอบโดยการยกขาในท่าเข่าเหยียดตรงขึ้นสูง (straight – leg raise test) หรือ Lasègue sign (รูปที่ 2)

2.1.1 ปกติควรทำการตรวจโดยให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย

2.1.2 อาการปวดร้าวที่ขา (ต่ำกว่าเข่า) เมื่อยกขาในท่าเข่าเหยียดตรงขึ้นสูงขณะท่ามุมเข้าใกล้ 90° มีความไวสูงสำหรับตรวจหาหมอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อนที่ระดับ L4 – L5 หรือ L5 – S1 ทำให้เกิดการกดทับรากประสาทเอวที่ 5 หรือ S1 ข้างเดียวกัน

2.2 การทดสอบโดยการยกขาตรงขึ้นสูงด้านตรงข้ามกับขาข้างที่ปวด (ขาข้างดี) (crossed straight – leg raise test)

2.2.1 เมื่อยกขาข้างที่ดีแล้วทำให้มีอาการปวดร้าวลงไปยังขาข้างที่มีอาการ

2.2.2 ถ้าการตรวจให้ผลบวก การทดสอบนี้มีความจำเพาะสูง แต่มีความไวต่ำสำหรับหมอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อนทับรากประสาทเอว

2.3 วิธีทดสอบ Bowstring test

2.3.1 อาจทำการทดสอบร่วมกับ Lasègue test

2.3.2 ยกขาขึ้นท่ามุม 90° และให้เข่าอยู่ในท่างอพอสมควร

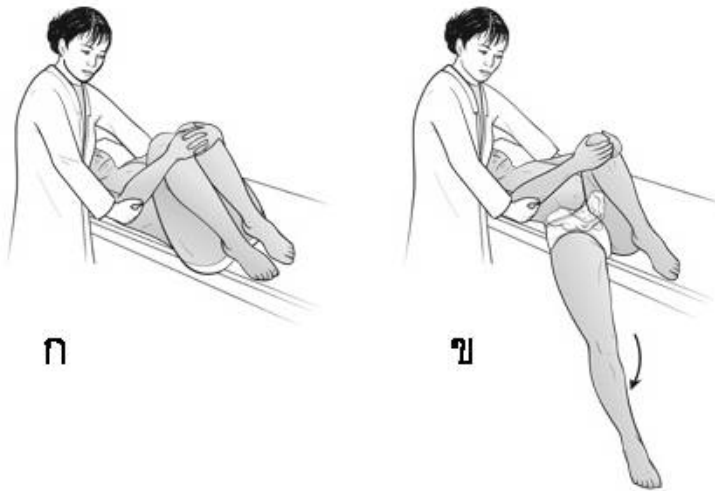
2.3.3 เมื่อผู้ป่วยเริ่มมีอาการปวดขณะงอสะโพกก็ให้หยุดและทำการเหยียดเข่าต่อไป ในรายที่ให้ผลบวกจะมีอาการปวดมากขึ้นร้าวลงไปที่ขา

2.4 วิธีทดสอบด้วยการยืดเส้นประสาท femoral (Femoral stretch test)

2.4.1 เป็นการทดสอบการดึงของรากประสาทสำหรับหมอนรองกระดูกสันหลังเอวส่วนบนบนเลื่อนทับรากประสาทเอว

2.4.2 ให้ผู้ป่วยนอนคว่ำ ถ้ามีอาการปวดเมื่อยขาและเหยียดสะโพก การตรวจนี้มีความไวสูงสำหรับหมอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อนที่ระดับ L3 – L4, L2 – L3 หรือ L1 – L2

- 2.5 เพื่อที่จะแยกโรคข้อสะโพกเสื่อมอักเสบ ควรทำการตรวจข้อสะโพกด้วยการหมุนเข้าในและหมุนออกนอก เพื่อดูว่าข้อสะโพกมีการเคลื่อนไหวลดลงหรือไม่ (ข้อเคลื่อนไหวน้อยลง) ซึ่งอาจบ่งชี้ว่ามีรอยโรคข้อสะโพก
- 2.6 เพื่อแยกโรคข้ออักเสบ sacroiliitis ควรทำการทดสอบด้วย Gaenslen maneuver (รูปที่ 3) และ FABER test (flexion – abduction – external rotation of the hip) (รูปที่ 4)
3. **วิธีตรวจ Waddell signs** ถ้าอาการแสดงตั้งแต่ 3 ใน 5 อย่างขึ้นไป บ่งชี้ได้ว่ามีอาการเจ็บปวดเกินจริง โดยไม่มีพยาธิสภาพแต่เกิดจากพฤติกรรมเจ็บป่วยจากจิตใจของผู้ป่วยเอง
 - 3.1 กดเจ็บที่บริเวณผิวหนังชั้นตื้น (superficial tenderness)
 - 3.2 แกล้งทำการตรวจ (simulation) เช่น กดศีรษะแล้วมีอาการปวดหลัง
 - 3.3 มีอาการเจ็บปวดมากเกินไปกว่าที่ควรจะเป็นจริง (overreaction)
 - 3.4 มีความผิดปกติทั่วทั้งบริเวณ (มีอาการชา หรืออ่อนแรงทั้งขาโดยไม่เป็นไปตามการกระจายของเส้นประสาทตามลักษณะทางกายวิภาค)
 - 3.5 วอกแวก (distraction)



รูปที่ 3 วิธีทดสอบ Gaenslen maneuver



รูปที่ 4 วิธีทดสอบ FABER maneuver

III. การตรวจทางระบบประสาท (Neurologic Examination)

ก. ระดับการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อด้วยมือ (Grading of manual muscle testing) (ตารางที่ 1)

ข. การทดสอบท่าทางการเดิน (Gait testing)

1. ท่าเดินเตาะแตะ (Tandem gait)

- 1.1 สั่งให้ผู้ป่วยเดินไปยังมุมห้องด้านตรงข้ามแล้วหมุนตัวหันหน้าเดินกลับมาหาผู้ตรวจ โดยเดินวางเท้าข้างหนึ่งอยู่หน้าเท้าอีกข้างหนึ่งโดยสัมผัสพื้นด้วยส้นเท้าไปยังนิ้วเท้า
- 1.2 การทดสอบนี้มีความไวสำหรับตรวจหาอัมพาตไขสันหลังส่วนคอ (cervical myelopathy) เนื่องจากสามารถตรวจพบความไม่สมดุลซึ่งตรวจพบได้ตั้งแต่แรกเริ่มในโรคนี้ อย่างไรก็ตามภาวะอื่นที่อาจเป็นสาเหตุทำให้เดินเป็นเส้นตรงได้ยาก ได้แก่ ข้อสะโพกและข้อเข่าเสื่อมอักเสบ ความผิดปกติของ upper motor neuron และ vestibular dysfunction

ตารางที่ 1 ระดับความรุนแรงของการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อด้วยมือ

ระดับ	คุณลักษณะของระดับ	ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อ
5	ปกติ	เคลื่อนไหวข้อต้านแรงโน้มถ่วงและสู้แรงต้านได้เต็มที่
4	ดี	เคลื่อนไหวข้อต้านแรงโน้มถ่วงได้และสู้แรงต้านได้บ้าง
3	ปานกลาง	เคลื่อนไหวข้อต้านแรงโน้มถ่วงได้ แต่สู้แรงต้านไม่ได้เลย
2	เลว	เคลื่อนไหวข้อต้านแรงโน้มถ่วงไม่ได้ แต่เคลื่อนไหวได้ในภาวะไร้แรงโน้มถ่วง
1	เล็กน้อย	เคลื่อนไหวข้อไม่ได้เลย แต่ยังตรวจพบการหดตัวของกล้ามเนื้อ
0	ไม่มีเลย	ตรวจไม่พบการหดตัวของกล้ามเนื้อ

(ดัดแปลงจาก Griffin LY [ed]: Essentials of Musculoskeletal Care, ed 3. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2005, p10.)

2. วิธีตรวจ Romberg test

2.1 ทำการตรวจ Romberg test ร่วมกับการทดสอบให้ผู้ป่วยเดินเป็นเส้นตรง

2.2 ส่วนใหญ่ทดสอบโดยให้ผู้ป่วยยืนตรงเท้าชิดเข้าหากัน ยื่นแขนขึ้นมาข้างหน้าให้ผู้ป่วยหลับตาแล้วสังเกตดูว่าผู้ป่วยเอียงตัวไปข้างใดข้างหนึ่งหรือไม่ ควรบันทึกทิศทางและรูปแบบการเอียงตัวของผู้ป่วย

3. การเดินบนส้นเท้าและเดินด้วยปลายเท้า (Heel walking and toe walking) สังเกตดูผู้ป่วยขณะเดินบนส้นเท้าแล้วเดินด้วยปลายเท้า

3.1 การทดสอบเหล่านี้จะผิดปกติได้ ถ้าผู้ป่วยมีกล้ามเนื้อ tibialis anterior อ่อนแรง (เดินด้วยส้นเท้าลำบาก) หรือกล้ามเนื้อ gastrocnemius – soleus complex อ่อนแรง (เดินด้วยปลายเท้าลำบาก)

3.2 การตรวจกำลังหรือความแข็งแรงกล้ามเนื้อ gastrocnemius – soleus complex เพื่อที่จะประเมินความแข็งแรงอย่างเต็มที่ ให้ผู้ป่วยเขย่งส้นเท้าขึ้นลง 10 ครั้ง ขณะจับโต๊ะหรือกำแพงเพื่อให้ทรงตัวอยู่ได้เท่านั้น

3.2.1 ถ้าผู้ป่วยสามารถยกส้นเท้าขึ้นลงได้ 10 ครั้งต่อเนื่องกัน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับ 5 (ตารางที่ 1)

3.2.2 ถ้าผู้ป่วยสามารถยกส้นเท้าขึ้นลงได้เพียง 4 – 9 ครั้ง ความแข็งแรงอยู่ในระดับ 4

3.2.3 ถ้าผู้ป่วยไม่สามารถยกส้นเท้าขึ้นลงได้ถึง 4 ครั้ง ความแข็งแรงอยู่ในระดับ 3 หรือน้อยกว่า

ค. การทดสอบกำลังกล้ามเนื้อด้วยมือ (Manual muscle testing)

1. การตรวจทางประสาท ควรทดสอบกำลังกล้ามเนื้อด้วยมือเป็นกลุ่ม ๆ จาก C5 ถึง T1 และ L2 ถึง S1 มาตรฐานการจัดระดับกำลังกล้ามเนื้อตั้งแต่ 0 ถึง 5 (ตารางที่ 1)

1.1 การทดสอบกำลังกล้ามเนื้อที่ควบคุมโดยรากประสาทส่วนคอ แสดงดังรูปที่ 5

1.2 การทดสอบกำลังกล้ามเนื้อที่ควบคุมโดยรากประสาทส่วนเอว แสดงดังรูปที่ 6

2. โดยปกติไม่ทำการตรวจทวารหนักผู้ป่วยนอกที่ไม่รับการตรวจ แต่ควรทำการตรวจผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับบาดเจ็บ และในรายที่มีความผิดปกติของระบบขับถ่ายอุจจาระและปัสสาวะ รวมทั้งผู้ป่วยที่มีโรคของ upper motor neuron องค์ประกอบที่สำคัญของการตรวจทวารหนัก

2.1 การขมิบของรูทวารหนักที่เกิดขึ้นเอง (anal wink)

2.2 การรับรู้ความรู้สึกสัมผัสรอบรูทวารหนัก (perianal sensation) และกำลังกล้ามเนื้อหูรูดทวารหนัก (anal sphincter tone)

2.2.1 การทดสอบ bulbocavernosus reflex โดยการดึงสายสวนปัสสาวะหรืออวัยวะเพศชาย (penis) จะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อหูรูดทวารหนักหดตัว (anal sphincter) กระชับขึ้น

2.2.2 ถ้ามี bulbocavernosus reflex กลับคืนมาก็แสดงว่าสิ้นสุดระยะ spinal shock

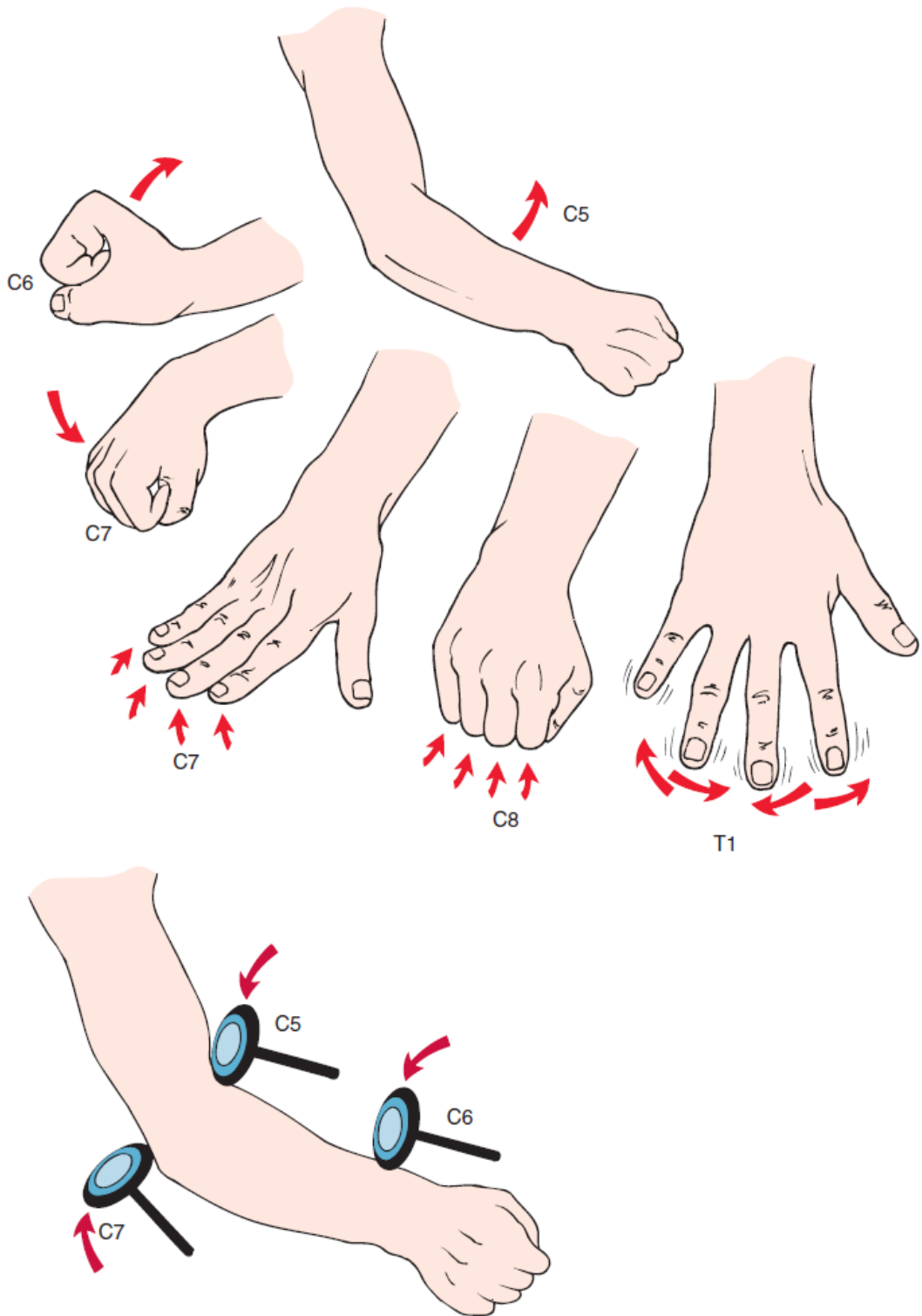
ง. การตรวจการรับรู้ความรู้สึกประสาทสัมผัส (Sensory examination)

1. การตรวจการรับรู้ความรู้สึกประสาทสัมผัส ควรประเมินแรงกดดันซึ่งถูกกระตุ้นโดย dorsal columns สำหรับการตรวจโดยใช้ปลายเข็มแทงเบา ๆ (pin prick) ถูกกระตุ้นโดยผ่านทาง anterolateral spinothalamic tracts
2. ลักษณะบริเวณที่รับรู้ความรู้สึกสัมผัสจำเพาะที่ผิวหนัง (sensory dermatomes) ในผู้ป่วยแต่ละคน แตกต่างกัน แต่มีบริเวณที่ค่อนข้างตรงกัน (รูปที่ 7)
3. โดยทั่วไประดับบอกจะอ้างอิงเส้นระดับหัวนม (ระดับการรับรู้ความรู้สึกสัมผัส T4) และสะดือ (ระดับการรับรู้ความรู้สึกสัมผัส T10)
4. การประเมินความสั่นสะเทือน (vibration) และการบอกตำแหน่ง (proprioception) โดยวางลิ่มเสียงที่ข้อต่อส่วนปลาย อาจช่วยค้นหาอัมพาตของเส้นประสาทส่วนปลาย (peripheral neuropathy) โดยเฉพาะในรายที่เป็นโรคเบาหวาน

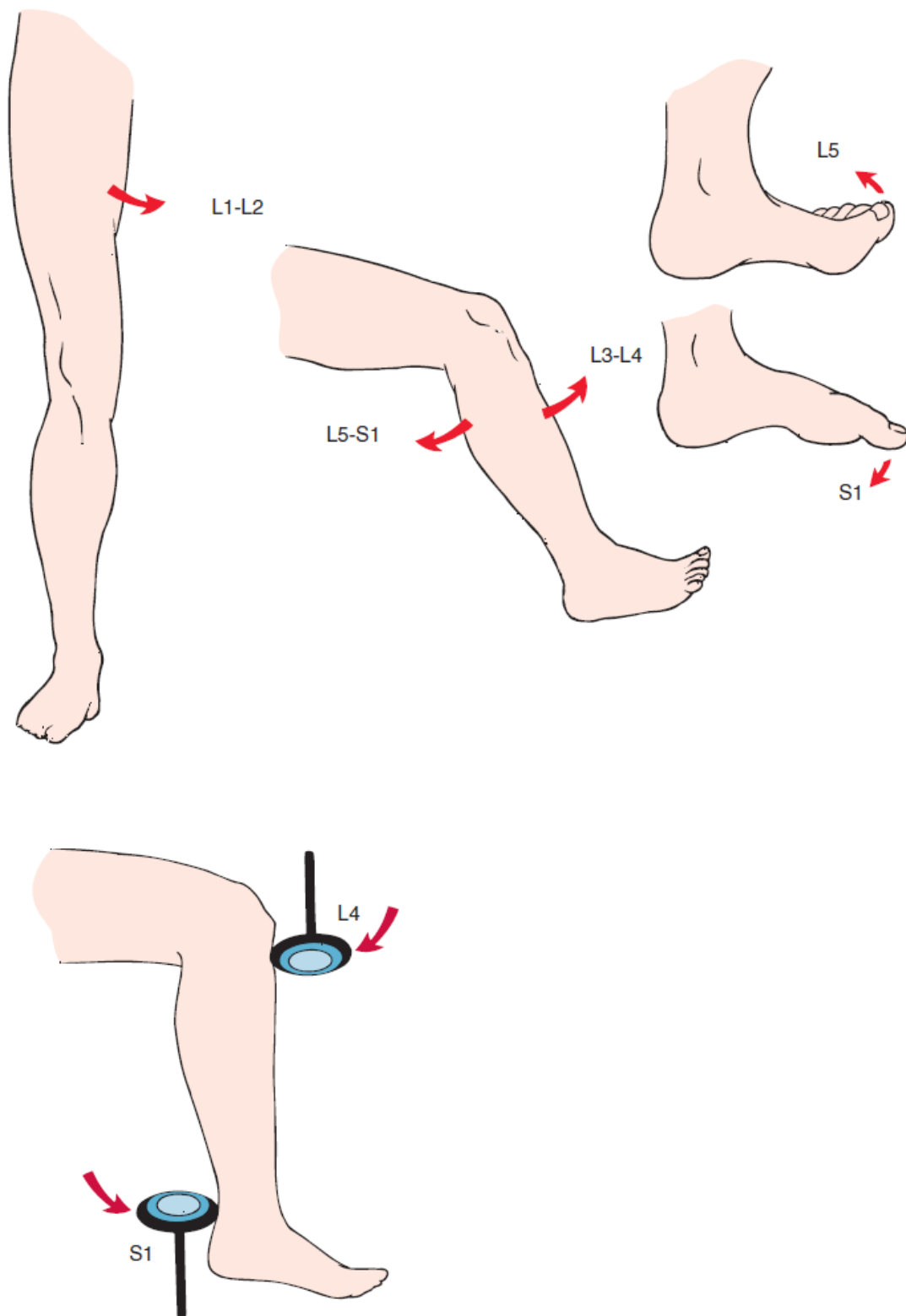
จ. การตรวจรีเฟล็กซ์ (Examination of reflexes)

1. บริเวณแขนและมือ ตรวจรีเฟล็กซ์ของกล้ามเนื้อ biceps (ด้านหน้าข้อศอก) กล้ามเนื้อ brachioradialis (ด้านข้างกระดูก radius บริเวณปลายแขนส่วนต้น) และกล้ามเนื้อ triceps (เหนือข้อศอก olecranon)
 - 1.1 การตรวจรีเฟล็กซ์ของ biceps ซึ่งแสดงถึงรากประสาท C5 โดยคลำหา biceps tendon ก่อน และเคาะบริเวณนี้โดยตรงด้วยค้อนเคาะรีเฟล็กซ์
 - 1.2 การตรวจรีเฟล็กซ์ของ brachioradialis ซึ่งแสดงถึงรากประสาท C6 อาจทำการทดสอบโดยการเคาะที่ใดก็ได้บนปลายแขนที่กล้ามเนื้อมัดนี้ทอดผ่านชัดเจน
 - 1.3 การตรวจรีเฟล็กซ์ triceps ซึ่งแสดงถึงรากประสาท C7 โดยให้ผู้ป่วยพับปลายแขนในท่าข้อศอกแล้วเคาะกล้ามเนื้อ triceps
2. บริเวณขาและเท้าจำกัดอยู่ที่เอ็นสะบ้า (patella tendon) และเอ็นร้อยหวาย (Achilles tendon)
 - 2.1 ควรให้ผู้ป่วยผ่อนคลายโดยการวางเท้าที่ขอบโต๊ะ และห้อยปลายขาลงมาทำมุมประมาณ 90°
 - 2.2 ในรายที่ผู้ป่วยมีรูปร่างขนาดใหญ่ quadriceps tendon จะอยู่ค่อนข้างทางด้านข้าง จึงต้องเคาะในตำแหน่งนี้
 - 2.3 การทดสอบ Achilles tendon ควรทำเมื่อผู้ป่วยอยู่ในท่านั่งบนเก้าอี้
 - 2.4 อาจจำเป็นต้องกระดกข้อเท้าขึ้นทำมุม 90° หรือตำแหน่งกลางเพื่อให้ Achilles tendon ตึงตัวพอเพียงที่จะเกิดข้อเท้ากระตุกอย่างเหมาะสม
3. การตรวจ long – tract signs
 - 3.1 มีความสำคัญอย่างมากในการวินิจฉัยโรคอัมพาตไขสันหลังส่วนคอ
 - 3.2 รีเฟล็กซ์ที่เป็นกุญแจสำคัญของการเกิดพยาธิสภาพ (pathologic reflexes) ได้แก่ Hoffman, Babinski และ ankle clonus
 - 3.3 วิธีตรวจ Hoffman test

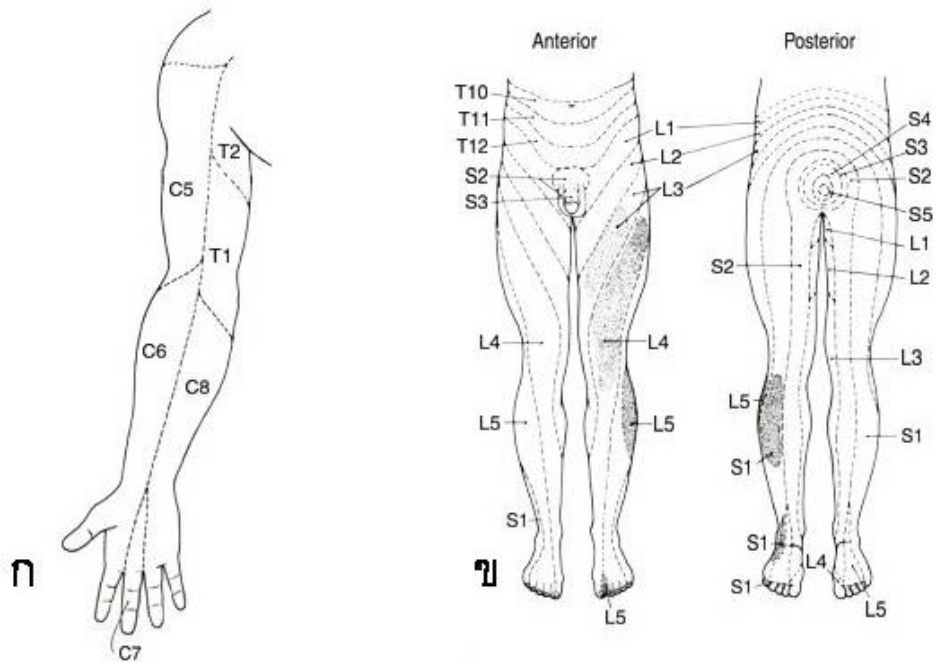
- 3.3.1 อาจตรวจโดยการดัดหรือการเขยิบปลายนิ้วมือของนิ้วกลางเบา ๆ ในท่าเหยียดนิ้วมือขณะจับส่วนต้นของนิ้วมือไว้ การตรวจให้ผลบวกแสดงว่ามี involuntary flexion ของข้อปลายนิ้วหัวแม่มือในมือด้านเดียวกัน (รูปที่ 8)
- 3.3.2 อีกวิธีหนึ่ง อาจตรวจ Hoffman test โดยการจับปลายนิ้วมือและเขยิบปลายนิ้วมือในท่าเหยียดนิ้ว ถ้าพบว่ามี involuntary flexion ของข้อปลายนิ้วหัวแม่มือแสดงว่าการตรวจให้ผลบวก
- 3.3.3 การตรวจ Hoffman test ได้ผลบวก มีความไวแต่ไม่มีความจำเพาะสำหรับโรคอัมพาตไขสันหลังส่วนคอ
- 3.4 วิธีตรวจ Babinski sign
 - 3.4.1 ทำได้โดยการขีดลากเป็นเส้นทางบริเวณฝ่าเท้าด้านนอก
 - 3.4.2 ถ้านิ้วหัวแม่มือเหยียดออกหรือกระดูกขึ้นและมีการแผ่ขยายของนิ้วเท้าที่เหลือ บ่งชี้ว่าการตรวจ Babinski sign ให้ผลบวก ควรแยกออกจากการกระดูกตึงเท้าหัดเข้าหาลำตัว (การตรวจให้ผลลบ) เมื่อมีการดึงเท้าจากการขีดฝ่าเท้า แต่นิ้วเท้าจุ่มลงแทนที่จะเหยียดออกและแผ่ขยายออก
- 3.5 วิธีตรวจ ankle clonus
 - 3.5.1 ให้ผู้ป่วยผ่อนคลายแล้วทำการงอข้อเท้าผู้ป่วยอย่างรวดเร็ว
 - 3.5.2 ถ้าเกิดการหดตัวของ Achilles tendon และ gastrocnemius – soleus complex ซ้ำ ๆ กัน โดยเกิดขึ้นเอง (involuntary repeat contraction) มากกว่า 5 ครั้ง และ/หรือตรวจ Babinski sign ให้ผลบวก บ่งชี้ว่าเป็นโรคของ upper motor neuron รวมทั้งอัมพาตไขสันหลังส่วนคอด้วย
4. การทดสอบอื่น ๆ ทางระบบประสาท
 - 4.1 เมื่อสงสัยว่ามีโรคของประสาทสั่งการในสมอง (upper motor neuron) และอัมพาตไขสันหลัง (myelopathy) ควรทำการตรวจเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3, 4, 5, 6, 7, 9 และ 12 อาจช่วยในการวินิจฉัยโรคได้
 - 4.2 สิ่งที่ต้องตรวจเพิ่มเติม คือการทดสอบ jaw – jerk reflex โดยเคาะที่กึ่งกลางของกระดูกขากรรไกรล่างด้วยค้อนรีเฟล็กซ์ ถ้าพบว่าเกิดอ้าปากและหุบปากอย่างรวดเร็ว แสดงว่ามีความผิดปกติของประสาทสั่งการในสมองที่อยู่เหนือไขสันหลัง และอาจช่วยประเมินว่าความผิดปกติที่มีอยู่เดิมมีสาเหตุมาจากปัญหาอื่นมากกว่าจากการกดทับไขสันหลัง



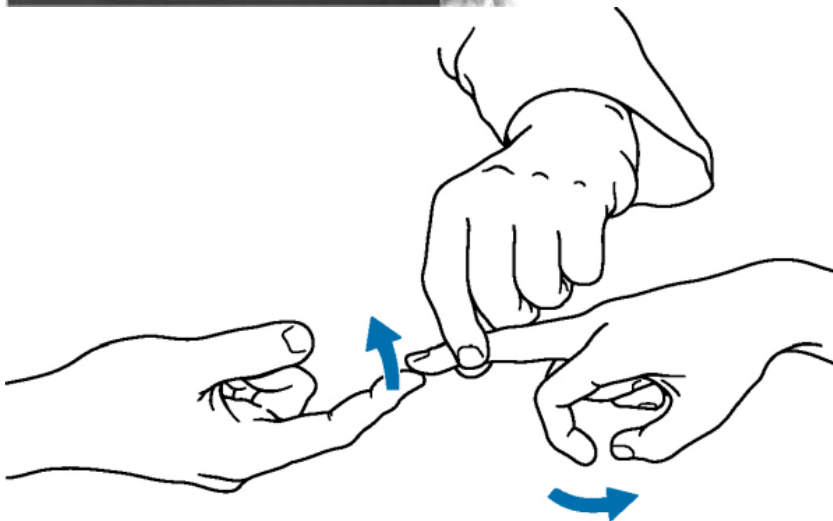
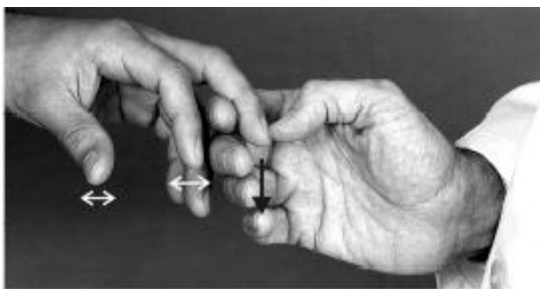
รูปที่ 5 การตรวจประเมินทางระบบประสาทของแขนและมือ (C5, C6, C7, C8)



รูปที่ 6 การตรวจประเมินทางระบบประสาทของขาและเท้า (L4, L5, S1)



รูปที่ 7 ลักษณะ sensory dermatomes (ก) แขนและมือ (ข) ขาและเท้า



รูปที่ 8 วิธีทดสอบ Hoffman test

สรุปความรู้ที่สำคัญ

1. การตรวจ straight – leg raise test ให้ผลบวก เป็นการตรวจที่มีความไวสูงสำหรับโรคที่มีการกดทับรากประสาทข้างเดียวกัน
2. การตรวจ crossed straight – leg raise test ให้ผลบวก มีความจำเพาะสูงสำหรับวินิจฉัยหมอนรองกระดูกสันหลังโป่งเคลื่อนด้านตรงข้าม (herniated nucleus pulposus)
3. การเคาะเจ็บบนปุ่มยอดกระดูกสันหลัง (spinous process) มีความไวสำหรับการวินิจฉัยกระดูกสันหลังหักเฉียบพลัน/กึ่งเฉียบพลัน
4. การตรวจ spurling test ให้ผลบวก มีความจำเพาะสูงสำหรับการกดทับรากประสาทส่วนคอข้างเดียวกัน
5. การตรวจพบ Waddell signs ให้ผลบวก 3 ข้อใน 5 ข้อ สอดคล้องเข้าได้กับโรคปวดหลังที่ไม่มีพยาธิสภาพ (nonorganic disease)
 - 5.1 Superficial tenderness
 - 5.2 Simulation
 - 5.3 Overreaction
 - 5.4 Regional disturbances
 - 5.5 Distraction
6. การตรวจ tandem gait test ให้ผลผิดปกติ มีความไว (ไม่มีความจำเพาะ) ต่อโรคอัมพาตไขสันหลัง
7. การตรวจรีเฟล็กซ์สามารถช่วยวินิจฉัยพยาธิสภาพที่รากประสาทส่วนคอ C5, C6 และ C7 และรากประสาทส่วนเอว – กระเบนเหน็บ L4 และ S1 ได้
8. ระดับการรับรู้ความรู้สึกสัมผัสส่วนอก คือ T4 (ระดับหัวนม) และ T10 (ระดับสะดือ)
9. ระดับกำลังกล้ามเนื้อจากการตรวจด้วยมือ ถ้าพบว่าอยู่ในระดับ 3/5 แสดงว่ากล้ามเนื้ออ่อนแรง แต่ยังสามารถต้านแรงโน้มถ่วงได้
10. การตรวจ pathologic reflexes (Hoffman หรือ Babinski หรือ clonus) ให้ผลบวกมีความไวต่อโรคอัมพาตไขสันหลัง

3

การถ่ายภาพรังสี กระดูกสันหลัง

Imaging of the Spine

สิทธิศักดิ์ ธรรมชาติ
วินัย พากเพียร

- I. การถ่ายภาพรังสีธรรมดา
(Plain Radiography)
- II. การตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
(Computed Tomography (CT))
- III. การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
(Magnetic Resonance Imaging (MRI))
- IV. การตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
(Nuclear Medicine)

การถ่ายภาพรังสีกระดูกสันหลัง

(Imaging of the Spine)

I. การถ่ายภาพรังสีธรรมดา (Plain Radiography)

ก. บทบาท (Overview)

1. **ข้อดี** ภาพถ่ายรังสีเป็นหลักฐานสำคัญของการถ่ายภาพทางออร์โธปิดิกส์ที่สะดวก ประหยัด และให้ข้อมูลช่วยในการวินิจฉัยโรคอันมีคุณค่าอย่างมาก
2. **ข้อด้อย** ภาพถ่ายรังสีเพียงภาพเดียวให้ข้อมูลทางโครงสร้างเพียง 2 มิติเท่านั้น ดังนั้นควรทำการถ่ายภาพท่าตรองอย่างน้อย 2 ท่า (ระนาบ) จึงจะได้โครงสร้าง 3 มิติที่เพียงพอสำหรับการประเมิน
3. วัสดุที่สามารถดูดกลืนรังสีได้มากกว่า และให้ภาพที่ปรากฏบนแผ่นฟิล์มที่สว่างกว่าวัสดุที่มีความทึบน้อยกว่า

ข. การใช้ทางคลินิกสำหรับโรคหรือความผิดปกติของสันหลัง (Clinical use for spinal conditions)

1. อาการปวดคอ และปวดหลัง (Back and neck pain)

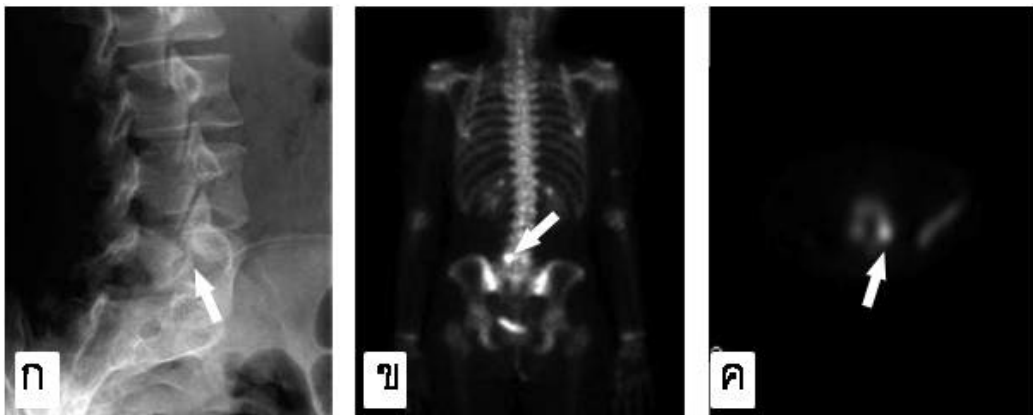
- 1.1 อาการปวดคอและหลัง เป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยมาพบแพทย์ออร์โธปิดิกส์มากที่สุด
- 1.2 สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการปวดตามแนวกลางสันหลังที่ไม่จำเพาะ (nonspecific axial spine pain) ควรให้การรักษานูรีกซ์นิมมาน 6 สัปดาห์ก่อนส่งตรวจทางรังสี
- 1.3 อาการเตือน เช่น อาการปวดเพิ่มขึ้น ปวดอย่างต่อเนื่อง มีประวัติการบาดเจ็บ มีอาการอย่างต่อเนื่อง มีประวัติเคยเป็นเนื้องอก หรือเคยติดเชื้อเหล่านี้ควรทำการส่งตรวจถ่ายภาพรังสีตั้งแต่ตอนแรก

2. โรคกระดูกสันหลังคด (Scoliosis)

- 2.1 ภาพถ่ายรังสีในแนวหลัง-หน้า (PA) ตลอดความยาว และท่าด้านข้างในท่ายืนลงน้ำหนักทั้ง 2 ท่า มีประโยชน์ช่วยในการประเมินโรคกระดูกสันหลังคด ถ้าจะให้ถูกต้องแม่นยำขึ้น ควรยึดเข้าผู้ป่วยให้อยู่ในขณะถ่ายภาพ
- 2.2 แผ่นฟิล์มที่ยาว 36 นิ้ว ช่วยทำให้เห็นภาพตั้งแต่ท้ายทอยจนถึงข้อสะโพก ถือเป็นสิ่งจำเป็นในการตรวจประเมินอย่างละเอียดทั้งในระนาบหน้า-หลัง (coronal) และระนาบซ้าย-ขวา (sagittal) (ด้านข้าง)
- 2.3 ควรทำการลากเส้นในแนวตั้ง (plumb line) ลงบนภาพถ่ายที่มีสันหลังคดท่าด้านข้างและท่าหลังหน้า ขณะผู้ป่วยยืนลงน้ำหนัก เพื่อประเมินแนวสันหลังผิดปกติ (malalignment) และการเลื่อนที่ของปล้องกระดูกสันหลัง (spinal translation)
- 2.4 ควรถ่ายภาพสันหลังขณะเอียงตัวไปทางด้านข้าง (lateral bending studies) ซ้ายและขวา เพื่อประเมินโครงกระดูกสันหลังคดว่าเกิดจากตัวโครงสร้างเอง (structural) หรือไม่ใช้ทางโครงสร้าง (nonstructural) ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผนก่อนการผ่าตัด
- 2.5 ภาพถ่ายรังสีจากด้านหลังไปยังด้านหน้า (PA) ได้รับความนิยมมากกว่าถ่ายจากด้านหน้าไปยังด้านหลัง (AP) เนื่องจากช่วยให้ผู้ป่วยที่ไวต่อรังสีที่อยู่ทางด้านหน้ารวมทั้งเด็มนับได้รังสีน้อยลง

3. ภาวะกระดูกสันหลังเสื่อมสภาพ (Degenerative spinal conditions)

- 3.1 ภาพถ่ายรังสีสามารถให้ข้อมูลภาวะเสื่อมสภาพที่พบได้บ่อย เช่น โรคหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อม และโรคปล้องกระดูกสันหลังเคลื่อนที่ (spondylolisthesis)
- 3.2 ควรถ่ายภาพรังสีทางด้านข้างในท่าก้มและเอียงเอว ในการประเมินกระดูกสันหลังส่วนเอวหรือส่วนคอ ไม่มั่นคง (spinal instability)
- 3.3 ภาพถ่ายรังสีทำเอียง (oblique radiographs) กระดูกสันหลังส่วนเอวมีประโยชน์ในการประเมิน pars interarticularis และ pars fractures (spondylolysis) ถ้าตรวจพบ “Scotty dog” sign บนภาพถ่ายรังสีกระดูกสันหลังส่วนเอวท่าเอียงตัว แสดงว่ามีกระดูกหักบริเวณ pars ลักษณะ Scotty dog sign ที่ปรากฏบนแผ่นฟิล์มจะพบ pedicle มีลักษณะคล้ายตาสุนัข superior articular facet คล้ายหูสุนัข inferior articular facet คล้ายขาหน้า และ pars interarticularis คล้ายคอสุนัข เส้นโปรงแสงคล้ายปลอกคอสุนัขแสดงถึงเกิดการแตกหักบริเวณ pars interarticularis (รูปที่ ก)



รูปที่ 1 ภาพถ่ายรังสีปล้องกระดูกสันหลังส่วนเอว

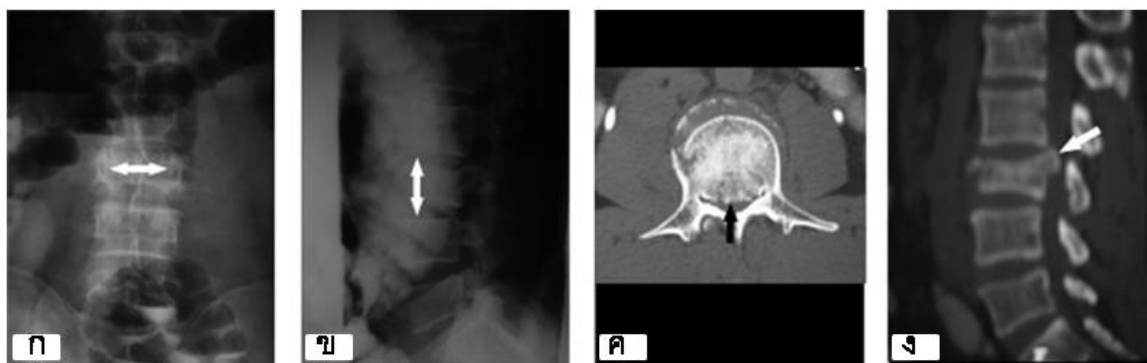
(ดัดแปลงจาก AAOS Comprehensive Orthopaedic Reviews 2009)

II. การตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ Computed Tomography (CT)

ก. บทบาท (Overview)

1. ภาพถ่ายที่ตัดเป็นแผ่นในแนวแกนของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (axial CT) สามารถนำมาเรียงเป็นภาพใหม่ได้ทั้งในระนาบหน้าหลัง ระนาบซ้ายขวา และภาพสามมิติ
2. ภาพถ่ายชนิด helical (spiral) CT เป็นนวัตกรรมใหม่ซึ่งช่วยลดระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจได้อย่างมาก ในขณะที่ได้คุณภาพของการตรวจดีขึ้น การตรวจด้วย helical CT ใช้ตัวจับภาพจำนวนมาก (multi detector) ซึ่งช่วยตรวจรับภาพได้หลายทิศทางในเวลาเดียวกัน ช่วยทำให้ได้ภาพที่รวดเร็วมากขึ้น ขณะผู้ป่วยเคลื่อนผ่านเครื่องสแกน
- ข. การใช้ทางคลินิกสำหรับโรคหรือความผิดปกติของสันหลัง (Clinical use for spinal conditions)
 1. การตรวจด้วย CT ทำให้ได้ภาพโครงสร้างกระดูกที่ชัดเจนขึ้นในการตรวจวินิจฉัยภาวะเสื่อมสภาพ และ การบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง

2. การตรวจด้วย CT เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจคัดกรองผู้ป่วยที่ให้ผลคุ้มค่า (cost – effective) ในการตรวจผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บกระดูกสันหลังส่วนคอที่มีความเสี่ยงสูงหรือความเสี่ยงปานกลางที่จะเกิดกระดูกคอหัก
3. ควรทำการสร้างภาพทั้งในแนวระนาบซ้ายขวา และหน้าหลัง เพื่อตรวจดูแนวโครงสร้างของกระดูกสันหลัง (alignment) (รูปที่ 2)
4. เนื่องจากการตรวจด้วย CT scans กระทำในขณะที่ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย จึงต้องระมัดระวังในการแปลผลแนวกระดูกสันหลัง (spinal alignment) ในรายที่ได้รับการบาดเจ็บในท่าก้มตัว เพราะอาจพลาดไม่พบการเคลื่อนตัวของปล้องกระดูก (displacement)
5. โรคหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อม และข้อต่อ facet เสื่อมสามารถตรวจได้ดีด้วยเครื่อง CT scans
6. การตรวจด้วย CT myelography ต้องทำการฉีดสารทึบแสงเข้าไปในช่องไขสันหลัง เพื่อตรวจโครงสร้างทางระบบประสาท และรอยโรคที่เกิดจากการถูกกดทับได้
7. การตรวจด้วย CT myelography มีประโยชน์อย่างมากในผู้ป่วยที่เคยได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังหรือผู้ที่มีข้อห้ามตรวจด้วยเครื่อง MRI เช่น ผู้ป่วยที่ใส่ pacemakers เป็นต้น



รูปที่ 2 ภาพถ่ายรังสีปล้องกระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 3 แตก

(ดัดแปลงจาก AAOS Comprehensive Orthopaedic Reviews 2009)

III. การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า Magnetic Resonance Imaging (MRI)

ก. ชีวฟิสิกส์ (Biophysics)

1. คุณภาพขั้นต้นของคลื่นวิทยุ และความหนาแน่นตลอดจนถึงแวลวล้อมทางเคมีของอะตอมที่อยู่โดยรอบ เป็นตัวกำหนดลักษณะภาพของเนื้อเยื่อที่ปรากฏบนเครื่อง MRI
2. ความแรงของเครื่องตรวจมีหน่วยวัดเป็นหน่วยเทสลา (Tesla (T) units)
3. ขดลวดแม่เหล็กที่วางบนร่างกายของผู้ป่วยส่วนที่ทำการตรวจสามารถทำให้ได้ภาพดีขึ้นเมื่อถ่าย (scan) ด้วยเครื่อง MRI

4. เวลาที่ไฮโดรเจนอะตอมใช้ในการกลับมาสู่สมดุลขั้นต้น เรียกว่า relaxation time ซึ่งแบ่งออกเป็น longitudinal (T1) relaxation time และ transverse (T2) relaxation time ซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะทางกายภาพของเนื้อเยื่อที่ทำการตรวจ
 - 4.1 ภาพ T1 – weighted images โครงสร้างเนื้อเยื่อไขมัน ของเหลวที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ ก้อนเลือดกึ่งเฉียบพลัน (subacute hematomas) จะปรากฏภาพสว่าง (ขาว)
 - 4.2 ภาพ T2 – weighted images โครงสร้างเนื้อเยื่อที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบมาก เช่น ถุงน้ำ เนื้อเยื่ออักเสบ น้ำไขสันหลัง กระดูกหักเฉียบพลัน และเนื้องอกจะปรากฏภาพสว่าง (ขาว) และช่วยในการตรวจประเมินได้ดี
- ข. การใช้ทางคลินิกสำหรับโรคหรือความผิดปกติของสันหลัง (Clinical use for spinal conditions)
 1. การตรวจด้วย MRI ช่วยให้เห็นเนื้อเยื่อ soft tissue ได้ดีมาก ได้แก่ หมอนรองกระดูกสันหลัง เส้นเอ็น ligaments ข้อฟาเซ็ต (facet joints) เส้นประสาท และไขสันหลัง
 2. การตรวจด้วย MRI มีประโยชน์ในการประเมินการบาดเจ็บ รวมทั้งการฉีกขาดของเส้นเอ็น และการเปลี่ยนแปลงสัญญาณภาพของไขสันหลัง
 - 2.1 การเปลี่ยนแปลงสัญญาณภาพที่พบในไขสันหลังภายหลังได้รับการบาดเจ็บแสดงถึงการมีเลือดออกหรือบวม
 - 2.2 ถ้ามีภาวะเลือดออกในไขสันหลังการพยากรณ์ของภาวะเลือดออกเลวกว่าการบวม
 - 2.3 กระดูกหักชนิดปล้องกระดูกยุบตัว (compression fractures) เฉียบพลันและกึ่งเฉียบพลันจะพบสัญญาณเข้มขึ้นบนภาพ T2 – weighted images และมี short T1 inversion recovery (STIR)
 3. การฉีดสารกาโดลิเนียมเข้าหลอดเลือดดำเพื่อให้เห็นความแตกต่าง (intravenous gadolinium contrast)
 - 3.1 มีประโยชน์ในการตรวจเนื้องอก การติดเชื้อและกระดูกสันหลังที่เคยได้รับการผ่าตัดแล้ว
 - 3.2 โครงสร้างที่มีเลือดมาเลี้ยงมากจะปรากฏสัญญาณภาพเข้มขึ้นบน postcontrast T1 – weighted images
 - 3.3 ภายหลังการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังเลื่อนกลับเป็นซ้ำจะไม่มีเลือดมาเลี้ยง ดังนั้นจึงปรากฏสัญญาณภาพจางลง (hypointense) ในขณะที่รอยแผลเป็นมีเลือดมาเลี้ยงมากจึงมีสัญญาณภาพเข้มขึ้น
 4. การตรวจด้วย MR angiography
 - 4.1 การตรวจด้วย MR angiography ช่วยสร้างแผนที่หลอดเลือด (Vascular map) ในหลายระนาบ และมีประโยชน์ช่วยในการประเมินหลอดเลือดบริเวณรอบกระดูกสันหลัง
 - 4.2 การตรวจด้วย MR angiography จำเป็นสำหรับการวางแผนทำผ่าตัดกระดูกสันหลังที่ซับซ้อนในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางกายวิภาค (เช่น การผ่าตัดซ้ำ ผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บ และเนื้องอกหรือรอยโรคที่มีการทำลายกระดูก)

5. การตรวจด้วยวิธียืน (standing) และ dynamic MRI scanners

5.1 ความผิดปกติทางกระดูกสันหลังจำนวนมากเกี่ยวข้องกับแรงกดในแนวแกน (axial loading) หรือ การเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง (spinal motion)

5.2 เครื่องตรวจ MRI ที่ออกแบบเป็นพิเศษช่วยให้สามารถตรวจผู้ป่วยในท่ายืนตรงได้ รวมทั้งสามารถตรวจในท่าก้มตัวและท่าเหยียดตัวได้ด้วย (รูปที่ 3)

6. ความสำคัญทางคลินิก

6.1 การแปลผลภาพการตรวจด้วย MRI ต้องทำด้วยความระมัดระวังในรายที่ผู้ป่วยไม่มีอาการ การศึกษาในหลายรายงานพบว่า การตรวจด้วย MRI ให้ผลบวกในผู้ป่วยที่ไม่มีอาการได้สูงถึงร้อยละ 80 (ผลบวกปลอม)

6.2 ผลการตรวจด้วย MRI ควรสอดคล้องกันกับอาการของผู้ป่วยในการวินิจฉัยโรคและใช้วางแผนการรักษา เนื่องจากพบผลบวกจากการตรวจด้วย MRI ได้โดยผู้ป่วยไม่มีอาการ



รูปที่ 3 ภาพถ่ายรังสีปล้องกระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 4-5 เลื่อนที่

(ดัดแปลงจาก AAOS Comprehensive Orthopaedic Reviews 2009)

IV. การตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Nuclear Medicine)

ก. ชีวฟิสิกส์ (Biophysics)

1. เวชศาสตร์นิวเคลียร์เกี่ยวข้องกับการฉีดสารรังสีเข้าหลอดเลือดดำโดยสารดังกล่าว เรียกว่า radionuclide
2. สาร radionuclide จับกับสารพาหะเชิงซ้อนได้หลากหลายชนิดภายในร่างกาย
3. พื้นที่ซึ่งสาร radionuclide รวมตัวกันจะแสดงสัญญาณสว่างหรือ “hot” ในขณะที่บริเวณที่ไม่มีการสะสมของสารดังกล่าวสัญญาณจะมีมืด หรือ “cold”

ข. การใช้ทางคลินิกสำหรับโรคหรือความผิดปกติของสันหลัง (Clinical use for spinal conditions)

1. เวชศาสตร์นิวเคลียร์สามารถแสดงภาพทั่วร่างกายและมีประโยชน์ในการตรวจคัดกรอง
2. ใช้ในการตรวจค้นมะเร็งระยะแพร่กระจาย กระดูกหัก และ spondylolysis
3. เวชศาสตร์นิวเคลียร์สามารถตรวจร่วมกับการตรวจด้วย CT หรือ MRI, เพื่อให้ได้ภาพสามมิติที่มีการติดสีของสารทึบแสง ทำให้การตรวจมีความไวเพิ่มขึ้น

ค. ชนิดของการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Types of nuclear medicine studies)

1. การตรวจด้วย Bone scan

- 1.1 การตรวจโดยฉีดยา Technetium Tc 99m methylene diphosphonate ซึ่งจะเข้าไปสะสมบริเวณกระดูกที่มีการผลิตเปลี่ยนหมุนเวียนสูง (high bone turnover) จากนั้นทำการตรวจสแกนด้วยกล้องแกมมาซึ่งไวต่อรังสีที่เปล่งออกมา
- 1.2 เนื่องกระดูกหัก และการติดเชื้อจะให้สัญญาณสว่างเข้มขึ้น หรือ “hot”

2. การตรวจด้วย Gallium scan

- 2.1 ฉีดยา Gallium-67 เข้าไปสะสมบริเวณที่มีการติดเชื้อหรือเซลล์ที่มีการแบ่งตัวรวดเร็วเช่นเนื้องอก
- 2.2 ทำการตรวจสแกนภายหลังจากฉีดยาเป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง
- 2.3 สามารถตรวจ gallium scan ร่วมกับการตรวจด้วย CT เพื่อให้ได้ภาพตัดขวาง

3. การตรวจด้วย Indium 111-labeled leukocyte scan

- 3.1 เลือดที่เจาะดูดได้จากผู้ป่วยนำมาติดฉลากด้วยสาร indium 111 ที่เซลล์เม็ดเลือดขาว
- 3.2 เซลล์เม็ดเลือดขาวที่ติดฉลากด้วยสาร indium 111 ถูกฉีดกลับเข้าไปในร่างกายผู้ป่วยซึ่งจะสะสมบริเวณที่มีการติดเชื้อ
- 3.3 การตรวจสแกนทำได้ภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากฉีดกลับเข้าไปในผู้ป่วย
- 3.4 การตรวจด้วยวิธีนี้นิยมทำร่วมกับการตรวจด้วย technetium bone scans

สรุปความรู้ที่สำคัญ

1. ภาพถ่ายรังสีธรรมดาเพียงภาพเดียวให้ภาพเพียง 2 มิติ ต้องทำการถ่ายภาพอีก 2 ระนาบ คือ แนวหน้าหลัง และด้านข้าง เพื่อการตรวจโครงสร้างได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง
2. แนะนำให้ถ่ายภาพรังสีแนวด้านหลัง-หน้า (PA) มากกว่าด้านหน้า-หลัง (AP) ในการตรวจประเมินผู้ป่วยด้วยโรคสันหลังคด เพราะว่าช่วยลดอันตรายของอวัยวะที่สำคัญที่รับรังสีด้านหน้า เช่น เต้านม
3. วัตถุที่ทึบแสงดูดซับรังสีได้มาก และจะปรากฏภาพถ่ายรังสีที่สว่าง (ขาว) กว่าวัตถุที่โปร่งแสง
4. การตรวจด้วยเครื่อง Helical CT scan ช่วยทำให้รวดเร็วในการตรวจ ไม่เสียเวลา และได้ภาพที่คมชัดกว่าการตรวจด้วยเครื่อง CT scan ธรรมดา
5. การตรวจด้วย CT myelography มีประโยชน์ในการตรวจโครงสร้างทางระบบประสาทของผู้ป่วยที่มีข้อห้ามตรวจด้วย MRI เช่น ผู้ป่วยใส่ pacemakers เป็นต้น
6. การตรวจด้วย MRI มีประโยชน์ในการตรวจประเมินเนื้อเยื่อ ได้แก่ หมอนรองกระดูกสันหลัง รากและเส้นประสาทไขสันหลัง ช่วยในการวินิจฉัยโรคหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อมทับรากประสาท ช่องไขสันหลังตีบแคบ และโรคกระดูกหักเฉียบพลันและกึ่งเฉียบพลัน
7. ภาพที่ได้จากการตรวจด้วย MRI ต้องมีความสัมพันธ์กับอาการของผู้ป่วย เพราะว่าผลการศึกษาจากหลายรายงานพบว่า มีผลบวกปลอม (false positive) ของผู้ป่วยปกติในภาพ MRI

8. การฉีดสารทึบแสง Gallium มีประโยชน์ในการใช้ตรวจร่วมกับ MRI ในผู้ป่วยที่เป็นเนื้องอก การติดเชื้อ และ เคยทำผ่าตัดมาก่อน
9. การตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ให้ลักษณะของภาพที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับชนิดของการใช้สาร radionuclide ที่ทำการตรวจ
10. การตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์สามารถทำการตรวจร่วมพร้อมกับการตรวจด้วย CT scan หรือ MRI เพื่อให้ได้ผลการตรวจที่ละเอียดขึ้นกว่าเดิม