

อาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง

เพชร วัชรสินธุ์ *

รินเริง ลีลานุกรม*

Wacharasint P, Leelanukrom R. Postdural puncture headache (PDPH). Chula Med J 2006 Aug;50(8): 561 - 77

Postdural puncture headache (PDPH) is a potential severe headache, presumably secondary to the tear in the dura and cause CSF leakage, which may further lead to traction on the meninges and cranial nerves. The headache is characteristically intense in the occipital region and neck when the patient assumes the upright position; it usually improves when the patient is recumbent. Cranial nerve deficits may also be seen. It is important to rule out infection of the central nervous system as a cause of the symptoms. Several factors that may increase or decrease the risk of PDPH were studied. Treatment usually begins with hydration, analgesic, and bed rest. Persistent or severe PDPH may be treated effectively with an epidural blood patch.

Keywords : Postdural puncture headache, PDPH.

Reprint request : Wacharasint P. Department of Department of Anesthesiology,
Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. April 25, 2006.

วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อให้ทราบถึงการวินิจฉัย การวินิจฉัยแยกโรค อาการแสดง และกลไกการเกิด การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง
2. เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเกิดการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง
3. เพื่อให้ทราบแนวทางการรักษา และภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการรักษาโดยการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural

เพชร วัชรสินธุ์, รื่นเริง ลีลานุกรม. อาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง.
จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2549 ส.ค; 50(8): 561 - 77

อาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง (*postdural puncture headache, PDPH*) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้จากการเจาะตรวจน้ำไขสันหลัง หรือจากการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง อาการพบได้ตั้งแต่ปวดศีรษะน้อยไปจนถึงปวดศีรษะรุนแรง อาการปวดจะมากขึ้นหลังจากนั่งหรือยืน และจะดีขึ้นเมื่อนอนราบ สาเหตุของอาการปวดศีรษะสันนิษฐานว่าเกิดจากการแทงเข็มผ่านเยื่อ *dura* ทำให้เกิดรูบริเวณเยื่อ *dura* เป็นผลให้น้ำไขสันหลังรั่ว ความดันน้ำไขสันหลังลดลง สมอกลื่อนลง เกิดการดึงรั้งของเยื่อ *dura* และเส้นประสาทซึ่งเป็นบริเวณที่ไวต่อความรู้สึกปวด ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะได้ อาจมีอาการร่วมอื่น ๆ ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ บ้านหมุน เห็นภาพซ้อน ตามัว จึงมีความสำคัญและจำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างถูกวิธี เมื่อให้การวินิจฉัยว่าเป็นการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง ควรเริ่มด้วยการรักษาประคับประคอง หากไม่ดีขึ้น วิธีที่ได้ผลดีที่สุดคือการฉีดเลือดเข้าช่อง *epidural* อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงสาเหตุอื่นที่สามารถทำให้เกิดอาการปวดศีรษะได้ด้วย

คำสำคัญ : อาการปวดศีรษะ, เยื่อหุ้มไขสันหลัง

อาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง (postdural puncture headache, PDPH) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยจากการเจาะตรวจน้ำไขสันหลัง หรือจากการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง เนื่องจากภาวะนี้เกิดจากการทำหัตถการ จึงมีความสำคัญและจำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างถูกวิธี ในปัจจุบันมีการศึกษาสาเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ระบาดวิทยา การป้องกันและการรักษา ทำให้อุบัติการณ์ ลดลง

ประวัติ

- ค.ศ. 1890 Heinrich Quincke เป็นคนแรกที่เจาะตรวจน้ำไขสันหลังในเด็กชายอายุ 1 ปี 3 เดือน ที่มีไข้และหมดสติ⁽¹⁾
- ค.ศ. 1898 August Bier ศัลยแพทย์ชาวเยอรมัน เป็นคนแรกที่ทดลองการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังเพื่อการผ่าตัด โดยให้ผู้ช่วยฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังตนเอง ทำให้ Bier เกิดการปวดศีรษะ และคิดว่าการปวดศีรษะเกิดจากการลดลงของความดันในช่องไขสันหลัง⁽²⁾
- ค.ศ. 1923 Jacobaeus และ Frumerie รายงานการฉีดน้ำเกลือปริมาณ 35-90 มล. เข้าช่องไขสันหลังและสามารถบรรเทาอาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง⁽³⁾
- ค.ศ. 1926 Greene รายงานการศึกษาในศพ พบว่าเข็มแหลมแบบปลายดินสอทำให้เกิดการรั่วของน้ำไขสันหลังน้อยกว่าเข็มปลายตัด⁽⁴⁾
- ค.ศ. 1960 Gormley เป็นคนแรกที่แสดงการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural (epidural blood patch) เพื่อรักษาอาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังที่เกิดกับตนเอง โดยให้ผู้ช่วยฉีดเลือดตนเองปริมาณ

3 มล. เข้าในช่อง epidural และสามารถบรรเทาอาการปวดศีรษะ⁽⁵⁾

คำจำกัดความ

"International Headache Society" นิยามอาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง ไว้ดังนี้⁽⁶⁾

1. ปวดศีรษะ 2 ซ้ำ
2. ปวดศีรษะภายใน 7 วัน หลังการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง และหายภายใน 14 วัน

3. ปวดศีรษะมากขึ้น ภายใน 15 นาที หลังจากนั่งหรือยืน และอาการจะดีขึ้นหรือหายไปภายใน 30 นาที เมื่อนอนราบ

การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังนี้มีชื่อเรียกต่าง ๆ⁽⁷⁻¹⁴⁾ ได้แก่ postdural puncture headache (PDPH), spinal headache, spinal tap cephalalgia, postlumbar puncture headache, lumbar puncture headache, intrathecal cephalalgia, dural puncture headache

ถ้าปวดศีรษะนานกว่า 14 วัน อาจจะวินิจฉัยเป็นการปวดศีรษะจาก cerebrospinal fistula⁽¹⁵⁾

กลไกการเกิด⁽¹⁶⁾

เมื่อแทงเข็มผ่านเยื่อ dura จะเกิดรูบริเวณเยื่อ dura และน้ำไขสันหลังรั่ว ซึ่งมีผลทำให้

1. ความดันน้ำไขสันหลังลดลง ทำให้สมองเคลื่อนลง เกิดการดึงรั้งของเยื่อ dura เส้นประสาท เส้นเลือดดำ และเส้นเลือดแดงบริเวณ circle of Willis ซึ่งเป็นบริเวณที่ไวต่อความรู้สึกปวด

2. เส้นเลือดสมองขยายตัว ซึ่งเป็น reflex จากความดันน้ำไขสันหลังลดลง จากการศึกษาดูโดยใช้ transcranial doppler พบว่า ปริมาณเลือดที่เลี้ยงสมองของผู้ป่วยที่ปวดศีรษะจากการทะลุของเยื่อ epidural ผ่านเยื่อ dura (accidental dural puncture) แตกต่างจากกลุ่มไม่มีอาการอย่างมีนัยสำคัญ⁽¹⁷⁾

Pathway ของการปวดศีรษะ^(18,19)

เกิดจากบริเวณที่ไวต่อความรู้สึกปวดในสมอง ส่งกระแสประสาทผ่านเส้นประสาทสมองไปส่วนต่าง ๆ ของศีรษะ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. บริเวณเหนือ tentorium cerebelli (supratentorium) จะส่งกระแสประสาทผ่านเส้นประสาท trigeminal ไปยังบริเวณหน้าผาก

2. บริเวณใต้ tentorium cerebelli (infratentorium) จะส่งกระแสประสาทผ่านเส้นประสาท glossopharyngeal และ vagus ไปยังบริเวณท้ายทอย และผ่านเส้นประสาทคอที่ 1, 2 และ 3 (C1-2-3) ไปยังบริเวณต้นคอและไหล่

อุบัติการณ์

พบได้ตั้งแต่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1⁽²⁰⁻²²⁾ ถึงมากกว่าร้อยละ 30^(10,23) ในกรณีเกิดการทะลุของเข็ม epidural พลาดผ่านเยื่อ dura จะพบถึงร้อยละ 31-75⁽²⁴⁾ อุบัติการณ์ต่างกันตามชนิดของหัตถการ คือ การเจาะตรวจน้ำไขสันหลังพบร้อยละ 32 การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังในผู้ป่วยสูติกรรมพบร้อยละ 18 และการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังในผู้ป่วยที่ไม่ผ่าตัดเกี่ยวกับสูติกรรมพบร้อยละ 13⁽²⁵⁾

อาการและอาการแสดง⁽²⁶⁾

ปวดศีรษะบริเวณหน้าผาก หรือท้ายทอยทั้งสองข้าง อาการที่นำไปสู่การวินิจฉัย คือ ปวดมากขึ้นเมื่อนั่งหรือยืน ดีขึ้นเมื่อนอนราบ ลักษณะอาการจะปวดตื้อ ตื้อหนักศีรษะ (throbbing, dull aching) มักเริ่มปวดในวันแรกหรือวันที่สองหลังการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง แต่มีรายงานที่พบอาการทันที⁽²⁷⁾ อาการจะดีขึ้นเมื่อกดเส้นเลือดแดง carotid และจะเป็นมากขึ้นเมื่อกดเส้นเลือดดำ jugular เชื่อว่า การกดเส้นเลือดแดง carotid จะลดความแรงของการเต้น (pulsation amplitude) ของเส้นเลือดบริเวณ circle of Willis และการกดเส้นเลือดดำ jugular ทำให้เลือดคั่งในกะโหลกศีรษะ และปวดศีรษะมากขึ้น⁽²⁸⁾

อาจมีอาการร่วมทางระบบอื่น ๆ คือ

1. ระบบการทรงตัวและการได้ยิน ได้แก่
 - การทรงตัว : คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ บ้านหมุน
 - การได้ยิน : การได้ยินลดลง tinnitus hyperacusis
2. ระบบการมองเห็น ได้แก่ กลัวแสง เห็นภาพซ้อน ตามัว
3. ระบบกล้ามเนื้อ ได้แก่ ปวดเมื่อยต้นคอ ไหล่ และตะบัก

ระยะเวลา

ร้อยละ 80-85 จะปวดน้อยกว่า 5 วัน มักไม่เกิน 1 สัปดาห์ แต่อาจพบอาการนานเป็นเดือนหรือปี^(29,30) ซึ่งในปัจจุบันให้การวินิจฉัยเป็นการปวดศีรษะจากรูรั่วที่ dura ไม่ปิด แต่พบได้น้อยมาก

ระดับความรุนแรง^(31,32)

แบ่งตามการจำกัดของกิจวัตรประจำวัน และอาการร่วม

1. อาการเล็กน้อย สามารถทำกิจวัตรประจำวันได้เกือบเป็นปกติ ไม่มีอาการร่วม ไม่ต้องนอนพัก
2. อาการปานกลาง ทำกิจวัตรประจำวันได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และมักต้องนอนพัก อาจมีหรือไม่มีอาการร่วม
3. อาการรุนแรง ต้องนอนพักตลอดเวลา และมีอาการร่วม

การวินิจฉัยแยกโรค⁽²⁸⁾

1. การปวดศีรษะไมเกรน ผู้ป่วยมีประวัติปวดศีรษะข้างเดียว และอาการไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนท่า
2. Intra-, extra-, หรือ subdural hematoma พบอุบัติการณ์ 1:500,000 จากการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง และพบ 1:1,000,000 จากการฉีดยาชาเข้าช่อง epidural⁽²⁸⁾ ปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ ประวัติการบาดเจ็บบริเวณ

ศีรษะ หรือได้รับยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด

3. เยื่อหุ้มสมองอักเสบ อาการปวดศีรษะเป็นมากขึ้นเรื่อย ๆ และไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนท่า อาจตรวจพบคอแข็ง เกิดจากทั้งการติดเชื้อหรือไม่ติดเชื้อ เช่น จากสารเคมีที่ระคายเคืองต่อเยื่อหุ้มสมอง ได้แก่ น้ำยาฆ่าเชื้อ, povidine เป็นต้น

4. Cortical vein thrombosis พบอุบัติการณ์ 1:2,500 ถึง 1:10,000 ในผู้ป่วยตั้งครรภ์ เนื่องจากปัจจัยการแข็งตัวของเลือดเปลี่ยนแปลง อาการปวดศีรษะจะรุนแรงมากขึ้นและไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนท่า อาจมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน วินิจฉัยโดยการทำ CT scan หรือ MRI scan⁽³³⁾

5. Neurocysticercosis⁽³⁴⁾ ส่วนใหญ่มีอาการชัก แต่มีรายงานถึงผู้ป่วยอาการคล้ายการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง มักพบในรายที่เป็นบริเวณเนื้อสมอง (parenchyma) หรือ ventricle ดังนั้น ต้องแยกการปวดศีรษะจากสาเหตุอื่น โดยตรวจร่างกายทุกระบบอย่างละเอียดโดยเฉพาะระบบประสาท ในกรณีไม่สามารถวินิจฉัยแยกโรค ควรส่งตรวจ CT scan

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง^(35,36)

การเปรียบเทียบอุบัติการณ์การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังระหว่างการศึกษาจำเป็นต้องพิจารณาถึงนิยามของการปวดศีรษะด้วย แต่พอสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการปวดศีรษะได้ดังนี้

ผู้ป่วย

1. อายุ^(7,37,38) พบอุบัติการณ์ของการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังสูงสุดในช่วงวัยรุ่น อายุ 20-30 ปี และอุบัติการณ์ลดลงในผู้ป่วยอายุต่ำกว่า 13 ปี หรือสูงกว่า 60 ปี

2. เพศ^(37,39) อุบัติการณ์สูงขึ้นในหญิงอายุน้อย เนื่องจากเยื่อ dura มีความยืดหยุ่น (elasticity) มากกว่า ทำให้เกิดรูบริเวณเยื่อ dura นานขึ้น⁽³⁶⁾

3. การตั้งครรภ์ อุบัติการณ์สูงในหญิงตั้งครรภ์

เชื่อว่าเกิดจากกลไก 3 ชนิด⁽²³⁾ คือ

- การเบ่งคลอด (Bearing down effort) จะเพิ่มความดันในช่องไขสันหลัง ทำให้น้ำไขสันหลังรั่วมากขึ้น
 - การเสียเลือดและการขาดน้ำในช่วงคลอดจะเสียเลือดและในช่วงหลังคลอดจะขับปัสสาวะมากขึ้น ทำให้การสร้างน้ำไขสันหลังลดลง
 - การลดลงของความดันในช่องท้องและช่อง peridural หลังคลอด ทำให้ความดันในช่องไขสันหลังลดลง
- เข็มที่ใช้⁽⁴⁰⁻⁴²⁾**

1. เส้นผ่านศูนย์กลางของเข็ม จากการศึกษาชนิด metaanalysis พบว่าอุบัติการณ์การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังโดยเข็มขนาดเล็กจะน้อยกว่าเข็มขนาดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญ⁽⁴³⁾ เชื่อว่าเข็มขนาดใหญ่ทำให้เกิดรูบริเวณเยื่อ dura ใหญ่กว่า และการรั่วของน้ำในช่องไขสันหลังมากกว่าเข็มขนาดเล็ก

2. ชนิดของปลายเข็ม⁽⁴⁴⁾ จากการศึกษาในเข็ม 5 ชนิดโดย Manuel และคณะ (รูปที่ 1) พบว่า เข็มปลายตัดชนิด Quincke จะพบอุบัติการณ์ของการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังสูงสุด และสูงกว่าเข็มกลมชนิด Spotte และ Whitacre อย่างมีนัยสำคัญ⁽⁴⁵⁾ ปวดศีรษะและคณะรายงานอุบัติการณ์การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังจากเข็ม Whitacre ขนาด 25G และเข็ม Quincke ขนาด 25G เป็นร้อยละ 2 เท่ากัน โดยการศึกษาได้พยายามลดปัจจัยที่จะเพิ่มอุบัติการณ์การเกิดอาการปวดศีรษะคือ การแทงเข็มให้หน้าตัดขนานกับเยื่อ dura และใช้เข็มขนาดเล็กร่วมกับการแทงเข็มให้เกิดรูบน dura น้อยที่สุด⁽⁴¹⁾

ผู้ทำหัตถการ

1. การแทงเข็ม (รูปที่ 3A = แสดงรูบริเวณเยื่อ dura ที่เกิดจากการแทงเข็มก่อนเกิดการยึดหรือเกร็งหลัง, รูปที่ 3B = เมื่อเกิดการตั้งรั้งของเยื่อ dura จากการยึดหรือเกร็งหลังรูบริเวณเยื่อ dura จากการแทงเข็มขนานกับแนวของเยื่อ dura จะมีแนวโน้มที่เล็กลง ส่วนรูจากการแทงเข็มตั้งฉากกับเยื่อ dura จะขยายกว้างขึ้น และน้ำไขสันหลังรั่วมากขึ้น)

การแทงเข็มโดย bevel ขนานกับแนวของเยื่อ dura ซึ่งวางตัวในแนวยาว ทำให้รูบริเวณเยื่อ dura เป็นแนวเดียวกับ bevel ของเข็ม (รูปที่ 2B) ส่วนรูจากการแทงเข็มโดย bevel ตั้งฉากกับแนวของเยื่อ dura (รูปที่ 2A) จะขยายใหญ่ขึ้น ดังนั้นอุบัติการณ์การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังจากการแทงเข็มโดย bevel ขนานจะต่ำกว่าการแทงเข็มโดย bevel ของเข็มตั้งฉากกับแนวของเยื่อ dura อย่างมีนัยสำคัญ⁽⁴⁶⁾

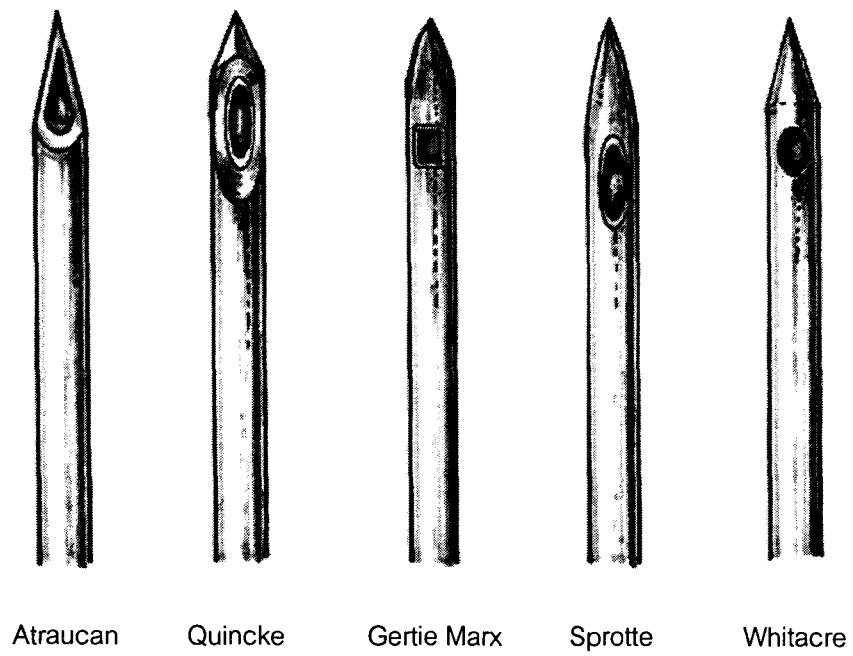
Mark และคณะ พบว่าการแทงเข็มขนานกับแนวของเยื่อ dura จะลดอุบัติการณ์และความรุนแรงของการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังอย่างมีนัยสำคัญ⁽⁴⁷⁾

ค.ศ.1999 Paul และคณะ ตั้งสมมุติฐานว่า เมื่อมีการหดตัวของเยื่อ dura จากการยืดหรือเกร็งหลังรูบริเวณเยื่อ dura จากการแทงเข็มขนานกับแนวของเยื่อ dura จะมีแนวโน้มที่เล็กลง ส่วนรูจากการแทงเข็มตั้งฉากกับเยื่อ dura จะขยายขึ้น และน้ำไขสันหลังรั่วมากขึ้น (รูปที่ 3A,3B)⁽⁴⁸⁾

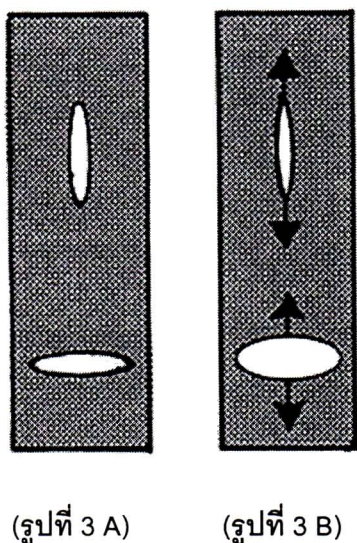
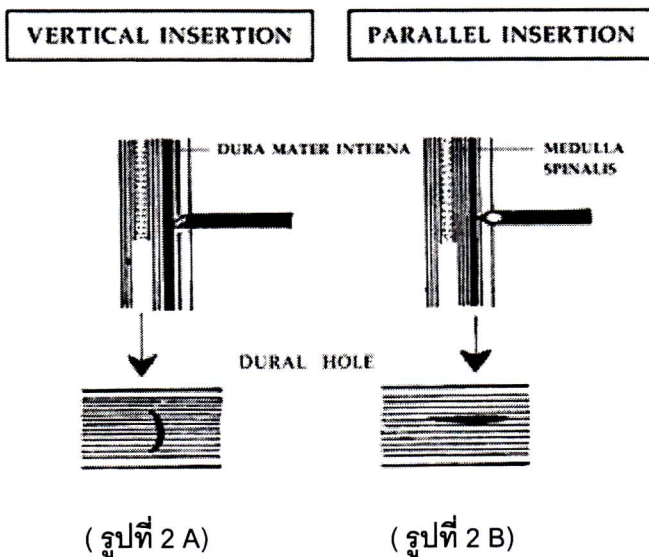
2. จำนวนครั้งของการแทงเข็มผ่านเยื่อ dura Manfred และคณะรายงานอุบัติการณ์การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังจากการแทงเข็มผ่านเยื่อ dura 1 ครั้ง และมากกว่า 1 ครั้ง เป็น ร้อยละ 1.6 และ 4.2 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ⁽⁴⁹⁾

3. มุมระหว่างเข็มกับเยื่อ dura มุมระหว่างเข็มกับเยื่อ dura จากการแทงเข็มแบบ paramedian จะเป็นมุมแหลม ทำให้รูบริเวณเยื่อ dura เป็น flap เกิดลักษณะ “flap valve mechanism” ทำให้น้ำไขสันหลังรั่วน้อยกว่าการแทงเข็มแบบ median ซึ่งมุมระหว่างเข็มกับเยื่อ dura เป็นมุมฉาก⁽⁵⁰⁾

4. การใส่แกนใน (stylet) กลับก่อนถอนเข็ม Strupp และคณะ พบว่าการใส่แกนในกลับก่อนถอนเข็ม จะพบอุบัติการณ์การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับการไม่ใส่แกนกลับพบอุบัติการณ์ร้อยละ 16 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เชื่อว่าการแทงเข็มผ่านชั้น dura จะมีเศษของ arachnoid และน้ำไขสันหลังติดปลายเข็ม เมื่อถอนเข็มโดยไม่ใส่แกนใน



(รูปที่ 1)



ทิศทางการขยายของรูจากการแทงเข็ม Bevel ขนานกับแนวของเยื่อ dura

ทิศทางการขยายของรูจากการแทงเข็ม Bevel ตั้งฉากกับแนวของเยื่อ dura

กลับ เศษของ arachnoid จะทำให้บริเวณเยื่อ dura กว้างขึ้น และน้ำไขสันหลังรั่วมากขึ้น⁽⁵¹⁾

การป้องกัน

มีหลายวิธี แต่ไม่สามารถป้องกันการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังได้แน่นอน

1. การนอนราบ ไม่สามารถป้องกันการปวดศีรษะ แต่ทำให้แสดงอาการช้าลง^(26,60,61)
2. การดื่มน้ำหรือการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ ยังไม่มีการศึกษาที่สนับสนุนการป้องกันการปวดศีรษะ⁽²⁷⁾
3. ยา ไม่มียาที่สามารถป้องกันการปวดศีรษะ⁽²⁷⁾

4. การใช้เข็มเล็ก ปลายกลม การแทงเข็มขนานแนวเยื่อ dura การแทงเข็มแบบ paramedian อาจลดการรั่วของน้ำในช่องไขสันหลัง แต่ไม่สามารถป้องกันการปวดศีรษะ⁽²⁷⁾

5. การฉีดเลือดเข้าช่อง epidural ก่อนเกิดอาการปวดศีรษะ ในกรณีที่เข็ม epidural ทะลุเยื่อ dura ผลการศึกษาขัดแย้งกันอยู่^(62,63)

6. การใส่สาย epidural ในช่อง subarachnoid ในกรณีที่เข็ม epidural ทะลุเยื่อหุ้ม dura เพื่อป้องกันการรั่วของน้ำไขสันหลัง พบว่าไม่สามารถป้องกันการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังได้⁽⁶⁴⁾

ตารางที่ 1. เปรียบเทียบอุบัติการณ์การเกิดอาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังจากเข็มชนิดต่าง ๆ

ชนิดเข็ม	ขนาดเข็ม	References	จำนวนประชากร	PDPH (ร้อยละ)	การแทงเข็ม (bevel กับเยื่อ dura)	อายุ(ปี): Mean (SD)
Atraucan	26-g	52	50	2	-	28(5)
Quincke	25-g	41	146	1.37	ขนาน	29.32(5.81)
	25-g	53	200	8.5	ขนาน	40.4(17.7)
	27-g	54	199	1.1	-	37(14)
	27-g	55	147	3.5	ขนาน	30.3(5.0)
	27-g	56	98	1	ขนาน	29.3(7.6)
	25-g	57	98	7.1	ขนาน	
	27-g	58	97	5.6	ตั้งฉาก	32.5(14)
	29-g	59	2,378	1.2	-	
Whitacre	25-g	41	155	1.29	-	28.53(5.76)
	25-g	53	200	3	-	41.2(16.2)
	27-g	42	77	1.2	-	30.1(6.8)
	27-g	54	199	0.5	-	36(15)
	27-g	58	97	0	-	31.7(3.5)
	29-g	42	73	0	-	30.49(5.3)
	25-g	52	46	4.3	-	27(5)
Sprotte2	4-g	55	151	< 1	-	30.5(4.5)
	24-g	56	100	3	-	29.3(7.6)
	24-g	57	96	4.2	-	29.5(4.4)

การรักษา

1. การรักษาทางจิตใจ⁽²⁷⁾ ควรอธิบายให้ผู้ป่วยเข้าใจก่อนทำการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง เมื่อเกิดการปวดศีรษะควรให้กำลังใจ ถ้าเกิดในระยะหลังคลอด การให้มนูตรจะช่วยลดความวิตกกังวลและลดความเครียดทางด้านจิตใจ

2. การรักษาประคับประคอง ได้แก่

- การนอนราบ
- การดื่มน้ำหรือให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำปริมาณมาก เชื่อว่าสามารถเพิ่มอัตราการสร้างน้ำไขสันหลัง แต่ไม่มีหลักฐานยืนยันในการรักษาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง และอาจมีข้อเสีย คือ

ผู้ป่วยต้องลุกไปปัสสาวะบ่อยขึ้นในกรณีที่ไม่ได้ใส่สายสวนปัสสาวะ ทำให้ปวดศีรษะมากขึ้น⁽⁶⁵⁾

- การพันหน้าท้อง จะเพิ่มความดันในช่องท้องและความดันในช่องไขสันหลัง แต่ไม่เป็นที่ยอมรับ เพราะผู้ป่วยรู้สึกไม่สบาย⁽²⁷⁾

- การให้ยา

- ยาแก้ปวดและยานอนหลับ เพื่อช่วยลดอาการปวด แต่ไม่เป็นการรักษาที่สาเหตุ⁽²⁸⁾

- คาเฟอีนออกฤทธิ์ โดยการยับยั้ง adenosine receptor ของสมอง ทำให้เส้นเลือดสมองหดตัว และลดอาการปวดศีรษะ Dodd และคณะพบว่า การให้คาเฟอีนทางหลอดเลือดดำ 500 มก.เป็นเวลา 1 ชม.

สามารถลดการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังได้ร้อยละ 75 - 80 แต่ได้ผลเพียง 48 ชั่วโมง⁽⁶⁶⁾ ต้องระวังในผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงจากการตั้งครรภ์ (pregnancy induced hypertension) เพราะผู้ป่วยอาจเกิดอาการชัก⁽⁶⁷⁾ Camann และคณะรายงานการให้ คาเฟอีนขนาด 300 มก. รับประทาน สามารถลดการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังได้ภายใน 4 ชม. เมื่อเทียบกับยาหลอก⁶⁸ คาเฟอีนนี้มีในเครื่องดื่มหลายชนิด (ตารางที่ 2)

ในทางคลินิกอาจให้คำแนะนำผู้ป่วยเกี่ยวกับการดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนผสมอยู่ด้วยและหาได้ง่าย เช่น กาแฟ หรือ เบปซี่ ร่วมกับการทานยาแก้ปวดเพื่อลดอาการปวดไปด้วยพร้อมกัน

- Theophylline ทำให้เส้นเลือดสมองหดตัวและประสิทธิภาพดีกว่าเมื่อเทียบกับยาหลอก⁽⁶⁹⁾

- Sumatriptan เป็น serotonin type 1-d receptor agonist ใช้รักษาการปวดศีรษะไมเกรน และ cluster headache⁽⁷⁰⁾ มีรายงานการใช้ sumatriptan ขนาด 6 มก. ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง สามารถลดการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง ข้อเสียคือ ราคาแพง ปวดบริเวณที่ฉีด ไม่ควรใช้ในผู้ป่วยโรคหัวใจ เพราะอาจทำให้เกิดอาการแน่นหน้าอก⁽⁷¹⁾

- Amitriptyline สามารถลดการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังได้อย่างมีนัยสำคัญ เชื่อว่ากลไกเกี่ยวกับ noradrenergic และ serotonergic ซึ่งเกี่ยวกับการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง⁽⁷²⁾

- Adrenocorticotrophic hormone ออกฤทธิ์โดยการกระตุ้นต่อมหมวกไตให้สร้างน้ำในช่องไขสันหลังเพิ่มขึ้น โดยการให้สารสังเคราะห์ของ adrenocorticotrophic hormone ที่เป็น antigen น้อยกว่า คือ cosyntropin 0.25 - 0.75 มก. ทางหลอดเลือดดำ เป็นเวลา 4-8 ชม. สามารถลดการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังได้^(73,74)

3. การรักษาเฉพาะ

- การฉีดน้ำเกลือเข้าช่อง epidural พบว่ามีรายงานการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural ไม่ได้ผลในการรักษาอาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง ต่อมาผู้ป่วยได้หายปวดศีรษะจากการฉีดน้ำเกลือเข้าช่อง epidural เป็นเวลา 24 ชั่วโมง^(75,76)

- การฉีดกาว fibrin เข้าช่อง epidural โดยเตรียมจากการทำ plasma pheresis เชื่อว่า fibrin จะอุดรูรั่วบริเวณ dura⁽⁷⁵⁾ ได้ผลในรายที่ฉีดเลือดเข้าช่อง epidural แล้วไม่หาย และในผู้ป่วยมะเร็งระยะสุดท้ายที่มีการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังที่เป็นมานาน⁽⁷⁶⁾

ตารางที่ 2. แสดงปริมาณคาเฟอีนที่ผสมอยู่ในเครื่องดื่ม

เครื่องดื่ม	คาเฟอีน (มก./100 มล)
กาแฟ	
Instant	44
Percolated	73
Dripolated	97
ชา	
Black, 4-minute brew	33
Black, 1-minute brew	20
เครื่องดื่มที่มีคาร์บอนเนต	
Coca-Cola	18
Tab	14
Pepsi Cola	12

- การฉีด dextran เข้าช่อง epidural Dextran-40 มีโมเลกุลที่ใหญ่พอที่จะถูกดูดซึมผ่านทางช่อง epidural ได้ และมีผลยาวนานในการกดบริเวณรูรั่ว โดยการฉีด dextran-40 ปริมาณ 20-30 มล. ได้ผลดีเท่ากับการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural ข้อเสีย คือ อาจเกิด anaphylaxis⁽³⁵⁾

- การฉีดเลือดเข้าช่อง epidural คิดค้นคนแรกโดย Gormley และคณะในปี ค.ศ. 1960⁽⁵⁾ ดังได้กล่าวมาแล้ว ถือเป็นการรักษาที่ได้ผลดีที่สุด ร้อยละ 93 จะหายปวดศีรษะจากการทำครั้งแรก และร้อยละ 97 จะหายจากการทำครั้งที่สอง⁽⁷⁷⁾

ข้อบ่งชี้ในการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural

1. รักษาประคับประคองแล้วไม่ดีขึ้น
2. ปวดศีรษะอย่างรุนแรง
3. ต้องนอนโรงพยาบาลนาน

ปริมาณของเลือดที่ฉีด ไม่ทราบปริมาณที่แน่นอน แต่ที่ใช้กันในปัจจุบัน คือ 15 - 20 มล. หรือหยุดฉีดเมื่อผู้ป่วยบ่นปวดหลัง ชาหรือก้น ในอดีต Gormley ใช้เลือดเพียง 2-3 มล. สามารถรักษาอาการปวดศีรษะได้ร้อยละ 100 ของผู้ป่วยทั้งหมด⁽⁵⁾ ต่อมา Crawford รายงานการใช้เลือดปริมาณ 20 มล. สามารถรักษาอาการปวดศีรษะได้ร้อยละ 96 ของผู้ป่วยทั้งหมด⁽⁷⁸⁾

ตำแหน่งที่ฉีด ควรฉีดระดับต่ำกว่าตำแหน่งการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง เพราะจากการทำ CT-epidurography⁽⁷⁹⁾ และ MRI⁽⁸⁰⁾ พบว่าเลือดที่ฉีดส่วนใหญ่กระจายไปทางศีรษะ

เวลาที่เหมาะสม Tisseront และคณะ พบว่าการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural ภายใน 3 วันหลังปวดศีรษะประสบผลสำเร็จน้อยกว่าการทำในวันหลัง ดังนั้นควรทำเมื่อการรักษาประคับประคองไม่ได้ผล⁽⁷⁷⁾

กลไกของการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural⁽⁷⁹⁾ ปัจจุบันมี 2 ทฤษฎี ได้แก่

1. ผลจากปริมาตรเลือดที่ฉีดจะเพิ่มความดันในชั้น epidural และ subarachnoid ทำให้น้ำในช่องไขสันหลัง

ไหลกลับสู่สมองมากขึ้น ทำให้หายปวดศีรษะอย่างรวดเร็ว 2. ผลจากลิ่มเลือด ลิ่มเลือดจะอุดรูรั่วบริเวณเยื่อ dura Djurhuus และคณะ ศึกษาการกระจายตัวของเลือดที่ฉีดเข้าช่อง epidural จาก CT-epidurography โดยผสมเลือดกับสารทึบรังสี พบว่า ลิ่มเลือดจะปกคลุมบริเวณ posterolateral ของ dural sac เป็นบริเวณกว้าง มีผู้ป่วย 1 ราย ที่หายปวดศีรษะ แต่ไม่พบลิ่มเลือดจาก CT-epidurography ดังนั้น จึงไม่สามารถสรุปสาเหตุที่การฉีดเลือดเข้าช่อง epidural สามารถรักษาปวดศีรษะได้เร็ว⁽⁷⁹⁾ ภาวะแทรกซ้อนของการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural⁽⁸¹⁻⁸⁵⁾

พบไม่บ่อย แต่เป็นภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง ได้แก่ permanent paraparesis, cauda equina syndrome, lumbovertebral syndrome, facial palsy, transient back pain, radicular pain, transient bradycardia, hematoma, epidural abscess, meningitis, coma

การฉีดเลือดเข้าช่อง epidural ในผู้ป่วยติดเชื้อ HIV

Tom และคณะ ติดตามผู้ป่วยติดเชื้อ HIV ที่ได้รับการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural 6 ราย เป็นเวลา 6 -24 เดือน พบว่า ไม่เพิ่มความผิดปกติในระบบประสาทส่วนกลาง ดังนั้น การฉีดเลือดไม่น่าจะทำให้ไวรัส HIV เข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง แต่ไม่ได้ศึกษาถึงการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural ในระยะที่ผู้ป่วยมีไวรัสในเลือด (viremia)⁽⁸⁶⁾

การผ่าตัด

ใช้น้อยมากในการรักษาอาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง มีรายงานผู้ป่วยที่มีอาการปวดศีรษะหลังทำ myelography เป็นเวลา 5 ปี และการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบการรั่วของน้ำในช่องไขสันหลัง อาการปวดศีรษะไม่ทุเลาจากการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural 2 ครั้ง แต่ดีขึ้นหลังการผ่าตัดซ่อมบริเวณเยื่อ dura⁽⁹⁰⁾

แนวทางการรักษา

การประชุม World congress on pain ครั้งที่ 9 ปี 1999 ได้เสนอแนวทางการรักษาและการวินิจฉัยการ

ตารางที่ 3.

Pain intensity	Duration of symptoms
Epidural blood-patch	Radiodiagnosis
Epidural saline-patch	Differential diagnosis
Symptomatically therapy	Neurological consultation
Symptomatically therapy	History examination

ปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง (ตารางที่3)⁽⁸⁷⁾ และพบว่า การรักษาแบบประคับประคองจะมีโอกาสหายร้อยละ 80 การฉีดน้ำเกลือเข้าช่อง epidural มีโอกาสหายร้อยละ 73 และการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural มีโอกาสหายร้อยละ 98

• ตัวอย่างเช่นผู้ป่วยที่มีอาการปวดศีรษะที่สงสัยว่าจะเกิดจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง เบื้องต้นควรซักประวัติเกี่ยวกับการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังก่อน หากคิดเป็นอาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังจริง ก็ควรเริ่มจากการรักษาประคับประคองไปก่อน ได้แก่ การนอนราบ ดื่มน้ำให้เพียงพอ การให้ยาแก้ปวด เป็นต้น หากอาการปวดศีรษะยังไม่ดีขึ้น ควรปรึกษาแพทย์เฉพาะทางระบบประสาท เพื่อวินิจฉัยแยกโรคอื่น ๆ ที่อาจเป็นไปได้ (ดังที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว) เมื่อไม่พบสาเหตุที่ผิดปกติอย่างอื่นทางระบบประสาท และอาการปวดศีรษะยังไม่ดีขึ้น จึงอาจพิจารณาการรักษาโดยการทำการฉีดน้ำเกลือหรือเลือดเข้าช่อง epidural ต่อไป

การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังในเด็ก⁽⁸⁸⁾

นิยามและสาเหตุเหมือนผู้ใหญ่ แต่วินิจฉัยได้ยากกว่าเนื่องจากในเด็ก โดยเฉพาะเด็กเล็ก ไม่สามารถอธิบายได้

อุบัติการณ์ในเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี พบน้อยมาก เนื่องจากความดันในช่องไขสันหลัง และความดัน hydrostaticในท่ายืนต่ำกว่าผู้ใหญ่ การรั่วของน้ำในช่องไขสันหลังจึงน้อยกว่าผู้ใหญ่

ในเด็ก ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการใช้เข็มกลม และเข็มปลายตัด และยังพบว่า เข็มกลมต้องแทงซ้ำบ่อยกว่า เพราะความรู้สึกระหว่างผ่านชั้น dura ไม่ดีเท่าเข็มปลายตัด⁽⁸⁹⁾ การรักษาการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังในเด็กโดยการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural ศึกษาโดย Ylonen และคณะในเด็กอายุ 13-18 ปี พบว่าปลอดภัยและได้ผลดี⁽⁹⁰⁾

สรุป

การปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลังสามารถลดลงได้โดยระมัดระวังเทคนิคการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง โดยเฉพาะผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูง ได้แก่ อายุน้อย เพศหญิง สตรีตั้งครรภ์ ผู้ทำหัตถการควรอธิบายถึงภาวะแทรกซ้อนนี้ให้ผู้ป่วยทราบก่อนทำการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง เมื่อให้การวินิจฉัยว่าเป็นการปวดศีรษะจากการเจาะเยื่อหุ้มไขสันหลัง ควรเริ่มด้วยการรักษาประคับประคองเป็นเวลา 48 ชม. เมื่อไม่ดีขึ้น วิธีที่ได้ผลดีที่สุด คือการฉีดเลือดเข้าช่อง epidural อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงสาเหตุอื่นที่สามารถทำให้เกิดอาการปวดศีรษะได้ด้วย

อ้างอิง

1. Quincke HI. Ueber hydrocephalus. Verhandlung des Congress Innere Medizin (X) 1891: 321-339. English translation from: Wilkins RH. Neurosurgical classics—XXXI. J Neurosurg 1965 Mar;22:294-308
2. Olsen KS. Epidural blood patch in the treatment of post-lumbar puncture headache. Pain 1987 Sep;30(3):293-301
3. Jacobaeus H, Frumarie M. The leakage of spinal fluid after lumbar puncture and its treatment. Acta Med Scand 1923 Jul; 58(6):102-8
4. Greene HM. Lumbar puncture and the prevention of postpuncture headache. JAMA 1926 Mar; 86(4):391-2
5. Gormley JB. Treatment of post-spinal headache. Anesthesiology 1960 Jul; 21(8):565-6
6. Evans RW, Armon C, Frohman EM, Goodin DS. Assessment: prevention of post-lumbar puncture headaches: report of the therapeutics and technology assessment subcommittee of the american academy of neurology. Neurology 2000 Oct;55(7):909-14
7. Vandam LD, Dripps RD, Brocker RJ. Long-term follow-up of patients who received 10,098 spinal anesthetics; syndrome of decreased intracranial pressure (headache and ocular and auditory difficulties) Technique to avoid spinal-tap headache. J Am Med Assoc 1956 Jun;161(7):586-91
8. DiGiovanni AJ, Dunbar BS. Epidural injections of autologous blood for postlumbar-puncture headache. Anesth Analg 1970 Mar;49(2): 268-71
9. Carbaat PA, van Crevel H. Lumbar puncture headache: controlled study on the preventive effect of 24 hours' bed rest. Lancet 1981 Nov; 2(8256):1133-5
10. Carbaat PA, van Crevel H. Lumbar puncture headache: controlled study on the preventive effect of 24 hours' bed rest. Lancet 1981 Nov 21;2(8256):1133-5
11. Vercauteren MP, Vundelinckx GJ, Hanegreefs GH. Postpartum headache, seizures and bloodstained C.S.F.: a possible complication of dural puncture? Intensive Care Med 1988; 14(2):176-7
12. Abouleish E, Vega S, Blendinger I, Tio TO. Long-term follow-up of epidural blood patch. Anesth Analg 1975 Jul;54(4):459-63
13. Zuspan FP. Treatment of postpartum postspinal headache. Obstet Gynecol 1960 Jul;16:21-6
14. Craft JB, Epstein BS, Coakley CS. Prophylaxis of dural-puncture headache with epidural saline. Anesth Analg 1973 Mar;52(2):228-31
15. Headache Classification Committee of the International Headache Society. Classification and diagnostic criteria for headache disorders, cranial neuralgias and facial pain. Cephalalgia 1988;8 Suppl 7:1-96
16. Horlocker TT. Complications of spinal and epidural anesthesia. Anesthesiol Clin North America 2000 Jun;18(2):461-85
17. Vadhera R, Suresh M, Gayathri Y, Alvarado M, Belfort M, Cruz A. The relation of cerebral blood flow to post dural puncture headache. American Society of Anesthesiologists 1994 annual meeting. San Francisco, California, October 15-19, 1994. Abstracts. Anesthesiology 1994 Sep;81(3A Suppl):A1168

18. Brownridge P. The management of headache following accidental dural puncture in obstetric patients. *Anaesth Intensive Care* 1983 Feb;11(1):4-15
19. Brownridge P. Spinal anaesthesia revisited: an evaluation of subarachnoid block in obstetrics. *Anaesth Intensive Care* 1984 Nov; 12(4):334-42
20. Flaatten H, Rodt SA, Vamnes J, Rosland J, Wisborg T, Koller ME. Postdural puncture headache. A comparison between 26- and 29-gauge needles in young patients. *Anaesthesia* 1989 Feb;44(2):147-9
21. Kho HG. Spinal anesthesia without postspinal headache : a new technique. *Reg Anaesth* 1988;11:15
22. Flaatten H, Raeder J. Spinal anaesthesia for outpatient surgery. *Anaesthesia* 1985 Nov; 40(11):1108-11
23. Bonica JJ. Postspinal complications. In: Shnider SM, ed. *Obstetrical Anesthesia*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1970: 174-9
24. Ben David B, Rawa R. Complications of neuraxial blockade. *Anesthesiol Clin North America* 2002 Sep;20(3):669-93
25. Tourtellotte WW, Haerer AF, Hiller GL. *Post-Lumbar Puncture Headaches*. Springfield, IL: Charles C. Thomas, 1964: 3
26. Jones RJ. The role of recumbency in the prevention and treatment of postspinal headache. *Anesth Analg* 1974 Sep;53(5):788-96
27. Weeks SK. Spinal headache—prevention and treatment. *Can J Anaesth* 1990 May;37 (4 Pt 2):Slxiii-Slxix
28. Gielen M. Post dural puncture headache (PDPH): a review. *Reg Anesth* 1989 May;14(3):101-6
29. Klepstad P. Relief of postural post dural puncture headache by an epidural blood patch 12 months after dural puncture. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999 Oct;43(9):964-6
30. Harrington H, Tyler HR, Welch K. Surgical treatment of post-lumbar puncture dural CSF leak causing chronic headache. Case report. *J Neurosurg* 1982 Nov;57(5):703-7
31. Lybecker H, Djernes M, Schmidt JF. Postdural puncture headache (PDPH): onset, duration, severity, and associated symptoms. An analysis of 75 consecutive patients with PDPH. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995 Jul; 39(5):605-12
32. Corbey MP, Berg P, Quaynor H. Classification and severity of postdural puncture headache. Comparison of 26-gauge and 27-gauge Quincke needle for spinal anaesthesia in day-care surgery in patients under 45 years. *Anaesthesia* 1993 Sep;48(9):776-81
33. Bader AM. The high-risk obstetric patient - neurologic and neuromuscular disease in the obstetric patient. *Anesth Clin North Am* 1998 Jun;16(2):459-76
34. Browne IM, Birnbach DJ. Neurocysticercosis: a new differential in the diagnosis of postdural puncture headache. *Anesth Analg* 2003 Aug; 97(2):580-2.
35. Reynvoet ME, Cosaert PA, Desmet MF, Plasschaert SM. Epidural dextran 40 patch for postdural puncture headache. *Anaesthesia* 1997 Sep;52(9):886-8
36. Spencer HC. Postdural puncture headache: what matters in technique. *Reg Anesth Pain Med*

- 1998 Jul;23(4):374-9
37. Flaatten H, Rodt S, Rosland J, Vamnes J. Postoperative headache in young patients after spinal anaesthesia. *Anaesthesia* 1987 Feb;42(2):202-5
 38. Lybecker H, Moller JT, May O, Nielsen HK. Incidence and prediction of postdural puncture headache. A prospective study of 1021 spinal anesthetics. *Anesth Analg* 1990 Apr;70(4):389-94
 39. Kortum K, Nolte H, Kenkmann HJ. Sex difference related complication rates after spinal anaesthesia (author's transl). *Reg Anaesth* 1982 Jan;5(1):1-6
 40. Lambert DH, Hurley RJ, Hertwig L, Datta S. Role of needle gauge and tip configuration in the production of lumbar puncture headache. *Reg Anesth* 1997 Jan;22(1):66-72
 41. Bunburaphong P, Werawatganon T, Sriprajittichai P, Leepuengtham T. Incidence of postdural puncture headache in obstetric patients : comparison of the 25G Quincke vs. the 25G Whitacre needles. *Thai J Anesth* 1996 Apr-Jun;22(2):75-81
 42. Vichitrananda C, Sitthichaikasem W, Pukrittayakamee P, Sornnil A, Suranutkarin P. A comparison of 29 Gauge Quincke and 27 Gauge Whitacre needles for spinal anesthesia in patients under 45 years. *Thai J Anesth* 1998 Oct-Dec;24(4):179-85
 43. Halpern S, Preston R. Postdural puncture headache and spinal needle design. Metaanalyses. *Anesthesiology* 1994 Dec;81(6):1376-83
 44. Strupp M, Schueler O, Straube A, Stuckrad-Barre S, Brandt T. "Atraumatic" Sprotte needle reduces the incidence of post-lumbar puncture headaches. *Neurology* 2001 Dec;57(12):2310-2
 45. Vallejo MC, Mandell GL, Sabo DP, Ramanathan S. Postdural puncture headache: a randomized comparison of five spinal needles in obstetric patients. *Anesth Analg* 2000 Oct;91(4):916-20
 46. Flaatten H, Thorsen T, Askeland B, Finne M, Rosland J, Hansen T, Ronhovde K, Wisborg T. Puncture technique and postural postdural puncture headache. A randomised, double-blind study comparing transverse and parallel puncture. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998 Nov;42(10):1209-14
 47. Norris MC, Leighton BL, DeSimone CA. Needle bevel direction and headache after inadvertent dural puncture. *Anesthesiology* 1989 May;70(5):729-31
 48. Zetlaoui PJ. Bevel orientation and postdural puncture headache. A new possible explanation? *Acta Anaesthesiol Scand* 1999 Oct;43(9):967-8
 49. Seeberger MD, Kaufmann M, Staender S, Schneider M, Scheidegger D. Repeated dural punctures increase the incidence of postdural puncture headache. *Anesth Analg* 1996 Feb;82(2):302-5
 50. Hatfalvi BI. The dynamics of post-spinal headache. *Headache* 1977 May;17(2):64-6
 51. Strupp M, Brandt T. Should one reinsert the stylet during lumbar puncture? *N Engl J Med* 1997 Apr;336(16):1190
 52. Sharma SK, Gambling DR, Joshi GP, Sidawi JE,

- Herrera ER. Comparison of 26-gauge Atraucan and 25-gauge Whitacre needles: insertion characteristics and complications. *Can J Anaesth* 1995 Aug;42(8):706-10
53. Buettner J, Wresch KP, Klose R. Postdural puncture headache: comparison of 25-gauge Whitacre and Quincke needles. *Reg Anesth* 1993 May;18(3):166-9
54. Lynch J, Kasper SM, Strick K, Topalidis K, Schaaf H, Zech D, Krings-Ernst I. The use of Quincke and Whitacre 27-gauge needles in orthopedic patients: incidence of failed spinal anesthesia and postdural puncture headache. *Anesth Analg* 1994 Jul;79(1):124-8
55. Mayer DC, Quance D, Weeks SK. Headache after spinal anesthesia for cesarean section: a comparison of the 27-gauge Quincke and 24-gauge Sprotte needles. *Anesth Analg* 1992 Sep;75(3):377-80
56. Brattebo G, Wisborg T, Rodt SA, Roste I. Is the pencil point spinal needle a better choice in younger patients? A comparison of 24G Sprotte with 27G Quincke needles in an unselected group of general surgical patients below 46 years of age. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995 May;39(4):535-8
57. Devcic A, Sprung J, Patel S, Kettler R, Maitra-D'Cruze A. PDPH in obstetric anesthesia: comparison of 24-gauge Sprotte and 25-gauge Quincke needles and effect of subarachnoid administration of fentanyl. *Reg Anesth* 1993 Jul;18(4):222-5
58. Despond O, Meuret P, Hemmings G. Postdural puncture headache after spinal anaesthesia in young orthopaedic outpatients using 27-g needles. *Can J Anaesth* 1998 Nov;45(11):1106-9
59. Dittmann M, Schaefer HG, Renkl F, Greve I. Spinal anaesthesia with 29 gauge Quincke point needles and post dural puncture headache in 2,378 patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1994 Oct;38(7):691-3
60. Cook PT, Davies MJ, Beavis RE. Bed rest and postlumbar puncture headache. The effectiveness of 24 hours' recumbency in reducing the incidence of postlumbar puncture headache. *Anaesthesia* 1989 May;44(5):389-91
61. Thornberry EA, Thomas TA. Posture and post-spinal headache. A controlled trial in 80 obstetric patients. *Br J Anaesth* 1988 Feb;60(2):195-7
62. Cheek TG, Banner R, Sauter J, Gutsche BB. Prophylactic extradural blood patch is effective. A preliminary communication. *Br J Anaesth* 1988 Sep;61(3):340-2
63. Woodward WM, Levy DM, Dixon AM. Exacerbation of post-dural puncture headache after epidural blood patch. *Can J Anaesth* 1994 Jul;41(7):628-31
64. Liu N, Montefiore A, Kermarec N, Rauss A, Bonnet F. Prolonged placement of spinal catheters does not prevent postdural puncture headache. *Reg Anesth* 1993 Mar;18(2):110-3
65. Cohen SE. Epidural blood patch in outpatients: a simpler approach. *Anesth Analg* 1985 Apr;64(4):458
66. Dodd JE, Efrid RC, Rauck RL. Cerebral blood

- flow changes with caffeine therapy for postdural headaches. *Anesthesiology A* 1989 Jun;71(5):679
67. Bolton VE, Leicht CH, Scanlon TS. Postpartum seizure after epidural blood patch and intravenous caffeine sodium benzoate. *Anesthesiology* 1989 Jan;70(1):146-9
68. Camann WR, Murray RS, Mushlin PS, Lambert DH. Effects of oral caffeine on postdural puncture headache. A double-blind, placebo-controlled trial. *Anesth Analg* 1990 Feb;70(2):181-4
69. Feuerstein TJ, Zeides A. Theophylline relieves headache following lumbar puncture. Placebo-controlled, double-blind pilot study. *Klin Wochenschr* 1986 Mar;64(5):216-8
70. Treatment of migraine attacks with sumatriptan. The Subcutaneous Sumatriptan International Study Group. *N Engl J Med* 1991 Aug;325(5):316-21
71. Carp H, Singh PJ, Vadhera R, Jayaram A. Effects of the serotonin-receptor agonist sumatriptan on postdural puncture headache: report of six cases. *Anesth Analg* 1994 Jul;79(1):180-2
72. Tnpathi SS. Effect of amitriptyline hydrochloride in postdural puncture headache. 9th World Congress on Pain, Vienna, Austria, 1999: 419-27
73. Carter BL, Pasupuleti R. Use of intravenous cosyntropin in the treatment of postdural puncture headache. *Anesthesiology* 2000 Jan;92(1):272-4
74. Collier BB. Treatment for post dural puncture headache. *Br J Anaesth* 1994 Mar;72(3):366-7
75. Stevens RA, Jorgensen N. Successful treatment of dural puncture headache with epidural saline infusion after failure of epidural blood patch. Case report. *Acta Anaesthesiol Scand* 1988 Jul;32(5):429-31
76. Gerritse BM, van Dongen RT, Crul BJ. Epidural fibrin glue injection stops persistent cerebrospinal fluid leak during long-term intrathecal catheterization. *Anesth Analg* 1997 May;84(5):1140-1
77. Safa-Tisseront V, Thormann F, Malassine P, Henry M, Riou B, Coriat P, Seebacher J. Effectiveness of epidural blood patch in the management of post-dural puncture headache. *Anesthesiology* 2001 Aug;95(2):334-9
78. Crawford JS. Experiences with epidural blood patch. *Anaesthesia* 1980 May;35(5):513-5
79. Djurhuus H, Rasmussen M, Jensen EH. Epidural blood patch illustrated by CT-epidurography. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995 Jul;39(5):613-7
80. Beards SC, Jackson A, Griffiths AG, Horsman EL. Magnetic resonance imaging of extradural blood patches: appearances from 30 min to 18 h. *Br J Anaesth* 1993 Aug;71(2):182-8
81. Diaz JH. Permanent paraparesis and cauda equina syndrome after epidural blood patch for postdural puncture headache. *Anesthesiology* 2002 Jun;96(6):1515-7
82. Palmer JH, Wilson DW, Brown CM. Lumbovertebral syndrome after repeat extradural blood patch. *Br J Anaesth* 1997 Mar;78(3):334-6
83. Seeberger MD, Urwyler A. Lumbovertebral syndrome after extradural blood patch. *Br J Anaesth* 1992 Oct;69(4):414-6

84. Perez M, Olmos M, Garrido FJ. Facial nerve paralysis after epidural blood patch. *Reg Anesth* 1993 May;18(3):196-8
85. Andrews PJ, Ackerman WE, Juneja M, Cases-Cristobal V, Rigor BM. Transient bradycardia associated with extradural blood patch after inadvertent dural puncture in parturients. *Br J Anaesth* 1992 Oct;69(4):401-3
86. Tom DJ, Gulevich SJ, Shapiro HM, Heaton RK, Grant I. Epidural blood patch in the HIV-positive patient. Review of clinical experience. San Diego HIV Neurobehavioral Research Center. *Anesthesiology* 1992 Jun;76(6):943-7
87. Blumenberg JWAD. Algorithm for diagnosis and therapy of postdural puncture headache (PDPH). 9th World Congress on Pain, Vienna, Austria, 1999; 419-27
88. Janssens E, Aerssens P, Alliet P, Gillis P, Raes M. Post-dural puncture headaches in children. A literature review. *Eur J Pediatr* 2003 Mar;162(3):117-21
89. Kokki H, Heikkinen M, Turunen M, Vanamo K, Hendolin H. Needle design does not affect the success rate of spinal anaesthesia or the incidence of postpuncture complications in children. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000 Feb;44(2):210-3
90. Ylonen P, Kokki H. Epidural blood patch for management of postdural puncture headache in adolescents. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002 Aug;46(7):794-8