

7-1-2000

## Spinal anesthesia in infants

N. Meekul

R. Leelanukul

T. Werawatganon

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjjournal>



Part of the [Medicine and Health Sciences Commons](#)

---

### Recommended Citation

Meekul, N.; Leelanukul, R.; and Werawatganon, T. (2000) "Spinal anesthesia in infants," *Chulalongkorn Medical Journal*: Vol. 44: Iss. 7, Article 1.

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjjournal/vol44/iss7/1>

This Special Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn Medical Journal by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact [ChulaDC@car.chula.ac.th](mailto:ChulaDC@car.chula.ac.th).

## การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังในทารก

ณัฐภรณ์ มีกุล\*

รินเรจ ลีลานุกรม\* เทวรักษ์ วีระวัฒมนนท์\*

Meekul N, Leelanukul R, Werawatganon T. Spinal anesthesia in infants. Chula Med J 2000 Jul; 44(7): 483 - 91

*Spinal anesthesia was first described in children in 1899. However, this technique never gained great popularity in pediatric anesthesia until Abajian et al demonstrated that the incidence of postoperative pulmonary complications, such as apnea and respiratory dysfunction, can be reduced when spinal anesthesia was commented as compared with general anesthesia. But this application was limited to only spinal anesthesia without any supplemental sedation drugs eg. ketamine or inhalational agents. The degree of cardiovascular disturbances from spinal anesthesia are less in children than adults, especially in children below 6 years of age. The details of technique, choice of local anesthetic agent, drug dosage as well as complications are described.*

**Key words :** *Spinal anesthesia, Infants.*

Reprint request : Meekul N, Department of Anesthesia, Faculty of Medicine,  
Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. May 5, 2000.

ปัจจุบันนี้ความรู้และเทคโนโลยีทางการแพทย์ต่าง ๆ ได้พัฒนาไปอย่างมากทำให้เด็กทารกคลอดก่อนกำหนดมีอัตราการรอดมากขึ้นทารกเหล่านี้บางครั้งเป็นโรคซึ่งจำเป็นต้องผ่าตัดทำให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปในเด็กเหล่านี้จะมีปัญหาหลายประการ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทาง สรีรวิทยาต่างๆ ในทารก วิสัญญีแพทย์จึงต้องเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยกลุ่มนี้มากขึ้นด้วย

ในเด็กคลอดก่อนกำหนดอวัยวะต่าง ๆ ยังเติบโตไม่เต็มที่จึงอาจมีภาวะเสี่ยงต่อการใช้การให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป (general anesthesia) ค่อนข้างมากการฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลัง (spinal anesthesia) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้ดี จากการศึกษาของ Krane พบว่า การฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลังสามารถลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดคือภาวะหยุดหายใจในทารกคลอดก่อนกำหนดลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป

**ประวัติ**

- ค.ศ.1899 August Bier รายงานถึงการทำให้การฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลังในเด็กอายุ 11 ปี
- ค.ศ.1900 Bainbridge ได้ทำการฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลังในทารกแรกเกิดสำหรับการผ่าตัดไส้เลื่อนและเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเก่าคือ การให้ยาสลบโดยใช้ Chloroform หยุด พบว่าสามารถลดอัตราการตายลงได้มาก <sup>(1)</sup>
- ค.ศ.1909 Tyrell Gray รายงานถึงการทำการฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลังในทารกแรกเกิดมากกว่า 300 ราย สำหรับการทำให้ผ่าตัดที่ต่ำกว่ากระบังลม พบว่าอัตราการตายลดลงมากหลังจากนั้นจึงได้มีการทำการฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลังอย่างแพร่หลาย <sup>(1)</sup>
- ค.ศ.1940-1950 ความนิยมในการฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลังลดลง เนื่องจากมีคิดค้นยาดมสลบ

ค.ศ.1984

และยาหย่อนกล้ามเนื้อชนิดใหม่ขึ้น ทำให้การให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เป็นยุคทองของการฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลัง เรียกว่า 'Modern pediatric spinal anesthesia' โดย Christain Abajian ได้รายงานการทำการฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลัง ในทารก 81 ราย และกล่าวว่า "เด็กคลอดก่อนกำหนด และกลุ่มที่มีความพิการแต่กำเนิด ที่คาดว่า จะเกิดปัญหาในการใช้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป สามารถใช้ การฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลัง ได้โดยปลอดภัยและไม่มีผลข้างเคียงระหว่างการผ่าตัด และหลังการผ่าตัด" <sup>(2)</sup>

**ข้อดี <sup>(3,4)</sup>**

การฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลังในเด็กจะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบต่าง ๆ ในร่างกายน้อยมาก และยังช่วยลดภาวะแทรกซ้อนสำคัญจากการใช้ ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปโดยเฉพาะการเกิดภาวะหยุดหายใจในระยะหลังผ่าตัดในเด็กคลอดก่อนกำหนดหรือเด็กที่มีปัญหา เช่น neuromuscular disorder, metabolic disease, chronic lung disease, cardiovascular disease และยังช่วยลดการใช้ยาแก้ปวดหลังการผ่าตัดลงได้มากทำให้ลดผลข้างเคียงจากยาแก้ปวดเหล่านี้ลงได้ นอกจากนี้ยังลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้

**ข้อเสีย <sup>(5)</sup>**

ผู้ทำต้องมีทักษะความชำนาญ และประสบการณ์

**ข้อห้าม**

ไม่สามารถทำการฉีดยาระงับความรู้สึกเข้าช่องไขสันหลังได้ในกรณีที่ผู้ป่วยครองไม่ยินยอมและไม่ทำในผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในตำแหน่งที่จะต้องแทงเข็ม หรือมีความผิดปกติใน

การแข็งตัวของเลือด

### ข้อควรระวังในการทำ

ในเด็กที่ยังควบคุมการชักได้ยังไม่ดี หรือมีความผิดปกติของกายวิภาคบริเวณกระดูกสันหลังควรระมัดระวังในการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังแต่อย่างไรก็ตามมีรายงานการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง ในเด็กที่มี Spina bifida

### ลักษณะทางกายวิภาค

ในเด็กเล็กไขสันหลังจะสิ้นสุดได้ตั้งแต่ระดับ T12 จนถึงระดับ L3 ในขณะที่ผู้ใหญ่ไขสันหลังจะสิ้นสุดระดับ L2 หรือระดับ L3 และในเด็กจะมีความลึกจากผิวหนังถึงชั้น subarachnoid space ประมาณ 1 - 1.5 เซนติเมตร<sup>(1)</sup> ปริมาณน้ำไขสันหลังในเด็กมีประมาณ 40 - 60 มิลลิลิตร และอยู่ในช่องไขสันหลังประมาณครึ่งหนึ่งในขณะที่ผู้ใหญ่มีน้ำไขสันหลังประมาณ 140 - 150 มิลลิลิตรและอยู่ในช่องไขสันหลังประมาณ 75 มิลลิลิตร<sup>(2)</sup> ได้มีการศึกษาตำแหน่งที่เหมาะสมในการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง โดยอาศัยภาพถ่ายทางรังสีในเด็กอายุตั้งแต่ 1 วัน ถึง 16 ปี 3 เดือน จำนวน 500 คน พบว่า intercrystal line (เส้นสมมติที่ลากจาก iliac crest ในแนวตั้งฉากลงมาถึงกึ่งกลางหลัง) ตัดผ่านแนวกลางตรงตำแหน่งกระดูกสันหลัง lumbar ที่ 5 และต่ำสุดคือ L5-S1 interspace ซึ่งแตกต่างในผู้ใหญ่ที่ intercrystal line ตัดผ่านแนวกลางตรงตำแหน่งกระดูกสันหลัง lumbar ที่ 4 หรือต่ำสุดที่ L3-4 interspace<sup>(6)</sup> สำหรับตำแหน่งที่เหมาะสมในการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังในเด็กคือตำแหน่งที่ต่ำกว่า L3 ลงมาโดยมากนิยมใช้ L4-5 interspace จึงสามารถใช้ intercrystal line บอกตำแหน่งในการทำ การฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง ได้อย่างปลอดภัย

### เทคนิค

#### อุปกรณ์

เตรียมภาชนะที่ปราศจากเชื้อบรรจุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง ซึ่งได้แก่ insulin syringe ขนาด 1 มิลลิลิตร, spinal needle ขนาดเบอร์

ประมาณ 22-25 Gauge ความยาวประมาณ 1.5 -3.5 เซนติเมตร มี stylet หรือไม่มีก็ได้ เพราะพบว่าการใช้ stylet ไม่ทำให้เกิดการเพิ่มอัตราเสี่ยงในการเกิด iatrogenic intraspinal epidermoid tumor<sup>(1)</sup> แต่ส่วนมากนิยมใช้แบบมี stylet, อุปกรณ์ผูกแขนขาเด็กหรือผู้ช่วยที่จะช่วยจับเด็กให้อยู่นิ่ง ๆ และช่วยดูแลการหายใจของเด็กระหว่างการทำการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง

### ท่าของผู้ป่วย

Gleason ได้ทำการทดลองในปี 1983 เพื่อเปรียบเทียบท่าของเด็กที่เหมาะสมในระหว่างการทำ lumbar puncture และ การฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง โดยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ, ค่าความดันเลือดและการใช้ transcutaneous Po<sub>2</sub> (TcPo<sub>2</sub>) เป็นตัวเปรียบเทียบและจัดทำต่างกัน 3 ท่าดังนี้คือ นอนตะแคงเข้าชิดอกและก้มคอเต็มที่ (lateral recumbent with full flexion), นอนตะแคงเข้าชิดอกงอหน้าเล็กน้อย (lateral recumbent with partial neck extend) และทำนั่ง (sitting position) ผลการทดลองโดยเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของ TcPo<sub>2</sub> พบว่าท่านอนตะแคงเข้าชิดอกและก้มคอเต็มที่ ทำให้ค่า TcPo<sub>2</sub> ลดลงถึง 28 มิลลิเมตรปรอท จากค่าปกติ ในขณะที่ท่านอนตะแคงเข้าชิดอกงอหน้าเล็กน้อย ค่า TcPo<sub>2</sub> ลดลง 18 มิลลิเมตรปรอท จากค่าปกติ และทำนั่ง ค่า TcPo<sub>2</sub> ลดลง 15 มิลลิเมตรปรอท จากค่าปกติ ดังนั้นท่าที่เหมาะสมในการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง ในเด็กควรเป็นท่านอนตะแคงเข้าชิดอกงอหน้าเล็กน้อย หรือทำนั่ง<sup>(7)</sup> นอกจากนี้ Spahr และ Mueller ยังพบว่า ค่า TcPo<sub>2</sub> ลดลงถึง 45 มิลลิเมตรปรอท เมื่อเด็กอยู่ในท่า knee-chest position

### วิธีการ

นิยมแทงเข็มในแนว midline มากกว่าเพราะโอกาสที่มีเลือดปนน้อยกว่าเมื่อได้น้ำไขสันหลังแล้วให้ดูดออกมาเล็กน้อยเพื่อดูตำแหน่งเข็ม Abajian ได้แนะนำว่าการดูดน้ำไขสันหลังออกมาอาจจะทำให้ความเข้มข้นของยาลดลงได้ และหลังจากฉีดยาเสร็จให้คาเข็มไว้ประมาณ

5 วินาทีเพื่อป้องกันการไหลย้อนของยาทางรูเข็ม<sup>(2)</sup> สำหรับอัตราเร็วในการฉีดยานั้นเชื่อว่ามีผลต่อระดับการชา เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ ถ้าฉีดเร็วไปมีโอกาสเกิด high block ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของยาคายด้วย ถ้าเป็น hyperbaric tetracaine 1 มิลลิลิตรควรใช้เวลาในการฉีดยาประมาณ 5 วินาที ในขณะที่ isobaric bupivacaine 1 มิลลิลิตรควรใช้เวลาในการฉีดมากกว่า 20 วินาที<sup>(8)</sup> จะเกิด motor block ภายในเวลา 1-2 วินาที จึงควรระวังการฉีดทำเด็กไม่ควรให้ระดับของชาสูงกว่าระดับศีรษะ เพราะมีรายงานการเกิด high spinal block ในระหว่างการยกขาขึ้นเพื่อติด ground pad ที่บริเวณก้น หลังจากยกขาขึ้น 2-3 นาที ซึ่งตอบสนองต่อการให้ atropine 0.02 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และการให้สารน้ำ 5 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และอาการกลับเข้าสู่ปรกติภายใน 90 วินาที<sup>(9)</sup>

จากการศึกษาของ Dohi และคณะในปี 1979 ในเด็กที่อายุน้อยกว่า 5 ปี พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงความดันเลือดน้อยมาก แต่ในเด็กที่อายุมากกว่า 6 ปีเมื่อระดับการชาถึงระดับ T4 จะทำให้ความดันเลือดลดลงได้เหมือนผู้ใหญ่<sup>(10,11)</sup> ดังนั้นการให้สารน้ำ และการวัดความดันเลือดสามารถทำได้ภายหลังจากที่ฉีดยาแล้วเพื่อให้รบกวนผู้ป่วยน้อยที่สุด ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Abajian และ Rice ได้ศึกษาในเด็กอายุน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 900 คน โดยไม่ได้ให้สารน้ำก่อน พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือด แต่อย่างไรก็ตามในเด็กที่มีอายุมากกว่า 6 ปีควรให้สารน้ำก่อนทุกครั้ง

### ชนิดและขนาดของยาที่ใช้

#### Tetracaine

อยู่ในรูปของ 1% tetracaine โดยผสมกับ 10% dextrose ในปริมาณที่เท่ากัน ได้เป็นสารละลาย 0.5% hyperbaric tetracaine ขนาดของยาที่ใช้โดยเฉลี่ย 0.65 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ซึ่งไม่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนเลือด และระดับการชาไม่เกิน T4<sup>(11)</sup> และในเด็กที่มีน้ำหนักน้อยจะต้องใช้ยาในปริมาณมากขึ้น ซึ่งอธิบายได้จากสัดส่วนของปริมาณน้ำไขสันหลัง

ต่อน้ำหนักตัวในเด็กมากกว่าผู้ใหญ่คือ ในเด็กมีปริมาณ 4 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมแต่ผู้ใหญ่มีปริมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แต่ยังไม่มีการผู้ศึกษาถึงระดับยาในเลือด Dohi ได้ศึกษาถึงระยะเวลาการออกฤทธิ์ของ tetracaine พบว่า ในเด็กที่อายุน้อยกว่า 2 ปี จะมีระยะเวลาการออกฤทธิ์ของยาที่สั้นลง<sup>(10)</sup> นอกจากนี้ Abajian พบว่าการผสม adrenaline ร่วมกับ tetracaine ทำให้ระยะเวลาการออกฤทธิ์ของยานานขึ้นร้อยละ 32<sup>(2)</sup> (คือจาก 84 +/- 7.2 นาทีเป็น 109 +/- 5.3 นาที) ปัจจัยที่มีผลต่อความเร็วในการออกฤทธิ์และระยะเวลาของยาได้แก่ ความแตกต่างของ surface area ของ spinal cord รวมทั้งภาวะ myelination, ปริมาณของ cardiac output ต่อน้ำหนักตัว ต้องระวังการใช้ hyperbaric tetracaine ร่วมกับ adrenaline ในขนาดที่สูงกว่า 0.5 - 0.6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เพราะมีรายงานการเกิด high spinal block ได้<sup>(9)</sup>

#### Bupivacaine

Mahe และ Ecoffey พบว่าการผสม adrenaline ร่วมกับ bupivacaine ไม่ได้ช่วยเพิ่มระยะเวลาการออกฤทธิ์ของยาและจากการทดลองนี้ยังพบว่ามีเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจในทางลดลงหลังจากฉีดยาแต่สามารถกลับเข้าสู่ปรกติได้เอง<sup>(6)</sup> Parkinson และคณะใช้ 0.75% hyperbaric bupivacaine 0.6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ในการผ่าตัดที่ต่ำกว่าระดับสะดือในเด็กที่มีอายุน้อยกว่า 8 เดือน พบว่า ระยะเวลาการออกฤทธิ์ของยาประมาณ 84 +/- 16 นาที<sup>(12)</sup> Gallagher และ Crean ใช้ 0.5% hyperbaric bupivacaine ในขนาดที่เทียบเท่ากับ tetracaine คือ 0.3 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม พบว่าสามารถใช้ในการผ่าตัดช่องท้องส่วนล่างได้ดีโดยไม่มีภาวะแทรกซ้อนและใช้ได้กับเด็กทุกน้ำหนักตัว แต่ไม่ได้วัดระยะเวลาของ motor block และในการศึกษาต่อมาพบว่าระยะเวลาของ motor block คือ 75 นาที ซึ่งสั้นกว่าในผู้ใหญ่สามารถอธิบายได้จากความเข้มข้นของยาในน้ำไขสันหลังต่างกันเนื่องจาก

ปริมาณน้ำไขสันหลังต่อน้ำหนักตัวในเด็กและในผู้ใหญ่ และจากลักษณะทางกายภาพและสรีระวิทยาที่แตกต่างกัน ระหว่างเด็กและผู้ใหญ่<sup>(13)</sup>

#### Lidocaine

ในปี 1987 Rice และคณะ ได้ศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาการชาของยาต่างกัน 3 ชนิดพบว่า<sup>(14)</sup> lidocaine ร่วมกับ adrenaline ในขนาด 3 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ใช้ได้เหมาะสำหรับการผ่าตัดที่ใช้ระยะเวลาประมาณ 30 นาที ส่วน hyperbaric tetracaine ร่วมกับ adrenaline ในขนาด 0.4 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ใช้ได้เหมาะสำหรับการผ่าตัดที่ใช้เวลาประมาณ 90 นาที และ hyperbaric tetracaine ที่ไม่มี adrenaline ขนาด 0.4 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เหมาะสำหรับการผ่าตัดที่ใช้เวลา ประมาณ 60 นาที

#### การใช้ยาเสริมเพื่อช่วยให้ผู้ป่วยหลับ

ปัญหาที่พบบ่อยคือ การที่เด็กไม่ร่วมมือ การดิ้นไปมา และการส่งเสียงร้องกวนทำให้การผ่าตัดเป็นไปได้ไม่สะดวกจึงมีการใช้ยาเสริมเพื่อช่วยให้ผู้ป่วยหลับ ในระยะแรกมีการใช้ ketamine ทั้งทางเส้นเลือดดำหรือฉีดเข้ากล้ามเนื้อ Welborn และคณะได้ศึกษาเปรียบเทียบภาวะหยุดหายใจระยะหลังผ่าตัดในทารกคลอดก่อนกำหนดที่มีอายุน้อยกว่า 51 วัน ที่มารับการผ่าตัดใส่เลื่อนขาหนีบ 6 รายในกลุ่มที่ได้รับการฉีดยาชาเข้าไขสันหลังร่วมกับ ketamine มีภาวะหยุดหายใจร้อยละ 89 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปพบเพียงร้อยละ 31 ซึ่งเด็กที่ได้รับการฉีดยาชาเข้าไขสันหลังร่วมกับ ketamine นั้นไม่มีประวัติภาวะหยุดหายใจมาก่อนเลย<sup>(4)</sup> และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Webster พบว่าในทารกที่ได้รับการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังร่วมกับ ketamine มีอุบัติการณ์การเกิดภาวะหยุดหายใจระยะหลังผ่าตัดร้อยละ 25 ในขณะที่กลุ่มที่ไม่ได้ ketamine ไม่พบการเกิดภาวะหยุดหายใจหลังผ่าตัดเลย<sup>(15)</sup>

ในปี ค.ศ.1996 Aransson และ Abajian แนะนำ

ให้ใช้วิธีอื่น ๆ แทนการให้ยาเสริม เช่นการปลอบหรือก่อกวนด้วยเสียงดนตรี จะสามารถลดภาวะแทรกซ้อนจากการใช้ยาเสริมได้อย่างมาก แต่จำเป็นต้องได้รับความร่วมมืออย่างดีจากคัลยแพทย์ด้วย<sup>(16)</sup>

#### การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหลังการทำ การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง

การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังเป็นที่ยอมรับว่าปลอดภัยและมีผลต่อระบบการไหลเวียนเลือดน้อยกว่าการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปมาก โดยเฉพาะในเด็กที่อายุน้อยกว่า 1 ปี (โดยไม่จำเป็นต้องมีการให้สารน้ำก่อน และแม้ว่าจะเกิดภาวะ high spinal block แล้วก็ตาม) ซึ่งแตกต่างจากในผู้ใหญ่จะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน เหงื่อออกมาก ความดันเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจลดลง โดยพบว่าทั้งหมดเป็นผลมาจาก sympathetic block นั้นเอง ซึ่งอธิบายว่าในผู้ใหญ่การเปลี่ยนแปลงที่เกิด น่าจะมาจาก sympathetic withdrawal และอาจเกิดจาก<sup>(10)</sup>

1. Venous capacity ของเด็กบริเวณส่วนล่างในร่างกายน้อยเมื่อ venous tone ลดลงเลือดจึงคั่งน้อยกว่า
2. ระบบประสาท sympathetic ที่ยังไม่สมบูรณ์ทำให้ vasomotor tone เปลี่ยนแปลงไม่ชัดเจน

ในปีค.ศ.1993 Gerber ศึกษา การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง ในเด็กคลอดก่อนกำหนด 164 รายโดยมีระดับการชาที่สูงขึ้นคือระดับ T2-T5 และปริมาณยาชาที่มากขึ้นคือ hyperbaric tetracaine ร่วมกับ adrenaline 0.55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงระบบไหลเวียนเลือดน้อยมากและไม่พบภาวะหยุดหายใจหลังการผ่าตัด<sup>(17)</sup> ปีค.ศ.1995 Oberlander ทำการทดลองในในเด็กคลอดก่อนกำหนด เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของระบบ sympathetic และ ระบบ parasympathetic ต่อการเปลี่ยนแปลงความดันเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจเมื่อเกิด high spinal block ขึ้นระดับ C7-T4 ระบบประสาท sympathetic ของหัวใจ จะถูกยับยั้งเพียงบางส่วนเท่านั้น จึงสามารถทำให้สามารถชดเชยการเปลี่ยนแปลงได้ โดยการลดการตอบสนองของระบบ parasympathetic ผ่าน

ทาง baroreceptor ได้ตั้งนั้นความดันเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจจึงเปลี่ยนแปลงน้อยมาก และเชื่อว่าในท่า supine นั้น ระบบ sympathetic มีผลต่อ tone ของเส้นเลือดดำและความต้านทานของเส้นเลือดแดงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นจึงสามารถทนต่อ high spinal ได้

### ภาวะแทรกซ้อน

พบได้เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ ภาวะแทรกซ้อนที่พบในเด็กได้แก่ high spinal block, ภาวะหยุดหายใจหลังผ่าตัด, PDPH และภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท

#### high spinal block

พบได้น้อยมากสาเหตุมักเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจเกิดน้อยมาก การวินิจฉัย high spinal block ทำได้โดยสังเกตแรงของกล้ามเนื้อ, ระดับการชาและลักษณะของการหายใจ อย่างไรก็ตามยังมีรายงานการเกิด high spinal block ในเด็กและพบว่า สาเหตุมักเกิดจากท่าของผู้ป่วยขณะทำการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง, อัตราเร็วในการฉีดยา, ขนาดของยาและไม่ทราบสาเหตุ

สำหรับการรักษานั้นอาจไม่ต้องให้การรักษาใด ๆ จนถึงต้องช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจ<sup>(9)</sup>

### ภาวะหยุดหายใจภายหลังการผ่าตัด

พบในกลุ่มที่ได้รับยากดระบบประสาทร่วมด้วย ในปี 1986 Harnik ได้ศึกษาทำ การฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง ในเด็ก ที่มีภาวะ respiratory distress syndrome 20 ราย พบว่า มีผู้ป่วยเพียง 1 รายที่เกิดภาวะหยุดหายใจภายหลังการผ่าตัดโดยพบว่าผู้ป่วยรายนั้นนอกจากจะได้รับการยากดระบบประสาทแล้วยังมีอุณหภูมิร่างกายหลังการผ่าตัดเหลือเพียง 34.2<sup>o</sup>ซ ทำให้ได้ข้อสังเกตเพิ่มเติมว่านอกจากยากดระบบประสาทแล้วอุณหภูมิของร่างกายที่ต่ำลงอาจมีผลทำให้เกิดภาวะหยุดหายใจภายหลังการผ่าตัดได้มากขึ้น<sup>(19)</sup>

มีรายงานการใช้ midazolam (0.1+/-0.04 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม) ในระหว่างการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังสามารถทำให้เกิดภาวะหยุดหายใจภายหลังการผ่าตัดได้<sup>(20)</sup>

### PDPH

มีรายงานการเกิด PDPH น้อยมากถึงแม้ว่าเข็มที่ใช้ค่อนข้างมีขนาดใหญ่คือ ขนาด 22-25 G เชื่อว่าความดันน้ำไขสันหลังที่น้อยทำให้มีโอกาสรั่วออกมาน้อย, เนื้อเยื่อหุ้มไขสันหลังชั้น dura มีความยืดหยุ่นสูง และการเคลื่อนไหวหลังการผ่าตัดน้อย นอกจากนี้การเกิด PDPH พบมากขึ้นตามอายุ Blaise และ Roy ได้รายงานถึงการเกิด PDPH ในเด็กที่อายุน้อยที่สุดคือ 2 1/2 ปี ขนาดของเข็มที่ใช้คือ 23G โดยมีอาการปวดศีรษะร่วมกับอาการคลื่นไส้อาเจียน 3 วัน ปัญหาที่สำคัญคือการวินิจฉัย PDPH ซึ่งต้องอาศัยการสังเกตจากพ่อแม่ และผู้เลี้ยงดูเด็ก<sup>(1)</sup>

### ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท

ในปี ค.ศ.1994 Lambert ได้ทำการศึกษาเส้นประสาทชนิดที่ไม่มีเยื่อหุ้มประสาทของกบ (desheath sciatic nerve) พบว่า 0.5% hyperbaric tetracaine สามารถทำให้เกิด การทำลายเส้นประสาทอย่างถาวรได้ ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ Calver ในปี ค.ศ.1966 โดยได้ฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังในผู้ป่วยเด็กที่เป็น spina bifida พบว่าไม่มีภาวะแทรกซ้อนใด ๆ แต่การศึกษานี้ไม่ได้มีการติดตามผลในระยะยาว นอกจากนี้ในปีค.ศ.1995 Viscomi และ Abajian ได้รายงานถึงการฉีดยา 0.5% hyperbaric tetracaine ร่วมกับ adrenaline เข้าช่องไขสันหลังในเด็กที่มารับการผ่าตัด repair meningo-myelocoele (บริเวณ lumbar หรือ sacral) 14 ราย ผลการตรวจการทำงานของระบบประสาทก่อนและหลังการทำผ่าตัดและการติดตามผลในระยะยาว พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาท 12 ราย, ส่วนอีก 2 ราย มีอาการดีขึ้น<sup>(20)</sup>

### ข้อดีของการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังเปรียบเทียบกับ การให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป

apnea หมายถึงภาวะที่มีการหยุดหายใจอย่างน้อยที่สุด 20 วินาทีหรือมากกว่า และทำให้เกิดอาการเขียวหรืออัตราการเต้นของหัวใจช้าลง<sup>(21)</sup> ในเด็กคลอดก่อนกำหนดสามารถพบภาวะนี้ได้ 20-30% ในช่วงปีแรกของชีวิต ซึ่งอาจเกิดได้จาก

- การเจริญเติบโตที่ยังไม่เต็มที่ของสมอง โดยเฉพาะส่วน brain stem

- การมีปริมาณของเซลกล้ามเนื้อชนิด high oxidation fiber (type 1) น้อย ซึ่งเซลกล้ามเนื้อชนิดนี้ช่วยทำให้กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจแข็งแรงขึ้น พบว่าเด็กอายุ 30 สัปดาห์ในครรภ์มี high oxidation fiber (type 1) ประมาณ 10% ของเซลกล้ามเนื้อทั้งหมด เด็กคลอดครบกำหนดมี high oxidation fiber (type 1) ประมาณ 25 % ของเซลกล้ามเนื้อทั้งหมด และในผู้ใหญ่มี high oxidation fiber (type 1) ถึง 55% ของเซลกล้ามเนื้อทั้งหมด

- เด็กใช้เวลาส่วนมากในช่วง REM sleep เชื่อว่าช่วง REM sleep นี้จะทำให้กล้ามเนื้อหน้าอกอ่อนตัวลงและการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลมลดลง

- การเจริญเติบโตไม่เต็มที่ของปอด
- โรคของปอดที่อาจเกิดขึ้นได้ง่าย
- อุณหภูมิร่างกายที่ต่ำลง
- ยาต่าง ๆ ในระหว่างการดมยาสลบ

Steward รายงานในปี 1982 ว่าในระหว่าง การให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปจะพบ intraoperative apnea และ post operative apnea ในเด็กคลอดก่อนกำหนดมากกว่าเด็กคลอดครบกำหนด<sup>(22)</sup> Welborn ทำการศึกษา prospective เปรียบเทียบการเกิด post operative apnea ระหว่างการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง และการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป ในเด็กคลอดก่อนกำหนดจำนวน 3 - 6 คน พบว่าเด็กที่ได้รับ การให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป เกิด apnea ได้ถึง 31% ในขณะที่เด็กได้รับ การฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง ไม่เกิด apnea เลย<sup>(18)</sup> Elliot และคณะ ทำการศึกษา prospective เปรียบเทียบการเกิด

ภาวะ apnea, oxygen desaturation, bradycardia ก่อนและหลังการผ่าตัดในเด็กคลอดก่อนกำหนด ที่ได้รับการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปและการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง พบว่า<sup>(3)</sup>

1. เด็กกลุ่มที่ทำการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป จะเกิดภาวะ oxygen desaturation ในช่วงหลังการผ่าตัดเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนผ่าตัด โดยค่า oxygen saturation หลังผ่าตัดต่ำกว่า 80 % ทุกราย

2. เด็กกลุ่มที่ทำการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป พบภาวะ bradycardia หลังผ่าตัดแต่ภาวะ episode of central apnea ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังผ่าตัด

3. เด็กกลุ่มที่ทำการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง พบว่าทั้งก่อนและหลังผ่าตัดไม่มีความแตกต่างของค่า oxygen saturation, ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจและไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ episode of central apnea

4. เมื่อนำกลุ่มที่ทำ การฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง มาเปรียบเทียบกับกลุ่มการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป ก่อนและหลังผ่าตัดค่า oxygen saturation และอัตราการเต้นของหัวใจต่างกันโดยในกลุ่มการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปมีค่าลดลงอย่างชัดเจน แต่ episode of central apnea ไม่แตกต่างกันในกลุ่มฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง และการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป

Farber และ Todd ได้นำการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังไปใช้ในเด็กอายุ 12 สัปดาห์ ที่เป็น epidermolysis bullosa (EB) และมีภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ จากโรคมากมาย รวมทั้งยังเคยได้รับการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปแล้ว ทำให้โรค EB ทุุดลงจากเดิม แต่เมื่อใช้การฉีดยาเข้าช่องไขสันหลังแล้ว นอกจากจะทำให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือด, อัตราการเต้นของหัวใจ และ SpO<sub>2</sub> แล้ว ยังไม่ทำให้เกิดปัญหาใด ๆ เกี่ยวกับโรค EB เลย<sup>(23)</sup>

William และ Abajian ได้มีรายงานการใช้ high spinal block สำหรับ repair PDA เมื่อปี 1997 ในเด็กแรกคลอด พบว่าทำให้ระบบการไหลเวียนเลือดและหัวใจเปลี่ยนแปลงน้อยมาก และทำให้ร่างกายกลับเข้าสู่สภาวะ



ปรกติได้รวดเร็วกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป นอกจากนี้ยังช่วยลดภาวะ Stress response ของร่างกายได้อีกด้วย โดยได้ทำการศึกษาในเด็กแรกเกิดจำนวน 14 คน ซึ่งการรักษาทางยาไม่ประสบความสำเร็จ (restrict fluid, diuretic, indometacin) ในจำนวนนี้มีเด็ก 11 คน ใช้เครื่องช่วยหายใจมาก่อน เด็กอีก 3 คนได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจแบบ awake ก่อนทำการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง ขณะทำตรวจวัดความดันเลือด, อัตราการเต้นของหัวใจ, อุณหภูมิร่างกาย, คลื่นไฟฟ้าหัวใจ, CVP, SpO<sub>2</sub> และช่วยหายใจโดยใช้ Jackson-Ree circuit พบว่าเด็กจำนวน 7 คนไม่ต้องให้ supplement ใด ๆ ตลอดการผ่าตัด และไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน และทั้ง 7 คน มีการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนเลือดน้อยมาก นอกจากนี้ยังช่วยให้ร่างกายกลับเข้าสู่สภาวะปรกติได้รวดเร็ว และพบว่าเด็ก 2 คน ใน 3 คน ที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจแบบ awake สามารถถอดท่อช่วยหายใจได้หลังเสร็จการผ่าตัดทันที และยังลดการใช้ยาแก้ปวดต่างๆ ลงอย่างมากทั้งช่วงระหว่างผ่าตัดและหลังผ่าตัด<sup>(24)</sup>

### สรุป

การฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังสามารถนำมาใช้และมีประโยชน์มากในเด็กโดยเฉพาะ เด็กคลอดก่อนกำหนดหรือเด็กที่มีปัญหาที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป โดยมีวิธีการการทำและขนาดของยาที่แตกต่างกันไป ตามความชำนาญของแต่ละบุคคล และถึงแม้ว่าปัญหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงระบบการหายใจ, ระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด ตลอดจนภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยที่ได้รับการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังจะน้อยกว่าในผู้ป่วยที่ได้รับการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไปก็ตามแต่ผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มควรได้รับการเฝ้าดูแลอย่างใกล้ชิดในช่วง 24 ชั่วโมงแรกหลังการผ่าตัด โดยเฉพาะในเด็กที่มีอายุน้อยกว่า 45 สัปดาห์

### อ้างอิง

1. Rice LJ, Britton JT. Neonatal spinal anesthesia.

Anesth Clin North Am 1992; 10: 129 - 44

2. Abajian JC, Mellish RWP, Browne AF, Perkins FM, Lambert DH, Mazuzan JE Jr. Spinal anesthesia for surgery in the high risk infant. *Anesth Analg* 1984 Mar; 63(3): 359 - 62
3. Krane EJ, Haberkern CM, Jacobson LE. Post operative apnea, bradycardia, and oxygen desaturation in former premature infants: prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesth Analg* 1995 Jan; 80(1): 7 - 1
4. Welbron LG, Rice LJ, Hannallah RS, Broadman LM, Ruttimann UE, Fink R. Postoperative apnea in former preterm infants: prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesthesiology* 1990 May; 72(5): 838 - 42
5. Yaster M, Maxwell LG. Pediatric regional anesthesia. *Anesthesiology* 1989 Feb; 70(2): 324 - 38
6. Busoni P, Messeri A. Spinal anesthesia in children: surface anatomy. *Anesth Analg* 1989 Mar; 68(3): 418 - 9
7. Gleason CA, Martin RJ, Anderson JV, Carlo WA, Sanniti KJ, Fanaroff AA. Optimal position for a spinal tap in preterm infants. *Pediatrics* 1983 Jan; 71(1): 31 - 5
8. Mahe V, Ecoffey C. Spinal anesthesia with isobaric bupivacaine in infants. *Anesthesiology* 1988 Apr; 68(4): 601 - 3
9. Wright TE, Orr RJ, Haberkern CM, Walbergh EJ. Complications during spinal anesthesia in infants: high spinal blockade. *Anesthesiology* 1991 Dec; 75(6): 168 - 9
10. Dohi S, Naito H, Takahashi T. Age-related changes in blood pressure and duration of motor block in spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1979

- Apr; 50(4): 319 - 23
11. Dohi S, Seino H. Spinal anesthesia in premature infants: dosage and effects of sympathectomy. *Anesthesiology* 1986 Nov; 65(5): 559 - 61
  12. Parkinson SK, Little WL, Malley RA, Pecsok JL, Mueller JB, Whalen TV. Use of hyperbaric bupivacaine with epinephrine for spinal anesthesia in infants. *Reg Anesth* 1990 Mar - Apr; 15(2): 86 - 8
  13. Gallagher TM, Crean PM. Spinal anesthesia in infants born prematurely. *Anesthesia* 1989 May; 44(5): 434 - 6
  14. Rice LJ, Demars PD, Crooms J. Duration of Spinal anesthesia in infants under one year of age : comparison of three drugs. *Anesth Analg* 1987; 66: S148
  15. Webster AC, McKishnie JD, Kenyon CF, Marshall DG. Spinal anesthesia for inguinal hernia repair in high-risk neonates. *Can J Anesth* 1991 Apr; 38(3): 281 - 6
  16. Aronsson DD, Gemery JM, Abajian JC. Spinal anesthesia for spine and lower extremity surgery in infants. *J Pediatr Orthop* 1996 Mar - Apr; 16(2): 259 - 63
  17. Gerger ACH, Bartella LC, Dangel PH. Spinal anesthesia in former preterm infants. *Pediatr Anesth* 1993; 3: 153 - 6
  18. Oberlander TF, Berde CB, Lam KH, Rapport LA, Saul JP. Infants tolerate spinal anesthesia with minimal overall autonomic changes: analysis of heart rate variability in former premature infants undergoing hernia repair. *Anesth Analg* 1995 Jan; 80(1): 20 - 7
  19. Harnik EV, Hoy GR, Potoolicchio S, Stewart DR, Siegelman RE. Spinal anesthesia in preterm infants recovering from respiratory distress syndrome. *Anesthesiology* 1986 Jan; 64(1): 95-9
  20. Viscomi CM, Abajian JC, Wald SL, Raythmell LP, Wilson JT. Spinal anesthesia for repair of meningomyelocele in neonates. *Anesth Analg* 1995 Sep; 81(3): 492 - 5
  21. Gregory GA, Steward DJ. Life-threatening perioperative apnea in the ex-"premie" *Anesthesiology* 1983 Dec; 59(6): 495 - 8
  22. Steward DJ. Preterm infants are more prone to complications following minor surgery than are term infants. *Anesthesiology* 1982 Apr; 56(4): 304 - 6
  23. Farber NE, Troshynski TJ, Turco G. Spinal anesthesia in an infant with epidermolysis bullosa. *Anesthesiology* 1995 Dec; 83(6): 1364 - 7
  24. Williams RK, Abajian JC. High spinal anesthesia for repair of patent ductus arteriosus in neonates. *Pediatric Anesth* 1997; 7: 205 - 9