ปริมาณการใช้ก๊าซดมสลบเมื่อเฝ้าติดตามความลึกของการหลับโดยใช้ bispectral index เปรียบเทียบกับการใช้สัญญาณชีพ

พัชนี ภาษิตชาคริต ดุจเดือน สีละมาด จีรลักษณ์ ลิ้มอิ่ม ผกาพรรณ บุปผา
ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

Bispectral index (BIS) เป็นวิธีที่ช่วยวัดความลึกของการหลับโดยอาศัยการวิเคราะห์และแปลผลจากคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยค่า BIS ระหว่าง 40-60 สามารถป้องกันการเกิดภาวะรู้สึกตัวขณะผ่าตัด ระหว่างการระงับความรู้สึกแบบทั่วไปและยังช่วยให้การปรับปริมาณยาขณะระงับความรู้สึกเป็นไปอย่างเหมาะสม ลดผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น ส่งผลให้ฟื้นตัวจากยาดมสลบได้เร็วและลดระยะเวลาการอยู่ห้องพักฟื้น วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาปริมาณการใช้ก๊าซดมสลบ ระยะเวลาการฟื้นตัวจากยาดมสลบและระยะเวลาสังเกตอาการที่ห้องพักฟื้น รวมถึงภาวะแทรกซ้อนหลังการระงับความรู้สึกภายใน 24 ชั่วโมง เมื่อเฝ้าติดตามความลึกของการหลับโดยใช้ BIS เปรียบเทียบกับการเฝ้าติดตามโดยใช้สัญญาณชีพ ในผู้ป่วยที่เข้ารับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไป ซึ่งใช้วิธีการศึกษาโดยเก็บข้อมูลในผู้ป่วยที่มีสุขภาพแข็งแรง (ASA classification I) อายุตั้งแต่ 18 ถึง 60 ปี ซึ่งมารับการผ่าตัดและได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไป ไม่เร่งด่วน ณ ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารีฯ จำนวน 60 ราย โดยแบ่งผู้ป่วยเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 เฝ้าติดตามความลึกของการหลับโดยใช้ BIS และกลุ่มที่ 2 เฝ้าติดตามความลึกของการหลับโดยใช้สัญญาณชีพ ผู้ป่วยทั้งหมดใช้เครื่องดมยาสลบระบบ autoflow ผลจากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าปริมาณการใช้ oxygen ในกลุ่มที่ติดตามด้วยสัญญาณชีพน้อยกว่ากลุ่มที่ติดตามด้วย BIS อย่างมีนัยสำคัญ (p=0.03) ส่วน isoflurane และ N_2O ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังไม่พบความแตกต่างกันของระยะเวลาการฟื้นตัวจากยาดมสลบและระยะเวลาสังเกตอาการที่ห้องพักฟื้น รวมถึงภาวะแทรกซ้อนหลังการระงับความรู้สึกภายใน 24 ชั่วโมง ไม่มีผู้ป่วยรายใดเกิดภาวะรู้สึกตัวขณะผ่าตัด จากการศึกษานี้สรุปได้ว่าการติดตามความลึกของการหลับด้วย BIS ไม่ได้ช่วยลดปริมาณการใช้ก๊าซดมสลบลง เปรียบเทียบกับการเฝ้าติดตามโดยใช้สัญญาณชีพ เมื่อใช้เครื่องดมยาสลบระบบ autoflow

คำสำคัญ: bispectral index (BIS), awareness, general anesthesia, autoflow, volatile anesthetic consumption ความลึกของการหลับ

ผู้นิพนธ์ประสานงาน:
พัชนี ภาษิตชาคริต
ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
62 หมู่ 7 ถนนรังสิตนครนายก ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120
อีเมล์: doctoramm@gmail.com

Volatile anesthetic consumption by bispectral index monitoring compared to hemodynamic monitoring

Patchanee Pasitchakrit, Dujduen Sriramatr, Jeeraluck Limim, Phakapun Buppha
Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

Abstract

Bispectral index (BIS) is a method for monitoring depth of anesthesia by using electroencephalogram (EEG) analysis. BIS value of 40-60 can reduce the incidence of awareness during general anesthesia. Another advantage of BIS is facilitating adjustment of anesthetic requirement in each patient which will lead to reduction of emergence time, recovery time and postanesthetic complications. The objectives of this study are comparison of consumption of volatile anesthetic agents, emergence, and recovery time including postanesthetic complications within 24 hours between the patients that are monitored by BIS and hemodynamics during general anesthesia. The method of data collection was in prospective randomized controlled trial of 60 healthy patients (ASA I), age between 18-60 years old under general anesthesia for elective surgery. The patients were randomly divided into 2 groups; group B (BIS group) was monitored by BIS and group H (hemodynamic group) monitored by hemodynamic responses. All patients were ventilated with autoflow mode of Draeger® Zeus anesthesia machine.The statistical analysis showed the oxygen consumption in hemodynamic group was lower than BIS group with statistical significance (p=0.03). The result showed no differences in isoflurane and nitrous oxide consumption, emergence time, recovery time and postanesthetic complications between both groups. No intraoperative awareness was observed.This study concluded that monitoring depth of anesthesia by BIS did not reduce the consumption of volatile anesthetic agents compared to hemodynamic monitoring.

Keywords: bispectral index (BIS), awareness, generalanesthesia, autoflow, volatile anesthetic consumption, depth of anesthesia

Corresponding author:

Patchanee Pasitchakrit
Department of Anesthesiology,
Faculty of Medicine Srinakharinwirot University
62 Moo 7, Rangsit Nakhon Nayok Road, Ongkharak,
Nakhon Nayok, 26120, Thailand
E-mail: doctoramm@gmail.com

บทนำ

ในปัจจุบันเครื่องดมยาสลบถูกพัฒนาให้มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยมากขึ้น สามารถใช้ระบบ autoflow[12] ในการปรับก๊าซดมสลบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้การระงับความรู้สึกแบบทั่วไป (general anesthesia) เป็นไปอย่างราบรื่น ปลอดภัย ประหยัดก๊าซดมสลบและสามารถติดตามระดับความลึกของการหลับได้โดยใช้ bispectral index (BIS) ซึ่งเป็นการติดตามคลื่นไฟฟ้าในสมอง (electroencephalogram-EEG) แล้วนำมาวิเคราะห์ทั้ง amplitude และ frequency มีค่าตั้งแต่ 0-100 โดยที่ 0 หมายถึงไม่มีคลื่นไฟฟ้าสมองเลย และค่า BIS ตั้งแต่ 90-100 หมายถึงสภาวะตื่น

จากหลายการศึกษาพบว่าการใช้ BIS สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะรู้สึกตัวขณะผ่าตัด (awareness) ได้ โดยรักษาระดับของ BIS ให้อยู่ระหว่าง 40-60[1-6] ในขณะผ่าตัด นอกจากนี้ยังมีบทความและงานวิจัยสนับสนุนว่า BIS ช่วยให้การปรับปริมาณยาขณะระงับความรู้สึกเป็นไปอย่างเหมาะสมในผู้ป่วยแต่ละคน ลดผลข้างเคียงที่อาจเกิดจากการให้ยาในปริมาณมากเกินไป ส่งผลให้ฟื้นตัวจากยาดมสลบได้เร็วและลดระยะเวลาการอยู่ห้องพักฟื้น เพื่อสังเกตอาการหลังระงับความรู้สึกได้[1-4,9-10] สามารถลดค่าใช้จ่ายในโรงพยาบาลลงได้

เนื่องจากการติดตามเฝ้าระวังระหว่างการระงับความรู้สึกแบบทั่วไป อาศัยการตอบสนองและสัญญาณชีพของผู้ป่วยเป็นหลัก ยังไม่มีรายงานการนำ BIS มาช่วยประเมินและติดตามระดับความลึกของการหลับระหว่างการระงับความรู้สึกแบบทั่วไปโดยใช้เครื่องช่วยหายใจระบบ autoflow ในประเทศไทย ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงจัดทำการศึกษานี้ขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณการใช้ก๊าซดมสลบเมื่อเฝ้าติดตามความลึกของการหลับโดยใช้ BIS เปรียบเทียบกับการเฝ้าติดตามโดยใช้สัญญาณชีพในผู้ป่วยที่เข้ารับ general anesthesia โดยใช้เครื่องช่วยหายใจระบบ autoflow

วิธีการศึกษา

หลังจากผ่านการอนุมัติให้ทำการศึกษาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงทำการเก็บข้อมูลไปข้างหน้าแบบสุ่ม (prospective randomized control trial) โดยเลือกผู้ป่วยที่มีสุขภาพแข็งแรงไม่มีโรคประจำตัว (ASA I) อายุมากกว่า 18 ปี มาเข้ารับการผ่าตัดและต้องได้รับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไปไม่เร่งด่วน จำนวน 60 ราย ซึ่งลงลายมือชื่อยินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ โดยใช้เครื่องดมยาสลบที่มีระบบช่วยหายใจแบบ autoflow (close circuit) ณ ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารีฯ ตั้งแต่เดือนเมษายน 2552 ถึง มกราคม 2554 มีขั้นตอนการแบ่งกลุ่มและเก็บข้อมูลดังนี้

วิสัญญีพยาบาลที่เป็นผู้ช่วยวิจัยตรวจสอบตารางการผ่าตัดเพื่อเยี่ยมและประเมินผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างก่อนการระงับความรู้สึกพร้อมอธิบายวิธีการวิจัยรวมทั้งตอบข้อซักถามจนเข้าใจ แล้วให้เซ็นยินยอมรับการระงับความรู้สึกและเข้าร่วมวิจัยด้วยความสมัครใจ จากนั้นวิสัญญีพยาบาลจับสลากเพื่อแบ่งกลุ่มผู้ป่วยเป็นกลุ่มที่ติดตามด้วย BIS (กลุ่ม B) และกลุ่มที่ติดตามด้วยสัญญาณชีพ (กลุ่ม H) ในระหว่างการระงับความรู้สึก กลุ่มละ 30 คน โดยใช้การกำหนดขนาดตัวอย่างเนื่องจากเป็น pilot study

เมื่อผู้ป่วยเข้าห้องผ่าตัดจะได้รับการติดอุปกรณ์เฝ้าระวังได้แก่ NIBP, pulse oximetry, EKG, $EtCO_2$ และ BIS ในกลุ่ม B แล้วจดบันทึกข้อมูล จากนั้นให้ผู้ป่วยสูดดม oxygen 100% ด้วย flow (6 L/m) และเริ่มให้การระงับความรู้สึกด้วย fentanyl (2 μg/kg) เพื่อป้องกันความเจ็บปวด หลังจากนั้น 1 นาทีบันทึกค่าที่ได้จากอุปกรณ์เฝ้าระวัง ต่อมานำสลบด้วย thiopental (6 mg/kg IV) แล้วตรวจสอบว่าผู้ป่วยหลับหรือไม่โดยการเรียกและตรวจ eyelash reflex เมื่อผู้ป่วย

ไม่ตอบสนองจดบันทึกค่าที่ได้จากอุปกรณ์เฝ้าระวัง จากนั้นให้ยาหย่อนกล้ามเนื้อตามชนิดและขนาดที่เหมาะสม พร้อมช่วยหายใจด้วย oxygen 100% (flow 6 L/m) รอจนครบ 4 นาทีจึงเริ่มใส่ท่อช่วยหายใจ จดบันทึกค่าที่ได้จากอุปกรณ์เฝ้าระวัง

ควบคุมระดับการระงับความรู้สึกระหว่างการผ่าตัดโดยใช้ autoflow volume/pressure controlled ventilation ด้วย 50% oxygen in nitrous oxide และ isoflurane 1.2% (1 MAC) ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยน isoflurane ได้ดังนี้

- ผู้ป่วยกลุ่ม B: ติดตามระดับความลึกของการหลับด้วย BIS โดยจะควบคุมให้มีค่าอยู่ ในช่วงระหว่าง 45-55 แล้วปรับความเข้มข้น isoflurane เพิ่มหรือลดทีละ 0.2% เมื่อ BIS มีค่านอกเหนือจากที่กำหนด จดบันทึก BIS ทุก 5 นาที
- ผู้ป่วยกลุ่ม H: ติดตามระดับความลึกของการหลับโดยใช้ hemodynamic response ซึ่ง ได้แก่ mean arterial pressure เพื่อปรับเพิ่มหรือลด isoflurane ทีละ 0.2% ระหว่างการระงับความรู้สึกสามารถให้ muscle relaxant และ fentanyl ตามขนาดและเวลาที่เหมาะสม

เมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัด ให้ปิด isoflurane (เหลือเพียง 50% oxygen in nitrous oxide) และรอจนค่าที่อ่านได้ลมหายใจออกเป็น 0 จึงปิด nitrous oxide เพื่อปรับเป็น oxygen 100% จากนั้นจึงให้ reversal agents (atropine 1.2 mg และ prostigmine 2.5 mg) จดบันทึกระยะเวลาตั้งแต่ปิด isoflurane จนกระทั่งผู้ป่วยสามารถถอดท่อช่วยหายใจได้ และจดบันทึกค่า BIS ขณะถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยกลุ่ม B หลังเสร็จสิ้นการระงับความรู้สึกจึงส่งผู้ป่วยเข้าสู่ห้องพักฟื้นเพื่อสังเกตอาการ และจดบันทึกระยะเวลาที่อยู่ในห้องพักฟื้น

Exclusion criteria คือ เมื่อเฝ้าติดตามความลึกของการหลับด้วย BIS ในช่วง 45-55 (กลุ่ม B) หรือติดตามด้วย hemodynamic response (กลุ่ม H) แล้ว mean arterial pressure เปลี่ยนแปลงมากกว่า 20% ของ baseline ผู้ป่วยก็จะถูกคัดออกจากการวิจัย

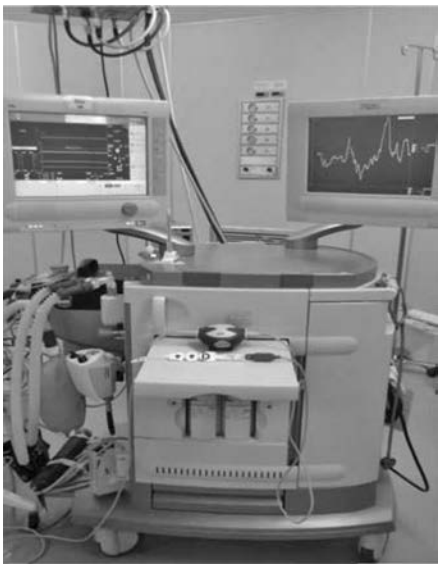
ผลการศึกษา

จากการศึกษาในผู้ป่วย 60 รายซึ่งเป็นเพศหญิงและทำการผ่าตัดทางนรีเวชทั้งหมดวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ *t*-test โดย $p<0.05$ ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าข้อมูลพื้นฐานเช่น อายุ BMI ระยะเวลาการผ่าตัดเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 1

ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับปริมาณการใช้ก๊าซดมสลบ พบว่าในกลุ่ม H ใช้ก๊าซ oxygen สิ้นเปลืองน้อยกว่ากลุ่ม B อย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.03$) ส่วนก๊าซอื่นๆ ได้แก่ nitrous oxide และ isoflurane ไม่พบว่าสิ้นเปลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 2

หลังเสร็จการผ่าตัดพบว่าเวลาที่ใช้หลังจากปิด isoflurane จนกระทั่งความเข้มข้นมีค่าเป็นศูนย์ ระยะเวลาหลังจากให้ reversal agents จนถอดท่อช่วยหายใจ และระยะเวลาที่ใช้สังเกตอาการในห้องพักฟื้นระหว่างกลุ่ม B และกลุ่ม H ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 3

นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 2 กลุ่มเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนต่างๆ จากการระงับความรู้สึกแบบทั่วไปที่เกิดขึ้นภายใน 24 ชั่วโมง ดังตารางที่ 4



รูปที่ 1 เครื่องช่วยหายใจระบบ autoflow

รูปที่ 2 แถบ BIS และเครื่องแปลสัญญาณ

รูปที่ 3 ตำแหน่งในการติด BIS

รูปที่ 4 คลื่นไฟฟ้าแสดงสัญญาณค่า BIS

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน ระยะเวลาผ่าตัดเฉลี่ย

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่ม B (n=30)	กลุ่ม H (n=30)	*p*-value
อายุเฉลี่ย (ปี)	39.87 (24-51)	38.47 (24-60)	0.54
BMI เฉลี่ย	22.71 (18.1-32.8)	22.72 (18.6-30.4)	0.99
ระยะเวลาผ่าตัดเฉลี่ย (นาที)	181.5(65-380)	149 (80-255)	0.06

ตารางที่ 2 ปริมาณการใช้ก๊าซชนิดต่างๆ

ก๊าซ (เฉลี่ย)	กลุ่ม B (n=30)	กลุ่ม H (n=30)	*p*-value
Oxygen (ลิตร)	226.17 (113-449)	180.33 (98-412)	0.03
Nitrous oxide (ลิตร)	83.33 (36-320)	74.93 (25-216)	0.51
Isoflurane (มิลลิลิตร)	10.1 (4-19)	9.2 (5-15)	0.47

ตารางที่ 3 ระยะเวลาหลังปิด isoflurane ถอดท่อช่วยหายใจและอยู่ห้องพักฟื้น

ระยะเวลาเฉลี่ย (นาที)	กลุ่ม B (n=30)	กลุ่ม H (n=30)	*p*-value
หลังปิด isoflurane จน ความเข้มข้นเป็นศูนย์	8.19 (3-15)	6.10 (1-15)	0.05
หลังให้ reversal agents จนถอดท่อช่วยหายใจ	5.22 (2-16)	5.67 (2-19)	0.59
สังเกตอาการที่ห้องพักฟื้น	57 (30-105)	53 (35-85)	0.33

ตารางที่ 4 ภาวะแทรกซ้อน

ภาวะแทรกซ้อน	กลุ่ม B (n=30)	กลุ่ม H (n=30)	*p*-value
Shivering	10	9	0.79
Nausea/vomiting	14	7	0.06
Dizziness	3	4	0.69
Sore throat	6	13	0.05

อภิปรายผล

การระงับความรู้สึกแบบทั่วไปส่วนใหญ่ยังอาศัยการตอบสนองของผู้ป่วยเป็นหลักโดยเฉพาะระบบหัวใจและหลอดเลือด จากการศึกษาที่ผ่านมามีการแนะนำให้ใช้ BIS ในระหว่างการระงับความรู้สึกเพื่อหวังผลป้องกันการเกิด awareness ซึ่งพบอุบัติการณ์ประมาณ 0.1-0.2%[1,8,11] ในผู้ป่วยที่เข้ารับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไป โดยเฉพาะผู้ป่วยในกลุ่มเสี่ยงเช่น อายุน้อย มีความผิดปกติของระบบไหลเวียนโลหิต การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง การผ่าตัดหัวใจและ

หลอดเลือดเป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเพิ่มเติมที่สนับสนุนว่านอกจาก BIS จะช่วยลดอุบัติการณ์ของ awareness ได้แล้ว ยังสามารถช่วยให้การปรับปริมาณยาขณะระงับความรู้สึกเป็นไปอย่างเหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละคน ลดผลข้างเคียงที่อาจเกิดจากการให้ยามากเกินไป ส่งผลให้ฟื้นจากยาดมสลบได้เร็วและลดระยะเวลาสังเกตอาการที่ห้องพักฟื้นก่อนส่งกลับหอผู้ป่วยได้ ดังในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาจากหลายแหล่งของ cochrane database of systematic review ปี 2014[9] ดังนั้นในการศึกษานี้ผู้วิจัยจึงได้แบ่งผู้ป่วยเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มแรกใช้ BIS เพื่อเฝ้าติดตามความลึกของการหลับโดยควบคุมให้อยู่ในช่วง 45-55 เปรียบเทียบกับกลุ่ม 2 ที่เฝ้าติดตามด้วยสัญญาณชีพในระหว่างการระงับความรู้สึก โดยมีการปรับเปลี่ยนความเข้มข้นของ isoflurane ตามค่า BIS หรือ hemodynamics ที่เปลี่ยนแปลง ด้วยเครื่องดมยาสลบระบบ autoflow ซึ่งอาศัยระบบคอมพิวเตอร์ในการทำงาน

ผลการศึกษาไม่พบความแตกต่างในด้านข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มดังตารางที่ 1 ในเรื่องปริมาณของการใช้ก๊าซก็พบเพียงว่าปริมาณการใช้ oxygen ในกลุ่มที่เฝ้าติดตามด้วยสัญญาณชีพน้อยกว่ากลุ่มที่ติดตาม BIS อย่างมีนัยสำคัญ (p=0.026) ส่วนก๊าซอื่นๆ ได้แก่ nitrous oxide และ isoflurane ไม่พบว่าสิ้นเปลืองแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเกี่ยวกับระยะเวลาที่ฟื้นจากยาดมสลบจนถอดท่อช่วยหายใจ ระยะเวลาสังเกตอาการที่ห้องพักฟื้น รวมถึงภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นภายใน 24 ชั่วโมงดังตารางที่ 3 และ 4 ไม่มีผู้ป่วยรายใดถูกคัดออกจากการศึกษาและไม่พบภาวะ awareness ในผู้ป่วยทั้งหมด

ปัจจัยที่อาจมีผลต่อการแปลผลของ BIS ซึ่งทำให้มีการอ่านค่าเพิ่มขึ้นได้แก่ ความตึงตัวหรือการขยับของกล้ามเนื้อหน้าผาก การรบกวนจากสัญญาณคลื่นไฟฟ้าของอุปกรณ์ทางการแพทย์อื่นๆ เช่น เครื่องจี้ไฟฟ้า อุปกรณ์ผ่าตัดพิเศษชนิด navigation ผ้าห่มให้ความอบอุ่นบริเวณศีรษะ ส่วนปัจจัยที่อาจส่งผลให้ BIS อ่านค่าได้ลดลงได้แก่ ภาวะ hypothermia, hypovolemia, hypotension หรือ hypoglycemia เป็นต้น

จากการศึกษาของ Fritz BA และคณะ[7] ได้สรุปว่าการติดตามด้วย BIS ไม่ได้มีข้อดีเหนือกว่าการติดตามด้วยความเข้มข้นของก๊าซดมสลบในแง่ของระยะเวลาที่ฟื้นจากยาดมสลบ ระยะเวลาที่อยู่ห้องพักฟื้น รวมถึงภาวะแทรกซ้อนเช่นคลื่นไส้อาเจียน

ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยทางคณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์ว่าอาจมีสาเหตุมาจากความคลาดเคลื่อนของการแปลผลและอ่านค่า BIS ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เช่น สัญญาณรบกวนจากการใช้เครื่องจี้ไฟฟ้า หรือการใช้ผ้าห่มเพิ่มความอบอุ่นในผู้ป่วย ซึ่งไม่ได้ห่มทุกราย อาจทำให้เกิดภาวะ hypothermia ได้ จากสาเหตุดังกล่าวจะส่งผลต่อการใช้หรือปรับ anesthetic agents ด้วย ในด้านจำนวนผู้ป่วยในการเก็บข้อมูลอาจยังไม่มากพอที่จะแสดงให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอาจต้องเพิ่มขนาดตัวอย่างเพื่อทำให้เห็นความแตกต่างที่มากขึ้น รวมถึงช่วงค่า BIS ที่ทำการศึกษาอาจแคบเกินไป (45-55) ส่งผลให้เห็นความแตกต่างได้ไม่ชัดเจนนัก นอกจากนี้การใช้เครื่องดมยาสลบระบบ autoflow ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนามาเพื่อประหยัดก๊าซดมสลบอยู่แล้วจึงอาจทำให้ไม่สามารถสังเกตเห็นความแตกต่างของปริมาณการใช้ก๊าซดมสลบได้อย่างชัดเจน

มีคำแนะนำให้ใช้ BIS ร่วมกับการเฝ้าติดตามสัญญาณชีพและการตอบสนองอื่นๆ ของผู้ป่วย สำหรับ general anesthesia จะช่วยให้การระงับความรู้สึกเป็นไปอย่างราบรื่น ปรับการใช้ยาได้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย ส่งผลให้ฟื้นตัวจากการระงับความรู้สึกได้เร็ว ช่วยลดอุบัติการณ์ของ awareness และภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ เพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ป่วยได้มากขึ้น แต่เนื่องจาก BIS เป็นอุปกรณ์ที่ยังมีข้อจำกัดเพราะราคาค่อนข้างแพง สามารถใช้ได้เพียงครั้งเดียว ต้องมี

เครื่องรับสัญญาณและแปลผลได้ รวมถึงต้องใช้เวลาในการติดตั้งก่อนเพื่อให้ได้สัญญาณที่ดี ทำให้เพิ่มเวลาในช่วงก่อนนำสลบ จึงยังไม่เป็นที่แพร่หลายนัก

สรุปผล

จากผลการศึกษานี้ไม่พบว่าปริมาณการใช้ก๊าซดมสลบเมื่อเฝ้าติดตามความลึกของการหลับด้วย BIS น้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับการเฝ้าติดตามโดยใช้สัญญาณชีพในผู้ป่วยที่เข้ารับการระงับความรู้สึกแบบทั่วไป ภายใต้เครื่องดมยาสลบระบบ autoflow

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคลากรภาควิชาวิสัญญีวิทยา ภาควิชาสูตินรีเวช คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้

References

1. Scott DK. Monitoring consciousness: Using the bispectral index during anesthesia. 2nd ed. USA: Covidien; 2010.
2. Tufano R, Palomba R, Lambiase G, et al. The utility of bispectral index monitoring in general anesthesia. Minerva Anestesiol 2000;66:389-93.
3. Bispectral index [Internet][cited 2013, July 29]. Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/ Bispectral_index.
4. Leonardo TD, Renato AS. When the bispectral index (BIS) can give false results. Rev Bras Anestesiol 2009; 59(1):99-109.
5. Michael SA, Lini Z, Beth AB, et al. Anesthesia awareness and the bispectral index. N Engl J Med 2008;358:1097-108.
6. Saowaluck N, Nareerat C. Bispectral index values in patients undergoing cesarean section under general anesthesia at Nopparatrajathanee hospital. Thai J Anesthesiology 2014;40:18-28.
7. Fritz BA, Rao P, Mashour GA, et al. Postoperative recovery with bispectral index versus anesthetic concentration-guided protocols. Anesthesiology 2013;118:1133-22.
8. Igor K. Depth of anesthesia and bispectral index monitoring. Anesthesia & Analgesia 2000;90:1114-7.
9. Cochrane database of systematic review: Monitoring the bispectral index (BIS) to improve anaesthetic delivery and patient recovery from anaesthesia. Cochrane anesthesia, critical and emergency care group [Internet]. [updated 2013 Jan 31; cited 2014]. Available from: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003843.pub3/full.
10. James RH, Jane M. Perioperative monitoring with the electroence-phalogram and the bispectral index monitoring. AANA J 2000;68:333-40.
11. Beverley AO, David M, Andrew JB. Awareness during anesthesia. CMAJ 2008;178:185-8.
12. Struys F, Kalmar F, Baerdemaeker D, et al. Time course of inhaled anaesthetic drug delivery using a new multifunctional closed-circuit anaesthesia ventilator, *in vitro* comparison with a classical anaesthsia machine. British J Anaesthesia 2005;94: 306-17.