

การศึกษาเปรียบเทียบผลของยาดมสลบ Desflurane กับ Sevoflurane ต่อกลศาสตร์ระบบหายใจในผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกแบบ Balanced General Anesthesia ที่ขนาดยา 1-1.5 MAC ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง

พงษ์ศักดิ์ นิตการุณ

กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี 22000 ประเทศไทย

Compared Lung Mechanical Effects between Desflurane and Sevoflurane at 1-1.5 MAC within One Hour in Patients who Received Balanced General Anesthesia Technique

Phongsak Nitikaroon

Department of Anesthesiology, Prapokklao Hospital, Chanthaburi 22000, Thailand

บทนำ: Desflurane มีค่า blood/gas partition coefficient ต่ำ ออกฤทธิ์และหมดฤทธิ์เร็ว การศึกษาก่อนหน้าพบว่า Isoflurane Sevoflurane และ Desflurane ล้วนทำให้กลศาสตร์ระบบหายใจเปลี่ยนแปลงขณะได้รับการระงับความรู้สึกตามความเข้มข้น Minimal alveolar concentration (MAC)

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ากลศาสตร์ระบบหายใจระหว่าง Desflurane และ Sevoflurane ในผู้ป่วยที่ได้รับ Balanced general anesthesia ที่ 1-1.5 MAC โดยวัดค่า respiratory resistance (Rr), peak inspiratory pressure (PIP), dynamic lung compliance (Cdyn) นาทีที่ 5,10,20,60 มีค่าแตกต่างกันหรือไม่

วิธีการศึกษา: เป็นการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมแบบ Single-blind เปรียบเทียบค่ากลศาสตร์ระบบหายใจที่ 5,10,20 และ 60 นาทีระหว่างกลุ่ม Desflurane และ Sevoflurane ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 -31 เมษายน 2563

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยเข้าร่วมการวิจัย 60 คน พบว่า Rr ที่ 5 นาทีของกลุ่ม Desflurane มีค่า สูงกว่ากลุ่ม Sevoflurane (13.58 ± 1.73 cmH₂O/L/sec vs. 11.69 ± 2.42 cmH₂O /L/sec, p-value 0.001) ค่าอื่นๆ ระหว่างสองกลุ่มไม่มีความ

Background: Desflurane has the lowest blood/gas partition coefficient and gives rapid onset and offset of effect. From previous studies Isoflurane, Sevoflurane and Desflurane all changes lung mechanics during general anesthesia, according to the amount of minimal alveolar concentration (MAC) of the inhaled anesthetic agent.

Objectives: To compare the difference of lung mechanics including respiratory resistance (Rr), peak inspiratory pressure (PIP) and dynamic lung compliance (Cdyn) at 5th,10th,20th,60th minute between Desflurane and Sevoflurane in patients receiving balanced general anesthesia technique at 1-1.5 MAC.

Methods: Single-blind randomized controlled trial was done during 1 July 2019 -31 April 2020 and recorded lung mechanic values at 5th,10th,20th,60th minute between Desflurane and Sevoflurane group.

Results: We included 60 patients into this study, only Rr at the 5th minute in the Desflurane group was higher than Sevoflurane group (13.58 ± 1.73 cmH₂O/L/sec vs. 11.69 ± 2.42 cmH₂O /L/sec, p-value 0.001). The other lung mechanics between the two groups were not statistically different. Rr in Desflurane group at the 5th minute was

Correspondence to: Phongsak Nitikaroon, MD., E-mail: nitigarun@hotmail.com

Received 21 May 2020, Revised 27 May 2020, Accepted 11 June 2020

แตกต่างกัน Rr ของกลุ่ม Desflurane ที่ 5 นาที สูงกว่านาที่ที่ 10, 20, 60 ในกลุ่มเดียวกัน (p-value <0.001, 0.013, 0.002 ตามลำดับ)

สรุป: กลศาสตร์ระบบหายใจในการศึกษานี้มีค่าเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาที่ได้รับการให้ยาดมสลบในช่วง 1-1.5 MAC ค่ากลศาสตร์ระบบหายใจเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม Sevoflurane และ Desflurane พบว่ามีความแตกต่างเฉพาะค่า Rr ในนาที่ที่ 5 เท่านั้น ค่าอื่นไม่มีความแตกต่างกัน

คำสำคัญ: กลศาสตร์ระบบหายใจ, การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย, Desflurane

higher than the 10th, 20th, 60th minute in the same group (p-value = <0.001, 0.013, 0.002, respectively).

Conclusion: Lung mechanics between the Sevoflurane and Desflurane group at 1-1.5 MAC was the only difference in respiratory resistance at the 5th minute. The other values were not statistically different.

Keywords: desflurane, general anesthesia, lung mechanics

วิทย์ญ์สาร 2563; 46(4): 240-4. • Thai J Anesthesiol 2020; 46(4): 240-4.

บทนำ

Desflurane เริ่มนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากคุณสมบัติของยาที่มีการละลายในไขมันต่ำ มีค่า blood/gas partition coefficient ที่ต่ำ และออกฤทธิ์และหมดฤทธิ์ในการสลบได้เร็ว ทำให้ผู้ป่วยตื่นจากยาดมสลบได้เร็ว ซึ่งเหมาะสมสำหรับผู้ป่วยสูงอายุและผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัวมาก เนื่องจากยาละลายในไขมันต่ำ แต่เนื่องจาก Desflurane มีกลิ่นฉุน ซึ่งบางงานวิจัยพบว่าทำให้เกิด laryngospasm ช่วง induction of anesthesia ได้^{1,2} แต่จากฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่ Desflurane มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ sympathetic ซึ่งทำให้เกิดการขยายหลอดลม ซึ่งผลที่ได้ทำให้ Desflurane ไม่ทำให้เกิดภาวะหลอดลมตีบขึ้น Desflurane ขนาด 1-2 MAC (minimal alveolar concentration) เป็นขนาดยาดมสลบที่ใช้ในระงับความรู้สึกแบบปกติทั่วไปนั้น ไม่ทำให้เกิดภาวะหลอดลมตีบที่สังเกตได้ทางคลินิก มากกว่ายาดมสลบตัวอื่น¹ ถึงแม้ว่า Desflurane นั้นไม่ทำให้เกิดภาวะหลอดลมตีบทางคลินิก ก็จริงแต่ Desflurane นั้นทำให้ Rr ของทางเดินหายใจสูงขึ้นและทำให้ Cdyn ของปอดลดลง หรือไม่ในขณะได้รับ balanced general anesthesia

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ การเปรียบเทียบผลของยาดมสลบ Desflurane กับ Sevoflurane ที่มีผลต่อกลศาสตร์ระบบหายใจ ได้แก่ Rr, PIP และ Cdyn ขณะที่ผู้ป่วยได้รับการระงับความรู้สึกแบบ balanced general anesthesia ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดในบริเวณที่ไม่ใช่การผ่าตัดบริเวณทรวงอกหรือช่องท้องส่วนบน การที่เลือกกลุ่มผู้ป่วยในการผ่าตัดแบบนี้ขึ้น เนื่องจากการผ่าตัดไม่รบกวนต่อกลศาสตร์ระบบหายใจ ซึ่งสมมุติฐานของการศึกษานี้คือ Desflurane ไม่ทำให้กลศาสตร์ระบบหายใจ เปลี่ยนแปลงไปขณะ general anesthesia ที่แตกต่างจากยาดมสลบ Sevoflurane ซึ่งถ้าสามารถพิสูจน์สมมุติฐานได้ จะทำให้วิทย์ญ์แพทย์

สามารถมีความมั่นใจและเลือกใช้ Desflurane ให้เหมาะสมกับผู้ป่วยมากขึ้น

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี เป็นการศึกษาแบบ single-blind randomized controlled trial กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา เป็นได้รับการระงับความรู้สึกแบบ balanced general anesthesia อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ไม่มีประวัติทางเดินหายใจและโรคปอด ไม่มีประวัติการสูบบุหรี่ มี BMI ไม่มากกว่า 30 การผ่าตัดต้องเป็นการผ่าตัดในบริเวณที่ไม่ใช่การผ่าตัดบริเวณทรวงอกหรือช่องท้องส่วนบน ผู้ป่วยได้รับการยินยอมในการเข้าร่วมวิจัยโดยการตัดสินใจโดยตัวผู้ป่วยเอง ถ้าอยู่ในสภาวะที่ไม่สามารถตัดสินใจ ต้องเป็นญาติสายตรงให้ความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย โดย inform consent สุ่มประชากรโดยการสุ่มลำดับจาก www.randomization.com ภายหลังจากได้ลำดับการสุ่มแล้วจะมีการปิดลำดับโดยการนำลำดับการสุ่มใส่ซองปิดผนึกเรียงตามหมายเลขและจะเปิดก็ต่อเมื่อผู้ป่วยที่ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยมาถึงห้องผ่าตัด ให้ยา Propofol ในการนำสลบขนาด 2-3 มก./กก. และยาหย่อนกล้ามเนื้อ Succinylcholine ขนาด 1-1.5 มก./กก. และให้ Morphine ขนาด 1-2 มก./กก. ระหว่างผ่าตัดให้เพิ่มครั้งและ 2-3 มก.ตามความเหมาะสม เมื่อผู้ป่วยได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจแล้ว เริ่มให้ Desflurane หรือ Sevoflurane แล้วแต่ตามที่ได้รับได้ โดยให้จนกระทั่งความเข้มข้นของยาสลบอยู่ที่ 1-1.5 MAC โดยวัดจากค่า MAC จากลมหายใจออก โดยผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มได้รับการเปิด flow Oxygen ที่ 0.4 ลิตร เปิด flow Nitrous oxide ที่ 0.6 ลิตร และให้ Cisatracurium ขนาด 0.1-0.2 มก./กก. และทำการให้ยาเพิ่ม 2 มก. ทุก 30 นาทีหรือ

ทุกครั้ง ที่ คนไข้เริ่มมีการหายใจตามความเหมาะสมเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม ผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการระงับความรู้สึกจาก anesthetic machine รุ่น Perseus A500 โดยเครื่องนี้ได้รับการตรวจและ สอบเทียบเครื่องมือประจำปี จากกองวิศวกรรม การแพทย์ เขต 6 และบริษัท Dräger® และแสดงป้ายบน เครื่องในการผ่านการรับรองการตรวจเพื่อพร้อมในการใช้ ผู้ป่วยได้รับการตั้งค่าเครื่องช่วยหายใจ จาก anesthetic machine แบบ volume controlled โดยตั้ง tidal volume ที่ 8 มล./กก. โดยใช้ ideal body weight เพื่อให้ flow ของการหายใจคงที่ เพื่อนำไปสู่การคำนวณกลศาสตร์ระบบหายใจ และทำการเก็บข้อมูลค่า Rr, PIP และ Cdyn ที่ได้จากการวัด จากเครื่อง anesthetic machine ที่ 5,10,20,60 นาทีตาม ลำดับ ตามสมการที่เครื่องใช้ในการวัดดังต่อไปนี้

Respiratory resistance (Rr) หมายถึง ค่าความต้านทานของการไหลของอากาศในทางเดินหายใจ ในช่วงหายใจเข้าและหายใจออก โดย $Rr = (\Delta P) / \text{flow}$ ซึ่ง $\Delta P = P_{ATM} - P_A$ ดังนั้น $Rr = (P_{ATM} - P_A) / \text{flow}$ (โดยที่ P_{ATM} คือ atmospheric pressure, P_A คือ airway pressure), Dynamic compliance (Cdyn) หมายถึง ค่าที่วัดความสามารถในการขยายตัวของปอด โดย dynamic compliance ของทางเดินหายใจ และปอด ซึ่ง $Cdyn = [V_T / (PIP - PEEP)]$ โดยที่ Cdyn มีหน่วยเป็น ml/cmH₂O, V_T = tidal volume มีหน่วยเป็น ml, PIP มีหน่วยเป็น cmH₂O, Rr มีหน่วยเป็น cmH₂O/L/sec, PEEP = Positive end expiratory pressure มีหน่วยเป็น cmH₂O

ระหว่างการระงับความรู้สึก ผู้ป่วยจะได้รับการเฝ้าระวัง ตามมาตรฐาน ได้แก่ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันโลหิต ความ อิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจนและระดับ MAC ของยาดมสลบในลมหายใจเข้า และออก

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลทางสถิติทั้งหมดวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 19.0 ข้อมูลเชิงตัวเลข (numerical data) แสดงโดยค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ข้อมูลเชิงกลุ่ม (categorical data) แสดงโดยความถี่ (frequency) ผู้วิจัยใช้การทดสอบแบบ Kolmogorov-Smirnov เพื่อทดสอบรูปแบบการแจกแจงข้อมูลแบบโค้งปกติ ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลสองกลุ่มแบบอิสระต่อกัน (independent data) ใช้ Student t-test ในการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และ Repeated measures ANOVA ในการเปรียบเทียบ ค่า Vt, Rr, Cdyn ที่วัดได้ในคนไข้ในเวลาที่ต่างๆ กัน ในคนไข้กลุ่มเดียวกัน โดยถือค่า p-value ที่น้อยกว่า 0.05

มีนัยสำคัญทางสถิติ คำนวณขนาดกลุ่มประชากรจากการ ศึกษาก่อนหน้านี้ของ Dikmen Y และคณะ³ ได้วัดค่า Rr ในผู้ป่วยที่ได้รับ Sevoflurane และ Desflurane พบว่าค่า Rr ในผู้ป่วยที่ได้รับ Sevoflurane (n=23) คือ 13.6 ± 2.6 cmH₂O/L/sec (mean±SD) และ Rr ของ Desflurane (n=22) คือ 19.7 ± 3.46 cmH₂O/L/sec (mean±SD) นำค่ามาคำนวณ sample size โดยใช้โปรแกรม G power version 3.1.9.4 โดยคำนวณ effect size (d) จากโปรแกรมได้ 1.993 และใช้ α error probability = 0.05, Power (1- β error probability) = 0.80, Allocation ratio = 1 ซึ่งคำนวณได้ กลุ่มประชากรได้ กลุ่มละ 6 คน แต่ในการศึกษาทดลองนี้ ใช้กลุ่มประชากร กลุ่มละ 30 คน

ผลการศึกษา

จำนวนผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 60 ราย โดยเป็น ผู้ป่วยในกลุ่ม Sevoflurane 29 รายและ Desflurane จำนวน 31 ราย ทุกรายเป็นผู้ป่วยที่เข้ามารับการผ่าตัดที่โรงพยาบาล พระปกเกล้า ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึงวันที่ 31 เมษายน 2563 พบว่าไม่มีความแตกต่างทาง demographic data (Table 1) และไม่พบภาวะหลอดลมตีบ ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม

Table 1 Patient demographic data

Characteristic	Sevoflurane (n=29)	Desflurane (n=31)	p-value
Gender: Male/Female	21/8	24/7	0.769
Age (yr)*	43.93±16.40	45.16±21.62	0.806
BMI*	23.89±4.29	23.01±3.51	0.382
ASA class I/II	21/8	25/6	0.547
Type of operation			0.622
General surgery	19	18	
Neurosurgery	5	8	
Orthopedic surgery	5	4	
Gynecological surgery	0	1	

* data were represented in Mean ±SD. Gender, ASA physical status and type of operation were represented in number of samples.

ค่ากลศาสตร์ระบบหายใจระหว่างกลุ่ม Sevoflurane และ กลุ่ม Desflurane พบว่ามีเฉพาะค่า Rr ที่ 5 นาทีที่มีค่า 13.58 ± 1.73 cmH₂O /L/sec เท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.001) และพบว่าค่า PIP ที่ 5 นาทีของกลุ่ม Desflurane ได้ค่า 19.13 ± 3.18 cmH₂O /L/sec มีแนวโน้มสูงกว่า กลุ่ม Sevoflurane แต่ไม่แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value =0.085) ค่า Rr ของกลุ่ม Desflurane สูงกว่าค่า Rr ในนาที่ที่ 10,20,60 ของกลุ่มเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.001, 0.013, 0.002 ตามลำดับ) ค่า PIP ของกลุ่ม Desflurane นั้นพบว่ามีความสูงขึ้นและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นาที่ที่ 20 และ นาที่ที่ 60 เมื่อเทียบกับนาที่ที่ 10 (p-value

0.05, 0.03 ตามลำดับ) ค่า Cdyn ในกลุ่ม Desflurane มีค่าลดลง โดยพบว่าในเริ่มต้นมีค่า 51.63 ± 10.61 (ml/cmH₂O) และลดลงไปจนมีค่า 47.42 ± 9.58 (ml/cmH₂O) ที่นาที่ที่ 20 โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่า Cdyn นาที่ที่ 5 และ 10 (p-value 0.001, 0.009 ตามลำดับ) (Table 2) (Figure1)

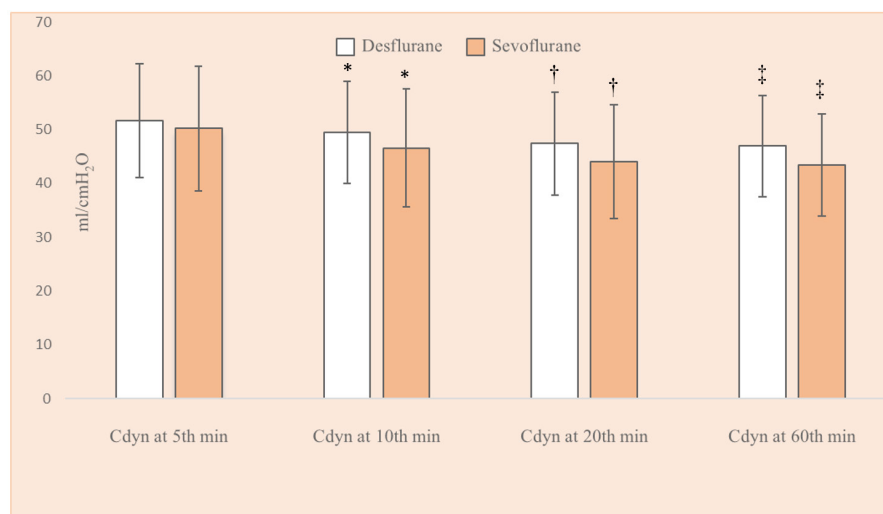
Table 2 Changes in respiratory mechanics

	T1	T2	T3	T4
Respiratory resistance(cmH ₂ O/L/sec)				
Desflurane (n= 31)	13.58±1.73§	11.95±1.90*	11.94±2.63*	12.25±1.99*
Sevoflurane (n=29)	11.69±2.42	12.69±3.19	12.41±3.32	12.48±3.35
Peak inspiratory pressure(cmH ₂ O)				
Desflurane (n= 31)	19.13±3.18	18.81±2.98	19.68±3.02**	20.19±3.57**
Sevoflurane (n=29)	17.69±3.16	18.28±2.91	18.79±3.13*	19.10±3.22†
Dynamic compliance(ml/cmH ₂ O)				
Desflurane (n= 31)	51.63±10.61	49.40±9.50*	47.42±9.58†	46.91±9.74‡
Sevoflurane (n=29)	50.23±11.60	46.56±10.99*	44.02±10.65†	43.43±9.54‡

§ p< 0.05 when compared with Sevoflurane, * p< 0.05 when compared with T1 in same group, ** p< 0.05 when compared with T2 in same group, † p< 0.05 when compared with T1 and T2 in same group, ‡ p< 0.05 when compared with T1, T2 and T3 in same group, T1 = time at 5th minute, T2= time at 10th minute, T3= time at 20th minute, T4= 60th minute. All data were represented in Mean ±SD.

ค่า Rr ของกลุ่ม Sevoflurane ที่ 5 นาที่ มีค่า 11.69 ± 2.42 cmH₂O/L/sec ไม่มีค่าแตกต่างจากนาที่อื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า PIP ของกลุ่ม Sevoflurane ในนาที่ที่ 20 พบว่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับนาที่ที่ 5 (p-value 0.019) และพบว่าค่า PIP ของกลุ่ม Sevoflurane ที่นาที่ที่ 60 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับนาที่ที่ 5 และ 10 (p-value 0.003, 0.034 ตามลำดับ) ค่า Cdyn ของกลุ่ม Sevoflurane ที่ 5 นาที่มีค่า 50.23 ± 11.61 (ml/cmH₂O) และลดลงไปจนมีค่า 44.02 ± 10.65 (ml/cmH₂O) ที่นาที่ที่ 20 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับค่า Cdyn นาที่ที่ 5 และ 10 (p-value <0.001, <0.001 ตามลำดับ)



* p< 0.05 when compared with 5th in same group, † p< 0.05 when compared with 5th and 10th in same group, ‡ p< 0.05 when compared with 5th, 10th and 60th in same group. All data were represented in Mean ±SD

Figure 1 Dynamic compliance between Desflurane and Sevoflurane

วิจารณ์

การศึกษานี้ทำให้ทราบว่า ค่ากลศาสตร์ระบบหายใจ ในผู้ป่วยที่ทำการศึกษานี้ มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาที่ได้รับการให้ยาดมสลบในขณะที่ได้รับระดับของยาดมสลบคงที่ในช่วง 1-1.5 MAC โดยพบว่าในกลุ่ม Desflurane ค่า Rr ที่ 5 นาทีนั้นสูงกว่าค่า Rr ที่ 5 นาทีของ Sevoflurane ที่มีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Mitchell J และคณะ⁴ ที่พบว่าการใช้ Desflurane ไว้ที่ 7% จะทำให้ ค่า Rr สูงขึ้น 5% จากค่า Rr เริ่มต้น ซึ่งการศึกษาของ Mitchell J และคณะ⁴ นั้นไม่ได้ควบคุมค่า MAC ของยาดมสลบที่ผู้ป่วยได้รับและพบว่าค่า Rr ระหว่างกลุ่ม Desflurane และ Sevoflurane นั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การศึกษานี้มีการควบคุมให้ระดับยาดมสลบคงที่ที่ระดับ 1-1.5 MAC ในลมหายใจออก ซึ่งพบว่าค่า Rr ของกลุ่ม Desflurane นั้นสูงกว่า กลุ่ม Sevoflurane ในช่วง 5 นาทีแรกเท่านั้น ที่นาทีอื่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษานี้พบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่า Rr กลุ่ม Desflurane พบว่าค่า Rr ที่ 5 นาทีสูงกว่าค่า Rr ที่นาทีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ บ่งบอกถึง Desflurane นั้นสามารถทำให้ Rr เพิ่มขึ้นในช่วง 5 นาทีแรกเท่านั้นหลังจากได้รับ Desflurane ค่า Rr จะเริ่มลดลงจนถึงนาทีที่ 10 และไม่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติไปจนถึงนาทีที่ 60 การศึกษานี้ไม่พบว่าการลดลงของ Rr เมื่อเวลาผ่านไปเหมือนผลจากการศึกษาของ Dikmen Y และคณะ³ ที่คงระดับยาดมสลบไว้ที่ 1 MAC เป็นเวลา 5 นาที พบการลดลงของ Rr และ PIP แต่เนื่องจากการศึกษาของ Dikmen Y และคณะ³ เป็นการศึกษาผลของยาในระยะอันสั้นคือ แค่ 5 นาทีเท่านั้น ผลที่ได้จึงแตกต่างการศึกษานี้เนื่องจากเป็นการวัดเปรียบเทียบค่า กลศาสตร์ระบบหายใจ ที่วัดตั้งแต่นาทีที่ 5 จนถึง 60 นาทีซึ่งระยะที่ได้รับยา นานกว่างานวิจัยของ Dikmen Y และคณะ³ การศึกษานี้ไม่พบว่าผู้ป่วยมีภาวะหลอดลมตีบ ในกลุ่มผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ถึงแม้ว่ากลุ่ม Desflurane จะมีค่า Rr ที่ 5 นาทีสูงกว่ากลุ่ม Sevoflurane ซึ่งสอดคล้องจากการศึกษาของ Rachel W และคณะ⁵ ซึ่งศึกษาผลของ Desflurane กับ Sevoflurane ในผู้ป่วยที่หายใจเอง (Spontaneous breathing) ในผู้ป่วยที่ได้รับ general anesthesia ผ่าน LMA โดยให้ยาดมสลบ Desflurane และ Sevoflurane อยู่ในช่วง 0.3 - 1 MAC พบว่าสามารถให้การระับความรู้สึกที่ปลอดภัย ไม่เกิดผลข้างเคียงของระบบหายใจ การศึกษานี้พบว่าค่า Cdyn ลดลง ทั้งในกลุ่ม Desflurane และ Sevoflurane โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงนาทีที่ 5 ถึงนาทีที่

20 ซึ่งไม่พบลักษณะการลดลงของ Cdyn เช่นนี้ในการศึกษาอื่น^{3,4} ค่า PIP ที่ 5 นาทีของกลุ่ม Desflurane นั้นมีแนวโน้มจะสูงกว่ากลุ่ม Sevoflurane (p-value 0.085) โดยที่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม อาจเกิดจากขนาดกลุ่มประชากรที่ยังไม่เพียงพอเนื่องจากจำนวนขนาดกลุ่มประชากรโดยใช้ค่า Rr ไม่ได้นำค่า PIP มาคำนวณ กลุ่มประชากรจึงยังอาจมีขนาดไม่เพียงพอที่สามารถแสดงความแตกต่างของค่า PIP ระหว่างประชากรสองกลุ่มได้ การศึกษานี้มีข้อจำกัดเนื่องจากไม่ได้ศึกษาในคนไข้ที่โรคทางเดินหายใจและโรคปอด และผู้ที่สูบบุหรี่ ซึ่งถ้ามีการศึกษาเพิ่มเติมโดยศึกษาในกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ขึ้น และทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีโรคทางเดินหายใจและโรคปอดหรือสูบบุหรี่ อาจพบความเปลี่ยนแปลงทางกลศาสตร์ระบบหายใจได้ชัดเจนมากขึ้น

สรุป

กลศาสตร์ระบบหายใจ ในผู้ป่วยที่ทำการศึกษานี้ มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาที่ได้รับการให้ยาดมสลบคงที่ในช่วง 1-1.5 MAC ค่ากลศาสตร์ระบบหายใจเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม Desflurane และ Sevoflurane เมื่อให้ความเข้มข้นของยาที่ 1-1.5 MAC จะพบว่ามีความแตกต่างเฉพาะ Rr ในนาทีที่ 5 เท่านั้นส่วนค่าอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่ม Desflurane และ Sevoflurane มีค่า Cdyn ลดลงเรื่อยๆ โดยผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงนาทีที่ 5 ถึงนาทีที่ 20 หลังให้ยาดมสลบ

References

1. Schwilk B, Bothner U, Schraag S, et al. Perioperative respiratory events in smokers and nonsmokers undergoing general anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997;41:348-55.
2. TerRiet MF, DeSouza GJA, Jacobs JS, et al. Which is most pungent: isoflurane, sevoflurane or desflurane? *Br J Anaesth* 2000;85:305-7.
3. Dikmen Y, Eminoglu E, Salihoglu Z, et al. Pulmonary mechanics during isoflurane, sevoflurane and desflurane anaesthesia. *Anaesthesia* 2003;58:745-8.
4. Goff MJ, Arian SR, Ficke DJ, et al. Absence of bronchodilation during desflurane anesthesia: a comparison to sevoflurane and thiopental. *Anesthesiology* 2000;93:404-8.
5. Shima RW, Maurer A, King T, et al. A comparison of airway responses during desflurane and sevoflurane administration via a laryngeal mask airway for maintenance of anesthesia. *Anesth Analg* 2003;96:701-5.