

การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวงจร Coaxial circle ที่มีสารดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และวงจร Coaxial D ที่ไม่มีสารดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการดมยาสลบทั่วไป

วัฒนา ดันตะนะเทวินทร์

อมรา ลิ้นแสน

สรชัยธีรพงศ์ภักดี

Comparison of coaxial circle circuit with carbon dioxide absorber and coaxial D circuit without carbon dioxide absorber in general anesthesia.

Wattana Tantanatewin BSc.(Nursing)*

Ammara Leesana BSc.(Nursing)*

Sunchai Theerapongpakdee M.D.*

*Department of Anesthesiology,

Faculty of Medicine,

Khon Kaen University

Khon Kaen 40002, Thailand.

Abstract

This clinical study is to compare the use of coaxial circle circuit with CO₂ absorber and coaxial D circuit without CO₂ absorber in 20 patients of physical status ASA class I and II. The mean age, body weight, and hemoglobin concentration are 40 ± 9.94 years old, 56.77 ± 7.33 kgs., 11.76 ± 1.22 gms/dl respectively. Fresh gas flow (FGF) and minute ventilation were kept at 6 lpm. Coaxial circle circuit with CO₂ absorber was used firstly and arterial blood gas was taken after stabilizing period of 15-30 minutes. Coaxial D circuit without CO₂ absorber was used secondly and arterial blood gas was taken in the same manner. The pH, PaCO₂, PaO₂ values were compared by paired T-test statistical analysis. It is concluded that at 6 lpm. of FGF and minute ventilation, there is statistically significant difference ($P < 0.05$) for pH value. However the values of pH, PaCO₂ and PaO₂ are still within normal limit in both circuits.

Keywords : Coaxial circle circuit.

Coaxial D circuit.

Carbon dioxide absorber.

บทนำ

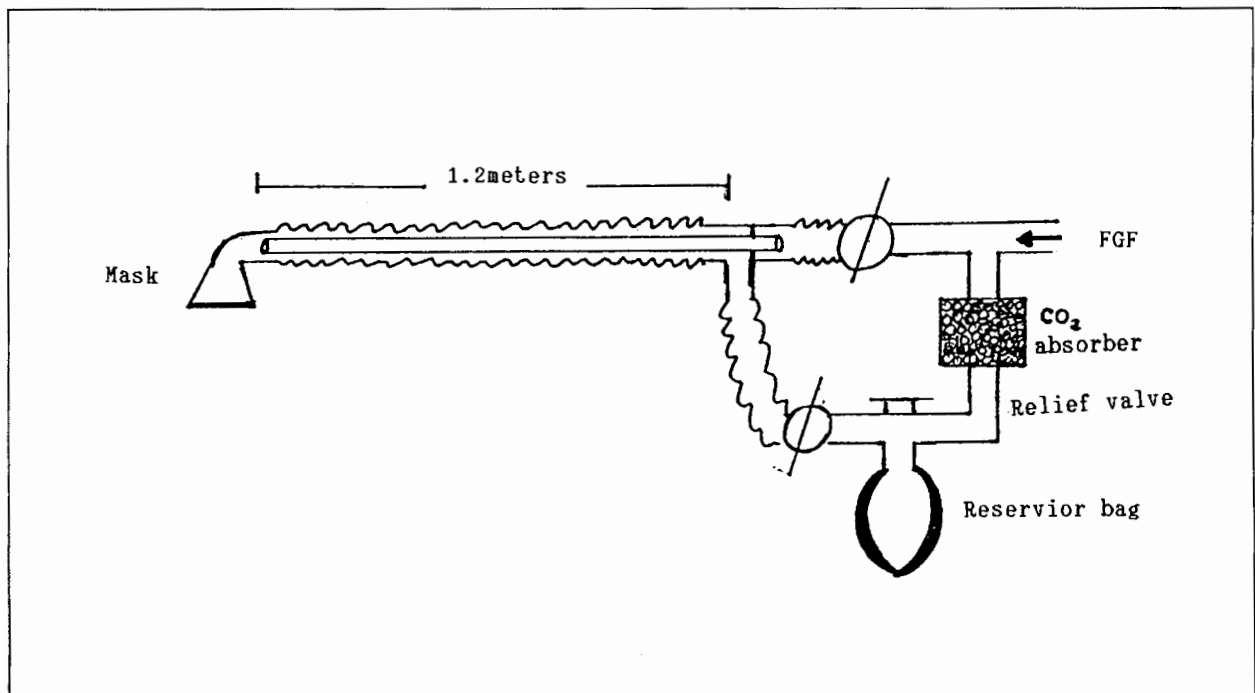
ปัจจุบันนี้มีวงจรวางยาสลบที่นิยมใช้งานกันอยู่หลายชนิด มีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวงจรต่าง ๆ หลายแง่มุม คณะผู้รายงานได้ศึกษาการใช้วงจรที่ทำการดัดแปลงจากวงจร coaxial Mapleson D ขึ้นใช้เองจากเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายโดย รศ.นพ.สรชัยธีรพงศ์ภักดี คือ coaxial circle circuit ชนิดที่ใช้สารดูดซับ carbon dioxide และ coaxial D circuit ชนิดที่ไม่ต้องใช้สารดูดซับ carbon dioxide โดยทำการศึกษามลของแรงดันก๊าซในเลือดแดง เมื่อใช้วงจรดังกล่าวในแบบควบคุมการหายใจและเพื่อเป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวงจรวางยาสลบทั้งสองชนิดนี้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งสองวงจร.

วัตถุประสงค์

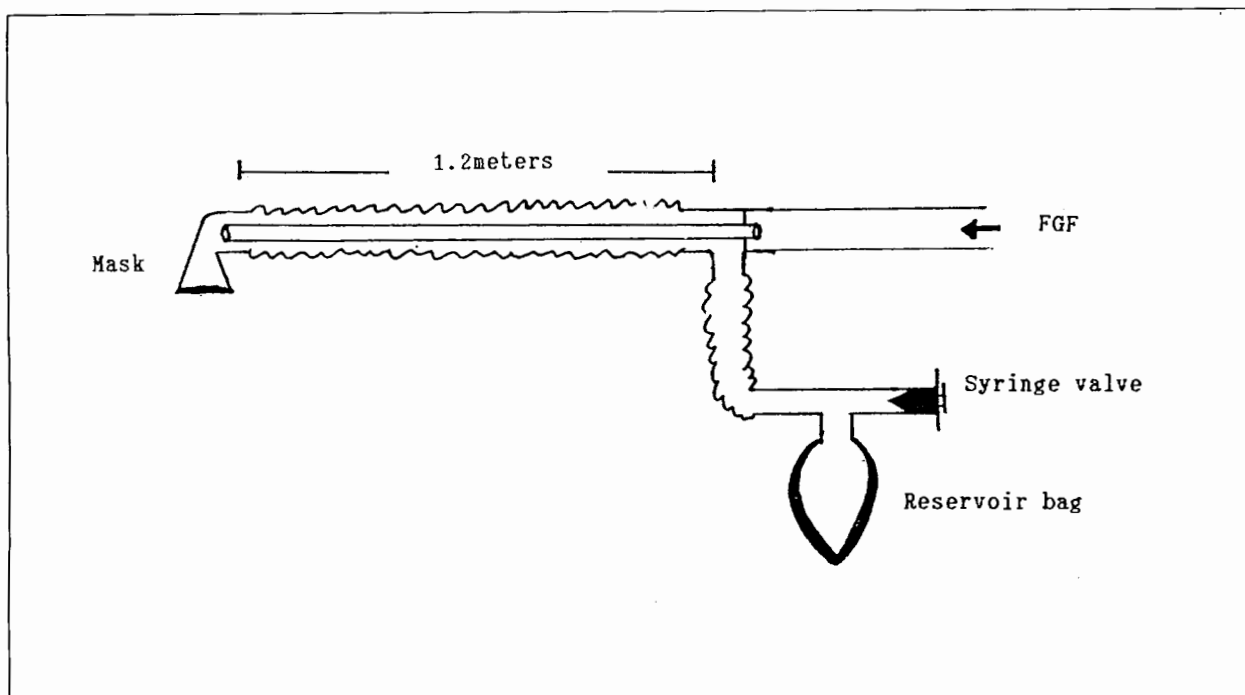
เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลแรงดันก๊าซในเลือดแดงเมื่อใช้วงจร coaxial circle ชนิดที่ใช้สารดูดซับ carbon dioxide และวงจร coaxial D ชนิดที่ไม่ต้องใช้สารดูดซับ carbon dioxide.

วิธีการศึกษา

ทำการศึกษาในผู้ป่วยจำนวน 20 ราย ที่มารับการผ่าตัดที่โรงพยาบาลศรินครินทร์เป็นผู้ป่วยที่มีสุขภาพแข็งแรง (ASA class I-II) โดยใช้วงจร coaxial circle ชนิดที่ใช้สารดูดซับ carbon dioxide เป็นลำดับแรก หลังจากนำสลบเรียบร้อยแล้วให้ยาหย่อนกล้ามเนื้อและควบคุมการหายใจของผู้ป่วย โดยใช้ปริมาณก๊าซ 6 ลิตร/นาที ($N_2O:O_2 = 4:2$ lpm) ตั้งอัตราการหายใจ 12 ครั้ง/นาที ปริมาตรการหายใจ (Tidal volume) 10 มิลลิลิตร/กก. หลังจากนั้น 15-30 นาที ทำการเจาะเลือดแดง แล้วนำไปวิเคราะห์หาแรงดันก๊าซ โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ก๊าซ (Radiometer ABL4) ทันทีหลังเจาะ เมื่อได้ผลแล้วก็ทำการเปลี่ยนวงจรเป็น coaxial D ชนิดที่ไม่ต้องใช้สารดูดซับ carbon dioxide โดยใช้ปริมาตรการหายใจและอัตราการหายใจคงเดิม หลังจากนั้นประมาณ 15-30 นาที จึงทำการเจาะเลือดแดงวิเคราะห์หาแรงดันก๊าซอีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ 1 แสดงวงจร coaxial circle ชนิดที่ใช้สารดูดซับ carbon dioxide



รูปที่ 2 แสดงวงจร coaxial D ชนิดที่ไม่ต้องใช้สารดูดซับ carbon dioxide

วิธีการวางยาสลบ

เตรียมและทดสอบวงจรทั้งสองชนิดให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนใช้ทุกครั้ง บันทึกความดันโลหิต, ชีพจร, คลื่นไฟฟ้าหัวใจทุกราย

ให้ premedication ด้วย morphine 0.1 มก./กก., diazepam 0.1 มก./กก. เข้าหลอดเลือดดำ หลังจากนั้น preoxygenation ด้วย O_2 100% 3-5 นาที นำสลบด้วย sodium thiopentone 5 มก./กก. ใส่ endotracheal tube ด้วย succinyl choline 1.5 มก./กก. รักษาระดับความลึกของการสลบด้วย $N_2O:O_2$ ในอัตราส่วน 4:2 ลิตร/นาที และ halothane ขนาด 0.5-1% ควบคุมการหายใจโดยใช้ ยานหย่อนกล้ามเนื้อ pancuronium 0.1 มก./กก. ตลอดการผ่าตัด และหลังจากเสร็จการผ่าตัด แก้อฤทธิ์ยานหย่อนกล้ามเนื้อ โดยใช้ atropine 0.02 มก./กก. และ prostigmine 0.05 มก./กก. เข้าหลอดเลือดดำ

การแปลผล

ใช้วิธีการศึกษาทางสถิติ แบบ paired T-test และใช้ค่า $P < 0.05$ เป็นค่าที่บอกความมีนัยสำคัญ ทางสถิติในการเปรียบเทียบว่า แรงดันก๊าซในเลือดแดงของทั้งสองวงจรอยู่ในเกณฑ์ที่ปกติทั้งสองวงจร

Table 1

Age, Weight, Haemoglobin

	Age (years)	Weight (kgs)	Hb. (gm%)
Mean $\pm$ S.D.	40.00 $\pm$ 9.94	56.77 $\pm$ 7.33	11.76 $\pm$ 1.22
Range	39.00	27.20	4.20

n = 20

Table 2

Comparison of pH values

	Coaxial circle with CO ₂ absorber	Coaxial D without CO ₂ absorber
Mean $\pm$ S.D.	7.41 $\pm$ 0.05	7.39 $\pm$ 0.03
Range	7.41 $\pm$ 0.20	7.39 $\pm$ 0.13

n = 20

Table 3

Comparison of PaCO₂ values

	Coaxial circle with CO ₂ absorber	Coaxial D without CO ₂ absorber
Mean $\pm$ S.D. (mm.Hg.)	35.63 $\pm$ 9.63	35.60 $\pm$ 3.76
Range (mm.Hg.)	35.63 $\pm$ 46.10	35.60 $\pm$ 14.00

n = 20

Table 4

Comparison of PaO₂ values

	Coaxial circle with CO ₂ absorber	Coaxial D without CO ₂ absorber
Mean $\pm$ S.D. (mm.Hg.)	175.57 $\pm$ 35.29	174.59 $\pm$ 41.87
Range (mm.Hg.)	175.57 $\pm$ 119.20	174.59 $\pm$ 134.70

n = 20

ผลการศึกษา

รายละเอียดของผู้ป่วย จำนวน 20 ราย ที่ทำการศึกษาได้แสดงไว้ใน Table.1 ค่าความเป็นกรดต่างในเลือดแดง (pH) เมื่อใช้วงจร coaxial circle ชนิดที่ใช้สารดูดซับ carbon dioxide ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.41 ± 0.05 (Mean $\pm$ S.D) ส่วนค่าเฉลี่ยเมื่อใช้วงจร coaxial D ชนิดที่ไม่ต้องใช้สารดูดซับ carbon dioxide มีค่าเท่ากับ 7.39 ± 0.03 ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติแล้วไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และค่า pH อยู่ในเกณฑ์ปกติทั้งสองวงจร (Table.2) ค่าแรงดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดง (PaCO₂) มีค่าเฉลี่ยเมื่อใช้วงจรแรก เท่ากับ 35.63 ± 9.63 มม.ปรอท ส่วนค่าแรงดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงของวงจรหลัง coaxial D ชนิดที่ไม่ต้องใช้สารดูดซับ carbon dioxide เท่ากับ 35.60 ± 3.76 มม.ปรอท ซึ่งจะเห็นว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Table.3) ส่วนค่าแรงดันก๊าซออกซิเจนในเลือดแดง (PaO₂) ค่าเฉลี่ยเมื่อใช้วงจร coaxial circle ชนิดที่ใช้สารดูดซับ carbon dioxide มีค่าเท่ากับ 175.57 ± 35.29 มม.ปรอท และเมื่อใช้วงจร coaxial D ชนิดที่ไม่ต้องใช้สารดูดซับ carbon dioxide มีค่าเท่ากับ 174.59 ± 41.87 มม.ปรอท ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table.4)

สรุปและวิจารณ์

Bain และ Spoerel (1,2) ได้ทำการประดิษฐ์วงจร coaxial D ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันที่เรียกกันว่า Bain's circuit ซึ่งใช้ได้ดีในแบบควบคุมการหายใจ ใช้ก๊าซในอัตราการไหล 70-100 ml/kg/min. (3) สรรชัย (4) ได้ทำการประดิษฐ์วงจร coaxial D จากอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายและประหยัด ซึ่งได้ศึกษาการใช้งานในการวางยาสลบในปี พ.ศ.2527 (5) และได้รายงานการศึกษาเปรียบเทียบวงจร coaxial D และ circle ชนิดที่ใช้สารดูดซับ carbon dioxide ในปี พ.ศ.2529 (6)

ส่วนวงจรวางยาสลบชนิด coaxial circle ชนิดที่ใช้สารดูดซับ carbon dioxide และ coaxial D ชนิดที่ไม่ต้องใช้สารดูดซับ carbon dioxide เป็นวงจรที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้งานในโรงพยาบาลศรินครินทร์ จากอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในห้องผ่าตัด ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อวงจรสำเร็จรูปจากต่างประเทศ และค่าใช้จ่ายในการ

ข้อสารดูดซับ carbon dioxide ได้เป็นอย่างดี โดยใช้ก๊าซในอัตราที่นิยมใช้กันคือ $N_2O:O_2=4:2$ lpm. เมื่อศึกษาเปรียบเทียบผลแรงดันก๊าซในเลือดแดงระหว่างวงจรทั้งสองพบว่าค่าแรงดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และค่าออกซิเจนในเลือดแดงไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่า pH นั้นพบว่ามีความแตกต่างกันเล็กน้อย แต่อยู่ในเกณฑ์ปกติทางคลินิกทั้งคู่ แสดงให้เห็นว่าวงจร coaxial circle ชนิดที่ใช้สารดูดซับ carbon dioxide และ coaxial D ชนิดที่ไม่ต้องใช้สารดูดซับ carbon dioxide ที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยทัดเทียมกัน

เอกสารอ้างอิง

1. Spoerel WE. Rebreathing and carbon dioxide elimination with the Bain circuit. Can Anaesth Soc J 1980;27:357-62.
2. Bain JA, Spoerel WE. Flow requirements for a modified Mapleson D system during controlled ventilation. Can Anaesth Soc J 1973;20:629-36.
3. Henville JD, Adams AP. The Bain anaesthetic system : an assessment during controlled ventilation. Anaesthesia 1976;31:247-56.
4. สรรชัย อีรพงศ์ภักดี. การประดิษฐ์วงจรวางยาสลบ ชนิด Coaxial Mapleson D circuit จากอุปกรณ์ง่าย ๆ. วิทยาลัยพยาบาล 2527 ; 11:17-21.
5. สรรชัย อีรพงศ์ภักดี. Arterial blood gas เมื่อใช้ Coaxial Mapleson D ที่ประดิษฐ์ขึ้น. วิทยาลัยพยาบาล 2527; 11:55-60.
6. สรรชัย อีรพงศ์ภักดี. การเปรียบเทียบวงจร Coaxial Mapleson D และ Circle circuit with carbon dioxide absorber. วิทยาลัยพยาบาล 2529;13:108-110.