วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 ม.ค.–มี.ค. 2537

Journal of Health Science
Vol. 3 No.1 Jan.-Mar. 1994

บทความพิเศษ Special Article

การวางยาสลบเพื่อการผ่าตัดปอด

Anesthesia for Pulmonary Surgery

อรวรรณ กุศลวิวัฒนา พ.บ., วุฒิบัตรฯ วิสัญญีวิทยา
โรงพยาบาลโรคทรวงอก นนทบุรี

Orawan Kusolwiwatana M.D., Cert. Board in Anaesthesiology
Central Chest Hospital, Nonthaburi

บทคัดย่อ

การวางยาสลบเพื่อทำผ่าตัดปอดนั้น จัดเป็นการวางยาสลบซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญเป็นพิเศษอย่างหนึ่งซึ่งจำเป็นต้องเข้าใจถึงพยาธิสภาพของปอดที่ผู้ป่วยมีอยู่ รวมทั้งพยาธิสรีรวิทยาในการจัดท่านอนตะแคง ผู้ดมยาสลบต้องมีความสามารถใช้ท่อช่วยหายใจชนิดพิเศษแบบ 2 รู และจัดตำแหน่งให้ถูกต้องเหมาะสมเพื่อช่วยหายใจด้วยปอดเพียงข้างเดียว นอกจากนั้นยังจำเป็นต้องเข้าใจและสามารถแก้ไขภาวะการขาดออกซิเจนในเลือดอันอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาที่วางยาสลบในท่านอนตะแคงด้วยท่อช่วยหายใจชนิด 2 รู และวิธีช่วยหายใจด้วยปอดข้างเดียว ตลอดจนรู้จักวิธีการใช้ Positive End Expiratory Pressure (PEEP) หรือ Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) เพื่อแก้ไขภาวะการขาดออกซิเจนในเลือด

บทนำ

การวางยาสลบสำหรับการผ่าตัดปอด เป็นหัตถการที่ทำได้ในโรงพยาบาลที่มีความพร้อมหลายๆแห่ง และนับวันจะทวีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากกระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายพัฒนาบริการทางการแพทย์แก่ประชาชน ทำให้โรงพยาบาลในส่วนภูมิภาคมีบุคลากรทางการแพทย์ เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อการรักษาและวินิจฉัยที่ดีและมีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น ประกอบกับโรคของปอดที่มีความจำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่น วัณโรคหรือการติดเชื้ออื่นๆในปอด มะเร็งปอด และอุบัติเหตุ เป็นต้น

การให้ยาสลบสำหรับการผ่าตัดปอดมีความแตกต่างจากการผ่าตัดอื่นๆหลายประการ ผู้ให้ยาสลบจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงสรีรวิทยาของระบบทางเดินหายใจและระบบไหลเวียนเป็นอย่างดี รวมทั้งมีความรู้ความชำนาญในการใช้เทคนิคพิเศษทางด้านวิสัญญี คือการวางยาสลบโดยใช้เทคนิคปอดข้างเดียว (One Lung Anesthesia หรือ One lung Ventilation) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประโยชน์ช่วยป้องกันไม่ให้หนอง เลือด หรือเสมหะจากปอดข้างที่มีพยาธิ

Scanned by CamScanner

สภาพไหลลงไปในปอดอีกข้างหนึ่ง หรือไปอุดกั้นทางเดินหายใจ โดยมีอุปกรณ์พิเศษคือท่อช่วยหายใจชนิดที่ใส่ลงในหลอดลม (Endobronchial intubation) หรือท่อช่วยหายใจชนิดสองรู (Double-Lumen Endotracheal tube, DLT)

ข้อบ่งชี้สำหรับการให้ยาสลบที่ต้องใช้ท่อช่วยหายใจใส่ในหลอดลม

1. เพื่อป้องกันเสมหะ หนอง เลือด ไม่ให้ไหลลงปอดข้างดีในระหว่างที่ศัลยแพทย์กำลังทำผ่าตัด เช่น ในผู้ป่วยโรคหนองในปอด โรคหลอดลมโป่งพอง และอาการไอเป็นเลือด เป็นต้น

2. ในผู้ป่วยที่มีการติดต่อของทางเดินหายใจผิดปกติ เช่น Bronchopleural fistula, Unilateral bulla และเป็นถุงน้ำในปอด(lung cyst)

3. เพื่อให้ความสะดวกแก่ศัลยแพทย์ โดยหยุดการหายใจของปอดข้างที่กำลังทำผ่าตัดนั้น เช่น การทำผ่าตัดหลอดอาหาร ผ่าตัดเกี่ยวกับเส้นเลือดแดงใหญ่ในช่องอก การผ่าตัดช่องปอดโดยใช้กล้อง Thoracoscope

4. ในกรณีอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวกับการผ่าตัด เช่น ในผู้ป่วยที่มีการหายใจล้มเหลวเฉียบพลันที่ต้องการแยกการหายใจของปอดแต่ละข้างออกจากกัน หรือในการทำ Pulmonary Lavage เป็นต้น

วิธีการวางยาสลบโดยใช้เทคนิคปอดข้างเดียว (One Lung Anesthesia หรือ One Lung Ventilation)

การวางยาสลบโดยใช้เทคนิคปอดข้างเดียวทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ ขึ้นกับวิธีการผ่าตัด พยาธิสภาพของปอด ลักษณะภายวิภาคของทางเดินหายใจของผู้ป่วย ตลอดจนความคุ้นเคย หรือความถนัดของผู้วางยาสลบ วิธีการต่างๆเหล่านี้ ได้แก่

1. การใช้อุปกรณ์อุดกั้นหลอดลม (Bronchial Blockers) สอดผ่านท่อส่องหลอดลม (Bronchoscope) เข้าไปอุดหลอดลมข้างที่มีพยาธิสภาพ อุปกรณ์ดังกล่าวมีหลายชนิด เช่น

1.1 Magill blocker

1.2 Fogarty (venous-occlusion) catheter

1.3 Foley catheter

1.4 Univent tube

2. การใช้ท่อช่วยหายใจชนิดที่ใส่ในหลอดลม (Endobroncheal tube) สอดลึกลงไปถึงหลอดลมข้างที่ดีและช่วยหายใจปอดข้างที่ดี เครื่องมือพิเศษที่ใช้ได้แก่

2.1 Macintosh - Leatherdale ใส่ลงในปอดซ้าย

2.2 Gordon - Green ใส่ลงในปอดขวา

2.3 Tube/balloon types ใส่ลงปอดข้างใดข้างหนึ่งได้ทั้งสองข้าง

3. การใช้ (Double-Lumen Endotracheal tube, DLT) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน เครื่องมือที่ใช้คือท่อช่วยหายใจที่มีลักษณะเหมือนเอาท่อสองท่อมาประกบกัน มีหลายแบบ ได้แก่

3.1 Carlens'tube สำหรับสอดเข้าไปในหลอดลมซ้าย มีปุ่มยื่นออกมา เป็นตะขอเกี่ยว carina (spur)

3.2 White's tube สำหรับสอดเข้าไปในหลอดลมขวา มีตะขอเกี่ยว เช่นเดียวกับข้อ 3.1 (แต่จัดตำแหน่งให้เหมาะสมได้ยาก)

3.3 Robertshaw มีสองแบบ สำหรับสอดเข้าไปในหลอดลมซ้ายหรือขวา ไม่มีตะขอเกี่ยว carina

3.4 Bronchocath เป็นท่อใส ใช้ครั้งเดียวทิ้ง จึงมีราคาแพง มีสองแบบสำหรับสอดเข้าไปในหลอดลมทั้งซ้ายและขวา ใส่ง่าย แต่หักพับหรือเลื่อนหลุดจากตำแหน่งได้ง่าย เวลาถูกดึงรั้ง

Scanned by CamScanner

การจัดตำแหน่งของท่อ DLT ให้ถูกต้อง[1]

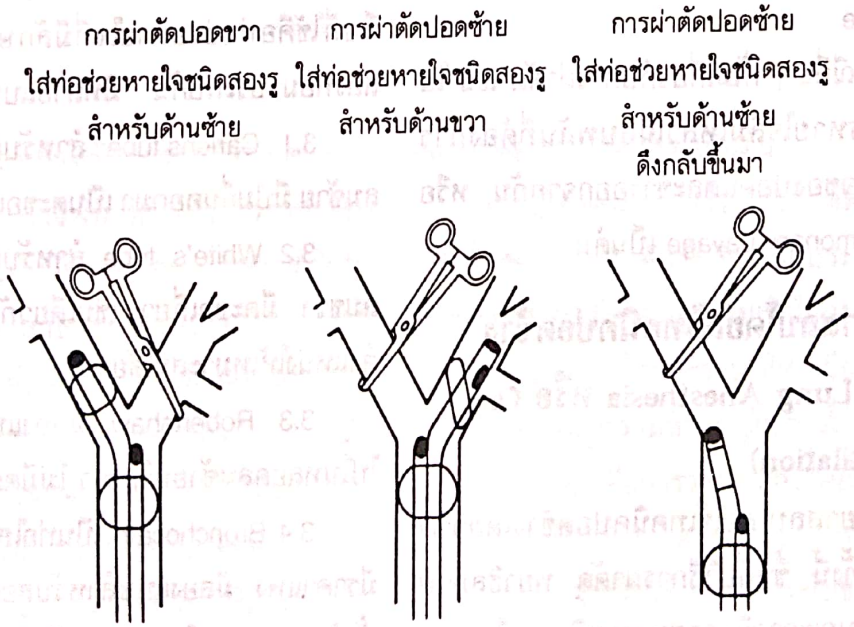
(ดูภาพที่ 1 และ 2)

การจัดตำแหน่งของท่อ DLT ให้ถูกต้องนั้นเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะถ้าทำได้ดี การวางยาสลบโดยใช้เทคนิคปอดข้างเดียวก็จะเป็นไปอย่างราบรื่นโดยปอดบนซึ่งเป็นข้างที่ถูกผ่าตัดจะยุบได้อย่างง่ายดายและสมบูรณ์ ศัลยแพทย์สามารถทำการผ่าตัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีพื้นที่ในการผ่าตัดกว้างขวางสะดวกและชัดเจน ส่วนปอดล่างก็จะไม่ถูกอุดตันและทำงานแลกเปลี่ยนแก๊สได้โดยง่ายและสมบูรณ์

ถ้าการผ่าตัดทำที่ปอดข้างขวา เราจะใส่ DLT ข้างซ้าย ถ้าการผ่าตัดทำที่ปอดซ้าย จะใส่ท่อช่วยหายใจชนิดนี้ข้างซ้ายหรือขวาก็ได้ แต่ความเสี่ยงของการใส่ท่อ DLT ข้างขวานั้นมีมากกว่า เนื่องจากหลอดลมของปอดกลีบขวาบน (right upper lobe bronchus) มีโอกาสที่จะถูกอุดตัน และการแลกเปลี่ยนแก๊สในปอดกลีบนั้นไม่เพียงพอ (ดังภาพที่ 2 แถวกลางและแถวล่าง)[2] ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นนี้ จึงนิยมใส่ท่อ DLT ข้างซ้ายให้กับผู้ป่วยในทุกกรณี ไม่ว่าจะทำผ่าตัดปอดข้างขวาหรือซ้ายก็ตาม และเมื่อศัลยแพทย์ต้องการหนีบหลอดลมใหญ่ด้านซ้าย ก็จะใช้วิธีดึงท่อช่วยหายใจนั้นถอยร่นออกมาอยู่ในหลอดลมใหญ่ (trachca) ท่อ DLT ก็จะทำหน้าที่เสมือนว่าเป็นท่อช่วยหายใจธรรมดาคือใช้ทั้งสอง lumen ช่วยหายใจในปอดขวา (ภาพที่ 1)

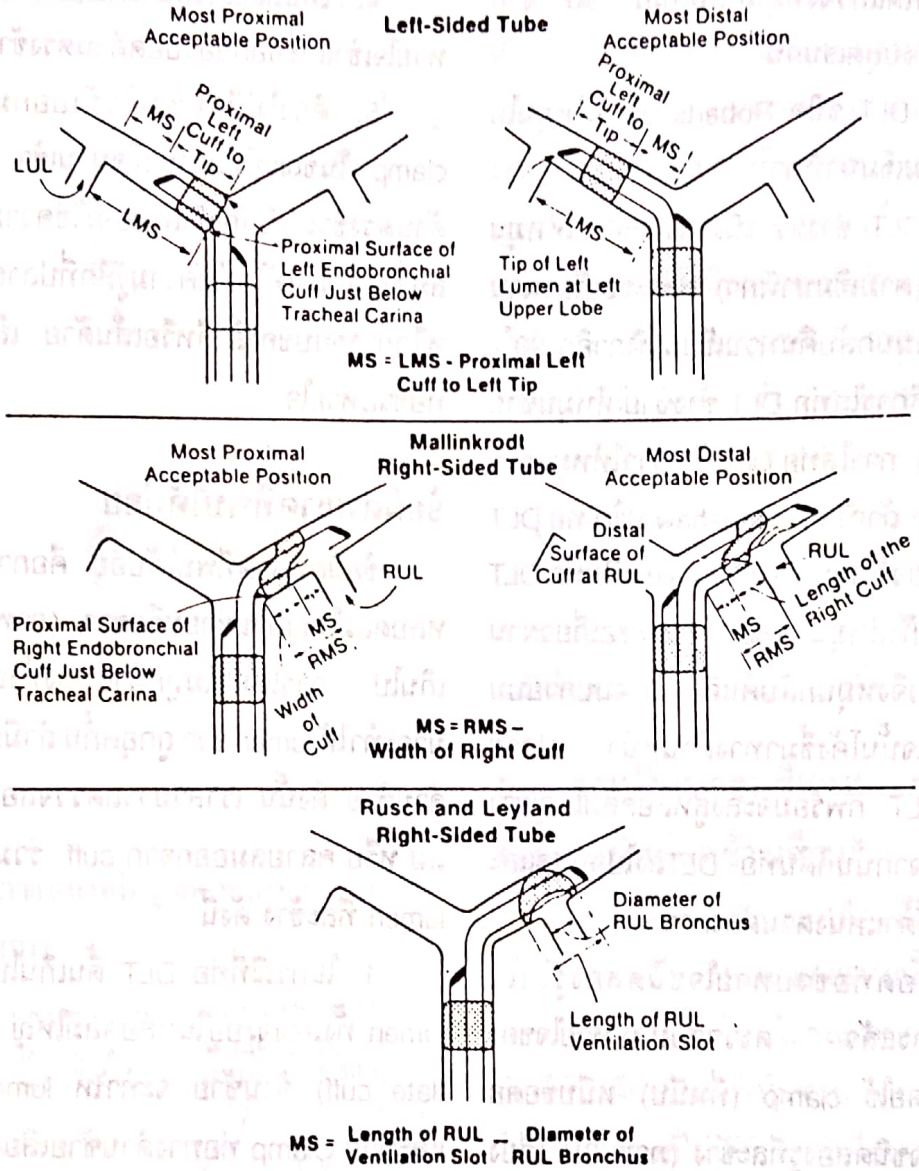
ท่อ DLT ข้างขวานั้นมีที่ใช้เฉพาะในกรณีที่ใช้ DLT ข้างซ้ายไม่ได้ เช่น มีก้อนเนื้องอกอุดเต็มหรือมีการตีบตันของหลอมลมใหญ่ด้านซ้าย ดังนั้นส่วนใหญ่จะใช้ท่อช่วยหายใจชนิดสองรูสำหรับด้านซ้ายเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการหายใจของปอดกลีบ

ภาพที่ 1 แสดงความปลอดภัยของการใส่ท่อช่วยหายใจชนิดสองรู สำหรับด้านซ้าย เมื่อทำการผ่าตัดปอดด้านซ้ายหรือด้านขวา



Scanned by CamScanner

ภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งต่างๆของท่อช่วยหายใจชนิดสองรู



ขวาบนไม่เพียงพอ หากตำแหน่งของท่อฯไม่พอดีกับรูเปิดของปอดกลีบขวาบน (ภาพที่ 2)

วิธีการใส่ท่อ DLT

การใส่ท่อ DLT ชนิด Robertshaw นั้น เริ่มต้นโดยจับท่อให้ปลายล่างสุดโค้งชี้มาทางด้านหน้า เหมือนในการใส่ท่อช่วยหายใจตามปกติ (ภาพที่ 3.1) เมื่อปลายท่อ DLT ผ่านเส้นเสียง (vocal cord) แล้ว ให้หมุนมาทางซ้าย 90° (ทวนเข็มนาฬิกา) ปลายบนสุดของท่อจะโค้งชี้มาทางด้านหน้า ขณะเดียวกันปลายล่างสุดของท่อก็พร้อมจะลงไปสู่หลอดลมใหญ่ซ้าย (ภาพ 3.2) จากนั้นดันท่อต่อลงไปจนสุด (ปลายบนตรงจุดรวมของ lumen ทั้งสองจะอยู่ประมาณระดับฟัน) และเริ่มรู้สึกตึงๆมือ ซึ่งมักจะเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมตามต้องการ

การใส่ท่อ DLT ข้างซ้ายชนิด Carlen's วิธีการใส่ก็เช่นเดียวกัน แต่จะต่างกันตรงเวลาหมุนให้หมุน 180° แทนที่จะเป็น 90° เนื่องจากต้องหมุนให้ตะขอเกี่ยว

Scanned by CamScanner

ขึ้นมาอยู่ทางด้านหน้าของเส้นเสียง จึงจะผ่านท่อช่วยหายใจนี้ลงไปได้แล้วจึงหมุนกลับคืนอีก 90° จากนั้นจึงดันต่อลงไปจนสุดเช่นกัน

การใส่ ท่อ DLT ชนิด Robertshaw ให้หมุนไปทางขวา 90° (ตามเข็มนาฬิกา)

การใส่ท่อ DLT ข้างขวาชนิด White's ให้หมุนไปทางขวา 180°(ตามเข็มนาฬิกา) จนตะขอเกี่ยวผ่านเส้นเสียงแล้วจึงหมุนกลับคืนทวนเข็มนาฬิกาอีก 90°

โดยสรุป วิธีการใส่ท่อ DLT ข้างซ้ายให้หมุนซ้าย (ทวนเข็มนาฬิกา) การใส่ท่อ DLT ข้างขวาให้หมุนขวา (ตามเข็มนาฬิกา) ถ้าเป็น Robertshaw หรือ ท่อ DLT ชนิดไม่มีตะขอเกี่ยวก็หมุนเพียง 90° แต่ถ้าเป็นท่อ DLT ชนิดมีตะขอเกี่ยวก็ให้หมุน 180 ° จนตะขอเกี่ยวผ่านเส้นเสียงก่อนแล้วจึงหมุนกลับคืนอีก 90° จนปลายบนของท่อช่วยหายใจนั้นโค้งชี้มาทางด้านหน้า ปลายล่างของ ท่อ DLT ก็พร้อมจะลงสู่หลอดลมใหญ่ข้างใดข้างหนึ่ง จากนั้นก็ดันท่อ DLTลงไปจนสุดและรู้สึกตึงมือ จะได้ตำแหน่งตามต้องการ

หลังจากสอดท่อช่วยหายใจชนิดสองรูไปในตำแหน่งที่ต้องการแล้ว ตรวจสอบลมหายใจของปอดทั้งสองข้างโดยใช้ clamp (ที่หนีบ) หนีบข้อต่อของท่อช่วยหายใจชนิดสองรูทีละข้าง (ภาพ 3) เสียงลมหายใจของปอดข้างที่ clamp ไว้ควรเงียบ ส่วนอีกข้างยังคงได้ยินเสียงลมหายใจอยู่ จึงจะมั่นใจได้ว่าท่อ DLT อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

ตำแหน่งของท่อช่วยหายใจชนิดสองรูที่ถูกต้องจะมีลักษณะ (ขณะ clamp ไว้) ดังนี้ คือ:-

1. ต้องได้ยินเสียงลมหายใจในปอดด้านตรงข้ามและเงียบในปอดด้านเดียวกับที่ถูก clamp
2. รู้สึกถึงความยืดหยุ่นของปอดด้านตรงข้ามอย่างพอเหมาะ (Compliance)
3. ผนังทรวงอกด้านตรงข้ามเท่านั้นที่จะขยับขึ้น - ลง ตามลมหายใจเข้า - ออก
4. เห็นละอองไอน้ำหายไปและกลับมา ในช่องหายใจเข้าและออกของปอดด้านตรงข้าม
5. ต้องไม่มีลมหายใจรั่วออกมาทางรูของท่อ clamp ในขณะที่มีลมหายใจผ่านเข้า - ออกในปอดด้านตรงข้าม วิสัญญีแพทย์จะใช้ความรู้สึกสัมผัสกับลมรั่วออกมาได้โดยใช้ความรู้สึกที่ปลายนิ้วการฟังเสียงหรือการขยับของสำลีหรือเส้นด้าย เล็กๆบริเวณปากท่อช่วยหายใจ

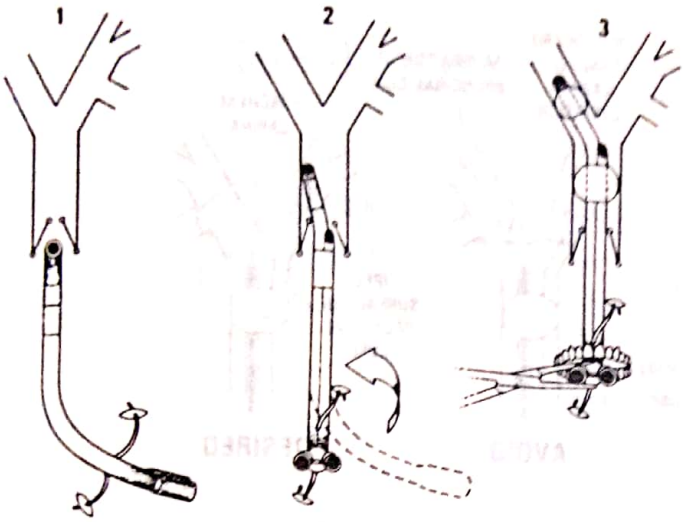
ข้อผิดพลาดที่พบได้บ่อย

ข้อผิดพลาดที่พบได้บ่อย คือการใส่ลึกเกินไปในหลอดลมใหญ่ด้านซ้ายหรือขวา (ภาพที่ 4) หรือตื้นเกินไป การใส่ท่อไม่ถูกตำแหน่งทั้งสองแบบที่กล่าวมาจะทำให้ lumen ขวา ถูกอุดกั้น ถ้ามีการ inflate cuff ด้านซ้าย ดังนั้น เราสามารถตรวจสอบได้จากการเป่าลม หรือ คลายลมออกจาก cuff ร่วมกับการ Clamp lumen ทีละข้าง ดังนี้

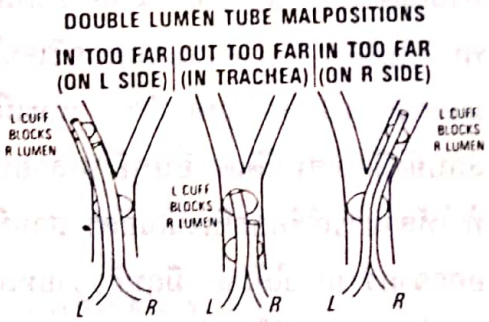
1. ในกรณีที่ท่อ DLT ตื้นเกินไป ปลายล่างของ lumen ทั้งสองจะอยู่ในหลอดลมใหญ่ เมื่อเป่าลม (inflate cuff) ด้านซ้าย จะทำให้ lumen ขวาถูกปิด และหาก Clamp ท่อทางด้านซ้ายเสียงลมหายใจเข้า - ออก (ซึ่งผ่านทาง lumen ขวา เท่านั้น) ก็จะไม่ได้ยินหรือได้ยินเบามาก เมื่อคลายลมด้านซ้าย ก็จะได้ยินเสียงลมหายใจในปอดทั้งสองข้าง
2. ในกรณีที่ท่อ DLT ลึกลงไปในหลอดลมใหญ่ด้านใดด้านหนึ่ง เมื่อเป่าลม (inflate cuff) ด้านซ้ายจะทำให้ lumen ขวาถูกปิดเช่นเดียวกัน และหาก Clamp ท่อทางด้านซ้ายเสียงลมหายใจเข้า - ออก (ซึ่งผ่านทาง lumen ขวา เท่านั้น) ก็จะไม่ได้ยินหรือได้ยินเบามาก ต่อเมื่อคลายลมด้านซ้ายออก ก็จะได้ยินเสียงลมหายใจเฉพาะในปอดข้างซ้าย หรือข้างขวาเพียง

Scanned by CamScanner

ภาพที่ 3 วิธีการใส่ ท่อช่วยหายใจชนิดสองรู (Double lumen endotracheal tube, DLT)



ภาพที่ 4 แสดงตำแหน่งที่ไม่ถูกต้องของท่อช่วยหายใจชนิดสองรู



PROCEDURE	BREATH SOUNDS HEARD		
CLAMP R BOTH CUFFS INFLATED	BS - L	BS L&R	BS - R
CLAMP L BOTH CUFFS INFLATED	NO or IIBS	NO or IIBS	NO or IIBS
CLAMP L DEFLATE L CUFF	BS - L	BS - L&R	BS - R

ข้างเดียว (ภาพที่4)

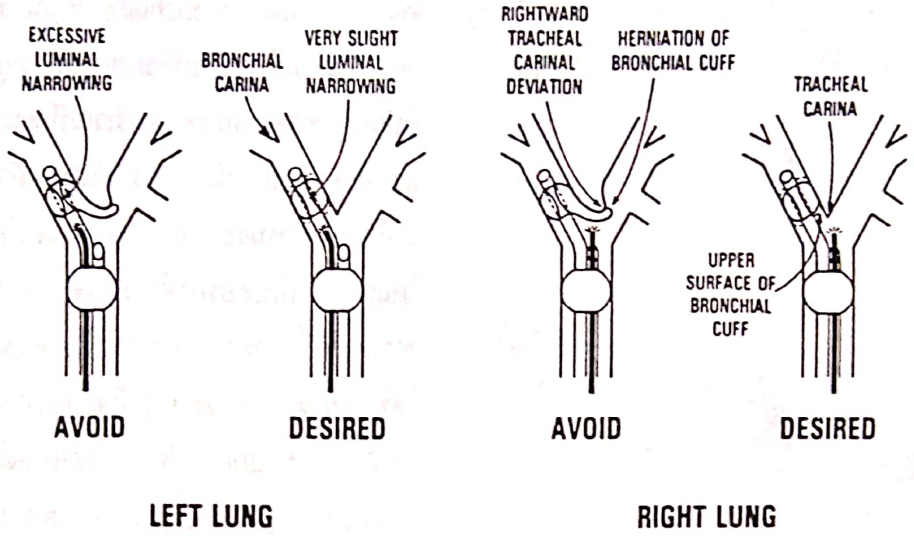
อย่างไรก็ตาม การตรวจเช็คตำแหน่งของท่อDLT ด้วยวิธีการฟังลมหายใจของปอดทั้งสองข้างและการ inflate - deflate bronchial cuff นั้น ทำไม่ได้เสมอไป เช่น ในกรณีที่ผู้ป่วยมีโรคของปอดอยู่ก่อนแล้ว หรือผู้ป่วยถูกทำความสะอาดบริเวณที่จะผ่าตัด ทายา ปูผ้า และศัลยแพทย์ลงมือผ่าตัดไปแล้ว ถ้าเกิดมีปัญหาไม่แน่ใจว่าตำแหน่งของท่อช่วยหายใจชนิดสองรูนั้นอยู่ที่ใดแน่ จำเป็นต้องอาศัย Fiberoptic Bronchoscope ขนาดเล็กซึ่งสามารถผ่านลงไปใน lumen ของ DLT ได้ทุกขนาด วิธีการง่ายๆ ที่จะมองหาตำแหน่งของท่อ DLT ก็โดยผ่านกล้องส่องหลอดลมลงใน trachcal lumen (ภาพ 5) ซึ่งสามารถทำได้ทุกเวลาที่มีความไม่แน่ใจในตำแหน่งของ DLT เกิดขึ้น

การแลกเปลี่ยนออกซิเจนขณะทำดมยาสลบโดยเทคนิคปอดข้างเดียว

โดยปกติ สัดส่วนของเลือดที่ไหลสู่ปอดข้างซ้ายและขวาในท่ายืนตรงและนอนหงายนั้นเท่ากับร้อยละ 40 และ 60 ตามลำดับ ในขณะดมยาสลบด้วยเทคนิคปอดข้างเดียวซึ่งมักทำในท่านอนตะแคง เลือดจะไหลไปยังปอดข้างที่ไม่ได้ทำผ่าตัดคือปอดล่างมากขึ้น อันเป็นผลจากแรงโน้มถ่วงของโลก และการหายใจของปอดบนซึ่งขยายตัวได้ง่ายกว่าปอดล่าง (Operative non-dependent lung hyperventilation)[3,4] จะช่วยไล่เลือดให้ไหลมาทางปอดล่างมากขึ้นด้วย ทำให้สมดุลย์ของการหายใจและการไหลเวียนเปลี่ยนแปลงไป (Ventilation/Perfusion missmatch) เพราะฉะนั้นในสภาวะองค์ประกอบทั่วๆ ไปที่เหมือนกันทุกประการนั้น การดมยาสลบด้วยเทคนิคปอดข้างเดียวจะทำให้ความดันออกซิเจนในเลือดลดต่ำลง อย่างไรก็ตาม ที่ปอดด้านบนศัลยแพทย์ที่กำลังทำผ่าตัดปอดข้างนั้นอยู่

Scanned by CamScanner

ภาพที่ 5 ตำแหน่งของท่อช่วยหายใจชนิดลองรู เมื่อส่องตรวจด้วย Fiberoptic Bronchoscope



จะกดยุบปอด หรือดึงรั้ง ตลอดจนผูกตัดเส้นเลือดซึ่งไปสู่ปอดบนนั้น ขณะที่เนื้อปอดแฟบหรือยุบลง (Atelectasis) จะทำให้เกิดภาวะ Hypoxic pulmonary vasoconstriction (HPV) ซึ่งเป็นการช่วยไล่ลมหายใจและเลือดให้ไปยังปอดล่างมากขึ้น ช่วยให้ความดันออกซิเจนในเลือด ไม่ลดลงมากนัก

ยาดมสลบ เช่น Halathane, Isoflurane และ Enflurane จะมีผลยับยั้ง Hypoxic-pulmonary vasoconstriction (HPV)[5,6] ในขณะที่ยาฉีดสลบ (intraveneous anesthesia) ไม่มีผลนี้ การใช้ isoflurane 1 minimum anaesthetic concentration (MAC) ร่วมด้วยในการดมยาสลบจะลดการตอบสนอง ของ HPV ลง 21% ในสัตว์ทดลอง ซึ่งจะทำให้เลือดไหลมาสู่ปอดบนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 24% แต่พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ[7]

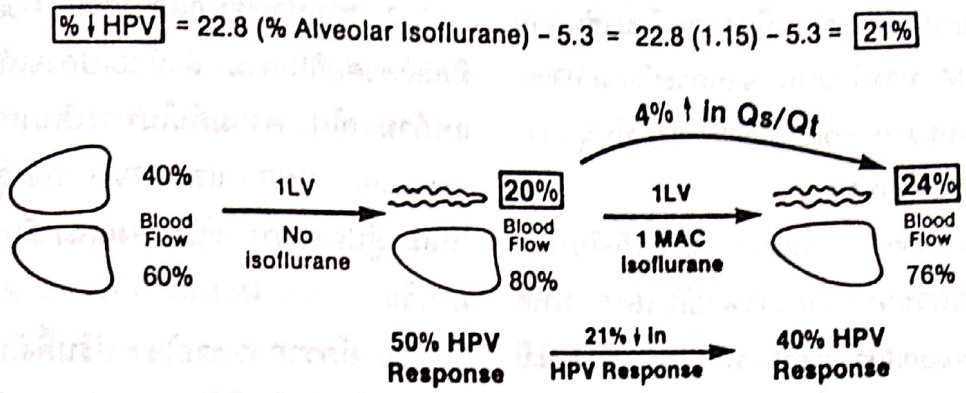
การศึกษาในผู้ป่วยที่กำลังทำผ่าตัดปอด ในท่านอนตะแคง และใช้ยาดมสลบดังกล่าว 1 MAC พบว่าไม่ได้ทำให้ค่าความดันออกซิเจนในเลือดลดลงมากกว่าการใช้ยาฉีดสลบ[8,9,10] และเนื่องจากยาดมสลบยังมีคุณสมบัติเด่นอื่นๆอีกหลายประการ เช่น ทำให้สามารถใช้ออกซิเจนในอัตราส่วนที่สูงได้ กำจัดออกจากร่างกายได้ง่าย มีฤทธิ์ขยายหลอดลม ไม่กดการทำงานของหัวใจ (ในขนาด 1 MAC) จึงเป็นที่นิยมใช้กันมาก

การวางยาสลบโดยเทคนิคปอดข้างเดียว[11,12,13]

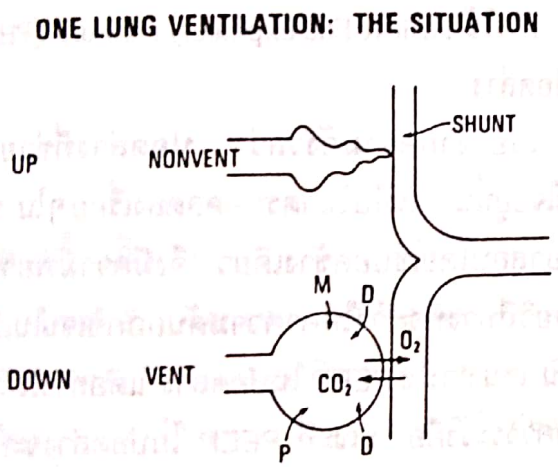
ในสภาพการวางยาสลบด้วยเทคนิคปอดข้างเดียว ปอดล่างจะมีเลือดไหลมามากจากแรงโน้มถ่วงของโลกและจากภาวะ hyperventilation ของปอดบน แต่อย่างไรก็ตาม อาจเกิดภาวะขาดออกซิเจน

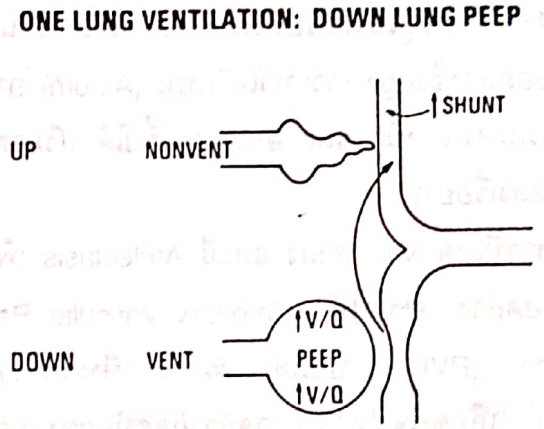
Scanned by CamScanner

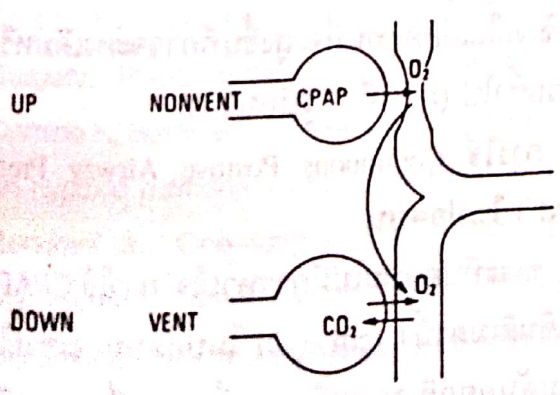
ภาพที่ 6 แสดงฤทธิ์ของยาดมสลบ (Isoflurane) ต่อการเปลี่ยนแปลงของการไหลเวียนและแลกเปลี่ยนออกซิเจน ขณะดมยาสลบด้วยเทคนิคปอดข้างเดียว

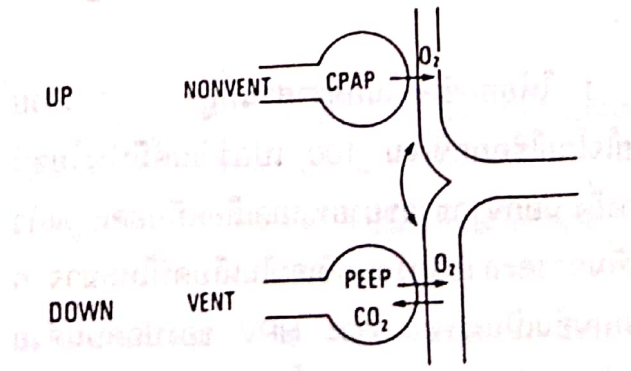


ภาพที่ 7 แสดงการไหลเวียนของเลือดและการแลกเปลี่ยนก๊าซ ขณะดมยาสลบด้วยเทคนิคปอดข้างเดียว









Scanned by CamScanner

(Hypoxemia) ในระหว่างการผ่าตัด เนื่องจากเหตุผลหลายประการ คือ

1. ปริมาตรปอด (Lung volume) ลดลง อันเป็นผลจากยาสลบ และการกดเบียดรอบด้าน เช่น จาก Mediastinum (M) ทางด้านบน จากกระบังลม (Diaphragm, D) และจาก Rolls, packs (P) ที่หนุนข้างใต้อก (ภาพ 7 รูปซ้ายบน)

2. Absorption atelectasis ซึ่งจะเกิดในปอดบริเวณที่มีอัตราส่วนระหว่างการหายใจและการไหลเวียน (ventilation/perfusion ratio หรือ V/Q) ต่ำ และมีความเข้มข้นของออกซิเจนที่ใช้ในขณะดมยาสูง

3. Secretion ที่กำจัดออกยากจะทำให้ปอดบริเวณนั้นมี V/Q ต่ำ และอาจเกิด atelectasis เป็นหย่อม ๆ

4. การอยู่ในท่านอนตะแคงเป็นเวลานาน ๆ ทำให้ปอดล่างซึ่งอยู่ต่ำกว่าหัวใจซีกบน (Atrium) อาจเกิดการสะสมของน้ำ และ exudate ขึ้นได้ ปริมาตรปอดลดลงเรื่อย ๆ

การที่เกิด V/Q ต่ำลง และมี Atelectasis เพิ่มขึ้นในปอดล่าง จะทำให้ Pulmonary Vascular Resistance (PVR) ในปอดล่างเพิ่มขึ้น ซึ่งผลที่ตามมาก็คือ เลือดที่จะไหลมาปอดล่างก็ลดน้อยลง และอาจไหลไปสู่ปอดบนมากขึ้น

จากพยาธิสรีรวิทยาของการดมยาสลบด้วยเทคนิคปอดข้างเดียว การวางยาสลบจึงควรปฏิบัติดังนี้ [14]

1. ให้ออกซิเจนในอัตราส่วนที่สูง การช่วยหายใจโดยใช้ออกซิเจน 100 เปอร์เซ็นต์มีประโยชน์อย่างยิ่ง นอกจากช่วยขยายหลอดเลือดที่ปอดล่างแล้ว ยังเพิ่มการละลายของออกซิเจนในเลือดที่ไหลมาจากปอดบนอันเป็นผลจากภาวะ HPV ของปอดบนด้วย ส่วนปัญหาพิษของออกซิเจนนั้น จะไม่เกิดในชั่วระยะเวลาของการทำผ่าตัด (ระยะเวลาสั้นเกินไป) และปัญหาของ Absorption atelectasis นั้น ก็ไม่น่าจะเกิดถ้าปฏิบัติตามขั้นตอนที่จะกล่าวถึงต่อไป

2. ช่วยหายใจปอดล่างด้วย Tidal volume 10 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม ถ้าน้อยไปอาจเกิด atelectasis แต่ถ้ามากไป ความดันในทางเดินหายใจ (Ariway Pressure, AWP) และ PVR ก็จะสูงมาก เลือดที่ไหลมาสู่ปอดล่างก็จะน้อยลงและกลับย้อนไปปอดบนมากขึ้น

3. อัตราการหายใจ ปรับตั้งให้ความดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ 40 มิลลิเมตรปรอท (ปกติจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 20 ของการหายใจปกติ)

4. ช่วยหายใจปอดบนบ้างเป็นครั้งคราว (1 ครั้งทุก ๆ 5 - 10 นาที)

การใช้ Positive End Expiratory Pressure (PEEP) ในปอดล่าง

เนื่องจากความกังวลว่า ปอดล่างที่ช่วยการหายใจอยู่นั้น จะมีปริมาตรปอดลดลงเรื่อย ๆ ใน ขณะวางยาสลบโดยใช้ปอดข้างเดียว จึงมีความพยายามหลายวิถีทางที่จะทำให้ค่าความดันออกซิเจนในเลือดสูงขึ้น เช่น การใช้ PEEP ในปอดล่าง แต่อย่างไรก็ตาม มีข้อควรระวังคือ ขณะที่ PEEP ในปอดล่างจะทำให้อัตราส่วนการหายใจและการไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น แต่ขณะเดียวกันก็เพิ่ม PVR ในปอดล่าง และทำให้เลือดไหลไปสู่ปอดบนมากขึ้น จนทำให้ค่าความดันออกซิเจนในเลือดแทนที่จะสูงขึ้นก็อาจจะคงเดิมหรือลดลงด้วยซ้ำไป (ภาพที่ 7 รูปบนขวา)

การใช้ Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) ในปอดบน

ขณะที่ปอดบนไม่มีการหายใจ การใช้ CPAP 5 - 10 เซ็นติเมตรน้ำ ($cm.H_2O$) ในปอดบน จะช่วยให้ค่าความดันออกซิเจนในเลือดสูงขึ้น เนื่องจากมีการ

Scanned by CamScanner

แลกเปลี่ยนก๊าซในถุงลมของปอดบนที่มีออกซิเจนอยู่เดิม (ภาพที่ 7 รูปล่างซ้าย) ในทางตรงข้าม ถ้าใช้ CPAP 15 cmH_2O แม้จะทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนดีขึ้น แต่เลือดที่ไหลสู่ปอดบนนี้กลับน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น จึงไม่มีประโยชน์ในการที่จะใช้ CPAP ที่สูง CPAP ในขนาดความดันที่ต่ำ ก็เพียงพอที่จะแก้ปัญหา การขาดออกซิเจนได้โดยไม่รบกวนการทำงานของศัลยแพทย์มากนัก(แต่มีข้อแม้ว่า DLT ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องเหมาะสม)

การใช้ PEEP ในปอดล่าง และ CPAP ในปอดบน

จากที่กล่าวมาแล้ว จึงเห็นได้ว่าวิธีดีที่สุดที่จะทำให้ค่าความดันออกซิเจนในเลือดสูงขึ้น ในขณะดมยาสลบโดยใช้เทคนิคปอดข้างเดียวนั้น คือ การใช้ PEEP ในปอดล่าง และ CPAP ในปอดบน (ภาพ 7 รูปล่างขวา)

โดยสรุป ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา Hypoxcmia ที่เกิดขึ้นระหว่างการดมยาสลบโดยเทคนิคปอดข้างเดียวในท่านอนตะแคง คือ:-

1. ใช้ CPAP 5 - 10 cmH_2O ในปอดบน ถ้ายังไม่ดีขึ้น
2. ใช้ PEEP 5 - 10 cmH_2O ในปอดล่าง ถ้ายังไม่ดีขึ้น เพิ่ม PEEP เป็น 10 - 15 cmH_2O

ถ้ายังไม่ดีขึ้น ให้ระลึกไว้เสมอว่า การช่วยหายใจปอดบนเป็นครั้งคราวด้วยออกซิเจน จะช่วยแก้ปัญหา Hypoxcmia ได้เสมอ และการทำ Pneumonectomy (ตัดปอดบนออกทั้งข้าง) การผูกรัดเส้นเลือดแดงที่มาสู่ปอดบนให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ จะสามารถลดการที่เลือดไหลไปในปอดที่ไม่มีการแลกเปลี่ยนแก๊ส (shunting) ที่เกิดขึ้นในปอดบนออกไปได้ทั้งหมด ค่าความดันออกซิเจนในเลือดก็จะสูงขึ้นทันที

เอกสารอ้างอิง :-

1. Benumof JL. Separation of the two Jungs (double-lumen tube intubation). In: Benumof JL, editor. Anesthesia for Thoracic Surgery. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1987:223-59.
2. Benumof JL, Partridge B, Salvatierra C, Keating J. Margin of safety in positioning modern double-lumen tubes. Antsthesiology 1987;67:729-38.
3. Benumof JL: Special physiology of the lateral decubitus position, the open chest, and one-lung ventilation. In: Benumof JL, editor. Anesthesia for Thoracic Surgery. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 1987:104-24.
4. Benumof JL: Choice of anesthetic drugs and techniques. In: Benumof JL, editor. Anesthesia for Thoracic Surgery. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1987:202-2.
5. Domino K, Borowec L, Alexander CM, Williams JJ, Chen L, Marshall C, Marshall BE. Influence of isoflurane on hypoxic pulmonary vasoconstriction in dogs. Anesthesiology 1986;64:423-9.
6. Benumof JL. One-lung ventilation and hypoxic pulmonary vasoconstriction: Implications for anesthetic manygement. Anesth Analg 1985;64:821-33.
7. Benumof JL. Isoflurane anesthesia and arterial oxygenation during one-lung ventilation. (Editorial). Anesthesiology 1986;64:419-22.

Scanned by CamScanner

8. Rogers SN, Benumof JL. Halothane and isoflurane do not decrease PaO_2 during one-lung ventilation in intravenously anesthetized patients. Anesth Analg 1985;64:946-54.
9. Benumof JL, Augusting SD, Gibbons J. Halothane and isoflurane only slightly impair arterial oxygenation during one-lung ventilation in patients undergoing thoracotomy. Anesthesiology 1987;67:910-5.
10. Carlsson AJ, Hedenstierna G, Bindslev L. Hypoxia-induced vasoconstriction in human lung exposed to enflurane anesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 1987;31:57-62.
11. Benumof JL. One-lung ventilation: which lung should be PEEPed? (Editorial) Anesthesiology 1982; 56:161-3.
12. Capan LM, Turndorf H, Patel C, Ramanthan S, Acinapura A, Chalon J. Optimization of arterial oxygenation during one lung anesthesia. Anesth Analg 1980;59:847-51.
13. Alfery DD, Benumof JL. Improving oxygenation during one-lund ventilation in dogs: The effects of PEEP and bolld flow restriction to the nonventilated lung. Anesthesiology 1981;55:381-5.
14. Benumof JL. Conventional and differential lung managment of one-lung ventilation. Chapter 11. Anesthesia for Thoracic Surgery. Philadelphia: W.B. Saunders Co. 1987:271-87.

Scanned by CamScanner