

หัตถการลดปริมาตรปอดผ่านกล้องส่องหลอดลม

สกล เจริญวีรกุล พ.บ.

หน่วยโรคปอด กลุ่มงานอายุรศาสตร์ โรงพยาบาลราชวิถี

บทนำ

โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง¹ เป็นโรคปอดเรื้อรังที่เกิดจากการอักเสบของหลอดลม และถุงลมโป่งพอง ซึ่งเกิดจากการรับสารระคายเคืองต่างๆ เช่น ฝุ่น บุหรี่ แก๊สพิษ หรือความผิดปกติที่เกิดจากการอักเสบเรื้อรัง หรือการพัฒนาของปอดที่ไม่เต็มที่²

วิธีการรักษาผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังนั้นมีหลากหลายวิธี อาทิ การรักษาด้วยยาพ่นสูดหรือยากิน (pharmacological treatment) การรักษาด้วยวิธีอื่นๆ ที่ไม่ใช่ยา (non-pharmacological treatment) เช่น การบริหารและฟื้นฟูปอด การให้ออกซิเจน หรือการผ่าตัดเพื่อลดปริมาตรปอด

สามารถจำแนกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยลักษณะทางความผิดปกติ (phenotype) ได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน³ ได้แก่

1. ถุงลมโป่งพอง (pulmonary emphysema): เกิดจากหลอดลมฝอย (respiratory bronchiole) ที่เสียสภาพความยืดหยุ่น และโป่งพองขึ้น ทำให้เสียสภาพอย่างถาวร

2. หลอดลมอักเสบเรื้อรัง (chronic bronchitis): มีลักษณะนิยามทางคลินิกคือ ผู้ป่วยที่มีอาการไอเรื้อรัง มีเสมหะ โดยมีอาการเป็นๆ หายๆ ปีละไม่ต่ำกว่า 3 เดือน และเป็นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี เกิดจากหลอดลมที่ผลิตสารคัดหลั่งมากกว่าปกติ (mucous hypersecretion) ซึ่งเกิดได้ทั้งหลอดลมใหญ่และหลอดลมเล็ก จากการอักเสบที่ทำให้ผนังหนาตัวขึ้น หรือเสมหะอุดตันในหลอดลมเล็ก

ในการประเมินลักษณะทางความผิดปกตินั้น อาจแยกกันยาก แต่นอกจากการใช้อาการทางคลินิกแยกแล้ว

สามารถประเมินได้จากหลายวิธี โดยวิธีที่นิยมคือการตรวจสมรรถภาพปอด (pulmonary function test) ภาพถ่ายเอกซเรย์ และภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan)⁴

ในการรักษาด้วยการลดปริมาตรปอด นิยมทำในกรณีที่เป็นถุงลมโป่งพองเป็นหลัก ซึ่งต้องคำนึงถึงการกระจายตัวของถุงลมโป่งพอง (homogeneity) และการประเมินการเชื่อมต่อกันของหลอดลมต่างแขนงปอด (collateral ventilation)

การประเมินการเชื่อมต่อกันของหลอดลมต่างแขนงปอด (collateral ventilation)⁵ การวัด collateral ventilation นอกจากการประเมินด้วย CT scan แล้ว สามารถทำได้ด้วยวิธี Chartis measurement ซึ่งเป็นการใช้บอลูนผ่านกล้องส่องหลอดลมไปอุดบริเวณแขนงปอดที่ต้องการวัด collateral ventilation จากกลีบปอดอื่น หลังจากนั้นจะวัดความดันและการไหลของอากาศผ่านปลายสายบอลูน ซึ่งหากกลีบปอดที่นำสายบอลูนไปอุดนั้นไม่มี collateral ventilation การไหลของอากาศจะลดลงเรื่อยๆ

การลดปริมาตรปอดเพื่อรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังนั้นทำได้หลายวิธี โดยจำแนกวิธีการเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. การส่องกล้องเพื่ออุดหลอดลม (Blocking technique)

1.1 การใส่ลิ้นระบายลมในหลอดลม (endobronchial valve)

1.2 การใส่ขดลวดลดปริมาตรปอดในหลอดลม (lung volume reduction coil)

1.3 การใส่สารประกอบเพื่ออุดหลอดลม (biologic/polymeric lung volume reduction)

2. การส่องกล้องเพื่อเปลี่ยนสภาพหลอดลม (Non-blocking technique)

2.1 การใส่ท่อค้ำยันต่อจากถุงลม (airway bypass stent)

2.2 การจี้หลอดเลือดด้วยไอน้ำความร้อนสูง (thermal vapor ablation)

2.3 การจี้เส้นประสาทหลอดเลือดลม (targeted lung denervation)

3. การผ่าตัด (Surgical technique)

3.1 การผ่าตัดถุงลมปอด (bullectomy)

3.2 การผ่าตัดลดปริมาตรปอด (lung volume reduction surgery)

3.3 การปลูกถ่ายปอด (lung transplantation)

ซึ่งผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่จะเข้ารับการรักษาจะมีข้อบ่งชี้ในการรักษาด้วยการส่องกล้องหลอดเลือดลมเพื่อลดปริมาตรปอด⁶ คือ

1. มีภาวะปอดโป่ง (hyperinflation)
2. ตรวจพบภาวะอุดกั้นในระบบทางเดินหายใจในระดับปานกลางถึงรุนแรงมาก
3. สมรรถภาพในการออกกำลังกาย (exercise tolerance test) ต่ำ
4. ไม่มีภาวะความดันในเส้นเลือดปอดสูง (pulmonary hypertension)

5. ไม่มีภาวะคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดสูง (hypercapnia)

6. ผ่านการเลิบบุหรี่และสิ่งเสพติด รวมถึงการรักษาด้วยวิธีอื่นๆและวิธีบริหารปอดมาอย่างเต็มที่แล้ว

การใส่ลิ้นระบายลมในหลอดเลือดลม (Endobronchial valve)

การใส่ลิ้นระบายลมในหลอดเลือดลม สามารถทำได้ด้วยการส่องกล้องภายใต้การนำสลบ เพื่อนำลิ้นระบายอากาศลงไปทางไวยังตำแหน่งของแขนงหลอดเลือดลมที่ต้องการหลักการของลิ้นระบายลมคือใช้การระบายลมออกในช่วงหายใจออก และในช่วงที่หายใจเข้า อากาศจะไม่สามารถผ่านลิ้นระบายอากาศเข้าไปยังหลอดเลือดลมได้แต่วิธีนี้จะไม่ได้ผลหากว่ามีการเชื่อมต่อกันของหลอดเลือดลมในแขนงที่อุดลิ้นระบายอากาศกับหลอดเลือดลมของแขนงปอดที่ใกล้เคียง เนื่องจากในช่วงที่หายใจเข้า จะมีการไหลของอากาศจากแขนงปอดข้างเคียงเข้าไปในแขนงที่รักษาด้วยการอุดลิ้นระบายลม ทำให้อากาศไม่สามารถระบายออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และหากมีความจำเป็นต้องนำลิ้นระบายลมออก ก็สามารถทำได้โดยการส่องกล้องหลอดเลือดลมเช่นกัน

ตารางที่ 1. เปรียบเทียบการศึกษาในการใส่ลิ้นระบายลมในหลอดเลือดลม

การศึกษา	STELVIO ⁷	IMPACT ⁸	REACH ⁹	LIBERATE ¹⁰	EMPROVE ¹¹	TRANSFORM ¹²
อุปกรณ์	EBV	EBV	IBV	EBV	SVS	EBV
อายุ (ปี)	59	63.7	63.7	64	67.2	64
FEV ₁ (ร้อยละคาดคะเน)	30	29.4	27.7	28	30	30.8
RV (ร้อยละคาดคะเน)	217	275	261	225	210	245
6MWT (เมตร)	367	308	335	311	305	291
ตำแหน่งถุงลมโป่งพอง	Upper / Lower lobes					
การกระจายตัวของถุงลมโป่งพอง	Homogeneous/ Heterogeneous	Homogeneous	Heterogeneous	Heterogeneous	Heterogeneous	Heterogeneous

จากการศึกษา การรักษาด้วยวิธีใส่ลิ้นระบายลม ในหลอดลม ส่วนมากทำในกลุ่มคนที่อายุมากและมีภาวะอุดกั้น ในระบบหายใจที่รุนแรง และทั้งประเภทถุงลมกระจาย สม่่าเสมอและไม่สม่่าเสมอ พบว่าสามารถเพิ่ม FEV₁ ได้เพิ่ม สมรรถภาพในการออกกำลังกาย และเพิ่มคุณภาพในชีวิต ประจำวันด้วยการประเมิน SGRQ แต่ก็มีภาวะแทรกซ้อนที่ พบได้เช่นกัน เช่น ลิ้นระบายอากาศหลุด/เลื่อน เยื่อหุ้มปอดรั่ว ปอดติดเชื้อ เกิดการกำเริบของโรคปอดอุดกั้น และเสียชีวิตได้

ตารางที่ 2. เปรียบเทียบผลของการศึกษาในการใส่ลิ้นระบายลมในหลอดลม⁶

ปี (พ.ศ.)	ผู้ศึกษา	จำนวน ประชากร (คน)	ระยะเวลา ศึกษา (เดือน)	FEV ₁ เพิ่มขึ้น	RV ที่ ลดลง (ลิตร)	6 MWT เพิ่มขึ้น (เมตร)	SGRQ ลดลง (คะแนน)	ปริมาณร ปอดลดลง (มิลลิลิตร)
2553	Scirba และคณะ ¹³	220	6	34.2 มล., ร้อยละ 4.3	*	9.3	2.8	*
2555	Herth และคณะ ¹⁴	111	12	ร้อยละ 15	*	ร้อยละ 22	5	*
2558	Davey และคณะ ¹⁵	25	6	60 มล., ร้อยละ 8.7	0.26	25	4.4	*
2559	Valipour และคณะ ⁸	43	3	100 มล.	0.42	22.3	8.6	1,195
2560	Klooster และคณะ ⁷	67	12	ร้อยละ 17	0.68	61	11	*
2560	Fiorelli และคณะ ¹⁶	33	60	ร้อยละ 17	ร้อยละ 39	91	17	*
2560	Kemp และคณะ ¹²	65	6	140 มล., ร้อยละ 20.7	0.66	36.2	7.2	*
2561	Weling และคณะ ¹⁷	318	6	53.4 มล.	0.20	*	4.3	463

ตารางที่ 3. เปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนในการศึกษาการใส่ลิ้นระบายลมในหลอดลม⁶

ปี (พ.ศ.)	ผู้ศึกษา	ประชากร (คน)	ระยะเวลาศึกษา (เดือน)	ปอดติดเชื้อ (ร้อยละ)	ปอดอุดกั้น กำเริบ (ร้อยละ)	เยื่อหุ้ม ปอดรั่ว (ร้อยละ)	ลิ้นระบายลม เลื่อน/หลุด (ร้อยละ)	เสียชีวิต (ร้อยละ)
2553	Scirba และคณะ ¹³	220	6	3.2	9.3	4.2	*	0.9
2555	Herth และคณะ ¹⁴	111	12	11.7	42.3	8	*	5.4
2558	Davey และคณะ ¹⁵	25	6	8	64	8	20	8
2559	Valipour และคณะ ⁸	43	3	0	16.3	25.6	7	0
2560	Klooster และคณะ ⁷	67	12	8	14	22	17	3
2560	Fiorelli และคณะ ¹⁶	33	60	3	*	6	5	0
2560	Kemp และคณะ ¹²	65	6	4.6	4.6	29.2	1.5	1.5

การใส่ขดลวดลดปริมาตรปอดในหลอดลม (Lung volume reduction coil)

การใส่ขดลวดลดปริมาตรปอดในหลอดลม¹⁸ เป็นหัตถการที่ต้องทำภายใต้การนำสลบ โดยใส่ขดลวดผ่านกล้องส่องหลอดลมเข้าไปที่แขนงปอด และมีเครื่องเอกซเรย์ช่วยยืนยันตำแหน่งของขดลวด เมื่อขดลวดถูกใส่เข้าไปในแขนงปอด ขดลวดจะม้วนตัวและทำให้ปอดในแขนงนั้นหดตัวตามลวด อากาศก็จะไม่สามารถเข้าออกได้

ข้อควรหลีกเลี่ยงในการใส่ขดลวดคือ รอยโรคที่ right middle lobe หรือ lingula ถุงลมโป่งพองที่มีการ

กระจายตัวอยู่ริมนอกปอด (paraseptal emphysema) และมีถุงลมใหญ่ขนาดมากกว่า 4 ซม.

การใส่ขดลวดลดปริมาตรปอดสามารถเพิ่มค่า FEV₁ เพิ่มสมรรถภาพในการออกกำลังกาย และเพิ่มคุณภาพชีวิตประจำวันจากค่า SGRQ ได้เช่นเดียวกับการใส่ลิ้นระบายลม ส่วนภาวะแทรกซ้อนก็คล้ายคลึงกัน คือ เยื่อหุ้มปอดรั่ว ปอดติดเชื้อ โรคปอดอุดกั้นกำเริบ เสียชีวิต และนอกจากนี้อาจจะมีภาวะไอเป็นเลือดได้ด้วย

ตารางที่ 4. เปรียบเทียบผลของการศึกษาในการใส่ขดลวดลดปริมาตรปอด⁶

ปี (พ.ศ.)	ผู้ศึกษา	ประชากร (คน)	ระยะเวลาที่ศึกษา (เดือน)	FEV ₁ เพิ่มขึ้น	RV ลดลง	6MWT เพิ่มขึ้น (เมตร)	SGRQ ลดลง (คะแนน)
2555	Slebos และคณะ ¹⁹	16	6	ร้อยละ 14.9	ร้อยละ 11.4	84.4	14.9
2556	Shah และคณะ ²⁰	23	3	ร้อยละ 14.1	0.51 ลิตร	51.1	8.6
2557	Klooster และคณะ ²¹	10	6	ร้อยละ 11	ร้อยละ 22	61	15
2557	Deslee และคณะ ²²	36	12	ร้อยละ 16	ร้อยละ 13.75	51.4	11.1
2557	Hartman และคณะ ²³	35	12	0.2 ลิตร	ร้อยละ 21	31	4.2
		27	24	-0.05 ลิตร	ร้อยละ 10	-12	8
		22	36	-0.04 ลิตร	ร้อยละ 2	-31.5	7.2
2558	Zoumot และคณะ ²⁴	35	12	ร้อยละ 8.9	0.32 ลิตร	34.1	6.1
2559	Deslee และคณะ ²⁵	50	12	ร้อยละ 0.009	0.52 ลิตร	ร้อยละ 9	11.1
2559	Sciurba และคณะ ²⁶	158	12	ร้อยละ 7	0.31 ลิตร	14.6	8.9
2560	Gülsen และคณะ ²⁷	40	6	0.15 ลิตร	ร้อยละ 14.5	48	10.4
2561	Simon และคณะ ²⁸	33	3	0.10 ลิตร	0.44 ลิตร	48	*

ตารางที่ 5. เปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนในการศึกษาการใส่ขดลวดลดปริมาตรปอด⁶

ปี (พ.ศ.)	ผู้ศึกษา	ประชากร (คน)	ระยะเวลาที่ศึกษา (เดือน)	ปอดติดเชื้อ (ร้อยละ)	ปอดอุดตันกำเริบ (ร้อยละ)	เยื่อหุ้มปอดรั่ว (ร้อยละ)	เสียชีวิต (ร้อยละ)
2555	Slebos และคณะ ¹⁹	16	6	18.7	87	0	0
2556	Shah และคณะ ²⁰	23	3	0	17	8.6	0
2557	Klooster และคณะ ²¹	10	6	0	70	10	0
2557	Deslee และคณะ ²²	36	12	23.3	33	11.6	0
2557	Hartman และคณะ ²³	35	12	46	51	6	3
		27	24	7	37	0	8
		22	36	5	36	0	6
2558	Zoumot และคณะ ²⁴	35	12	2.4	10.8	9.6	-
2559	Deslee และคณะ ²⁵	50	12	18	26	2	8
2559	Sciurba และคณะ ²⁶	158	12	20	27.7	9.7	6.5
2560	Gölsen และคณะ ²⁷	40	6	17	41.4	0	2
2561	Simon และคณะ ²⁸	33	3	5.6	46.3	0	0

การใส่สารประกอบเพื่ออุดหลอดลม (Biologic/polymeric lung volume reduction)

มีการศึกษา ASPIRE²⁹ ที่ใช้สารประกอบเพื่ออุดหลอดลม แต่เนื่องจากว่าระหว่างการศึกษามีภาวะแทรกซ้อนซึ่งก่อให้เกิดระบบหายใจล้มเหลวและปอดติดเชื้อสูงถึงร้อยละ 37 จึงได้ยกเลิกไป

การใส่ท่อค้ำยันระบายอากาศจากถุงลม (Airway bypass stent)

วิธีการใส่ท่อค้ำยันระบายอากาศ จะเริ่มจากการเจาะผนังหลอดลมบริเวณที่ต่อกับถุงลม และไม่โดนเส้นเลือด หลังจากที่ได้เจาะผนังหลอดลมเป็นรูแล้ว จะใส่ท่อค้ำยันขนาดสั้นไปอุดที่บริเวณรู ซึ่งรูท่อค้ำยันจะทำหน้าที่เป็นรูระบายอากาศทางเดียว จากถุงลมออกสู่หลอดลม

จากการศึกษา bronchoscopic lung-volume reduction with exhale airway stents for emphysema (EASE trial)³⁰ ซึ่งทำในกลุ่มผู้ป่วยถุงลมโป่งพอง พบว่าการใส่ท่อค้ำยันระบายอากาศไม่ลดระดับความอุดกั้นจากการตรวจ

สมรรถภาพปอด และไม่เพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่อาสาสมัครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิธีนี้จึงเป็นวิธีที่ไม่เป็นที่นิยม

การจี้หลอดลมด้วยความร้อนสูง (Thermal vapor ablation)

ในเบื้องต้น ก่อนการจี้หลอดลมด้วยความร้อนสูง³¹ จะมีการประเมินลักษณะพยาธิสภาพของปอดด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ (software analysis) โดยใช้ข้อมูลของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความละเอียดสูง และแสดงผลออกมาด้วยค่าต่างๆ เช่น ดัชนีการกระจายตัวของถุงลม (heterogeneity index) ปริมาตรของปอดแต่ละแขนงและกลีบปอด จนถึงคำนวณน้ำหนักของถุงลมที่มีอยู่ในแขนงต่างๆ

ลักษณะของปอดที่เหมาะสมแก่การจี้หลอดลมด้วยความร้อนสูง มักจะมีพยาธิสภาพของถุงลมโป่งพองที่เด่นบริเวณปอดกลีบบน และมี heterogeneity index มากกว่า 1.2 โดยโปรแกรมจะประเมินความเหมาะสมของแต่ละแขนงปอดในการจี้ความร้อน และคำนวณระยะเวลาจี้ความร้อนเป็นหน่วยวินาที

ในการจี้หลอดลม จะเริ่มจากการใช้สายซึ่งประกอบไปด้วยสายจี้หน้าและบอลลูนเข้าไปยังแขนงปอดที่ต้องการจะทำ อัดอากาศลงในบอลลูนเพื่ออุดแขนงปอด ตามด้วย

การป้อนค่าระยะเวลาที่ต้องการลงในเครื่องอัดน้ำร้อน เครื่องจ่ายน้ำร้อนจะจ่ายน้ำร้อนอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส ผ่านสายเข้าไปยังแขนงปอด เมื่อครบเวลาที่ต้องการแล้วจึงนำสายจี้ออกหลังจากนั้น

ตารางที่ 6. เปรียบเทียบผลการศึกษาของการจี้หลอดลมด้วยความร้อนสูง⁶

ปี (พ.ศ.)	ผู้ศึกษา	ประชากร (คน)	ระยะเวลา ศึกษา (เดือน)	FEV เพิ่มขึ้น (มล.)	RV ลดลง (มล.)	6MWT เพิ่มขึ้น (เมตร)	SGRQ (คะแนน)	ปริมาตร ปอดลดลง (มิลลิลิตร)
2555	Herth และคณะ ³²	22 ^{III} 22 ^{IV}	12 ^{III} 12 ^{IV}	64 ^{III} 108 ^{IV}	207 ^{III} 335 ^{IV}	10.9 ^{III} 25.6 ^{IV}	+9.4 ^{III} -12.7 ^{IV}	735 ^{III} 772 ^{IV}
2557	Gompelmann และคณะ ³³	44	6	141	406	*	*	716
2559	Gompelmann และคณะ ³⁴	35	12	65	108	6.2	-12.1	*
2559	Herth และคณะ ³⁵	45	6	130	302	30.5	-9.7	*

III: COPD Gold 3

IV: COPD Gold 4

ตารางที่ 7. เปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนในการศึกษาของการจี้หลอดลมด้วยความร้อนสูง⁶

ปี (พ.ศ.)	ผู้ศึกษา	ประชากร (คน)	ระยะเวลา ศึกษา (เดือน)	ปอดติดเชื้อ (ร้อยละ)	ปอดอุดกั้น กำเริบ (ร้อยละ)	เยื่อหุ้ม ปอดรั่ว (ร้อยละ)	ผลข้างเคียง รุนแรง (ร้อยละ)	เสียชีวิต (ร้อยละ)
2559	Gompelmann และคณะ ³⁴	35	12	23	9	3	26	3
2559	Herth และคณะ ³⁵	45	6	18	24	2	36	2

การจี้เส้นประสาทหลอดลม (Targeted lung denervation)

การจี้เส้นประสาทหลอดลม เป็นหัตถการที่สามารถทำได้ด้วยการส่องกล้องหลอดลมเพื่อใช้สายส่งคลื่นวิทยุความถี่สูงในการเข้าไปจี้บริเวณหลอดลมใหญ่ทั้งสองข้างเพื่อลดการนำกระแสไฟฟ้าตามเส้นประสาท vagus ซึ่งมีหน้าที่นำสารสื่อประสาท acetylcholine ไปยัง M3 receptor ที่กล้ามเนื้อ โดยกระบวนการทั้งหมดนี้จะส่งผลให้การผลิตสารคัดหลั่งตามหลอดลมลดลง ส่งผลให้การอักเสบบริเวณ

หลอดลมใหญ่ซึ่งเป็นบริเวณที่มี M3 receptor เป็นจำนวนมากลดลงตามกลไกดังกล่าว

ในการศึกษาของการจี้เส้นประสาทหลอดลมทั้งสองครั้ง (AIRFLOW-1³⁶, AIRFLOW-2³⁷) บ่งบอกว่าสามารถลดการกำเริบของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในปีแรกได้ในกลุ่มที่อาการไม่รุนแรงได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ในการติดตามผลของการศึกษา กลับไม่ส่งผลให้อาการของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังลดลงหรือทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเลือกวิธีการส่องกล้องลดปริมาตรปอดที่เหมาะสมกับผู้ป่วย

เนื่องจากข้อจำกัดและประสิทธิภาพของการส่องกล้องเพื่อลดปริมาตรปอดในวิธีต่างๆ ในประเทศไทย วิธีที่ได้ประสิทธิภาพค่อนข้างดี และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการดูแลผู้ป่วยได้จะเหลืออยู่ 3 วิธี คือ

- 1. การใส่ลิ้นระบายลมในหลอดลม (endobronchial valve)
- 2. การใส่ขดลวดลดปริมาตรปอดในหลอดลม (lung volume reduction coil)
- 3. การจี้หลอดลมด้วยไอน้ำความร้อนสูง (thermal vapor ablation)

ตารางที่ 8. เปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดที่เปลี่ยนไปจากการส่องกล้องลดปริมาตรปอดด้วยวิธีต่างๆ⁶

วิธีลดปริมาตร	FEV ₁ เพิ่มขึ้น		RV ลดลง		6MWT เพิ่มขึ้น (เมตร)
	มิลลิลิตร	ร้อยละ	มิลลิลิตร	ร้อยละ	
Valve	77.5 (34.5-140)	13.7 (4.3-20.7)	440 (200-680)	-	40.8 (9.3-91)
Coil	130 (90-200)	12.2 (7-14)	420 (310-510)	16.5 (14.5-22)	47 (14.6-84)
TVA	101 (64-141)	-	284 (108-406)	-	18.3 (6.2-30.5)

Valve: Endobronchial valve
Coil: Lung volume reduction coil
TVA: Thermal vapor ablation

ตารางที่ 9. เปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนจากการส่องกล้องลดปริมาตรปอดด้วยวิธีต่างๆ⁶

วิธีลดปริมาตร	ปอดติดเชื้อ (ร้อยละ)	ปอดอุดกั้นกำเริบ (ร้อยละ)	เยื่อหุ้มปอดรั่ว (ร้อยละ)	อุปกรณ์เลื่อน/หลุด (ร้อยละ)	เสียชีวิต (ร้อยละ)
Valve	6.4 (0-11.7)	25 (4.6-6.4)	14.7 (4.2-29.2)	10.1 (1.5-20)	2.6 (0-8.6)
Coil	14.8 (0-46)	41 (10.8-87)	5.7 (0-11.6)	-	3.3 (0-8)
TVA	21 (18-23)	16.5 (9-24)	2.5 (2-3)	-	2.5 (2-3)

Valve: Endobronchial valve
Coil: Lung volume reduction coil
TVA: Thermal vapor ablation

การผ่าตัดลดปริมาตรปอด (Lung volume reduction surgery) และการปลูกถ่ายปอด (Lung transplantation)

สามารถทำได้ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาและวิธีอื่นๆ เต็มที่แล้ว ยังมีภาวะ exercise tolerance ที่ต่ำอยู่ และผ่านการประเมินความเหมาะสมของการผ่าตัดแล้ว ซึ่งวิธีแรก

ของการผ่าตัดที่พิจารณาคือการผ่าตัดลดปริมาตรปอด แต่หากว่าลักษณะของปอดมีถุงลมขนาดใหญ่อยู่ การผ่าตัดถุงลมออก (bullectomy) ก็เป็นวิธีที่เพิ่มสมรรถภาพปอดและเพิ่มคุณภาพชีวิตผู้ป่วยได้เช่นกัน³⁹

ตารางที่ 10. การคัดเลือกผู้ป่วยในการผ่าตัดลดปริมาตรปอด³⁹

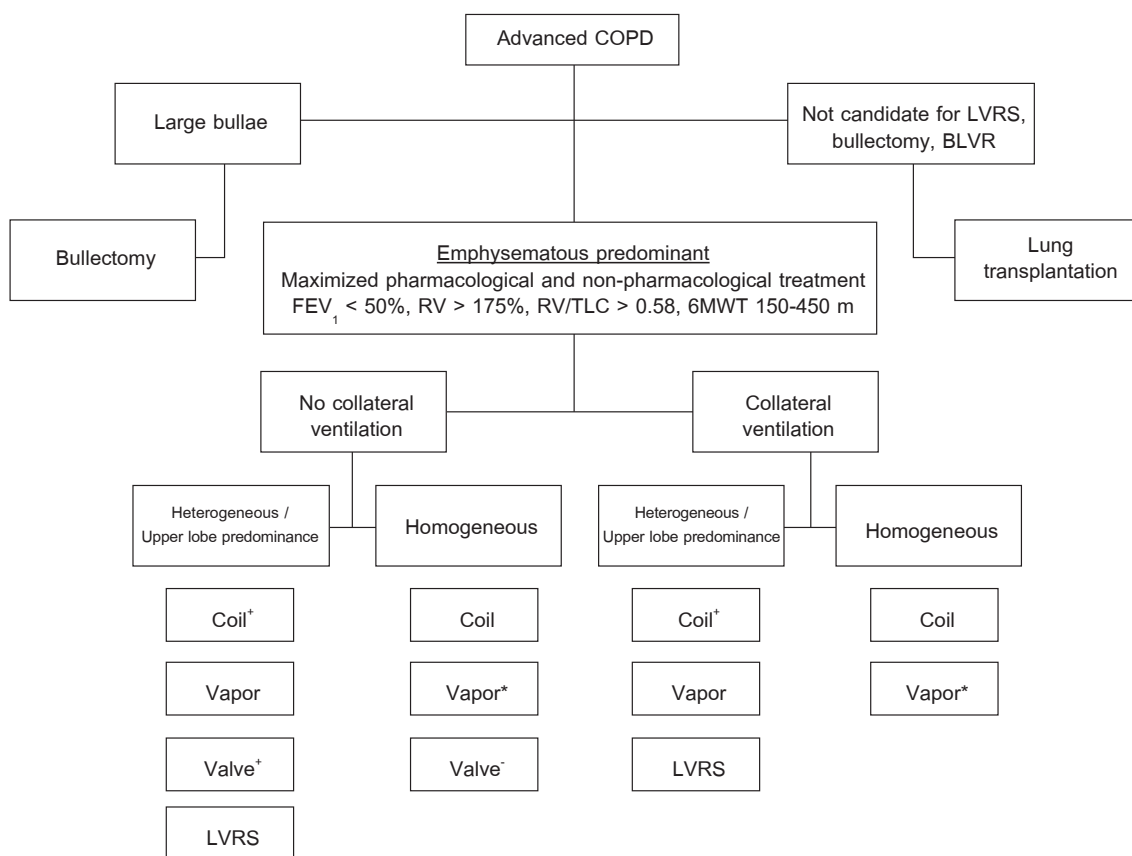
เกณฑ์การคัดเลือก	เกณฑ์การคัดออก
FEV ₁ < ร้อยละคาดคะเน 35	m PAP > 35 มิลลิเมตรปรอท
TLC > ร้อยละคาดคะเน 110	PaCO ₂ > 55 มิลลิเมตรปรอท
RV > ร้อยละคาดคะเน 200	DLCO < ร้อยละคาดคะเน 20
RV/TLC > ร้อยละ 65	Homogeneous emphysema
6MWT < 350 เมตร	

การผ่าตัดลดปริมาตรปอดมักจะทำในผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพของการอุดกั้นในระยะทางเดินหายใจตั้งแต่ปานกลางขึ้นไป และมีภาวะปอดโป่ง แต่การรักษาด้วยวิธีผ่าตัดอาจ

ไม่ได้ให้ผลดีทุกราย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีภาวะ pulmonary hypertension, ภาวะคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (hypercapnia) และลักษณะผู้ป่วยดังนี้⁴⁰

1. FEV₁ ≤ ร้อยละคาดคะเน 20
2. DLCO ≤ ร้อยละคาดคะเน 20
3. Homogeneous emphysema
4. Emphysema ที่ไม่เด่นบริเวณปอดกลีบบน (non-upper lobe distribution)
5. สมรรถภาพในการออกกำลังกาย (exercise tolerance test) ไม่ต่ำ

ซึ่งผู้ป่วยที่ไม่เข้าลักษณะดังกล่าวที่จะได้รับการผ่าตัดลดปริมาตรปอด สามารถพิจารณาการรักษาด้วยวิธีการปลูกถ่ายปอดได้ในลำดับถัดไป



* ยังอยู่ในระหว่างการศึกษา

+ สามารถใช้ใน lower lobe predominance

- อาจพิจารณาเป็นรายๆ ไป

Collateral ventilation: Fissure integrity < 90% by HRCT / Chartis measurement positive

รูปที่ 1. การคัดเลือกผู้ป่วยเพื่อรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยวิธีหัตถการต่างๆ (เรียบเรียงโดยผู้นิพนธ์)

สรุป

การรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยวิธีการส่องกล้องเพื่อลดปริมาตรปอด เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในกรณีผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้ในการรักษาด้วยวิธีลดปริมาตรปอดได้ ซึ่งอาจจะลดความเสี่ยงจากการผ่าตัดได้ในระดับหนึ่ง และหากเลือกวิธีการรักษาได้ถูกต้องจะสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่ผู้ป่วยโรคปอดเรื้อรังได้ในโอกาสต่อไป ซึ่งในปัจจุบันก็จะมีการศึกษาที่ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์มากขึ้น เป็นเรื่องที่ควรติดตามต่อไปเพื่อประโยชน์ของผู้ป่วยในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง พ.ศ. 2565. กรุงเทพฯ: สมาคม, 2565.
2. Global initiative for chronic obstructive lung disease 2023 report: GOLD executive summary. *Eur Respir J* 2023 Apr 1; 61:2300239.
3. Friedlander AL, Lynch D, Dyar LA, *et al.* Phenotypes of chronic obstructive pulmonary disease. *COPD* 2007; 4:355-84.
4. Bhaskar R, Singh S, Singh P. Characteristics of COPD phenotypes classified according to the findings of HRCT and spirometric indices and its correlation to clinical characteristics. *Afr Health Sci* 2018; 18:90-101.
5. Koster D, Slebos DJ. The fissure: interlobar collateral ventilation and implications for endoscopic therapy in emphysema. *Int J Chron Obstruct Pul Dis* 2016; 11:765-3.
6. Gülşen A. Bronchoscopic lung volume reduction: a 2018 review and update. *Turk Thorac J* 2018; 19:141-9.
7. Klooster K, Hartman JE, Ten Hacken NH, *et al.* One-year follow-up after endobronchial valve treatment in patients with emphysema without

collateral ventilation treated in the STELVIO trial. *Respiration* 2017; 93:112-21.

8. Valipour A, Slebos DJ, Herth F, *et al.* IMPACT study team. Endobronchial valve therapy in patients with homogeneous emphysema. Results from the IMPACT study. *Am J Respir Crit Care Med* 2016; 194:1073-82.
9. Li S, Wang G, Wang C, *et al.* The REACH trial: A randomized controlled trial assessing the safety and effectiveness of the Spiration® valve system in the treatment of severe emphysema. *Respiration* 2019; 97:416-27.
10. Criner GJ, Sue R, Wright S, *et al.* A multicenter randomized controlled trial of Zephyr endobronchial valve treatment in heterogeneous emphysema (LIBERATE). *Am J Respir Crit Care Med* 2018; 198:1151-64.
11. Criner GJ, Delage A, Voelker K, *et al.* Improving lung function in severe heterogeneous emphysema with the spiration valve system (EMPROVE). A multicenter, open-label randomized controlled clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2019; 200:1354-62.
12. Kemp SV, Slebos DJ, Kirk A, *et al.* A multicenter randomized controlled trial of Zephyr endobronchial valve treatment in heterogeneous emphysema (TRANSFORM). *Am J Respir Crit Care Med* 2017; 196:1535-43.
13. Sciurba FC, Ernst A, Herth FJ, *et al.* VENT study research group a randomized study of endobronchial valves for advanced emphysema. *N Engl J Med*. 2010; 363:1233-44.
14. Herth FJ, Noppen M, Valipour A, *et al.* International VENT study group. Efficacy predictors of lung volume reduction with Zephyr valves in a European cohort. *Eur Respir J* 2012; 39:1334-42.

15. Davey C, Zoumot Z, Jordan S, *et al.* Bronchoscopic lung volume reduction with endobronchial valves for patients with heterogeneous emphysema and intact interlobar fissures (the BeLieVeR- HIFi study): a randomised controlled trial. *Lancet* 2015; 386: 1066-73.
16. Fiorelli A, Santoriello C, De Felice A, *et al.* Bronchoscopic lung volume reduction with endobronchial valves for heterogeneous emphysema: long-term results. *J Vis Surg* 2017; 3:170.
17. Welling JBA, Hartman JE, van Rikxoort EM, *et al.* Minimal important difference of target lobar volume reduction after endobronchial valve treatment for emphysema. *Respirology* 2018; 23:306-10.
18. Welling JBA, Slebos DJ. Lung volume reduction with endobronchial coils for patients with emphysema. *J Thorac Dis* 2018; 10(Suppl 23):S2797-S805.
19. Slebos DJ, Klooster K, Ernst A, *et al.* Bronchoscopic lung volume reduction coil treatment of patients with severe heterogeneous emphysema. *Chest* 2012; 142:574-82.
20. Shah PL, Zoumot Z, Singh S, *et al.* Endobronchial coils for the treatment of severe emphysema with hyperinflation (RESET): a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med* 2013; 1:233-40.
21. Klooster K, Ten Hacken NH, Franz I, *et al.* Lung volume reduction coil treatment in chronic obstructive pulmonary disease patients with homogeneous emphysema: a prospective feasibility trial. *Respiration* 2014; 88:116-25.
22. Deslee G, Klooster K, Hetzel M, *et al.* Lung volume reduction coil treatment for patients with severe emphysema: a European multicentre trial. *Thorax* 2014; 69:980-6.
23. Hartman JE, Klooster K, Gortzak K, *et al.* Long-term follow-up after bronchoscopic lung volume reduction treatment with coils in patients with severe emphysema. *Respirology* 2015; 20:319-26.
24. Zoumot Z, Kemp SV, Singh S, *et al.* Endobronchial coils for severe emphysema are effective up to 12 months following treatment: medium term and cross-over results from a randomized controlled trial. *PLoS One* 2015; 10:e0122656.
25. Deslée G, Mal H, Dutau H, *et al.* REVOLENS study group. Lung volume reduction coil treatment vs usual care in patients with severe emphysema: The REVOLENS randomized clinical trial. *JAMA* 2016; 315:175-84.
26. Sciurba FC, Criner GJ, Strange C, *et al.* RENEW study research group. Effect of endobronchial coils vs usual care on exercise tolerance in patients with severe emphysema: The RENEW randomized clinical trial. *JAMA* 2016; 315:2178-89.
27. Gulsen A, Sever F, Girgin P, *et al.* Evaluation of bronchoscopic lung volume reduction coil treatment results in patients with severe emphysema. *Clin Respir J* 2017; 11:585-92.
28. Simon M, Harbaum L, Oqueka T, *et al.* Endoscopic lung volume reduction coil treatment in patients with very low FEV1: an observational study. *Ther Adv Respir Dis* 2018; 12:1753466618760133.
29. Come CE, Kramer MR, Dransfield MT, *et al.* A randomised trial of lung sealant versus medical therapy for advanced emphysema. *Eur Respir J* 2015; 46:651-62.
30. Shah PL, Slebos DJ, Cardoso PF, *et al.* Bronchoscopic lung-volume reduction with exhale airway stents for emphysema (EASE trial): randomised, sham-controlled, multicentre trial. *Lancet* 2011; 378:997-1005.
31. Shah PL, Gompelmann D, Valipour A, *et al.* Thermal vapour ablation to reduce segmental volume in

- patients with severe emphysema: STEP-UP 12 month results. *Lancet Respir Med* 2016; 4:e44-e5.
32. Herth FJ, Ernst A, Baker KM, *et al.* Characterization of outcomes 1 year after endoscopic thermal vapor ablation for patients with heterogeneous emphysema. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2012; 7:397-405.
33. Gompelmann D, Eberhardt R, Herth FJ. Technology update: bronchoscopic thermal vapor ablation for managing severe emphysema. *Med Devices (Auckl)* 2014; 7:335-41.
34. Gompelmann D, Eberhardt R, Schuhmann M, *et al.* Lung volume reduction with vapor ablation in the presence of incomplete fissures: 12-month results from the STEP-UP randomized controlled study. *Respiration* 2016; 92:397-403.
35. Herth FJ, Valipour A, Shah PL, *et al.* Segmental volume reduction using thermal vapour ablation in patients with severe emphysema: 6-month results of the multicentre, parallel-group, open-label, randomised controlled STEP-UP trial. *Lancet Respir Med* 2016; 4:185-93.
36. Pison C, Shah PL, Slebos DJ, *et al.* Safety of denervation following targeted lung denervation therapy for COPD: AIRFLOW-1 3-year outcomes. *Respir Res* 202; 22:62.
37. Valipour A, Shah PL, Herth FJ, Pison C, *et al.* AIRFLOW-2 trial study group. Two-year outcomes for the double-blind, randomized, Sham-controlled study of targeted lung denervation in patients with moderate to severe COPD: AIRFLOW-2. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2020; 15:2807-16.
38. Lone YA, Dar AM, Sharma ML, *et al.* Outcome of the surgical treatment of bullous lung disease: a prospective study. *Tanaffos* 2012; 11:27-33.
39. Clarenbach CF, Sievi NA, Brock M. Lung volume reduction surgery and improvement of endothelial function and blood pressure in patients with chronic obstructive pulmonary disease. A randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2015; 192:307-14.
40. Gordon M, Duffy S, Criner GJ. Lung volume reduction surgery or bronchoscopic lung volume reduction: is there an algorithm for allocation? *J Thorac Dis* 2018; 10:S2816-S23.