

ภาวะ Post Obstructive Pulmonary Edema จากการวางยาสลบ

Post Obstructive Pulmonary Edema

ดวงพร เกื้อกุลเกียรติ พ.บ.

วิสัญญีแพทย์โรงพยาบาลสมุทรสาคร

Duangporn Kuakulkiat M.D.

Department of Anesthesiology, Samutsakorn Hospital

ในผู้ป่วยที่แข็งแรงดีไม่มีโรคประจำตัวใด ๆ ก่อนมา
รับการบริการทางวิสัญญีและผ่าตัด โอกาสในการเกิด
ภาวะแทรกซ้อนจากการวางยาสลบแม้ว่าจะไม่มากนักเมื่อ
เทียบกับผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว แต่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาถ้า
วิสัญญีผู้ดูแลผู้ป่วยขาดความระมัดระวัง ภาวะ Post obs-
tructive (หรือ negative-pressure) pulmonary edema
เป็นภาวะแทรกซ้อนรุนแรงที่อาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้
การวินิจฉัยที่รวดเร็วและการให้การรักษาที่ถูกต้องจึงเป็น
สิ่งสำคัญในการแก้ไขภาวะดังกล่าว

บทความนี้มีจุดประสงค์เพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับ
พยาธิสภาพ อาการแสดง สภาวะของโรค การวินิจฉัย
การรักษา ตลอดจนสามารถทราบถึงความเสี่ยงของผู้ป่วย
ที่จะมีโอกาสเกิด post obstructive pulmonary edema
ที่เกิดจากการวางยาสลบ

ประวัติและความเป็นมา

ในปี ค.ศ. 1980 มีรายงานถึง post obstructive
pulmonary edema ภายหลังจากที่ผู้ป่วยได้รับการวางยา
สลบแล้วเกิด laryngospasm¹ ปี ค.ศ. 1983 พบภาวะ
แทรกซ้อนเช่นเดียวกันนี้ ในเด็กอายุ 3 เดือนและ 10 ปี²
จากนั้นมีรายงานการเกิด post obstructive pulmonary

edema เป็นระยะ ๆ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นภายหลังการถอด
ท่อช่วยหายใจแล้วเกิดการอุดตันทางเดินหายใจตามมา⁵⁻¹⁰

อุบัติการณ์ของ post obstructive pulmonary
edema ที่ Deepika K. และคณะ ได้รวบรวมไว้คิดเป็น
0.094% ของผู้มารับการวางยาสลบทั้งหมด³ อาการมักเกิด
ขึ้นภายหลังจากถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยที่ยังฟื้นจาก
ฤทธิ์ยาสลบไม่เต็มที่แล้วเกิด laryngospasm ตามมา ผล
ของความพยายามในการออกแรงหายใจของผู้ป่วยผ่าน
vocal cord ที่ปิดสนิทนั้น ทำให้มี negative intrathoracic
pressure เพิ่มขึ้น จนเป็นเหตุให้เกิด pulmonary edema⁴
มักจะพบ pulmonary edema ชนิดนี้ได้บ่อยในผู้ป่วยที่
แข็งแรงดีก่อนผ่าตัด, physical status 1 ถึง 2 และมารับ
การผ่าตัดบริเวณศีรษะและลำคอ³

นอกจากนี้ สาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดการอุดตันทาง
เดินหายใจ และอาจมีผลทำให้เกิด post obstructive pul-
monary edema ได้แก่¹¹

Acute airway obstruction

Laryngospasm

Foreign-body aspiration

Bronchospasm

Airway trauma

Obstruction of endotracheal tube
Malpositioned laryngeal mask airway
Supraglottitis
Tumor
Croup
Strangulation
Excessive sedation
Retropharyngeal หรือ peritonsillar abscess
Chronic airway obstruction
Tonsillar หรือ adenoidal hypertrophy
Goiter
Acromegaly
Obstructive sleep apnea with obesity
Nasopharyngeal mass

กลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด Post obstructive pulmonary edema

1) ผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง เพราะบุคคลเหล่านี้สามารถสร้าง negative intrathoracic pressure ได้สูงมาก เมื่อเกิดการอุดตันทางเดินหายใจ

2) ผู้ป่วยที่มี hypoxemia เป็นเวลานานและรุนแรง (มี arterial oxygen saturation ต่ำกว่า 85%) ภายหลังจากที่เกิด laryngospasm แล้ว พบว่าจะมีโอกาสดังกล่าวเกิด pulmonary edema ตามมาได้มาก¹²

3) ผู้ป่วยที่มีการอุดตันทางเดินหายใจเรื้อรัง เช่น chronic tonsillar hypertrophy อ้วน มีประวัติเป็น obstructive sleep apnea, มี nasal obstruction, micro-nathia, ผู้ป่วยเหล่านี้อาจมีภาวะ pulmonary hypertension ถ้าเป็นมากจะมี cor pulmonale ซึ่งจะทำให้ lymphatic drainage ของปอดเสียไปจนเกิด pulmonary edema ได้ง่ายและหายช้ากว่าปกติ หรือผู้ป่วยที่มีก้อนบริเวณ pharynx หรือ palate ที่มีโอกาสดังกล่าวเกิดการอุดตันทางเดินหายใจ

4) ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดบริเวณใบหน้าและลำคอ ซึ่งภายหลังการผ่าตัดอาจมีเลือดและเสมหะจำนวนมาก

ตกค้างที่บริเวณ oropharynx และ larynx

5) ผู้ที่สูบบุหรี่จัด หรือมีประวัติไอมีเสมหะเรื้อรัง ผู้ป่วยที่กำลังเป็นหวัดหรือเพ่งหายจากหวัด ปัจจัยเหล่านี้จะกระตุ้นให้ vocal cord เข้ามาปิดกันสนิท (laryngospasm) ได้ง่ายยิ่งขึ้นในขณะถอดท่อช่วยหายใจ¹

สรีรวิทยาและพยาธิสภาพ^{1,3,4,13-16}

Pulmonary edema เป็นภาวะที่มีสารน้ำสะสมภายใน interstitium และ alveoli ของปอด ผลกระทบดังกล่าวที่มีต่อการทำงานในการแลกเปลี่ยนก๊าซจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณสารน้ำที่เข้ามา รวมทั้งตำแหน่งที่มีการคั่งว่าอยู่ภายใน interstitium หรือ alveoli

การเคลื่อนที่ของสารน้ำผ่านผนัง capillaries ได้นั้นขึ้นอยู่กับความแตกต่างของ hydrostatic pressure (เป็นผลต่างระหว่าง intramural hydrostatic pressure ซึ่งเป็นแรงดันให้สารน้ำเคลื่อนที่ออกนอกหลอดเลือด กับ extramural hydrostatic pressure หรือ interstitial hydrostatic pressure ที่คอยกันไม่ให้สารน้ำเข้ามาในปอด) กับ oncotic pressure (ทั้งใน capillaries และ interstitium) ที่มีต่อผนังหลอดเลือด

สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิด pulmonary edema

1. hydrostatic pressure ภายใน pulmonary capillaries เพิ่มขึ้น (ทำให้เกิด cardiogenic pulmonary edema)

2. มีการเปลี่ยนแปลงของ pulmonary capillaries permeability (เช่น ในขณะ sepsis)

3. มี negative interstitial pressure เพิ่มขึ้น (หรือ interstitial hydrostatic pressure ลดลง)

การเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 อย่างนี้เป็นสาเหตุสำคัญของ pulmonary edema ที่มักเกิดภายหลังการผ่าตัด สาเหตุอื่น ๆ นอกจากนั้น ได้แก่ oncotic pressure ลดลง หรือมีการสูญเสียการทำงานของ lymphatic system เป็นต้น

ในขณะที่มีการอุดตันทางเดินหายใจ ความพยายามในการหายใจเข้าเพื่อเอาชนะ glottis ที่ปิดสนิทอาจ

ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของ negative intrapleural pressure ได้มากกว่า -100 เซนติเมตรน้ำ ผลดังกล่าวทำให้มีปริมาณเลือดภายใน thoracic cavity เพิ่มขึ้น ร่วมกับมีการกระตุ้นระบบประสาท sympathetic จาก hypoxia, hypercarbia ที่ทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือดส่วนปลาย ทั้งหมดนี้จะทำให้มีเลือดไหลกลับเข้าสู่ right heart เพิ่มขึ้น, right ventricle ที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นจะไปดันผนังกันหัวใจ (interventricular septum) ไปทางซ้าย ทำให้ left ventricle ทำหน้าที่รับเลือดได้น้อยลง เกิดเป็น LV diastolic dysfunction ตามมา ประกอบกับ systemic vascular resistance ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ทั้ง preload และ afterload สูงขึ้น เลือดถูกสูบฉีดออกจาก left ventricle ทำได้น้อยลง ผลคือ มีเลือดคั่งอยู่ในปอด จนทำให้ intramural hydrostatic pressure เพิ่มขึ้น ร่วมกับ extramural (interstitium) hydrostatic pressure ลดต่ำลง (จาก negative intrapleural pressure ที่ส่งมายัง interstitium) ผลทั้งหมดนี้จะทำให้ transmural pressure เพิ่มขึ้น สารน้ำจะรั่วซึมเข้าสู่ interstitium และ alveoli จนเกิด pulmonary edema ในที่สุด

ผลของ negative intrathoracic pressure ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก อาจทำให้เกิด capillaries failure และมี alveolar hemorrhage ตามมา หรือเกิดเป็น diffuse punctate hemorrhage ทั้งทั้ง tracheobronchial tree

อาการแสดงของโรค^{1,2,4}

อาการแสดงที่สำคัญของการอุดตันทางเดินหายใจ ได้แก่ stridor, respiratory distress, paradoxical chest movement, และมีการใช้ accessory respiratory muscle ช่วยในการหายใจ ส่วนอาการของ pulmonary edema ที่เกิดตามมา ผู้ป่วยจะหายใจหอบเหนื่อย ไซ้ cyanosis หายใจมีเสียง wheezing มี pink frothy secretions, ถ้าอาการรุนแรงมากขึ้นผู้ป่วยอาจไอเป็นเลือด มี hypoxemia, hypercarbia และ metabolic acidosis เป็นต้น

ผู้ป่วยที่มีภาวะการอุดตันทางเดินหายใจเรื้อรัง เช่น

vocal cord paralysis, chronic tonsillar (หรือ adenoid) hypertrophy, laryngomalacia, tracheal stenosis, มีความผิดปกติของกระดูกคิระชะ, ใบหน้า หรือผู้ป่วยที่สำลักเศษอาหารเข้าไปในทางเดินหายใจส่วนบน ผู้ป่วยเหล่านี้เมื่อรับการผ่าตัดแก้ไขภาวะอุดตันทางเดินหายใจดังกล่าวแล้ว อาจเกิด pulmonary edema ตามมาได้ พบว่า 80% ของ post obstructive pulmonary edema จะเกิดขึ้นภายในเวลาไม่กี่นาทียหลังจากที่ได้แก้ไขการอุดตันทางเดินหายใจเรียบร้อยแล้ว มีเพียงส่วนน้อยที่ใช้เวลากว่า 4-6 ชั่วโมงในการแสดงอาการ อาการและความรุนแรงของ pulmonary edema ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่เกิดการอุดตันทางเดินหายใจและความรุนแรงของ pulmonary capillary injury

ลักษณะที่พบได้จากผลเอกซเรย์ปอด คือมี peribronchial cuffing, perihilar haziness, interstitial lung marking เพิ่มขึ้น, diffuse alveolar infiltration และมีลักษณะเฉพาะของโรคคือ มี symmetrical bilateral centralized pulmonary edema, vascular pedicle กว้างมากขึ้น และขนาดของหัวใจมักจะปกติ เป็นต้น^{1,4,17} ความผิดปกติที่พบจาก chest X ray นี้มักจะกลับมาเป็นปกติภายใน 12-24 ชั่วโมง ยกเว้นในรายที่มีความผิดปกติอย่างรุนแรง จะใช้เวลานานมากขึ้น

ส่วนผล CT scan ของปอดจะพบลักษณะ pulmonary edema ที่แตกต่างจากสาเหตุอื่น ๆ คือ จะมีการกระจายของ ground glass appearance ที่ส่วนกลาง และ nondependent part ของปอด ซึ่งเข้าได้กับความแตกต่างของความดันภายในช่องปอดกับเนื้อปอด ที่มักมีค่าเป็นลบมากในบริเวณส่วนกลาง และ nondependent part มากกว่าในส่วนรอบนอก และ dependent part⁴

การวินิจฉัยแยกโรค¹¹

ความผิดปกติอื่น ๆ ที่ควรนึกถึง นอกจาก Post obstructive pulmonary edema ได้แก่

1. Aspiration of gastric contents (aspiration pneumonia)

2. Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)

3. Volume overload
4. Congestive heart failure
5. Pulmonary embolism
6. Anaphylaxis

ประเมินจาก ประวัติโรคประจำตัวของผู้ป่วย เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด (โรคหัวใจขาดเลือด dysrhythmias, valvular heart disease) โรคปอด ประวัติการแพ้ยาและยาที่ให้ขณะผ่าตัด การผ่าตัดที่มีความเสี่ยงในการเกิด pulmonary embolism (เช่น orthopedic หรือ cardiac procedures) เป็นต้น การสำลักเศษอาหารที่เกิดขึ้นขณะวางยาสลบ อาจต้องทำ laryngoscopy หรือ bronchoscopy เพื่อช่วยในการวินิจฉัย ; Chest X ray อาจไม่ช่วยในการวินิจฉัยแยกจาก post obstructive pulmonary edema เนื่องจากมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับความผิดปกติต่าง ปริมาณและชนิดของเศษอาหารที่สำลักเข้าไป นอกจากนี้อาจต้องประเมินปริมาณสารน้ำในร่างกายโดยใช้ CVP หรือ PCWP ในผู้ป่วยที่สงสัยภาวะ volume overload หรือ congestive heart failure เป็นต้น

ดังนั้น การวินิจฉัยแยกโรคจึงมีความสำคัญในการเลือกการรักษาที่ถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพของผู้ป่วย

การรักษา^{1,3,17-22}

การรักษา Post obstructive (หรือ negative-pressure) pulmonary edema ที่รวดเร็วและถูกต้องจะทำให้อาการของผู้ป่วยดีขึ้นภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง การรักษาขึ้นอยู่กับความรุนแรงของ pulmonary edema ถ้าผู้ป่วยสามารถหายใจได้โดยไม่ต้องมีอาการหอบเหนื่อย การรักษาใช้เพียงการเฝ้าสังเกตอาการและความเปลี่ยนแปลงอย่างใกล้ชิดและให้ oxygen เพื่อรักษาระดับ oxygen saturation ให้เป็นปกติ แต่ถ้าให้การรักษาดังกล่าวแล้วอาการยังไม่ดีขึ้น หรือ oxygen saturation อยู่ใน

ระดับต่ำ การรักษาจึงอาจต้องใช้ Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) ผ่านทาง face mask บางรายอาจต้องใส่ท่อช่วยหายใจ และในรายที่มี severe pulmonary edema การใช้ mechanical ventilation จะช่วยให้ผู้ป่วยมีอาการดีขึ้น สามารถถอดท่อช่วยหายใจได้ภายใน 24 ชั่วโมง ผู้ป่วยเหล่านี้มักต้องใช้ Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) ร่วมด้วย เพื่อช่วยเพิ่ม oxygenation และเป็นการจำกัดการให้ออกซิเจนความเข้มข้นสูงแก่ผู้ป่วย

การใช้ยาขับปัสสาวะและการจำกัดปริมาณสารน้ำที่เข้าสู่ร่างกาย เพื่อหวังผลช่วยลด preload ของ left ventricle, ใช้ steroid เพื่อหวังผลลด inflammation, morphine และ digoxin ยาและวิธีการเหล่านี้ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลสนับสนุนชัดเจนถึงผลดีต่อการรักษา post obstructive pulmonary edema

สรุปและวิจารณ์

อุบัติการณ์ของ Post obstructive pulmonary edema ถึงแม้จะพบเพียง 0.05-0.1% ของการวางยาสลบทั้งหมด แต่เป็นผลแทรกซ้อนรุนแรง และมักเกิดภายหลังจากถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยที่ยังฟื้นจากฤทธิ์ยาสลบไม่เต็มที่ ผู้ป่วยเหล่านี้เมื่อมีการกระตุ้นบริเวณ larynx จากเลือด เสมหะ เศษอาหารหรือความเจ็บปวดที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย จะกระตุ้นให้ vocal cord ทั้ง 2 ข้างเข้ามาปิดกันสนิทเกิดเป็น laryngospasm ตามมา เมื่อผู้ป่วยพยายามออกแรงหายใจเข้าผ่าน vocal cord ที่ปิดแน่นจะมีผลทำให้เกิด negative intrathoracic pressure เพิ่มขึ้น pulmonary capillary pressure เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายของสารน้ำจากระบบไหลเวียนโลหิตเข้าสู่ interstitial space และ alveoli จนเกิดเป็น pulmonary edema ในที่สุด

การป้องกันการเกิด laryngospasm จึงเป็นสิ่งสำคัญ หลักการคือ ควรรอให้ผู้ป่วยฟื้นจากฤทธิ์ยาสลบจนสามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้โดยไม่ต้องใช้ตัวกระตุ้นที่รุนแรง

แก่ผู้ป่วย ผู้ป่วยควรที่จะมี protective airway reflexs ต่าง ๆ กลับมาเป็นปกติ สามารถกลืนและไอได้ดี เมื่อถูกเสมหะในท่อช่วยหายใจ ในช่องปากและลำคอจนหมดแล้ว จึงทำการถอดท่อช่วยหายใจ

เมื่อเกิด laryngospasm การวินิจฉัยและการรักษาอย่างรวดเร็ว จะช่วยลดผลแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่เกิดตามมาได้มาก การรักษาจะพิจารณาจากสาเหตุที่กระตุ้นให้เกิดการปิดแน่นของ vocal cord เช่น ช่วยดูดเลือดและเสมหะในช่องปากและลำคอ หรือลดการกระตุ้นอย่างรุนแรงตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ทำให้ผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวด จากนั้นรีบเปิดทางเดินหายใจผู้ป่วยโดยใช้ triple maneuver (head tilt, chin lift, jaw thrust), ช่วยการหายใจด้วยออกซิเจน 100% ผ่านทาง mask with bag หรือ AMBU bag และทำ positive pressure ventilation ถ้าอาการยังไม่ดีขึ้น อาจให้ succinylcholine 0.1-0.5 mg/kg ทางหลอดเลือดดำ เพื่อช่วยคลาย vocal cord อาการน่าจะดีขึ้นภายในเวลาไม่เกิน 60 วินาที การช่วยหายใจจะได้สะดวกยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถช่วยหายใจได้ด้วยการใช้ mask ventilation หรือยังคงมีภาวะ hypoxemia ควรรีบใส่ท่อช่วยหายใจทันที

อาการ pulmonary edema ที่เกิดภายหลัง laryngospasm นี้อาจเกิดขึ้นทันทีที่ได้แก้ไขภาวะอุดตันทางเดินหายใจ หรือเกิดขึ้นหลายชั่วโมงหลังจากนั้น การรักษาจะเน้นการให้ออกซิเจนเพื่อแก้ไขภาวะ hypoxemia โดยอาจให้ในรูปแบบของ oxygen face mask ไปจนถึงใส่ท่อช่วยหายใจ และใช้ positive pressure ventilation เลือกรูปแบบใดขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการและภาวะ hypoxemia ของผู้ป่วย ซึ่งถ้าไม่มีโรคแทรกซ้อนใด ๆ อาการของผู้ป่วยน่าจะดีขึ้นภายใน 24-48 ชั่วโมง

นอกจาก laryngospasm จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิด post obstructive pulmonary edema แล้ว ควรต้องระวัง และนึกถึงสาเหตุอื่น ๆ ที่พบได้บ่อยด้วย เช่น มีการอุดตันท่อช่วยหายใจจากการหักหรือจอ หรือจากการกัดของผู้ป่วยเมื่อเริ่มฟื้นจากฤทธิ์ยาสลบ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. Brandom BW. Pulmonary edema after airway obstruction. International anesthesiology clinics 1997 ; 35(3) : 75-84.
2. Lee KWT, Downes JJ. Pulmonary edema secondary to laryngospasm in children. Anesthesiology 1983 ; 59 : 347-9.
3. Deepika K, Kenaan CA, Barrocas AM, Fonseca JJ, Bikazi GB. Negative pressure pulmonary edema after acute airway obstruction. Journal of clinical anesthesia 1997 ; 9 : 403-8.
4. Broccard AF. Negative pressure post-tracheal extubation alveolar hemorrhage. Anesth Analg 2001 ; 92 : 273-5.
5. Goldenberg JD, Portugal LG, Wenig BL, Weingarten RT. Negative-pressure pulmonary edema in the otolaryngology patient. Otolaryngeal Head Neck surg 1997 ; 117 : 62-6.
6. Brandom BW. Pulmonary edema after airway obstruction. International anesthesiology clinics 1997 ; 35(3) : 75-84.
7. Hsu YW, Hsu sw, Huang AL, Chen JC, Cheng CR. Pulmonary edema induced by upper airway obstruction. Acta anaesthesiologica Sinica. 1995 ; 33(2) : 123-7.
8. Langan P, Michaels R. Negative-pressure pulmonary edema : a complication of shoulder arthroscopy. American Journal of Orthopedics 1999 ; 28(1) : 56-58.
9. Motamed M, Djazaeri B, Marks R. Acute pulmonary edema complicating adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea. International Journal of clinical Practice 1999 ; 53(3) : 230-1.
10. Thomas CL, Palmer TJ, Shipley P. Negative pressure

- pulmonary edema after a tonsillectomy and adenoidectomy in a pediatric patient : case report and review. AANA Journal 1999 ; 67(5) : 425-30.
11. Cheri S. Negative-pressure pulmonary edema. In : Nikolaus G, Robert RK, editor. Complications in Anesthesiology 2nd ed. New York : Lippincott-Raven, 1996 : 191-7.
 12. Stuth EA, Strucke AG, Berens RJ. Negative-Pressure pulmonary edema in a child with hiccups during induction. Anesthesiology 2000 ; 93 : 282-4.
 13. Lang SA, Duncan PG, Shephard DA, Ha HG. Pulmonary edema associated with airway obstruction. Can J anesth 1990 ; 37 : 210-8.
 14. Umbrain V, Camu F. Acute pulmonary edema after laryngospasm. Acta Anaesthesiol Belg 1993 ; 44 : 149-53.
 15. Salem MR, Heymen HJ. Laryngospasm and negative pressure pulmonary edema. Curr Rev Clin Anesthesiol 1995 ; 15 : 125-32.
 16. Kollef MH, Pluss J. Noncardiogenic pulmonary edema following upper airway obstruction. Medicine 1991 ; 70 : 91-8.
 17. Cascade PN, Alexander GD, Mackie DS. Negative pressure pulmonary edema after endotracheal intubation. Radiology 1993 ; 186 : 671-5.
 18. Glasser SA, Siler JN. Delayed onset of laryngospasm induced pulmonary edema in an adult outpatient. Anesthesiology 1985 ; 62 : 370-1.
 19. Halow KD, Ford EG. Pulmonary edema following postoperative laryngospasm : a case report and review of literature. Am Surg 1993 ; 59 : 443-7.
 20. Padley SP, Downes MO. Case report : pulmonary edema secondary to laryngospasm following general anesthesia. Br J Radiology 1994 ; 67 : 654-5.
 21. Sadraoui A, Benslama A, Miguil M, Lazrak F, Benaugida M. Pulmonary edema following laryngospasm in a child. Ann Fr Anesth Reanim 1994 ; 13 : 865-7.
 22. Holmes JR, Hensinger RN, Wojtys EW. Post operative pulmonary edema in young, athletic adult. Am J Sports Med 1991 ; 19 : 365-71.