

สมาคมโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤตในเด็ก



STRENGTHENING CARE OF CRITICALLY ILL CHILDREN



APICCC2023
PHUKET, THAILAND



9 786169 390930

บรรณาธิการ
ลลิตา ก้องเกียรติกุล
ณัฐชัย อนันตสิทธิ์
กวีวรรณ ลิ้มประยูร
เฉลิมไทย เอกศิลป์
ดุสิต สถาวร



ชื่อหนังสือ

STRENGTHENING CARE OF CRITICALLY ILL CHILDREN

ISBN (e-Book)

978-616-93909-3-0

บรรณาธิการ

ลลิตา ก้องเกียรติกุล
ณัฐชัย อนันตสิทธิ
กวีวรรณ ลิ้มประยูร
เฉลิมไทย เอกศิลป์
ดุสิต สดาวร

จัดทำและเผยแพร่โดย

สมาคมโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤตในเด็กแห่งประเทศไทย

จำนวนหน้า

294 หน้า

ISBN: 978-616-93909-3-0



9 786169 390930

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558



บรรณาธิการแถลง

สมาคมโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤตในเด็กแห่งประเทศไทย มีพันธกิจในการพัฒนาศักยภาพของกุมารแพทย์และทีมสหสาขาวิชาชีพที่ปฏิบัติหน้าที่ดูแลรักษาผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤตจากโรคหรือความผิดปกติต่าง ๆ ที่มีการดำเนินโรคที่รวดเร็วและรุนแรง รวมทั้งพัฒนามาตรฐานการดูแลรักษาโรค หรือความผิดปกติของระบบหายใจ และภาวะวิกฤตในเด็ก ทั้งนี้โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิทยาการที่ทันสมัยและเวชศาสตร์เชิงประจักษ์ (evidence-based medicine) ดังนั้น ทางสมาคมฯ จึงจัดให้มีการประชุมวิชาการประจำปีอย่างต่อเนื่อง สำหรับในปีนี้เป็นการจัดประชุมประจำปีของสมาคมร่วมกับการประชุม 4th Asian Pediatric Intensive Care Medicine Congress ภายใต้หัวข้อหลัก “Strengthening care for critically ill children” ณ โรงแรม โนโวเทล ภูเก็ต ซิตี้ ภูเก็ต

หนังสือคู่มือการประชุมเล่มนี้ได้รวบรวมบทความซึ่งคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิให้เกียรติเป็นวิทยากรในการประชุมครั้งนี้เรียบเรียงขึ้น โดยประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 24 บท ครอบคลุมปัญหาสำคัญที่พบบ่อยทางเวชบำบัดวิกฤตในเด็กและสอดคล้องกับ scientific program ของการประชุมในปีนี้ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง รวมทั้งใช้เพื่อค้นคว้าหาความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤตที่อยู่ในความรับผิดชอบ

คณะบรรณาธิการขอขอบคุณคณาจารย์ผู้สนับสนุนทุกท่านที่ได้กรุณาอุทิศเวลาอันมีค่าเพื่อเรียบเรียงเนื้อหาในส่วนที่เกี่ยวข้อง และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อทีมงานด้านเวชบำบัดวิกฤตในเด็ก รวมทั้งผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤตและครอบครัว

ลลิตา ก้องเกียรติกุล

ณัฐชัย อนันตสิทธิ์

กวีวรรณ ลิ้มประยูร

เฉลิมไทย เอกศิลป์

ดุสิต สถาวร

พฤษภาคม 2566



รายนามผู้นิพนธ์

กนกกาญจน์ สันกลกิจ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

Certificate in Pediatric Sleep Medicine and Long-Term Ventilation

The Hospital for Sick Children, Toronto, Canada

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กนกพรรณ เรืองนภา

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

Certificate in Pediatric Pulmonary Medicine

Cincinnati Children's Hospital Medical Center, Ohio, USA

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กัญทิมาศ สิทธิกุล

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

อาจารย์ หน่วยระบบหายใจและไอซียู

กลุ่มงานกุมารเวชศาสตร์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

กันธรา แซ่ลิ่ม

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

Certificate in Pediatric Critical Care

Montreal's Children Hospital, McGill University, Montreal, Canada

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กฤษพร สัจจวรกุล

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ประกาศนียบัตรอนุสาขาวะชบำบัตววกฤต

อาจารย์แพทย์ ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทยด้านเวชบำบัตววกฤต

โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ

จรินทร์ แวพานิช

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

Certificate in Pediatric Critical Care Medicine, Duke University Hospital, Duke University, USA

Certificate in Pediatric Critical Care, Texas's Children Hospital, USA

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยกุมารเวชบำบัตววกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตรรโรงพยาบาลรามาธิบตี

ชุตินา เฟือกสามัญ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

อาจารย์แพทย์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์

คณะแพทยศาสตรร มหาวิทยาลัยนเรศวร

ธีรพล จริยะสกุลโรจน์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ประกาศนียบัตรอนุสาขาวะชบำบัตววกฤต (รวกท.)

อาจารย์ สาขาวิชาวะชบำบัตววกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตรรมหาวิทยาลัยเชียงใหม

นพรัตน์ ธรรมศิริ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

กุมารแพทย์โรคระบบหายใจ งานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลตำรวจ



บันดาล ชี้อตรง

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

ประกาศนียบัตร อนุสาขาทักษะบำบัดวิกฤต (รพท.)

Research fellowship in critical care medicine St. Paul's Hospital,

University of British Columbia, Canada

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปรากฏา ทอวิเชียร

พ.บ.,ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

Diploma in Clinical Statistics

Certificate in Airway Endoscopy Asian Pediatric Pulmonology Society

อาจารย์ สาขาวิชาโรคระบบการหายใจ

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

พรรณธิป ภัทรกุลวิวัฒน์

พ.บ.,ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคหัวใจ)

Certificate in Pediatric Critical Care, Hospital for Sick children, Toronto, Canada

อาจารย์, หน่วยโรคหัวใจ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

ภณชิตา สิทธิการค้า

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยโรคระบบหายใจและกุมารเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ภัทรพร วิลาวรรณ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

อาจารย์ หน่วยโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ลลิตา ก้องเกียรติกุล

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์) ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

Certificate in Pediatric Critical Care, McGill University, Canada

อาจารย์ หน่วยเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วนพร อนันตเสวี

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

Certificate in Pediatric Respiratory Medicine

Princess Margaret Hospital for children, Australia

รองศาสตราจารย์ หัวหน้าหน่วยโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิมาน บุญจินดาทรัพย์

พ.บ., ว.ว. กุมารเวชศาสตร์,

ว.ว. กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ

Certificate in Paediatric Respiratory Medicine

Queensland Children's Hospital, Australia

อาจารย์ สาขาวิชาโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



วาทีศ นิยมการ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

อาจารย์ สาขาวิชาโรคระบบการหายใจ

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิศรุต การบุญบุญนันท์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

อาจารย์, กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

วีรภัทรา เอี่ยมวัฒน์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบหายใจ), อ.ว. (กุมารเวชบำบัดวิกฤต)

อาจารย์ หน่วยโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

สุชาดา ศรีทิพย์วรรณ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

Certificate in pediatric pulmonology

Children's Hospital of Los Angeles, University of Southern California

รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคระบบหายใจ

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หฤทัย กมลภรณ์

พ.บ., วว. (กุมารเวชศาสตร์)

วว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

Certificate in Respiratory Medicine

The Hospital for Sick Children, University of Toronto, Canada

รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคระบบหายใจ

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

อภิญญา พلامิตร

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

อาจารย์ สาขาวิชาโรคระบบการหายใจ

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

อรุณี ภารัตน์วัฒน์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)

ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคระบบการหายใจ)

อาจารย์ หน่วยโรคระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์



สารบัญ

บรรณาธิการแถลง	II
----------------	----

รายนามผู้พิมพ์	III
----------------	-----

PEDIATRIC RESPIRATORY

1. PEDIATRIC YEAR IN REVIEW 2023: PEDIATRIC PULMONARY	1
อภิญา พลามิตร	
2. CHOOSING WISELY: BRONCHODILATORS IN PEDIATRIC ASTHMA EXACERBATION	12
กนกพรรณ เรืองนภา	
3. RESPIRATORY SUPPORT IN PEDIATRIC SEVERE ACUTE ASTHMA EXACERBATION	24
จรินทร์ แวพานิซ	
4. MULTIDISCIPLINARY TEAM APPROACH TO ACHIEVE COMPREHENSIVE PEDIATRIC ASTHMA CARE	34
หฤทัย กมลภรณ์	
5. MANAGEMENT IN ACUTE BRONCHIOLITIS	46
วิมาน บุญจินดาทรัพย์	
6. PRACTICAL MANAGEMENT OF BRONCHOPULMONARY DYSPLASIA	58
สุชาดา ศรีทิพย์วรรณ	
7. EVALUATION AND MANAGEMENT IN PNEUMOTHORAX	69
อรุณี ภารดรน์วัฒน์	
8. UPDATE MANAGEMENT IN PLEURAL DISEASE: PLEURAL EFFUSION	79
กนกกาญจน์ สันกลกิจ	
9. ETIOLOGY AND MANAGEMENT OF PEDIATRIC CHYLOTHORAX	89
วาทีศ นิยมการ	

10. THE EFFECTS OF PM2.5 ON RESPIRATORY SYSTEM	101
ปราการ ตอวิเชียร	
11. CHILDHOOD INTERSTITIAL LUNG DISEASE SYNDROME	111
นพรัตน์ ธรรมศิริ	
12. ACUTE IMPACT OF ACTIVE AND PASSIVE SMOKING AND E-CIGARETTE	127
วนพร อนันตเสรี	
13. COMMON BACTERIAL INFECTION OF THE RESPIRATORY SYSTEM	138
ภัทรพร วิลาวรรณ	
14. COMMON RESPIRATORY VIRAL INFECTION	155
วิศรุต การุญบุญญานันท์	
15. MANAGEMENT IN ACUTE UPPER AIRWAY OBSTRUCTION	165
ภณทิลา สิทธิการคำ	
16. MANAGEMENT IN ACUTE LOWER AIRWAY OBSTRUCTION	178
ชุติมา เพื่อกสามัญ	
PEDIATRIC CRITICAL CARE.	
17. CARDIOPULMONARY INTERACTION	188
พรรณธิป ภัทรกุลวิวัฒน์	
18. ACUTE CARDIORENAL SYNDROME (CRS)	200
กฤษพร สัจจวรกุล	
19. RESPIRATORY MONITORING	212
กัญทิมาศ สิทธิกุล	
20. VENTILATORY GRAPHIC MONITORING	222
วีรภัทรา เอี่ยมวัฒน์	
21. PHYSIOLOGICAL IMPACT OF OBESITY IN CRITICALLY ILL PATIENTS	235
ลลิตา ก้องเกียรติกุล	

XI STRENGTHENING CARE OF CRITICALLY ILL CHILDREN

22. FLUID MANAGEMENT FOR OBESE CRITICALLY ILL PATIENTS	245
ธีรพล จริยะสกุลโรจน์	
23. HOW TO VENTILATE OBESE PATIENTS IN THE ICU	253
บันดาล ชื้อตรง	
24. MANAGEMENT OF PEDIATRIC TRAUMATIC BRAIN INJURY	262
กันทรา แซ่ลิ้ม	
Index	278





บทที่ 1

PEDIATRIC YEAR IN REVIEW 2023: PEDIATRIC PULMONARY

อภิญา พลามิตร

1. ENDOBRONCHIAL TUBERCULOSIS IN CHILDREN: Defining the role of interventional bronchoscopy¹

วัณโรคหลอดลม (endobronchial tuberculosis) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบจากการติดเชื้อวัณโรคปอด (pulmonary tuberculosis) ปัจจุบันพบอุบัติการณ์ในเด็กและวัยรุ่นมากขึ้น มีรายงานผู้ป่วยเด็กที่เป็นวัณโรคปอดพบวัณโรคหลอดลมร่วมด้วยถึงร้อยละ 41.7- 43^{2,3} ในผู้ป่วยเด็กมีโอกาสเกิดหลอดลมอุดตันมากกว่าผู้ใหญ่ เนื่องจากหลอดลมมีขนาดเล็กและมีโครงสร้างที่อ่อนนุ่มได้ง่าย หากผู้ป่วยเด็กได้รับการวินิจฉัยวัณโรคหลอดลมล่าช้าอาจทำให้มีภาวะแทรกซ้อนในระยะยาว เช่น bronchial stenosis และ bronchiectasis รวมถึงส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยและครอบครัว

พยาธิกำเนิด

วัณโรคหลอดลมเกิดจากการติดเชื้อที่หลอดลมโดยตรงซึ่งอาจแพร่มาจากเนื้อปอดหรือต่อมน้ำเหลืองในช่องอกที่มีการติดเชื้อ หรือแพร่มาทางกระแสเลือดและระบบน้ำเหลือง นอกจากนี้เชื่อว่าสามารถเกิดได้จากการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันของร่างกายขณะได้รับยาต้านวัณโรคผ่านกลไก cell-mediated hypersensitivity และสร้าง granuloma ขึ้นมา^{1,4}

อาการและอาการแสดง

ผู้ป่วยมักมีอาการและอาการแสดงไม่จำเพาะ ส่วนใหญ่มีอาการไอ ไอมีเสมหะ หายใจเหนื่อย เจ็บแน่นหน้าอก ซึ่งเป็นอาการแสดงของหลอดลมตีบหรืออุดตัน ร่วมกับอาการของวัณโรคปอดโดยทั่วไป เช่น ไข้เรื้อรัง เบื่ออาหาร น้ำหนักลด โดยอาจเกิดขึ้นแบบเฉียบพลันทำให้เกิดสับสนกับโรคปอดอักเสบ โรคหืด หรือภาวะสาหัสสิ่งแปลกปลอม โดยเฉพาะในเด็กเล็ก รวมทั้งสามารถเกิดอาการแบบค่อยเป็นค่อยไป หรือแบบเรื้อรังได้ การตรวจร่างกายด้วยการฟังเสียงปอด พบเสียงผิดปกติแบบ localized wheezing หรือ decreased breath sound บริเวณตำแหน่งที่มีการอุดกั้นหรือพบเสียง crepitation บริเวณตำแหน่งเนื้อปอดที่มีพยาธิสภาพร่วมด้วย

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

- การเก็บเสมหะส่งตรวจย้อมสี acid fast bacilli (AFB) และเพาะเชื้อวัณโรค

การศึกษาในผู้ใหญ่ที่เป็นวัณโรคหลอดลม พบว่าการตรวจย้อมสี AFB จากเสมหะพบเชื้อได้ร้อยละ 16-53⁵ ซึ่งในผู้ป่วยเด็กที่มีปริมาณเชือน้อย การย้อมสี AFB จึงมีความไวต่ำ ร่วมกับผู้ป่วยวัณโรคหลอดลม เชื้อจะติดเนื้อเยื่อที่อยู่ในหลอดลม ทำให้การตรวจเสมหะไม่พบเชื้อวัณโรคจึงไม่สามารถแยกภาวะวัณโรคหลอดลมได้

- ภาพรังสีทรวงอก

ไม่มีลักษณะจำเพาะขึ้นอยู่กัตำแหน่งและความรุนแรงของการอุดกั้นหลอดลม อาจพบลักษณะ parenchymal infiltration, atelectasis, hyperinflation, hilar หรือ paratracheal lymphadenopathy และสามารถพบภาพรังสีทรวงอกปกติได้ ในผู้ป่วยวัณโรคปอดที่มีลักษณะภาพรังสีทรวงอกเป็นแบบ persistent atelectasis, hyperinflation หรือ consolidation ควรนึกถึงภาวะวัณโรคหลอดลมด้วยเสมอ⁶

- ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทรวงอก (CT chest)

ช่วยในการประเมินขอบเขตและตำแหน่งของหลอดลมที่มีการอุดกั้น อาจพบความผิดปกติได้หลายแบบ เช่น endobronchial lesion, irregular circumferential bronchial wall thickening with luminal narrowing รวมทั้งสามารถบอกรอยโรคในเนื้อปอด โดยเฉพาะได้ตำแหน่งที่มีการอุดกั้นหลอดลม อาจพบลักษณะของ lobar หรือ segmental atelectasis, hyperinflation, consolidation และ bronchiectasis นอกจากนี้สามารถบอกขนาดของต่อมน้ำเหลืองในช่องอกที่โต โดยเฉพาะตำแหน่งซั้วปอด (hilum) และด้านข้างหลอดลมใหญ่ (paratracheal) ซึ่งมีการกดเบียดและอุดกั้นหลอดลมได้ รวมถึงลักษณะของต่อมน้ำเหลืองที่พบหินปูน (calcified node) ร่วมด้วย

การวินิจฉัยโรค

ในปัจจุบันวินิจฉัยโรคได้จากการส่องกล้องตรวจหลอดลม (bronchoscopy) พบลักษณะ endobronchial

lesion ร่วมกับพบเชื้อวัณโรคจากการย้อมสี AFB เพาะเชื้อ หรือการตรวจทางโมเลกุล (Xpert MTB/RIF) จากเสมหะ (sputum) น้ำในกระเพาะ (gastric aspiration) น้ำล้างหลอดลมถุงลม (bronchoalveolar fluid) หรือชิ้นเนื้อหลอดลม (bronchial biopsy)^{7,8} สามารถแบ่งลักษณะของวัณโรคหลอดลมได้เป็น 7 กลุ่ม ตามรอยโรคที่พบจาก bronchoscope⁸ ได้แก่

1. Actively caseating ผนังเยื่อหลอดลมบวมแดง ร่วมกับมีเนื้อเยื่อสีขาวเหลือง (whitish cheese-like material) ติดแน่นที่ผนังหลอดลม
2. Edematous-hyperemic ผนังเยื่อหลอดลมบวมแดง
3. Fibrostenotic หลอดลมมีลักษณะตีบแคบและมีพังผืด (fibrosis)
4. Tumorous พบลักษณะ Endobronchial mass ยื่นมาจากผนังเยื่อหลอดลม
5. Granular ผนังเยื่อหลอดลมมีลักษณะขรุขระ คล้ายเมล็ดข้าวตอกที่ผนังหลอดลม (scattered grains of boiled rice)
6. Ulcerative ผนังเยื่อหลอดลมมีลักษณะเป็นแผล คล้ายลักษณะที่พบในโรค peptic ulcer จากการส่องกล้องทางเดินอาหาร
7. Nonspecific bronchitic ผนังเยื่อหลอดลมมีลักษณะบวมหรือแดง

การศึกษาวัณโรคหลอดลมในเด็ก พบว่าลักษณะของ endobronchial lesion ที่พบบ่อยในผู้ป่วยเด็ก¹ ได้แก่

1. Endobronchial granuloma (Tumorous) เป็นลักษณะความผิดปกติที่พบบ่อยที่สุด (ร้อยละ 69) พบในหลอดลมปอดด้านขวามากกว่าซ้าย และพบบริเวณตำแหน่ง bronchus intermedius มากที่สุด
2. Caseum obstruction (Actively caseating) พบได้ประมาณร้อยละ 15 ในกลุ่มนี้หลังการรักษาจะพบว่ามีการ recalcification ของหลอดลมได้บ่อย
3. Bronchial stenosis (fibrostenotic) พบประมาณร้อยละ 8 สามารถเกิดขึ้นได้ในช่วง 3-6 เดือนหลังมีการติดเชื้อวัณโรค⁹
4. External compression พบได้ประมาณร้อยละ 8 จากต่อมน้ำเหลืองในช่องอกที่โตจนกดเบียดและอุดกั้นหลอดลม

การรักษา

วัตถุประสงค์ของการรักษา คือ ทำให้ปราศจากเชื้อในระยะเวลานานขึ้นและป้องกันภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ เช่น bronchial stenosis, bronchiectasis การรักษาประกอบด้วย

1. การใช้ยาต้านวัณโรค

แนวทางการรักษาวัณโรคในเด็กและผู้ใหญ่ฉบับใหม่ของ WHO¹⁰ ได้แนะนำสูตรการรักษาวัณโรคปอดไม่ดื้อยาในผู้ป่วยเด็กและวัยรุ่น เป็นสูตรยาระยะสั้น 4 เดือน แบ่งตามอายุและความรุนแรง สำหรับวัณโรคปอดชนิดไม่รุนแรง (non-severe TB) ได้แก่ ตรวจย้อมเสมหะไม่พบเชื้อวัณโรคปอด มีปอดอักเสบเพียง 1 lobe ไม่มีโพรงวัณโรค ไม่เป็นวัณโรคชนิดแพร่กระจาย ไม่เป็น complex pleural effusion และ ไม่มีอาการอุดกั้นของทางเดินหายใจ ในเด็กอายุ 3 เดือน-16 ปี สามารถใช้สูตรยาต้าน 4 เดือน (2IRZE/2IR) ได้ แต่ในผู้ป่วยที่มีการอุดกั้นทางเดินหายใจ โดยเฉพาะในผู้ป่วยวัณโรคหลอดลม แนะนำให้ใช้สูตรยามาตรฐานเดิมระยะเวลา 6 เดือน (2IRZE/4IR)

2. การใช้ยาในกลุ่มสเตียรอยด์

ใช้เพื่อเป็น adjunctive treatment ในปัจจุบันยังมีข้อโต้แย้ง (controversy) จากหลายคำแนะนำ โดยพบว่ามีประโยชน์ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีการกดเบียดหลอดลมจากต่อมน้ำเหลืองในช่องอกโต หรือกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มี ความผิดปกติของหลอดลมในลักษณะ bronchial stenosis^{4,11} แนะนำให้ยา prednisolone ขนาด 1-2 มก./กก./วัน (ขนาดสูงสุด 60 มก.) นาน 4-6 สัปดาห์ และลดขนาดลงในช่วง 1-2 สัปดาห์

3. การทำหัตถการ Bronchoscopic intervention

พิจารณาจากลักษณะความผิดปกติของ endobronchial lesion ได้แก่ ความผิดปกติในลักษณะ endobronchial granuloma เมื่อมีการอุดกั้นของหลอดลมมากกว่าร้อยละ 50 พิจารณาทำ rigid bronchoscope และตัด granuloma ออกด้วย forceps สำหรับความผิดปกติในลักษณะ caseum obstruction พิจารณาทำ bronchoscopic toileting ด้วยวิธี flexible หรือ rigid bronchoscope ร่วมกับการทำ respiratory physiotherapy และสำหรับความผิดปกติลักษณะ bronchial stenosis พิจารณาทำ balloon dilatation ร่วมกับการ topical mitomycin-C (antineoplastic agent)

2. การรักษาภาวะ bronchiectasis ในเด็ก¹²

Bronchiectasis เป็นโรคที่มีความผิดปกติของหลอดลมอันเนื่องมาจากการติดเชื้อ หรือการอักเสบเรื้อรัง ร่วมกับความสามารถในการกำจัดเสมหะออกจากทางเดินหายใจ ทำให้มีการทำลายผนังของหลอดลมอย่างต่อเนื่องจนทำให้หลอดลมขยายตัวและผิดรูป ถ้าผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยและรักษาอย่างเหมาะสมตั้งแต่มีอาการเริ่มแรก และภาพรังสีผิดปกติในระยะแรก (bronchial dilatation) พบว่าหลอดลมสามารถคืนสู่ภาวะเดิม (reversible) และป้องกันการนำไปสู่ความผิดปกติของหลอดลมถาวรได้ (irreversible)^{12,13}

เป้าหมายของการรักษา คือ การหาสาเหตุที่ทำให้เกิด bronchiectasis และรักษาสาเหตุนั้น เพื่อป้องกันการทำลายหลอดลมอย่างต่อเนื่องและลดภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น รวมถึงลดอาการกำเริบของโรคและการถดถอยของสมรรถภาพปอด เพื่อให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น หลักการรักษา มีดังต่อไปนี้

1. การรักษาช่วงอาการกำเริบจากการติดเชื้อ (exacerbation)

ผู้ป่วยที่มีอาการกำเริบจะมีอาการไอบ่อยขึ้น หรือเสมหะปริมาณมากขึ้น ร่วมกับเสมหะเปลี่ยนสี โดยมีอาการต่อเนื่องตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการหอบเหนื่อย หรือมีภาวะพร่องออกซิเจน (hypoxia) จะถือว่าเป็นอาการกำเริบรุนแรง (severe exacerbation) โดยไม่คำนึงถึงระยะเวลาที่มีอาการ

เชื้อก่อโรคที่พบบ่อยได้แก่ *S. pneumoniae*, *H. influenzae non-type B*, และ *M. catarrhalis* สำหรับ *S. aureus* และ *P. aeruginosa* พบในเด็กโตที่เป็นมานานมีอาการรุนแรง หรือมีสาเหตุมาจากโรค cystic fibrosis นอกจากนี้อาการกำเริบของโรคอาจเกิดจากเชื้อไวรัสได้เช่นกัน ดังนั้นการเลือกใช้ยาต้านจุลชีพ ควรให้ครอบคลุมเชื้อดังกล่าว ร่วมกับพิจารณาผลเพาะเชื้อเดิม โรคร่วม และความรุนแรงของการกำเริบ ในทางปฏิบัติผู้ป่วยตอบสนองดีต่อการให้ยา amoxicillin/clavulanic acid ชนิดกินเป็นเวลา 14 วัน และในผู้ป่วยที่มีอาการกำเริบรุนแรง หรือไม่ตอบสนองต่อยา กิน แนะนำให้เข้ารับการรักษาด้วยยาต้านจุลชีพชนิดฉีดในโรงพยาบาล¹⁴

ในกรณีผู้ป่วย bronchiectasis จากโรค cystic fibrosis รวมถึงจากสาเหตุอื่น เมื่อตรวจพบเชื้อ *P. aeruginosa* เป็นครั้งแรก หรือครั้งใหม่ และมีอาการกำเริบ พิจารณาให้ยาต้านจุลชีพชนิดฉีด เช่น piperacillin-tazobactam หรือ ceftazidime ร่วมกับ tobramycin นาน 2 สัปดาห์ ตามด้วยยาต้านจุลชีพแบบพ่น (inhaled antibiotic) ได้แก่ tobramycin หรือ colistin นาน 4-12 สัปดาห์ หากตรวจพบเชื้อแต่ไม่มีอาการกำเริบ สามารถให้ยาต้านจุลชีพแบบกิน ได้แก่ ciprofloxacin หรือยาต้านจุลชีพแบบพ่นดังกล่าวเป็นเวลา 2 สัปดาห์ และตามด้วยยาต้านจุลชีพแบบพ่นต่อเนื่องนาน 4-12 สัปดาห์

ในผู้ป่วยที่มีอาการกำเริบบ่อยครั้ง (recurrent exacerbation) คือ เข้านอนรักษาในโรงพยาบาลมากกว่า 1 ครั้ง หรือรักษาแบบผู้ป่วยนอกตั้งแต่ 3 ครั้งขึ้นไปในระยะเวลา 1 ปี พิจารณาให้ยาต้านจุลชีพในกลุ่ม macrolide (clarithromycin, roxithromycin หรือ azithromycin) แบบต่อเนื่องสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 เดือน เพื่อป้องกันการกำเริบซ้ำ ในผู้ป่วยที่ทานยาอย่างสม่ำเสมอ (adherence $\geq$ 70%) จะเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันและลดโอกาสเกิดการดื้อยาต้านจุลชีพ

2. การระบายเสมหะ

การท่ายาภาพบำบัดทรวงอกเพื่อช่วยระบายเสมหะออกจากทางเดินหายใจ (airway clearance therapy) ด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น การจัดท่าเพื่อระบายเสมหะ (postural drainage) การเคาะและสั่นปอด (percussion and vibration) การไออย่างมีประสิทธิภาพ (effective cough) ร่วมกับการใช้อุปกรณ์ positive expiratory pressure (PEP), high frequency chest wall oscillation (vest) สามารถช่วยลดปริมาณเสมหะ เพิ่มสมรรถภาพปอดและคุณภาพชีวิต^{15,16}

ยาละลายเสมหะ ได้แก่ recombinant human DNase (rhDNase) พบว่าได้ผลดีในผู้ป่วย cystic fibrosis แต่ไม่สนับสนุนการใช้ยาในกลุ่มผู้ป่วย bronchiectasis จากสาเหตุอื่น โดยจากการศึกษาพบว่าค่าสมรรถภาพปอดลดลงและเพิ่มอัตราการกำเริบของโรคในผู้ป่วยที่ไม่ใช่กลุ่ม cystic fibrosis¹⁷ สำหรับยา กลุ่ม bromhexine ไม่พิจารณาให้ใช้เป็นประจำ

ยา airway hydrator ได้แก่ inhaled mannitol หรือ 6-7% hypertonic saline มีผลดื่มน้ำเข้าสู่ทางเดินหายใจ ส่งผลให้เสมหะเหนียวลดลง ผู้ป่วยไอขับเสมหะได้ดีขึ้น พิจารณาใช้ในผู้ป่วยที่มีเสมหะปริมาณมาก ไอขับออกได้ยาก หรือมีอาการกำเริบบ่อย ยากลุ่มนี้มีผลกระตุ้นกล้ามเนื้อหลอดลมหดตัว ดังนั้นจึงควรพ่นยาขยายหลอดลม (Short-acting beta-2 agonists) ร่วมด้วย

3. ยาลดการอักเสบในทางเดินหายใจ

ได้แก่ inhaled corticosteroid พิจารณาให้ในผู้ป่วยที่มีหลักฐานของการอักเสบชนิด type 2 airway inflammation เช่น eosinophil ในหลอดลม หรือเลือดเพิ่มขึ้น ค่า exhaled nitric oxide เพิ่มขึ้น และตรวจพบสารก่อภูมิแพ้จากทางผิวหนัง (skin prick test) หรือจากการตรวจเลือดหาภูมิต้านทานที่จำเพาะกับสารก่อภูมิแพ้แต่ละชนิด (Serum Specific IgE) สำหรับ systemic corticosteroid ได้ผลดีใน bronchiectasis ที่มีสาเหตุจาก Allergic bronchopulmonary aspergillosis (ABPA)¹⁸

4. การผ่าตัด

เพื่อนำปอดส่วนที่มีรอยโรคออก พิจารณาในผู้ป่วยที่มีรอยโรคเฉพาะที่ (local disease) และไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยา หรือมีภาวะแทรกซ้อน เช่น ไอเป็นเลือดอย่างรุนแรงไม่ตอบสนองต่อการทำ embolization

5. การนัดติดตามอาการ

ควรนัดผู้ป่วยติดตามอาการทางระบบหายใจ ระดับค่าความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือด (pulse oximetry) สมรรถภาพปอด และภาวะแทรกซ้อน หรือโรคอื่น ๆ เช่น โรคหืด ภาวะกรดไหลย้อน ภาวะทุพโภชนาการเป็นประจำทุก 3-6 เดือน ร่วมกับเก็บเพาะเชื้อจากเสมหะทุก 6-12 เดือน (sputum surveillance culture) เพื่อประเมินเชื้อก่อโรค โดยเฉพาะ *P. aeruginosa* อันจะเป็นแนวทางในการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมต่อไป

6. การให้ความรู้ด้านสุขภาพแก่ผู้ป่วยและผู้ปกครอง

ได้แก่ การดำเนินโรค การเฝ้าระวังอาการกำเริบ ส่งเสริมการได้รับวิตามินดีและวัคซีน โดยเฉพาะวัคซีน pneumococcal และ seasonal influenza ส่งเสริมการออกกำลังกาย หลีกเลี่ยงมลพิษหรือควันบุหรี่ รวมถึงพัฒนาด้าน psychological function เพื่อให้ผู้ป่วยและครอบครัวมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

3. การรักษาภาวะ Acute pulmonary embolism¹⁹

Acute pulmonary embolism (acute PE) คือ ภาวะที่มีการอุดตันของ pulmonary artery อย่างเฉียบพลันโดยสารบางชนิด ส่วนใหญ่เกิดจากลิ่มเลือด ในขณะที่ส่วนน้อยเกิดจากฟองอากาศ หรือก้อนไขมัน ในปัจจุบันพบอุบัติการณ์การเกิดโรคลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กเพิ่มมากขึ้น จากการศึกษาในประเทศไทยพบผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหลอดเลือดดำอุดตัน (venous thromboembolism) มีภาวะหลอดเลือดแดงในปอดอุดตันร่วมด้วยถึงร้อยละ 29²⁰ ซึ่งหากไม่ได้รับการวินิจฉัยและรักษาอย่างทันท่วงทีจะมีอัตราตายสูง พบว่ามีหลายปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดหลอดเลือดอุดตันได้ง่ายขึ้นในผู้ป่วยเด็กและวัยรุ่น เช่น การใส่สายสวนหลอดเลือดดำ (central venous line) โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด การติดเชื้อ ภาวะอ้วน และการรับประทานยาคุมกำเนิด²¹

อาการและอาการแสดง

ส่วนใหญ่ผู้ป่วยจะมีอาการเฉียบพลัน อาการและอาการแสดงอาจแตกต่างกันในผู้ป่วยแต่ละรายขึ้นกับความรุนแรงของการอุดตัน pulmonary artery อาการที่พบ ได้แก่ หายใจหอบเหนื่อย เจ็บหน้าอก (pleuritic chest pain) ไอ ไอเป็นเลือด เป็นลมหมดสติ (syncope) และ hypoxemia ในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงอาจพบความดันเลือดในปอดสูง (pulmonary hypertension) หัวใจข้างขวาวาย หรือ cardiopulmonary arrest²² ในผู้ใหญ่มีการใช้ Well's clinical probability score และ Geneva score เพื่อช่วยในการวินิจฉัย แต่ในเด็กยังไม่มี การนำ score ดังกล่าวมาใช้ในการวินิจฉัยโรค²³

การวินิจฉัยประเภทความรุนแรง

ภาวะ acute PE สามารถแบ่งกลุ่มได้เป็น 3 กลุ่มย่อย ตามความรุนแรงของการอุดตัน pulmonary artery ความคงตัวของระบบไหลเวียนเลือด ลักษณะภาพทางรังสีวิทยา หรือ echocardiogram และผลตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่

1. กลุ่มความเสี่ยงสูง (high risk PE, massive PE) ได้แก่

- 1) มีภาวะหัวใจหยุดเต้น (cardiopulmonary arrest)
- 2) ความดันโลหิตต่ำ คือ systolic blood pressure น้อยกว่า 5th percentile ตามอายุนานอย่างน้อย 15 นาที หรือต้องใช้ยากระตุ้นความดันโลหิต (vasopressor)
- 3) ความดันโลหิตปกติแต่มีอาการหรืออาการแสดงของภาวะช็อก เช่น ซึม ตัวเย็น ปัสสาวะออกน้อย

2. กลุ่มความเสี่ยงปานกลาง (intermediate risk PE, submassive PE)

ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความดันโลหิตปกติ ไม่มีอาการหรืออาการแสดงของภาวะช็อก แต่พบลักษณะของ RV strain จาก echocardiogram ดังแสดงในตารางที่ 1 หรือพบลักษณะ RV dilatation จาก CT pulmonary angiogram (CTPA) หรือระดับค่า troponin เพิ่มขึ้นในเลือด

ตารางที่ 1 ลักษณะ Echocardiogram สนับสนุนการวินิจฉัย pulmonary embolism ในผู้ป่วยเด็ก (ดัดแปลงจากเอกสารหมายเลข 19)

ลักษณะความผิดปกติแบบ qualitative จาก echocardiogram	
1. ลิ้มเลือดในหัวใจห้องบนขวา ห้องล่างขวา และหลอดเลือด pulmonary artery 2. RV dilatation และ RV function ลดลง 3. interventricular septum มีลักษณะแบนและถูกเบียดไปทางหัวใจห้องล่างซ้าย 4. McConnell sign คือ ลักษณะ RV free wall บีบตัวได้น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณ RV apex	
ลักษณะความผิดปกติแบบ quantitative จาก echocardiogram	ค่าปกติในเด็ก
ความผิดปกติ	
ประเมิน RV dilatation จาก อัตราส่วน RV:LV	≤ 0.66
ประเมิน systolic pulmonary artery pressure จากค่า RV systolic pressure	RVSP < ค่าครึ่งของ ความดันโลหิต systolic (systolic blood pressure)
ประเมิน RV function จากค่า TAPSE ลดลง	> 10 มม.
ประเมิน RV function จากค่า TAPSV ลดลง	12.6 ± 1.8 ซม./วินาที

RV= right ventricle, LV= left ventricle, RVSP= right ventricular systolic pressure,

TAPSE= tricuspid annular plane systolic excursion, TAPSV= tricuspid annular peak systolic velocity

3. กลุ่มความเสี่ยงต่ำ (low risk PE)

ผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่ได้เข้าเกณฑ์ชนิดความเสี่ยงสูงและความเสี่ยงปานกลาง

การรักษา

การรักษามีความแตกต่างกันตามการจัดวินิจฉัยประเภทความรุนแรง ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มความเสี่ยงสูง (high risk PE, massive PE)

พิจารณาให้ยา heparin ขนาด loading 100 ยูนิต/กก. IV ใน 10-15 นาที) ตามด้วยการให้ยาในขนาด maintenance (อายุ <1 ปี 20 ยูนิต/กก./ชม, อายุ >1 ปี 20 ยูนิต/กก./ชม.) การปรับยา heparin ใช้ค่า APTT ให้อยู่ในช่วง 1.5-2.5 เท่าของค่าปกติ หรือวัดด้วย anti-Xa ต่อ heparin ในช่วง 0.35-0.7 U/mL ร่วมกับลดขนาดของลิ้มเลือดอย่างรวดเร็วด้วยการใช้ยาละลายลิ้มเลือด (thrombolytic drug) โดยยาละลายลิ้มเลือดที่นิยมใช้ในเด็กคือ alteplase (recombinant tissue plasminogen activator, rtPA) ขนาด 0.5 มก./กก./ชม. หยุดต่อเนื่องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ระหว่างการให้ยาละลายลิ้มเลือด ให้พิจารณาลดอัตราการให้ยา heparin ร้อยละ 50 ของขนาดยาเดิม¹⁹ ในกรณีผู้ป่วยมีข้อห้ามการใช้ยาละลายลิ้มเลือด ได้แก่ มีเลือดออกในสมอง มีประวัติ ischemic stroke ใน

ช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา หรือมีอาการทางโรคระบบประสาทอื่น ๆ และมีภาวะ active bleeding พิจารณาทำ surgical embolectomy (SE) หรือ catheter-based therapy (CBT)

นอกจากนี้พิจารณารักษาทางระบบไหลเวียนเลือด (hemodynamic resuscitation) ร่วมกับการบำบัดดูแลทางเดินหายใจ (respiratory support) ด้วยการให้สารน้ำในปริมาณที่เหมาะสม สำหรับผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใช้ vasopressor พิจารณาเลือกใช้ adrenaline โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ biventricular failure และบำบัดด้วยออกซิเจนเพื่อแก้ไขภาวะพร่องออกซิเจนในเลือด (hypoxemia)

2. กลุ่มความเสี่ยงปานกลาง (intermediate risk PE, submassive PE)

ผู้ป่วยกลุ่มนี้เบื้องต้นอาจพิจารณาให้ยา heparin ร่วมกับประเมินผู้ป่วยว่ามีข้อห้ามในการใช้ยาละลายลิ่มเลือดหรือไม่ ประเมินระดับความรุนแรงของ right ventricular dysfunction และระดับค่า troponin ในเลือด เพื่อเลือกแนวทางการรักษาที่เหมาะสมต่อไป กรณีที่ผู้ป่วยไม่มีข้อห้ามในการใช้ยาละลายลิ่มเลือด ร่วมกับมีภาวะ right ventricular dysfunction ในระดับรุนแรงมาก และมีระดับค่า troponin ในเลือดสูง พิจารณาให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือดแบบฉีด (parental anticoagulant) ได้แก่ ยา heparin หรือ low molecular weight heparin (LMWH) หรือพิจารณาทำ catheter-based therapy (CBT) หรือพิจารณาให้ยา alteplase ขนาดต่ำ 0.1-0.3 มก./กก./ชม. หยดต่อเนื่องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง

ในกรณีที่ผู้ป่วยมีข้อห้ามในการใช้ยาละลายลิ่มเลือด มีภาวะ right ventricular dysfunction ในระดับรุนแรงน้อยถึงปานกลาง และมีระดับค่า troponin ในเลือดปกติ พิจารณาให้ยา LMWH หรือยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทาน ได้แก่ vitamin K antagonist หรือยาต้านลิ่มเลือดชนิด direct oral anticoagulant (DOAC)

3. กลุ่มความเสี่ยงต่ำ (low risk PE)

พิจารณาให้ยา LMWH หรือยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทาน ได้แก่ vitamin K antagonist หรือยาต้านลิ่มเลือดชนิด direct oral anticoagulant (DOAC)

สำหรับการรักษาต่อเนื่องในระยะยาวผู้ป่วยเกือบทุกรายในทุกกลุ่มความเสี่ยงจะได้ยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทานจนอาการคงที่ตามสาเหตุของลิ่มเลือดอุดตันต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Garcia-Martinez L, Lain Fernandez A, Iglesias-Serrano I, Gine Prades C, Soriano-Arandes A, Lopez M. Endobronchial tuberculosis in children: Defining the role of interventional bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol*. 2022;57(11):2688-95.
2. Chan S, ABADCO DL, Steiner P. Role of flexible fiberoptic bronchoscopy in the diagnosis of childhood endobronchial tuberculosis. *The Pediatric infectious disease journal*. 1994;13(6):506-9.
3. del Castillo F, García de Miguel M, editors. *Fiberoptic bronchoscopy in childhood endobronchial tuberculosis*. *Anales de Pediatría (Barcelona, Spain: 2003); 2004*.
4. Arias MP, Bahía JJ, Barca PR, Carbonell TD, Martínez EE, Casasnovas AB, et al. Endobronchial tuberculous granuloma in children. *European journal of pediatric surgery*. 2006;16(04):265-8.
5. Sahin F, Yıldız P. Characteristics of endobronchial tuberculosis patients with negative sputum acid-fast bacillus. *Journal of Thoracic Disease*. 2013;5(6):764-70.
6. Lucas S, Andronikou S, Goussard P, Gie R. CT features of lymphobronchial tuberculosis in children, including complications and associated abnormalities. *Pediatric radiology*. 2012;42:923-31.
7. Dos Santos LPB, Dias LO, Soares PS, De Castro CLT, Facina RDA, Da Silva LE, et al. Endobronchial tuberculosis: characteristics and bronchoscopic findings in children. *Eur Respiratory Soc*; 2020.
8. Chung HS, Lee JH. Bronchoscopic assessment of the evolution of endobronchial tuberculosis. *Chest*. 2000;117(2):385-92.
9. Erelel M, Yakar F, Yakar A. Endobronchial tuberculosis with lobar obstruction successfully treated by argon plasma coagulation. *Southern medical journal*. 2009;102(10):1078-81.
10. Organization WH. WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 5: management of tuberculosis in children and adolescents: World Health Organization; 2022.
11. Kimberlin DW. Red Book: 2018-2021 report of the committee on infectious diseases: American academy of pediatrics; 2018.
12. Chang AB, Fortescue R, Grimwood K, Alexopoulou E, Bell L, Boyd J, et al. European Respiratory Society guidelines for the management of children and adolescents with bronchiectasis. *European respiratory journal*. 2021;58(2).
13. Chalmers JD, Chang AB, Chotirmall SH, Dhar R, McShane PJ. Bronchiectasis. *Nature reviews Disease primers*. 2018;4(1):45.
14. Kapur N, Masters IB, Chang AB. Exacerbations in noncystic fibrosis bronchiectasis: clinical features and investigations. *Respiratory medicine*. 2009;103(11):1681-7.

15. Indinnimeo L, Tancredi G, Barreto M, De Castro G, Zicari A, Monaco F, et al. Effects of a program of hospital-supervised chest physical therapy on lung function tests in children with chronic respiratory disease: 1-year follow-up. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 2007;20(4):841-5.
16. Murray MP, Pentland JL, Hill AT. A randomised crossover trial of chest physiotherapy in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *European Respiratory Journal*. 2009;34(5):1086-92.
17. O'Donnell AE, Barker AF, Ilowite JS, Fick RB, Group rS. Treatment of idiopathic bronchiectasis with aerosolized recombinant human DNase I. *Chest*. 1998;113(5):1329-34.
18. Redding GJ. Update on treatment of childhood bronchiectasis unrelated to cystic-fibrosis. *Paediatric respiratory reviews*. 2011;12(2):119-23.
19. Ross C, Kumar R, Pelland-Marcotte M-C, Mehta S, Kleinman ME, Thiagarajan RR, et al. Acute management of high-risk and intermediate-risk pulmonary embolism in children: a review. *Chest*. 2022;161(3):791-802.
20. Sirachainan N, Chuansumrit A, Angchaisuksiri P, Pakakasama S, Hongeng S, Kadegasem P. Venous thromboembolism in Thai children. *Pediatric hematology and oncology*. 2007;24(4):245-56.
21. Dijk FN, Curtin J, Lord D, Fitzgerald DA. Pulmonary embolism in children. *Paediatric respiratory reviews*. 2012;13(2):112-22.
22. Paes BA, Nagel K, Sunak I, Rashish G, Chan AK. Neonatal and infant pulmonary thromboembolism: a literature review. *Blood coagulation & fibrinolysis*. 2012;23(7):653-62.
23. Hennelly KE, Baskin MN, Monuteaux MC, Hudgins J, Kua E, Commeree A, et al. Detection of pulmonary embolism in high-risk children. *The Journal of Pediatrics*. 2016;178:214-8. e3.

