3 Effective and Adjunctive Therapy of Bacterial Pneumonia

สรศักดิ์ โล่ห์จินดารัตน์

ปอดอักเสบ เป็นการติดเชื้อที่พบได้บ่อยและรุนแรงในเด็กทั่วโลก แนวทางการรักษาอาจแตกต่างกันบ้างระหว่างเด็กและผู้ใหญ่ อุบัติการณ์ของปอดอักเสบในเด็กอายุน้อยกว่า 5 ปี ประมาณ 34-40 ต่อ 1,000 ในยุโรป และอเมริกา ซึ่งเป็นช่วงอายุที่มีอุบัติการณ์สูงที่สุด[1] สำหรับในประเทศที่กำลังพัฒนามีอุบัติการณ์ของปอดอักเสบในเด็กสูงกว่านี้มาก ปอดอักเสบเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ในประเทศที่กำลังพัฒนา จากรายงานขององค์การอนามัยโลกในปี ค.ศ. 1999[2] พบว่าในแต่ละปีจะมีเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ในประเทศที่กำลังพัฒนาเสียชีวิตจำนวนประมาณ 10 ล้านคน โรคที่เป็นสาเหตุการตายที่สำคัญ คือ ปอดอักเสบ (19%), อุจจาระร่วง (15%), หัด (8%) และมาเลเรีย (7%) โดยผู้ป่วยเหล่านี้มีภาวะทุพโภชนาการประมาณร้อยละ 54 จะเห็นได้ว่าแต่ละปีจะมีเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี เสียชีวิตจากปอดอักเสบประมาณ 2 ล้านคน จากรายงานของ CJL Murry[3] ในปี ค.ศ. 1996 ประมาณการณ์ว่าในผู้ป่วยทุกอายุที่เสียชีวิตจากปอดอักเสบ เป็นการเสียชีวิตในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 54 รายงานการวิจัย The Global Burden of Disease คาดการณ์ว่าถ้ายังไม่แก้ไขปัญหาความยากจน ขาดอาหาร ขาดการป้องกัน ดูแลรักษาด้านสุขภาพที่ถูกต้องเหมาะสม ปัญหาการเจ็บป่วยและเสียชีวิตของเด็กเหล่านี้จะยังคงสูงต่อไปจนถึงปี ค.ศ. 2020

ปอดอักเสบที่เกิดจากแบคทีเรีย มักจะมีอาการรุนแรงกว่าไวรัส (ตารางที่ 1) ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการรักษาโดยยาปฏิชีวนะที่ถูกต้องเหมาะสม จะทำให้ผู้ป่วยอาจมีการหายใจล้มเหลวและเสียชีวิตได้หรือในบางรายอาจเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดแฟบ น้ำในช่องเยื่อหุ้มปอด ฝีในปอด ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขอย่างทันท่วงที ผู้ป่วยอาจมีโรคปอดเรื้อรังตามมาได้ เช่น ภาวะ bronchiectasis

จากการศึกษาเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของปอดอักเสบรุนแรง[4-5] ที่พบได้บ่อย คือ *Streptococcus pneumoniae, Staphylococcus aureus* และ *Haemophilus influenzae* รวมทั้ง nontypable strains ดังแสดงในตารางที่ 2 ในบางรายงาน รวมถึงเชื้อ *S. pyogens* และ gram negative enteric bacteria[6] จากการศึกษาสาเหตุของปอดอักเสบในเด็กโดย T Juven ในปี 2000[7] พบว่าปอดอักเสบจาก combined infections ร่วมกันระหว่างแบคทีเรียและไวรัส พบได้ถึงร้อยละ 41 ในอเมริกามีการใช้ Hib และ pneumococcal conjugate

ตารางที่ 1 Features of bacterial pneumonia

- Abrupt onset
- Productive cough
- Fever > 38.5 ˚C
- Respiratory rate > 50 breaths/min.
- Chest recession.
- Wheeze not a sign of primary bacterial LRTI (other than mycoplasma)
- Other viruses may be concurrent
- Leukocytosis
- Clinical and radiological signs of consolidation rather than collapse

vaccine ร่วมใน EPI program ทำให้อุบัติการณ์ของปอดอักเสบในเด็กจาก เชื้อ *S. pneumoniae* และ *H. influenzae* type b ลดลงมากใน ระยะหลังนี้ [8] เชื้อ atypical pneumonia ก็เป็นสาเหตุสำคัญทั้งในเด็กเล็ก เช่น เชื้อ *Chlamydia trachomatis* หรือในเด็กวัยเรียน เช่น เชื้อ *C. pneumoniae* และ *Mycoplasma pneumoniae*

การวินิจฉัยโรค

การหาเชื้อที่เป็นสาเหตุของปอดอักเสบในเด็กค่อนข้างยากโดยทั่วไปใช้อาการ อาการแสดงการตรวจวินิจฉัยขั้นพื้นฐานร่วมกับภาพรังสีทรวงอกในการช่วยตัดสินแนวทางการให้การรักษาโดยยาปฏิชีวนะ ลักษณะของภาพรังสีทรวงอกชนิด alveolar, lobar infiltration จะมี specificity สูงในการแสดงถึงปอดอักเสบจากเชื้อแบคทีเรีย การที่มีเม็ดเลือดขาวสูงโดยมากกว่า 15,000 /มม^3 ร่วมกับ neutrophil สูงจะช่วยสนับสนุนการวินิจฉัย ค่า ESR และ C-reactive protein (CRP) ซึ่งเป็น non-specific indicators ของภาวะ inflammation จะช่วยสนับสนุนได้บ้าง ในเด็กต่ำกว่า 10 ปีการขากเสมหะออกมาตรวจทำได้ยาก มักเป็นน้ำลาย การดูดเสมหะจากหลอดลมมาตรวจ ซึ่งทำได้ยากจะน่าเชื่อถือมากกว่า

ตารางที่ 2 Common causes of community-acquired pneumonia in otherwise healthy children.

Viruses	
	Respiratory syncytial virus
	Influenza A or B
	Parainfluenza viruses 1, 2, and 3
	Adenovirus
	Rhinovirus*
	Measles virus**
Mycoplasma	
	Mycoplasma pneumoniae
Chlamydia	
	Chlamydia trachomatis
	*C. pneumoniae****
Bacteria	
	Streptococcus pneumoniae
	Mycobacterium tuberculosis
	*Staphylococcus aureus*****
	*Haemophilus influenzae type b******
	*Nontypable H.influenzae***

* Recent data from surveys that used polymerase-chain-reaction assays implicated rhinoviruses as a cause of pneumonia. Some would question its etiologic role.

** Measles virus and nontypable strains of Haemophilus influenzae are common causes of pneumonia in the developing world, but uncommon causes in the developed world.

*** Among older school children and adolescents, C. pneumoniae may be a common cause of pneumonia. There is disagreement among studies and some concern about its role, however, in view of its frequent recovery in asymptomatic subjects.

**** Pneumonia due to S.aureus is now uncommon in the United States and Europe, but it is still relatively common in other areas, particularly the developing world.

***** Pneumonia caused by H.influenzae type b is restricted to parts of the world where the conjugate vaccine is not widely used.

ตารางที่ 3 Summary of the diagnostic value of specific microbiological investigations

Test	Diagnostic value	False positive rate	False negative rate
Blood culture	++++	-	+++
Viral antigen detection (nasopharyngeal aspirate)	+++	-	+
Viral culture	+++	-	++
Serum antigen	++	+	++
Urine antigen	+	++	++
Paired antibody titer	+++	+	++
Bacterial culture of nasopharyngeal secretions	-	+++	+
Lung puncture culture*	++++	-	+

*The risk/benefit ratio of this test is too high in the developed world where antibiotics are readily available.

hemoculture ควรทำทุกรายที่นึกถึงปอดอักเสบจากเชื้อแบคทีเรีย แม้ผลบวกจะต่ำกว่าร้อยละ 10^{10} serologic test อาจใช้ได้ผลในผู้ป่วย Mycoplasma หรือ Chlamydia แต่ต้องใช้ paired serum ที่เจาะห่างกัน 2 สัปดาห์ขึ้นไป จึงมีประโยชน์น้อยในช่วงแรกที่ทำการรักษาผู้ป่วย ในรายที่มี pleural effusion ควรเจาะเอาน้ำมาตรวจ และเพาะเชื้อ การทำ fiberoptic bronchoscope (FOB) ร่วมกับ bronchoalveolar lavage (BAL) เป็นการส่องกล้องลงไปตรวจและล้างเอาเสมหะมาตรวจหาเชื้อ เป็นวิธีที่ปลอดภัย ถ้าทำโดยผู้ที่มีความชำนาญ สามารถพบเชื้อที่เป็นสาเหตุได้ร้อยละ 27-75[11] ความน่าเชื่อถือของแต่ละวิธีดังแสดงในตารางที่ 3

การรักษา

แบ่งกลุ่มผู้ป่วยปอดอักเสบตามความรุนแรงเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. ปอดอักเสบไม่รุนแรง ได้แก่ ผู้ป่วยมีอาการหายใจเร็วตามจุดกำหนดขององค์การอนามัยโลก คือ เด็กอายุ < 2 เดือน, 2-11 เดือน และ 12-59 เดือน หายใจเร็วกว่า 60, 50 และ 40 ครั้ง/นาที ตามลำดับ แต่ยังไม่มีอาการหอบ หรือหายใจลำบาก สามารถให้ยาปฏิชีวนะไปกินที่บ้าน แล้วนัดกลับมาตรวจใหม่แบบผู้ป่วยนอก

2. ปอดอักเสบรุนแรง ได้แก่ ผู้ป่วยที่มี chest wall retraction โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณสวนล่างของทรวงอก มีอาการและอาการแสดงของภาวะ hypoxemia เขียว หยุดหายใจ ซึม ไม่ดื่มน้ำหรือนม มีอาการแสดง ของภาวะช็อก เช่น ชีพจรเบา เร็ว ปลายมือปลายเท้า เขียว ต้องรับไว้รักษาภายในโรงพยาบาล

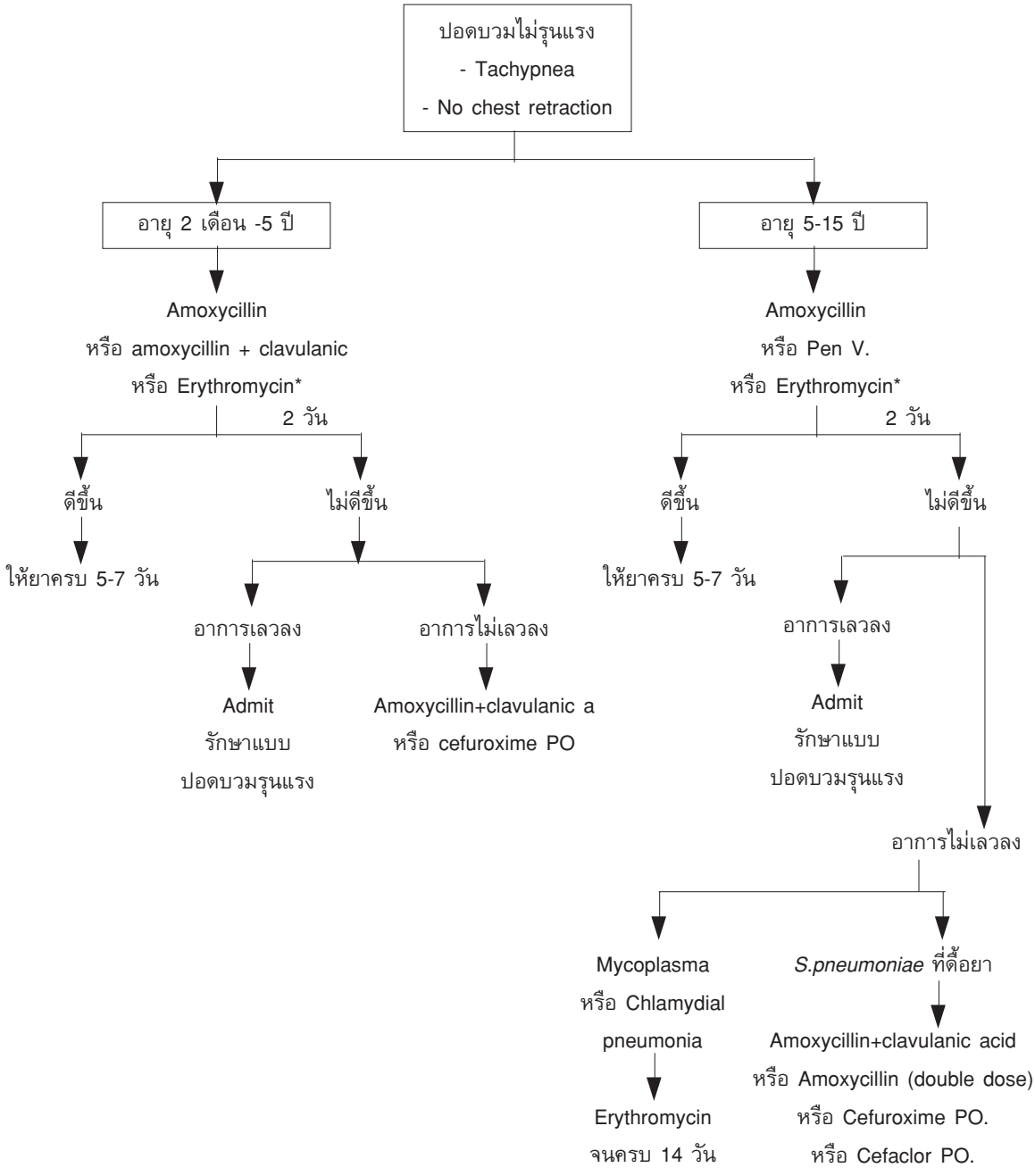
การรักษาจำเพาะ[12, 13]

ในรายที่สงสัยว่าเป็นปอดอักเสบจากเชื้อแบคทีเรีย หรือเชื้ออื่นๆ และยังไม่สามารถแยกเชื้อได้ชัดเจน พิจารณาให้ยาปฏิชีวนะดังตารางที่ 4-6 และแผนภูมิที่ 1, 2 ซึ่งเป็นแนวทางในการให้ยา และเปลี่ยนยาเมื่อผู้ป่วยมีอาการดีขึ้น หรือไม่ดีขึ้นจากเชื้อดื้อยาหรือให้ยาไม่ครอบคลุมเชื้อที่เป็นสาเหตุ

การรักษาทั่วไป

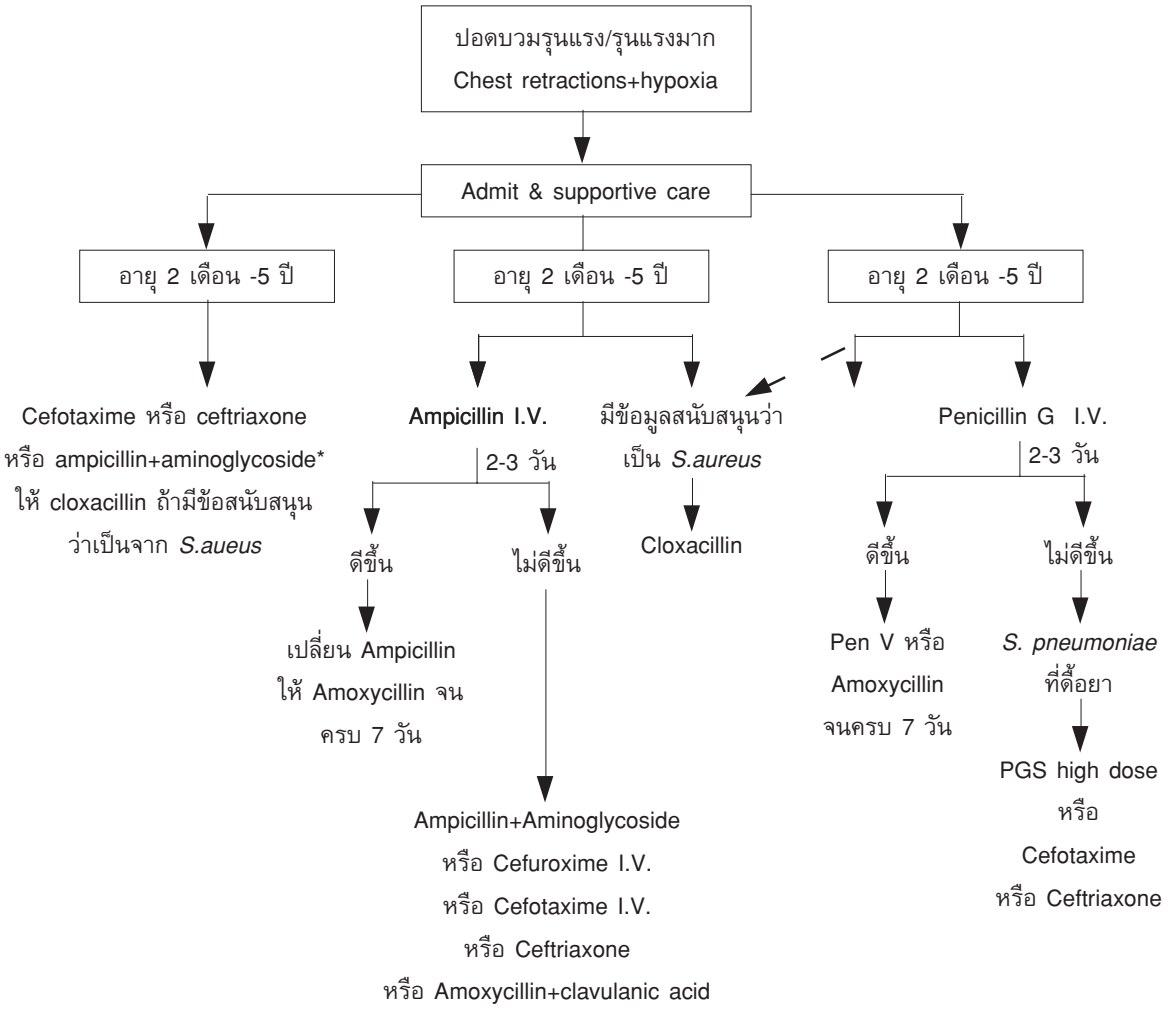
การดูแลทั่วไปในผู้ป่วยที่ให้การรักษาแบบผู้ป่วยนอก

ต้องให้สุขศึกษาเรื่องการดูแลรักษาที่บ้าน การให้ยาให้ถูกต้องทั้งขนาดและปริมาณตามที่แพทย์กำหนด แนะนำวิธีการรักษาไข้ ยาขับเสมหะ การให้อาหารและน้ำ สามารถสังเกตอาการรุนแรงที่ต้องรีบพาผู้ป่วยกลับ



* ถ้าแพ้ penicillin หรือสงสัย mycoplasma pneumonia หรือ chlamydial pneumonia ถ้าเป็นเชื้อ 2 ตัวนี้ต้องให้ Enythromycin นาน 14 วัน

แผนภูมิที่ 1 *แนวทางการรักษาโรคปอดบวมที่ไม่รุนแรงที่มีสาเหตุจากแบคทีเรียแต่ไม่ทราบชนิด*



แผนภูมิที่ 2 *แนวทางการรักษาโรคปอดบวมรุนแรง/รุนแรงมาก*

ตารางที่ 4 การพิจารณาให้ยาปฏิชีวนะในการรักษาโรคปอดบวม ในกรณีที่ยังไม่สามารถแยกเชื้อได้ชัดเจน

อายุ	การรักษาจำเพาะ
1. โรคปอดบวมไม่รุนแรง (แผนภูมิที่ 1)	
2 เดือน - 5 ปี	- กิน amoxycillin หรือ amoxycillin + clavulanic acid - เมื่อกินยา 2 วันแล้ว ควรกลับมาตรวจอีกครั้ง ถ้าอาการดีขึ้นให้กินยาจนครบ 5-7 วัน ถ้าไม่ดีขึ้น พิจารณาเปลี่ยนยาหรือรับไว้ในโรงพยาบาล และให้การรักษาแบบปอดบวมรุนแรง - ในกรณีที่เปลี่ยนยา ควรให้ยาปฏิชีวนะที่ครอบคลุมเชื้อ *H.influenzae* และ *S.pneumoniae* ที่ดื้อยา และ *S.aureus* ได้ดีขึ้น ได้แก่ cefuroxime axetil หรือ amoxycillin + clavulanic acid (ดูรายละเอียดในตารางที่ 4 และ 5)
6 - 15 ปี	- กิน amoxycillin หรือ penicillin V นาน 5-7 วัน ถ้าสงสัยว่าเป็นปอดบวมจากเชื้อ *M.pneumoniae* หรือ *C.pneumoniae* ให้ erythromycin หรือ roxithromycin นาน 14 วัน
2. โรคปอดบวมรุนแรงและรุนแรงมาก ต้องรับไว้รักษาในโรงพยาบาล (แผนภูมิที่ 2)	
< 2 เดือน	- ถือว่ารุนแรงทุกราย - ให้ยาปฏิชีวนะชนิดฉีด คือ penicillin หรือ ampicillin ร่วมกับ aminoglycoside หรือ 3rd generation cephalosporin เช่น cefotaxime หรือ ceftriaxone นาน 10-14 วัน - ถ้ามีข้อสนับสนุนว่าเกิดจากเชื้อกรัมลบ ควรให้ยาปฏิชีวนะนาน 14-21 วัน - ถ้ามีข้อบ่งชี้ว่าติดเชื้อ *S.aureus* ควรให้ cloxacillin ตั้งแต่เริ่มแรก และให้นาน 3 สัปดาห์
2 เดือน - 5 ปี	- ให้ฉีด ampicillin IV ทุก 6 ชั่วโมง อย่างน้อย 3 วัน ถ้าดีขึ้นจึงเปลี่ยนเป็น amoxycillin กิน ต่อจนครบ 5-7 วัน - รายที่เป็นรุนแรงมาก หรือมีภูมิต้านทานบกพร่อง ให้ฉีด cephalosporin ที่ครอบคลุม *H.influenzae* หรือ *S.pneumoniae* ที่ดื้อยา ได้แก่ cefotaxime หรือ ceftriaxone หากให้ไม่ได้ พิจารณาใช้ cefuroxime หรือ amoxycillin + clavulanic acid หรือ ampicillin ร่วมกับ aminoglycoside ให้ยานาน 10-14 วัน - รายที่มีอาการแสดงของ staphylococcal pneumonia ชัดเจน ให้ฉีด cloxacillin ตั้งแต่เริ่มแรก เมื่ออาการดีขึ้น เปลี่ยนเป็นยากิน ให้นานอย่างน้อย 3 สัปดาห์
6 - 15 ปี	- ให้ penicillin G IV ทุก 6 ชั่วโมง จนไข้ลงอย่างน้อย 3-5 วัน แล้วเปลี่ยนเป็น penicillin V หรือ amoxycillin กินจนครบระยะเวลารักษาร่วมกัน 7-10 วัน ถ้าแพ้ยากลุ่ม beta-lactam เช่น penicillin ให้ยาในกลุ่ม macrolide แทน - ถ้าไม่ดีขึ้นหรือสงสัยว่าเกิดจากเชื้อ *S.pneumoniae* ที่ดื้อยาให้ penicillin ขนาดสูง 200,000-300,000 ยูนิต/กก./วัน หรือ cefotaxime หรือ ceftriaxone - ถ้ามีข้อมูลที่สนับสนุนว่าเป็น staphylococcal pneumonia ให้เริ่มด้วย cloxacillin 100-150 มก./กก./วัน แล้วปรับเปลี่ยนยาตามผลเพาะเชื้อ ถ้าเป็นจากเชื้อ *S.aureus* ควรให้ยานานอย่างน้อย 3 สัปดาห์ ในกรณีที่มี empyema หรือ pleural effusion ให้เพิ่มขนาด cloxacillin เป็น 200-300 มก./กก./วัน และอาจพิจารณาเจาะช่องเยื่อหุ้มปอดเพื่อระบายหนอง

ตารางที่ 5 ขนาดยาชนิดรับประทานที่ใช้รักษาโรคปอดอักเสบ*

ชนิดยา (มก./กก./วัน)	ขนาดยา (มก./กก./วัน)	จำนวนครั้งที่ให้
Amoxycillin	40-50	3 ครั้ง/วัน
Erythromycin	30-40	3-4 ครั้ง/วัน
Amoxycillin + clavulanic acid	40-50	2-3 ครั้ง/วัน
Cefuroxime axetil	40-50	2 ครั้ง/วัน
Cefprozil	30-40	2 ครั้ง/วัน
Cefaclor	40-50	3 ครั้ง/วัน
Clarithromycin	15	2 ครั้ง/วัน
Azithromycin	วันแรก 10, วันต่อไป 5 มก./กก.อีก 4 วัน	1 ครั้ง/วัน

* การพิจารณาเลือกใช้ยาชนิดใดขึ้นกับความรุนแรงของโรค , MIC, bioavailability และ in vivo study

ตารางที่ 6 ขนาดยาชนิดฉีดที่ใช้รักษาโรคปอดอักเสบ

ชนิดยา	ขนาดยา (มก./กก./วัน)	แบ่งให้ทุก
Ampicillin	100-200	6 ชั่วโมง
Amoxycillin + clavulanic acid	40-50	8 ชั่วโมง
Cloxacillin*	100-150	6 ชั่วโมง
Penicillin G sodium	150,000-200,000 ยูนิต/กก./วัน	6 ชั่วโมง
Gentamicin	5-7	8 ชั่วโมง
Amikacin	20-30	8-12 ชั่วโมง
Cefuroxime	100	6-8 ชั่วโมง
Cefotaxime	100	6-8 ชั่วโมง
Ceftriaxone	50	8-12 ชั่วโมง

* ถ้าเป็น empyema หรือ pleural effusion หรือ pneumatocele ให้ขนาด 200-300 มก./กก./วัน

มาพบแพทย์ เช่น มีอาการหอบ ชายโครงบุ๋ม ซึมลง ไม่กินนมกินน้ำ หรือ เขียว แต่โดยทั่วไปเมื่อแพทย์ให้ยาปฏิชีวนะไปกินที่บ้านจะนัดกลับไปดูอาการใหม่ใน 2 วัน

การดูแลทั่วไปในผู้ป่วยที่ให้การรักษาแบบผู้ป่วยใน

การให้ออกซิเจน

การสังเกตดูอาการเขียวด้วยตาเปล่าในเด็กทำได้ยาก บางครั้งเด็กที่มีอาการหงุดหงิดงอแง จะเป็นอาการแสดงถึงภาวะ hypoxia ในที่ที่ทำได้ควรตรวจดูระดับ oxygen saturation ถ้าต่ำกว่า 92% ที่อากาศทั่วไป ควรให้การรักษาด้วยออกซิเจน อาจเป็นวิธี nasal cannulae, head box หรือ face mask ยังไม่มีหลักฐานยืนยันแน่นอนว่าวิธีใดจะดีกว่ากัน แต่การให้ nasal cannulae ควรเปิด flow ของออกซิเจน ไม่เกิน 2-3 ลิตร/นาที การให้ออกซิเจนโดยวิธี head box หรือ face mask จะสามารถให้ออกซิเจนความเข้มข้นสูงกว่า

การให้สารน้ำ

ในผู้ป่วยที่มีอาการหอบเหนื่อยและอ่อนเพลีย ทำให้กินอาหารและนมได้น้อย อาจต้องให้เสริมทาง nasogastric tube (NG tube) แต่ในเด็กเล็กหายใจทาง

จมูกการให้ NG tube อาจไปอุดตันทางเดินหายใจ มีผลต่อการหายใจได้ [14] ดังนั้นในเด็กที่หอบรุนแรงไม่ควรให้ NG tube แต่อาจเป็น orogastric tube หรือ intravenous fluid (IV fluid) และในกรณีที่ใช้ NG tube ควรใช้สายที่มีขนาดเล็ก ปริมาณอาหารหรือนมที่ให้ ควรให้ครั้งละน้อยๆ แต่ให้บ่อยๆ ในรายที่มีอาการรุนแรง หอบอาเจียนมากควรให้สารน้ำทางหลอดเลือด หลังจากแก้ภาวะ dehydration ไปแล้ว ควรให้ IV fluid ประมาณร้อยละ 80 ของ maintenance และตรวจดูระดับ electrolyte เพื่อป้องกันภาวะ SIADH ที่อาจเกิดแทรกซ้อนในผู้ป่วยปอดอักเสบรุนแรงได้ [15]

กายภาพบำบัดทรวงอก

มีการศึกษาพบว่าในผู้ป่วยที่มีปอดอักเสบเฉียบพลันการทำกายภาพบำบัดทรวงอก ไม่ว่าจะเป็น postural drainage, percussion หรือ deep breathing exercise ไม่ช่วยทำให้ผู้ป่วยหายเร็วขึ้น ไข้ลดลงเร็ว ภาพรังสีทรวงอกดีขึ้น เพราะการไปทำหัตถการ เช่น การเคาะปอดในเด็กป่วย อาจทำให้เด็กร้องเสียพลังงานเพิ่มขึ้น[16] สำหรับในเด็กที่นั่งได้ ควรจัดให้เด็กอยู่ในท่านั่ง จะช่วยให้ปอดขยายตัวได้ดีขึ้น

การรักษาอาการไข้และปวด

ในผู้ป่วยปอดอักเสบ มักมีไข้ มีอาการปวด เช่น ปวดศีรษะ เจ็บหน้าอกจากปอดอักเสบและเยื่อหุ้มปอดอักเสบ ปวดข้อ ปวดหูได้ อาการปวดเหล่านี้โดยเฉพาะเยื่อหุ้มปอดอักเสบจะทำให้ผู้ป่วยหายใจขัด หายใจตื้น ไอน้อยลง ซึ่งมีผลทำให้การหายจากโรคช้าลง การให้ยาแก้ปวดลดไข้ จึงมีความสำคัญในผู้ป่วยเหล่านี้ ควรพยายามรบกวนผู้ป่วยให้น้อยที่สุด เพื่อลดการใช้พลังงานและออกซิเจนของร่างกาย

Monitoring

ควรติดตามและบันทึก vital signs รวมถึง oxygen saturation เป็นระยะ ในรายรุนแรงควร monitor oxygen saturation ตลอดเวลาเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย

ปอดแฟบ (Atelectasis หรือ Collapse)

สาเหตุ ในการเกิดภาวะปอดแฟบ มีดังนี้

1. Bronchial obstruction เป็นการอุดตันของหลอดลม จากเสมหะ หรือสิ่งแปลกปลอม หรือเป็นปัญหาจากการบวมอักเสบของผนังหลอดลม หรือมีการหดเกร็งตัวของหลอดลม (bronchospasm) หรือจากการกดเบียดของหลอดลมจากภายนอก เช่น ต่อมน้ำเหลืองบริเวณขั้วปอด (hilar), เนื้องอก หรือเส้นเลือดที่ผิดปกติ ในผู้ป่วยปอดอักเสบ จะมีการบวมอักเสบของผนังหลอดลม ร่วมกันมีเสมหะคั่งค้าง และอาจมีการหดเกร็งตัวของหลอดลมร่วมด้วยทำให้เกิดภาวะปอดแฟบ ปอดอักเสบจากไวรัสบางชนิด เช่น adenovirus หรือ เป็นวัณโรคปอด อาจมีต่อมน้ำเหลืองที่ขั้วปอดโตและกดเบียดหลอดลมจากด้านนอกได้

2. Direct local pressure on parenchymal tissue อาจเกิดจากหัวใจที่โต ก้อนเนื้องอก หรือกระบังลมยกสูงขึ้นมากดเบียดเนื้อปอด เช่น diaphragmatic hernia หรือ eventration of the diaphragm ในผู้ป่วยโรคหัวใจโดยเฉพาะโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่มีหัวใจโตร่วมกับ pulmonary congestion ยิ่งถ้ามีภาวะ congestive heart failure หรือปอดอักเสบร่วมด้วย โอกาสเกิดภาวะปอดแฟบจะสูงขึ้น

3. Increased intrapleural pressure จากมีน้ำหรือลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด จะทำให้ไปกดเบียดการขยายตัวของเนื้อปอด รวมถึงหลอดลม โดยในผู้ป่วยปอดอักเสบที่มีน้ำในช่องเยื่อหุ้มปอด (pleural effusion) หรือมีลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด (pneumothorax) จะไปกดเบียดการขยายตัวของเนื้อปอดและหลอดลม ทำให้เกิดภาวะปอดแฟบได้

4. Abnormal alveolar surface tension เกิดตามหลังภาวะปอดอักเสบรุนแรง ปอดบวมน้ำ หรือภาวะ acute respiratory distress syndrome (ARDS) โดยใน