

9

Pediatric Respiratory Emergency

จามรี ธีรกุลพิศาล

ภาวะฉุกเฉินระบบหายใจในเด็กเป็นภาวะรีบด่วนทางระบบหายใจที่ต้องการการช่วยเหลืออย่างทันท่วงทีเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายถึงชีวิต หรือเกิดความพิการของสมองตามมาซึ่งส่วนใหญ่จำเป็นต้องรีบทำการช่วยเหลือภายในเวลาเพียงไม่กี่นาที

ภาวะ respiratory emergency ที่พบได้บ่อยๆ ในเด็ก ได้แก่

1. Acute upper airway diseases ที่ทำให้เกิดอาการ upper airway obstruction เช่น croup เป็นต้น
2. Foreign body aspiration
3. Lower airway diseases เช่น asthma เป็นต้น
4. Trauma เช่น pneumothorax, hemothorax เป็นต้น

ในบทนี้จะกล่าวถึงเฉพาะภาวะ **acute upper airway diseases** เนื่องจากเนื้อหาส่วนที่เหลือมีกล่าวถึงในบทอื่นๆ

Acute upper airway obstruction

เป็นภาวะฉุกเฉินจริงๆ (real emergency) ที่พบได้บ่อยในเด็ก ในรายที่มีอาการรุนแรงถือเป็น life-threa-

tening condition ต้องรีบให้การรักษาทันทีโดยการทำให้ทางเดินหายใจเปิดโล่ง (airway management)

Upper airway ในทางคลินิกจะหมายถึง ตั้งแต่จมูกและปากจนถึง bronchus ส่วนต้น (secondary bronchi) ผู้ป่วยที่มีการอุดกั้นบริเวณนี้มักจะมาพบด้วยอาการหอบ หายใจลำบากและหายใจมีเสียงดัง ตรวจร่างกายจะพบว่าผู้ป่วยมี retraction ร่วมกับมี stridor เสมอ การพิจารณาแยกโรคอาจพิจารณาจากตำแหน่งของการอุดกั้น¹⁻³ ดังนี้

1. การอุดกั้นอยู่บริเวณ supraglottis

คือ เหนือ vocal cord ขึ้นมา ผู้ป่วยที่มีการอุดกั้นบริเวณนี้จะมีอาการหายใจลำบากและมีเสียง stridor ซึ่ง stridor ที่เกิดขึ้นจากการอุดกั้นบริเวณนี้จะเป็น inspiratory stridor เสียงจะไม่แหบ และมักจะมีประวัติกลืนลำบากร่วมด้วย โรคที่พบเป็นสาเหตุในกลุ่มนี้ได้แก่ acute epiglottitis, retropharyngeal abscess เป็นต้น

2. การอุดกั้นอยู่บริเวณ glottis

พบว่าผู้ป่วยจะมีเสียงแหบร่วมด้วย เสียง stridor ก็ยังคงเป็น inspiratory stridor เป็นส่วนใหญ่ อาจพบอาการไอเสียงก้อง (barking cough) ร่วมด้วย โรคในกลุ่มนี้ คือ โรคที่ involve larynx ทั้งหมด ได้แก่

acute laryngotracheobronchitis (croup), laryngeal diphtheria, laryngeal foreign body เป็นต้น

3. การอุดกั้นอยู่บริเวณ subglottis หรือ trachea

กลุ่มนี้เสียงจะไม่แหบและไม่มีปัญหาการกลืน แต่เสียง stridor ที่ได้ยินจะเป็น biphasic คือ มีทั้ง inspiratory และ expiratory stridor ภาวะที่เกิดขึ้นมักจะเป็นจากสำลักสิ่งแปลกปลอมแล้วลงไปอุดกั้นเนื่องจากบริเวณ subglottic ในเด็กจะเป็นบริเวณที่แคบที่สุดของ airway ส่วนภาวะอื่นๆ ได้แก่ bacterial tracheitis, vascular anomaly (vascular ring) เป็นต้น

ในการพิจารณาวินิจฉัยแยกโรคนอกเหนือจากการพิจารณาจากตำแหน่งการอุดกั้นแล้วยังจะต้องคำนึงถึงว่าอาการเหล่านี้มีลักษณะ acute หรือ chronic ในบทนี้จะกล่าวถึงภาวะที่เกิดขึ้นในลักษณะ acute onset เป็นสำคัญ

Acute Laryngotracheobronchitis (CROUP)

เป็นการติดเชื้อที่ทำให้เกิด upper airway obstruction ที่พบบ่อยที่สุดในเด็ก มักจะพบในเด็กเล็กอายุประมาณ 6 เดือน ถึง 3 ปี³ โรคนี้เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ดังนั้นจึงมีชื่อเรียกว่า viral croup เชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญที่สุดคือ Parainfluenza virus ไวรัสอื่นๆ ที่พบได้ ได้แก่ Influenza A/ B, adenovirus และ respiratory syncytial virus¹⁻⁸ เชื้อแบคทีเรียที่เรี่ยกันพบได้น้อย อาจพบเป็น primary หรือจะพบเป็นเชื้อแทรกซ้อนตามหลังไวรัส (secondary bacterial superimposed) ที่เรียกว่า bacterial tracheitis² ซึ่งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคได้แก่ *S. aureus*, *H. influenzae*.

อาการและอาการแสดง

เนื่องจากโรคนี้เกิดจากเชื้อไวรัส อาการมักจะมาด้วยอาการของโรคหวัด คือ มีไข้ น้ำมูกใส นำมาก่อน ต่อมาผู้ป่วยจะมีอาการเสียงแหบ ไอเสียงก้องตามมา (barking or brassy cough) เมื่ออาการมากขึ้นก็จะหอบ หายใจลำบาก ตรวจร่างกายจะพบมี dyspnea, retraction และ stridor หากการติดเชื้อนั้นลุกลามลงมายัง

บริเวณ trachea และ bronchus ก็อาจจะพบมี stridor ทั้ง inspiratory และ expiratory phase ได้ (biphasic stridor) หากการตีบแคบของหลอดลมมากขึ้นผู้ป่วยอาจจะมี cyanosis เสียง breath sound ลดลง หรือฟังได้เสียง rhonchi หรือ wheezing ได้

การถ่ายภาพรังสีบริเวณคอ (Film neck) ในท่า PA จะพบลักษณะตีบแคบของ airway เป็นลักษณะที่เรียกว่า pencil sign หรือ steeple sign² ในภาพถ่ายรังสีท่า lateral จะมีลมคั่งค้างบริเวณ hypopharynx (ballooning of hypopharynx) และส่วนที่ต่ำลงมาคือ larynx และ subglottic จะมี soft tissue swelling ทำให้มองไม่เห็น air column ใน trachea แต่โดยทั่วไป ในการวินิจฉัยโรคมักอาศัยอาการและอาการแสดงเป็นสำคัญ การถ่ายภาพรังสีไม่จำเป็น โดยเฉพาะไม่ควรร้องเสียเวลาในการนำผู้ป่วยที่กำลังหอบ หายใจลำบากไปถ่ายภาพรังสี³

การวินิจฉัยแยกโรค¹⁻³

การวินิจฉัยแยกโรคนี้มักอาศัยประวัติและการตรวจร่างกายดังกล่าวต้องแยกจากโรคที่ทำให้เกิดอาการ acute upper airway obstruction คือ มี stridor เช่นเดียวกัน ได้แก่

1. Infectious caused

1.1 Laryngeal diphtheria

เป็นการติดเชื้อ diphtheria ซึ่งในปัจจุบันพบน้อยมาก ยกเว้นผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีน หรือมีการระบาดเกิดขึ้น

1.2 Bacterial tracheitis

เป็นการติดเชื้อ bacteria บริเวณเดียวกัน อาการและอาการแสดงจะคล้ายคลึงกัน รายละเอียดจะได้อีกกล่าว ต่อไป

1.3 Retropharyngeal abscess/peritonsillar abscess

เป็นการติดเชื้อบริเวณ pharynx หรือ posterior pharynx ทำให้เกิดเป็นฝีขึ้นจะได้อีกกล่าวต่อไป

2. Noninfectious caused

2.1 Spasmodic croup

โรคนี้จะมีลักษณะของโรคใกล้เคียงกับ croup มากที่สุด พบในอายุใกล้เคียงกันคือ 1-3 ปี สาเหตุเชื่อว่าเกิดจากภูมิแพ้²⁻³ และอาจจะมีปัจจัยที่มีผลทางด้านจิตใจร่วมด้วย ผู้ป่วยมักจะมีอาการเกิดขึ้นทันทีในช่วงกลางคืนด้วย อาการไอเสียงก้อง เสียงแหบและหอบ ตรวจพบมี inspiratory stridor ในบางรายอาจจะมีอาการหวัดนำมาก่อนในตอนกลางวันก็ได้ แต่มักจะไม่มีไข้ ผู้ป่วยเหล่านี้มีอาการจะดีขึ้นอย่างรวดเร็วในเช้าวันรุ่งขึ้น และอาจจะมีอาการเช่นเดิมในตอนกลางคืนอีก 1-2 คืน หลังจากนั้นก็จะดีขึ้น แต่มี recurrent ได้เช่นเดียวกับ asthma

2.2 การสำลักสิ่งแปลกปลอม (foreign body aspiration)

ภาวะนี้ผู้ป่วยมักจะมีอาการเกิดขึ้นทันทีทันใด ยกเว้นในกรณีเด็กเล็กซึ่งยังบอกไม่ได้หากเล่นอยู่คนเดียว ซึ่งสิ่งแปลกปลอมที่ทำให้เกิดอาการ upper airway obstruction นั้นมักจะติดที่บริเวณ subglottic ซึ่งเป็นส่วนที่แคบที่สุดของ upper airway ในเด็ก

2.3 Angioedema

เป็นภาวะที่เกิดจากการแพ้ชนิด anaphylactic มักจะได้ประวัติยาหรืออาหารบางชนิด หรือถูกแมลงบางชนิดกัดต่อย ทำให้เกิดอาการหายใจหอบขึ้นทันที

การรักษา

เนื่องจาก croup เกิดจากการติดเชื้อไวรัสจึงไม่มีการรักษาเฉพาะ การรักษาส่วนใหญ่เป็นการรักษาตามอาการโดยมุ่งเน้นไปที่การรักษาการตีบแคบของกล่องเสียงหรือหลอดลม มีการศึกษามากมายเกี่ยวกับยาที่จะช่วยลดการบวม การอักเสบเพื่อลดอาการหอบ หายใจลำบาก ได้แก่

1. Oxygen

Oxygen เป็นการรักษาหลักและสำคัญที่สุด

ในการรักษา moderate หรือ severe croup โดยเฉพาะหากมีภาวะ desaturation ($SpO_2 < 90\%$) โดยทั่วไปการให้ออกซิเจนเป็นการรักษาเบื้องต้นก่อนการให้ยาต่างๆ ยกเว้นในกรณี mild croup ซึ่งอาจจะไม่จำเป็นต้องให้การรักษาในโรงพยาบาล

2. Cool mist therapy

ได้มีการใช้ steam inhalation มารักษาผู้ป่วยโรคนี้ในอดีต แต่ยังไม่มีการศึกษาที่เป็นหลักฐานที่ชัดเจน การศึกษาส่วนใหญ่ทำในผู้ป่วยจำนวนน้อย⁹⁻¹⁰ Neto *et al* ทำการศึกษาแบบ double-blind RCT พบว่าการใช้ mist therapy ไม่ได้ให้ประโยชน์เพิ่มขึ้นเมื่อให้รวมไปกับการรักษาด้วย oral dexamethasone ในผู้ป่วย moderately severe¹¹ ดังนั้น ในการรักษาด้วย mist therapy ในผู้ป่วย croup จึงยังไม่มี strong evidence สนับสนุน

3. Systemic corticosteroid

การใช้ corticosteroid มีฤทธิ์ anti-inflammation จึงมีผู้นำากลุ่มนี้มาใช้ในการรักษาโรคนี้ มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับยาในกลุ่มนี้มากมาย^{6,12-24} โดยเฉพาะจาก 2 รายงานการศึกษา (meta-analysis)^{6,12} และ 1 systematic review²⁴ พบว่า corticosteroid โดยเฉพาะ dexamethasone ทั้งชนิดรับประทาน ชนิดฉีดเข้ากล้ามเนื้อ และ budesonide ชนิด nebulization ให้ผลดีในการรักษา croup เมื่อเทียบกับ placebo อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในแง่ลดอาการหอบ และระยะเวลานอนรักษาในโรงพยาบาล Geelhoed *et al* พบว่าการให้ dexamethasone ทั้งชนิด oral และชนิดฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ในขนาด 0.15-0.6 mg/kg ให้ผลดีในการลดอาการหอบใน 24 ชั่วโมง และ 10 วันเช่นเดียวกัน²² และการรักษาด้วย corticosteroid ยังลดการใช้ยา nebulized epinephrine อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{6-7,12-14,25} สำหรับ nebulized budesonide ขนาดที่แนะนำคือ 2-4 mg/dose ก็พบว่า ให้ผลดีในการรักษาทั้งลดอาการหอบ และลด admission rate เช่นเดียวกับ oral dexamethasone^{15,18,24}

ในแนวทางการรักษาโรค croup ในประเทศไทย พ.ศ. 2542²⁶ ได้ให้คำแนะนำให้ใช้ dexamethasone ใน

ขนาด 0.6 mg/kg IM ครั้งเดียว ทั้งนี้เนื่องจากยา dexamethasone ในประเทศไทยชนิดรับประทานมีเฉพาะยาเม็ด ซึ่งอาจจะบริหารยาได้ยากโดยเฉพาะในเด็กเล็ก แต่หากไม่นิยมยาชนิดจะใช้ชนิดรับประทานครั้งเดียวในขนาดเท่ากันก็ทดแทนได้ ส่วน nebulized budesonide นั้นมีราคาแพงกว่าเมื่อเทียบกับ dexamethasone

4. Nebulized epinephrine (adrenaline®)

กลไกการออกฤทธิ์ของ epinephrine ในการรักษา croup ยังไม่ชัดเจนนัก แต่อาจจะเป็นผลมาจากการลด vascular permeability ของ bronchial และ tracheal epithelium ทำให้ลดบวมของบริเวณที่มีการอักเสบ^{7,27-28} จากการศึกษาพบว่า onset of action ค่อนข้างเร็วประมาณ 30 นาที และผลของยาอยู่ประมาณ 2 ชั่วโมง²⁹⁻³⁰ ขนาดยาของ epinephrine (1:1000) 0.5 mL/kg และสูงสุดไม่เกิน 5 mL/dose nebulization พบว่าได้ผลในการลดอาการหอบในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงแต่ยังไม่เขียวได้อย่างชัดเจน^{14,27-30} การให้ยาซ้ำต้องระมัดระวังเนื่องจากการให้ epinephrine ซ้ำๆ อาจเกิด rebound effect หากผู้ป่วยยังมีอาการหอบมากหลังการพ่นยา อาจต้องพิจารณาการรักษาอื่น เช่นการใส่ท่อหายใจ

การให้พ่น epinephrine เป็นเพียงการบรรเทาอาการหอบเท่านั้น ผู้ป่วยควรได้รับการรักษาด้วย systemic corticosteroid ร่วมไปด้วย

แนวทางการดูแลรักษา

โดยทั่วไปการรักษาผู้ป่วยโรคนี้มีแนวทางการรักษาที่แตกต่างกันไปขึ้นกับความรุนแรงของโรคในผู้ป่วยแต่ละราย ดังนั้นจึงต้องประเมินความรุนแรงของการตีบแคบของทางเดินหายใจ การประเมินความรุนแรงของโรคมักอาศัยอาการของผู้ป่วยเป็นสำคัญ ซึ่งมีหลายวิธีแต่ที่ได้รับความนิยม เนื่องจากสามารถให้เป็นคะแนน (croup score) ได้ง่าย ดังตารางที่ 1

การรักษาจำแนกตามความรุนแรงของโรคดังนี้

1. Mild croup (croup score \leq 3)

ผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจไม่จำเป็นต้องรับไว้รักษาในโรงพยาบาล พิจารณาให้ dexamethasone 0.3-0.6 mg/kg รับประทานหรือฉีดเข้ากล้ามเนื้อครั้งเดียว แล้วแนะนำให้การดูแลต่อที่บ้าน ยกเว้นในกรณีเด็กเล็กหรือบ้านอยู่ไกล ควรพิจารณารับไว้สังเกตอาการที่โรงพยาบาล

2. Moderate croup (croup score 4-7)

ควรรับไว้รักษาในโรงพยาบาล และให้การรักษา ดังนี้

- O₂ with humidifier
- Dexamethasone 0.3-0.6 mg/kg ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ หรือรับประทาน (ในกรณีที่รับประทานได้) ครั้งเดียว

ตารางที่ 1 upper airway obstruction score³¹

Score	0	1	2
Cough	None	Hoarse cry	Barking
Stridor	None	Inspiratory	Biphasic stridor
Retraction	None	Flaring and suprasternal	1 + subcostal +intercostal
Cyanosis	None	Room air	In O ₂ 40%
Breath sound	Normal	Rhonchi	Decrease

score 1-3 - mild upper airway obstruction

score 4-7 - moderately severe

score > 7 - severe

- หากผู้ป่วยมี respiratory distress มากก็ให้พ่น epinephrine (adrenaline) 1:1000 ในขนาด 0.3-0.5 mL/kg (ขนาดสูงสุดไม่เกิน 5 mL/ครั้ง) ผ่านทาง medical nebulizer ซึ่งจะช่วยลดการใส่ endotracheal tube ลงได้มาก จากนั้นก็ให้ผู้ป่วยนอนเพื่อสังเกตอาการใน oxygen hood หรือ tent ต่อจนอาการดีขึ้น

- การพิจารณาพ่น epinephrine ซ้ำ ให้พิจารณาเป็นรายๆ ไป หากผู้ป่วยรายใดยังมีอาการหอบมากเช่น เดิมหรือต้องพ่น epinephrine ซ้ำหลายครั้ง อาจต้องพิจารณาการใส่ endotracheal tube แทน

3. Severe croup (croup score > 7)

ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงมาก ตั้งแต่แรกรับ เช่น เขียว หอบมาก breath sound ลดลงมาก หรือหลังจากได้ให้ epinephrine nebulization แล้วอาการไม่ดีขึ้นก็จำเป็นต้องพิจารณา endotracheal intubation แล้วต่อกับ oxygen T-piece โดยทั่วไปมักจะไม่ใช่จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ ขนาดของ tube ที่ใช้อาจจะต้องใช้ขนาดเล็กลงกว่าขนาดปกติที่ควรจะเป็น ร่วมกับให้ dexamethasone 0.3-0.6 mg/kg ฉีดเข้ากล้ามเนื้อเช่นเดียวกัน

การพิจารณา extubation มักจะต้องแน่ใจว่า airway ผู้ป่วยยุบวมลงแล้ว ด้วยการทดสอบว่ามีลมรั่วออกรอบๆ ท่อ endotracheal tube โดยการใช้ stethoscope ฟังที่บริเวณคอผู้ป่วยในขณะที่บีบ ambu bag (Leak test)

Bacterial Tracheitis

เป็นการติดเชื้อของบริเวณ trachea ต่ำกว่า epiglottis ลงไป พบในเด็กเล็กเช่นเดียวกับ viral croup ถือเป็นภาวะ medical emergency โรคหนึ่ง โรคนี้เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย ที่สำคัญคือ *S. aureus* มีรายงานว่าอาจเกิดจาก *H. influenzae* และ *M. catarrhalis*²² โดยทั่วไปโรคนี้นั้นส่วนใหญ่มักจะเกิดตามหลัง viral croup หรือ upper respiratory tract infection จากเชื้อไวรัสอื่นๆ มากกว่าที่จะเกิดเป็น primary bacterial tracheitis¹

อาการและอาการแสดง

ผู้ป่วยจะมาด้วยไข้สูง ไอเสียงก้อง และหอบหายใจลำบาก คล้ายกับ viral croup แต่อาการมักจะรุนแรงกว่าหรือเริ่มต้นด้วยอาการของโรค croup แล้วอาการทรุดหนักลง ผู้ป่วยจะมีเสมหะมาก เสมหะมักจะเป็นสีเขียวหรือเหลืองคล้ายหนองปริมาณมาก¹⁻² ผู้ป่วยอาจจะหอบมากขึ้นหายใจลำบากจนต้องการการใส่ endotracheal tube หรือ เจาะคอ

การวินิจฉัยมักจะใช้อาการดังกล่าวร่วมกับมีหลักฐานของการติดเชื้อแบคทีเรียจาก CBC และการตรวจ tracheal secretion การถ่ายภาพรังสีบริเวณคอ (film neck) อาจพบมีรอยขรุขระของบริเวณ trachea³³

การรักษา¹

1. การรักษาเฉพาะ

คือการให้ยาปฏิชีวนะ สำหรับเชื้อ *S. aureus* ได้แก่ cloxacillin 100 mg/kg/day ทางหลอดเลือดดำ ยกเว้นว่าจะมีหลักฐานบ่งว่าเป็นจากเชื้อชนิดอื่นๆ

2. การรักษาตามอาการ

ที่สำคัญคือ การทำให้ทางเดินหายใจเปิดโล่ง (maintain airway) ดังได้กล่าวแล้วโดยการใส่ endotracheal tube ร่วมกับการระบายเสมหะซึ่งมักจะขึ้นและเหนียวและการให้ออกซิเจน ซึ่งผู้ป่วยมักจะดีขึ้นอย่างรวดเร็ว ไข้มักจะลงภายใน 2-3 วัน หลังจากให้ยาปฏิชีวนะ และมักจะเอาท่อ endotracheal tube ออกได้ในเวลาไม่นานนัก

Retropharyngeal Abscess

ภาวะมีโพรงฝีอยู่ที่ผนังคอด้านหลัง มักจะพบในเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 2 ปี หรือในเด็กโตจะมีประวัติ trauma ต่อบริเวณนั้นเช่นก้างปลาหรือเศษกระดูกติดเป็นต้น⁽²⁾ เชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญมักเป็น *S. aureus* หรือ β hemolytic streptococcus group A ฝีมะนูนมากกด airway ผู้ป่วยจะมาด้วยอาการหายใจลำบาก มี inspiratory stridor ร่วมกับมีไข้ กลืนลำบาก เด็กกลุ่มนี้จะเสียงไม่แหบ

<p>การรักษา</p> <p>การรักษาที่สำคัญก็ต้องทำการระบาย (drainage) หนองนั้นออก อาจจะทำโดย aspiration หรือ incision and drainage ก็ได้ ร่วมกับให้ยาปฏิชีวนะที่นิยมใช้มัก</p>	<p>จะเป็น cloxacillin (100 มก./กก./วัน) หากผู้ป่วยมีภาวะ upper airway obstruction มากก็ควรใส่ endotracheal tube หลังจากให้ยาปฏิชีวนะและทำการระบายหนอง 1-2 วันก็มักจะเอาท่อออกได้</p>
--	--

เอกสารอ้างอิง

- Behrman RE, Vaughan VC, Nelson WE, Nelson Textbook of Pediatrics. 6th edition. Philadelphia : W.B. Saunders, 2000:1235-336.
- Chernick V, Kendig EL, Jr. Kendig's disorders of the respiratory tract in children, 5th edition. Philadelphia : W.B Saunders, 1998:447-61.
- Fitzgerald DA, Kilham HA. Croup: assessment and evidence-based management. Med J Aust 2003; 179(7):372-7.
- Denny FM, Murphy TF, Clyde WA Jr, et al. Croup: an 11-year study in a pediatric practice. Pediatrics 1983;71:871-6.
- Marx A, Torox TJ, Holman RC, et al. Pediatric hospitalization for croup (laryngotracheobronchitis): biennial increases associated with human parainfluenza virus 1 epidemics. J Infect Dis 1997;176:1423-7.
- Kairys SW, Olmstead EM, O'Connor GT. Steroid treatment of laryngotracheobronchitis: a meta-analysis of the evidence from randomized trials. Pediatrics 1989;83:683-93.
- Klassen TP. Croup: a current perspective. Pediatr Clin North Am 1999;46:1167-78.
- Yang TY, Lu CY, Kao CL, Chen RT, Ho YH, Yang SC, et al. Clinical manifestations of parainfluenza infection in children. J Microbiol Immunol Infect 2003;36(4):270-4.
- Bourchier D, Dawson KP, Fergusson DM. Humidification in viral croup: a controlled trial. Aust Paediatr J 1984;20:289-91.
- Lenney W, Milner AD. Treatment of acute viral croup. Arch Dis Child 1978;53:704-6.
- Neto GM, Kentab O, Klassen TP, Osmond MH. A randomized controlled trial of mist in the treatment of moderate croup. Acad Emerg Med 2002;9:873-9.
- Aosejo M, Saenz A, Pham B, Kellner JD, Johnson DW, Moher D, et al. The effectiveness of glucocorticoids in treating croup: a meta-analysis. BMJ 1999;319:595-600.
- Geelhoed GC, Macdonald WB. Oral and inhaled steroids in croup: a randomized, placebo-controlled trial. Pediatr Pulmonol 1995; 20: 355-61.
- Osmond M. Croup. Clin Evid 2002;8:319-29.
- Husby S, Agertoft L, Mortensen S, Pedersen S. Treatment of croup with nebulized steroid (budesonide) : a double blind, placebo controlled study. Arch Dis Child 1993;68:352-5.
- Tibbals J, Shann FA, Landau LI. Placebo-controlled trial of prednisolone in children intubated for croup. Lancet 1992;340:745-8.
- Klassen TP, Criag WR, Moher D, Osmond MH, Pasterkamp H, Sutcliffe T. Nebulized budesonide and oral dexamethasone for treatment of croup: a randomised controlled trial. JAMA 1998;279:1629-32.
- Roberts GW, Master VV, Staugus RE, et al. Repeated dose inhaled budesonide versus placebo in the treatment of croup. J Paediatr Child Health 1999;35:170-4.
- Cruz MN, Stewart G, Rosenberg N. Use of dexamethasone in the outpatient management of acute laryngotracheitis. Pediatrics 1995;96: 220-3.
- Donaldson D, Poleski D, Knipple E, Filipis K, Reetz L, Pascual RG, et al. Intramuscular versus oral dexamethasone for the treatment of moderate-to-severe croup: a randomized, double-blind trial. Acad Emerg Med 2003;10:16-21.
- Super DM, Cartelli NA, Brooks LJ, Lembo RM, Kumar ML. A prospective randomized double-blind study to evaluate the effect of dexamethasone in acute laryngotracheitis. J Pediatr 1989;115:323-9.
- Geelhoed GP, Macdonald WBG. Oral dexamethasone in the treatment of croup: 0.15 mg/kg versus 0.6 mg/kg. Pediatr Pulmonol 1995;20: 362-8.
- Luria JW, Gonzalez-del-Rey JA, DiGiulio GA, et al. Effectiveness of oral or nebulized dexamethasone for children with mild croup. Arch Pediatr Adolesc Med 2001;155:1340-5.
- Russell K, Wiebe N, Saenz A, Ausejo SM, Johnson D, Harting L, et al. Glucocorticoids for croup. Cochrane Database Syst Rev 2004; 1: CD001955.
- Geelhoed GC. Sixteen years of croup in a Western Australian teaching hospital: effect of routine steroid treatment. Ann Emerg Med 1996; 28:621-6.
- National guideline for management of acute respiratory infections in children. Division of Infectious Disease Control, Ministry of Health. 1999:11.

27. Kelley PB, Simon JE. Racemic epinephrine use in croup and disposition. *Am J Emerg Med* 1992;10:181-3.
28. Prendergast M, Jones JS, Hartman D. Racemic epinephrine in the treatment of laryngotracheitis: can we identify children for outpatient therapy? *Am J Emerg Med* 1994;12:613-6.
29. Fitzgerald DA, Mellis CM, Johnson M, Allen H, Cooper P, Van Asperen P. Nebulized budesonide is as effective as nebulized adrenaline in moderately severe croup. *Pediatrics* 1996;97:722-5.
30. Waisman Y, Klein BL, Boenning DA, Young GM, Chamberlain JM, O'Donnell R, et al. Prospective randomized double-blind study comparing L-epinephrine and racemic epinephrine aerosol in the treatment of laryngotracheitis (croup). *Pediatrics* 1992;89:302-6.
31. Downes JJ, Raphaely RC. Pediatric intensive care. *Anesthesiology* 1975;43(2):238-50.
32. Brook I. Aerobic and anaerobic microbiology of bacterial tracheitis in children. *Pediatr Emerg Care* 1997;13:16-8.
33. Henry RL, Mellis CM, Benjamin B. Pseudomembranous croup. *Arch Dis Child* 1983;58:180.