

The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences

Volume 15
Issue 2 1990

Article 7

1-1-1990

ยาสำหรับโรคหอบหืด

สุกัญญา เจษณานนท์

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/tjps>



Part of the [Pharmacology Commons](#)

Recommended Citation

เจษณานนท์, สุกัญญา (1990) "ยาสำหรับโรคหอบหืด," *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*: Vol. 15: Iss. 2, Article 7.

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/tjps/vol15/iss2/7>

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.



เภสัชสนเทศ

DRUG INFORMATION

63006566 ✓

ยาสำหรับโรคหอบหืด

รองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา เจษฎานนท์*

บทคัดย่อ

เป็นบทความเกี่ยวกับยาและการใช้ยาสำหรับลดหรือควบคุมอาการหอบหืด ซึ่งผู้ป่วยยังอาการไม่หนักถึงขนาดที่จะต้องเข้าห้องฉุกเฉินในโรงพยาบาล มีข้อมูลเกี่ยวกับยา adrenergic ได้แก่ epinephrine, พวก beta-selective ตัวใหม่ๆ ยาพวกคอร์ติโคสเตอรอยด์, theophylline, cromolyn sodium, ipratropium ในด้านการใช้ขนาดการใช้และพิษของยา (ไทยเภสัชสาร ปีที่ 15(2) : หน้า 153-158 (2533))

* ภาควิชาชีวเคมี คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ป่วยหอบหืดที่ไม่ได้มีอาการมานานเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือนนั้น จะต้องใช้ยาเพียงเพื่อบรรเทาอาการเมื่อเกิดขึ้น ส่วนผู้ป่วยที่มีอาการอยู่ประจำหรือตลอดเวลา ซึ่งทำให้นอนไม่หลับหรือทำงานได้ไม่สะดวกก็จำเป็นต้องใช้ยาควบคุมและป้องกันไม่ให้เกิดอาการขึ้น จะต้องใช้ยาอย่างต่อเนื่อง สำหรับอาการหอบหืดอย่างเฉียบพลันและอาจถึงตายได้ ซึ่งทำการรักษาอยู่ในห้องฉุกเฉินหรือในโรงพยาบาลนั้น จะไม่ได้กล่าวถึงการรักษาเอาไว้ในที่นี้

ADRENERGIC DRUGS

ยาพวก beta-adrenergic stimulants ตัวใหม่ๆ เช่น albuterol (หรือที่เรียกอีกชื่อว่า salbutamol), terbutaline, pirbuterol, และ bitolterol เป็นยาที่จำเพาะต่อ beta₂-receptor (beta₂-selective) ดีกว่าพวก sympathomimetics ที่ใช้กันอยู่เดิม เพราะขยายหลอดลมได้โดยมีผลไปกระตุ้นหัวใจน้อยกว่า การสูดหายใจเอายาพวกนี้จะเป็นวิธีเร็วที่สุดให้คลายอาการหอบหืดเฉียบพลันได้โดยมีอาการไม่พึงประสงค์น้อยมาก และยังเป็นวิธีที่ได้ผลในการป้องกันหลอดลมหดตัวจากการออกกำลังกาย การใช้ metered-dose inhaler เป็นวิธีที่ใช้กันอยู่ในการให้ยา แต่ผู้ป่วยบางคนอาจเกิดทางเดินลมหายใจอุดตันอย่างรุนแรงหรือเด็กอาจจะเล็กเกินกว่าที่จะใช้เป็นในกรณีเช่นนี้ก็ควรใช้เป็นยาพ่น powered nebulizers การใช้ด้วย "spacers" หรือ aerosol-holding chamber ต่อเข้ากับ metered-dose inhaler จะช่วยได้ในผู้ป่วยที่หายใจเอายาเข้าได้ไม่หมดในแต่ละครั้ง และในเด็กที่หายใจเข้าได้ไม่พอดีกับจังหวะที่กดยาออกมาจากขวด

การฉีดเข้าใต้ผิวหนัง (subcutaneous) โดยทั่วไปแล้วไม่ได้ให้ผลดีกว่าและยังเกิดอาการไม่พึงประสงค์ได้มากกว่า เช่น อาการสั่น หัวใจเต้นเร็ว คลื่นไส้ อาเจียน และปวดหัว จะใช้วิธีฉีดเข้าใต้ผิวหนังนี้ก็ต่อเมื่อผู้ป่วยหายใจได้ลำบากเต็มทีจนสูดดมยาไม่ได้เท่านั้น ยารับประทานพวก beta selective agonists จะให้ผลน้อยกว่าและออกฤทธิ์ได้ช้ากว่ายาตัวเดียวกันนั้นเมื่อให้ทางสูดหายใจเข้าไป การให้รับประทานยังทำให้เกิดอาการสั่นพบได้บ่อยกว่าเมื่อให้ทางสูดหายใจ แต่พวกยาน้ำเชื่อม อาจจำเป็นต้องใช้ในเด็กเล็ก ซึ่งอาการไม่มากนักและยังสูดหายใจเอายาเข้าไปไม่เป็น

Epinephrine (Adrenalin, และอื่นๆ)

ใช้สำหรับฉีดและสูด epinephrine สำหรับสูดนั้น มีจำหน่ายโดยไม่ต้องใช้ใบสั่งแพทย์ แต่ได้ผลระยะสั้น และได้ผลน้อยกว่าพวก albuterol หรือ beta-agonists ที่ใช้สูดหายใจ การฉีด epinephrine เข้าใต้ผิวหนังมักทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ได้มากกว่า และส่วนใหญ่จะได้ผลน้อยในการรักษาหอบหืดกว่าที่จะใช้พวกยาสูดดม beta₂-selective Isoproterenol และ isoetharine ใช้สำหรับสูดหายใจจะออกฤทธิ์เพียงช่วงสั้นๆ และยังไม่กระตุ้นหัวใจมากกว่า

Albuterol (อีกชื่อว่า salbutamol)

เป็น beta₂-selective agonist มีทั้งในรูปแบบสูดหายใจ, ยาพ่น (nebulizer) และรับประทาน ในต่างประเทศมีที่ใช้พ่น ในรูปผง (Ventolin Rotacaps) มีประโยชน์ในผู้ใหญ่และเด็กที่ใช้ metered-dose inhaler ไม่ได้ ในผู้ป่วยที่เป็นหอบหืดระดับน้อยจนถึงปานกลาง มีการทดลองใช้ยาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าการใช้ albuterol ในรูป controlled-release รับประทาน จะได้ผลดีใช้แทน sustained-release theophylline ได้ (WE Pierson *et al.*, *J Allergy*

Clin Immunol, 85 : 618, 1990) Terbutaline เป็น β_2 -selective agonist ตัวเดียวในสหรัฐฯ ที่มีทั้งในรูปสูดหายใจรับประทานและฉีดเข้าใต้ผิวหนัง การออกฤทธิ์ก็คล้ายคลึงกับ albuterol แต่มีรายงานว่า ยามืด terbutaline รับประทานในช่วงแรกๆ จะทำให้กล้ามเนื้อสั่น (tremor) ได้มากกว่า (JW Jenne *et al*, *Am Rev Respir Dis*, 134 : 708, 1986) Pirbuterol เป็นยา β_2 -selective agonist ตัวใหม่สุด การออกฤทธิ์คล้ายคลึงกับ albuterol มีขายในรูป metered-dose inhaler

Bitolterol mesylate เป็น "prodrug" ถูกสลายโดย esterases ในปอด ได้เป็นสารที่ออกฤทธิ์ได้ (*Medical Letter*, 27 : 46, 1985) มีแอลกอฮอล์อยู่ค่อนข้างสูง จะทำให้ระคายเคืองต่อทางเดินลมหายใจ ส่วน metaproterenol จะมีความจำเพาะต่อ β_2 -receptor น้อยกว่า albuterol , terbutaline, bitolterol หรือ pirbuterol และจะกระตุ้นหัวใจมากกว่า

อันตรายที่อาจเกิดได้เมื่อใช้ยาประจำ ผลการทดลอง เมื่อไม่นานมานี้แสดงให้เห็นว่า เมื่อใช้ติดต่อกันนานหกเดือน การใช้พวก β agonist อาจทำให้ควบคุมอาการหอบหืดได้ไม่อยู่ (MR Sears *et al*, *Lancet*, 336 : 1391, Dec 8, 1990) แต่ผลดังกล่าวควรจะได้รับการศึกษายืนยันอีกที

CORTICOSTEROIDS

อาการหอบหืดเฉียบพลันที่ใช้พวกขยายหลอดลมไม่ได้ผลแล้ว ควรจะต้องรักษาด้วย systemic corticosteroids, แต่การใช้พวก systemic steroids กว่าจะเห็นผลจะต้องกินเวลาหลายชั่วโมง ส่วนการใช้พวก corticosteroid เช่น beclomethasone, flunisolide หรือ triamcinolone ในรูปของ aerosols อย่างต่อเนื่อง อาจช่วยลดความไวของหลอดลม ทำให้ลดโอกาสที่จะเกิดการแพ้ และยังช่วยป้องกันไม่ให้เกิดอาการได้ (PJ Barnes, *N Eng J Med*, 321 : 1517, 1989) ผู้ป่วยบางคนอาจต้องใช้สเตียรอยด์สำหรับสูดนี้ในขนาดค่อนข้างสูงจึงจะควบคุมอาการได้ หากต้องใช้ยาในขนาดที่สูงๆ ก็ควรจะใช้สุดจากถ้วยที่เก็บละอองยาได้ (aerosol-holding chamber) จึงจะเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ยาและยังลดอาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วยการสูดหายใจพวก corticosteroids โดยเฉพาะในขนาดสูงๆ ตามที่แพทย์ที่ปรึกษาของ Medical Letter แนะนำนั้น ดูจะได้ผลดีกว่า การรับประทานสเตียรอยด์วันเว้นวันในการป้องกันไม่ให้เกิดอาการหอบหืด แต่ในแง่การที่ผู้ป่วยจะปฏิบัติตามแพทย์สั่งได้ นั้น การให้ยารับประทานวันเว้นวันนั้นผู้ป่วยจะปฏิบัติตามได้สม่ำเสมอ

อาการพิษ

ไม่ค่อยพบว่ามีอาการพิษรุนแรงแต่อย่างใด หากใช้ยาในช่วงสั้นๆ (น้อยกว่าสองสัปดาห์) แม้จะรับประทานหรือฉีด corticosteroids ในขนาดสูงๆ ทุกวันก็ตาม ในผู้ป่วยเบาหวานที่ยังไม่แสดงอาการก็อาจเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงได้ และยังทำให้อยากอาหารเพิ่มขึ้นน้ำหนักตัวก็จะเพิ่มด้วย แต่อาการเหล่านี้จะหายไปอย่างรวดเร็วเมื่อหยุดยา อาการทางจิตประสาท (psychosis) และแผลเปื่อยในกระเพาะก็อาจเกิดขึ้นได้แม้จะพบได้น้อยมาก ส่วนอาการไม่พึงประสงค์จากการรับประทาน corticosteroids วันเว้นวันเป็นเวลานานได้แก่ การเพิ่มความอยากอาหาร น้ำหนักตัวเพิ่ม บางทีอาจเกิดอาการ cushingoid อย่างอ่อนๆ รวมทั้งกระดูกอ่อนซึ่งขึ้นกับขนาดของยาที่ได้รับด้วย

การสูดหายใจพวก corticosteroid นั้นแทบจะปลอดจากอาการพิษรุนแรงใดๆ แม้จะใช้ในขนาดสูงก็ตาม อาการเสียงแหบ (dysphonia) และการติดเชื้อรา candida ในช่องปากก็อาจเกิดขึ้นได้ แต่จะพบได้น้อยมาก ถ้า

ใช้ spacer ในการให้ยาและล้างปากและกลั้วคอด้วยน้ำหลังจากได้รับยาที่จะป้องกันการเกิด candidiasis ได้ แต่ถ้าใช้ยาเป็นเวลานาน ๆ อาจเกิดต่อกระจกได้ (AKA Karim *et al*, *BMJ*, 299 : 918, 1989; MB Allen *et al*, *BMJ*, 299 : 432, 1989) หรือเกิดเป็นจ้ำ พรายยาที่ผิวและผิวลอกบางลง (S Capewell *et al*, *BMJ* 300 : 1548, 1990) อาจมีการกดการทำงานของกลุ่ม hypothalamus-pituitary-adrenal axis เมื่อใช้ corticosteroids สูดหายใจในขนาดสูง ๆ และอาจต้องให้ systemic corticosteroid ด้วยในผู้ป่วยที่ได้ทำการผ่าตัดหรือที่อยู่ในภาวะความเครียดสูงอื่น ๆ เพื่อป้องกันการขาดฮอร์โมนจากต่อม adrenal การรับประทาน corticosteroid ต่อเนื่องกันทุกวันจะกดการเจริญเติบโตของเด็ก และเด็กที่กิน corticosteroid วันเว้นวัน หรือสูดหายใจจะโตช้ากว่าเด็กอื่นที่ไม่ได้ใช้ (E Nassif *et al*, *J Allergy Clin Immunol*, 80 : 518, 1987; JM Littlewood *et al*, *Lancet*, 1 : 115, 1988) แพทย์ที่ปรึกษาของ Medical Letter บางคนเชื่อว่าการสูดหายใจเอาสเตอรอยด์รักษาหรือควบคุมอาการหอบหืดอยู่เป็นระยะเวลานาน ๆ ไม่ได้มีผลกระทบต่อความสูงของคนนั้น ๆ เมื่อโตเป็นผู้ใหญ่แล้วแม้จะใช้มาตั้งแต่เมื่อยังเป็นเด็กอยู่ แต่ความเชื่อนี้ยังต้องการข้อมูลยืนยัน

THEOPHYLLINE

Theophylline นั้นใช้ไม่ค่อยได้ผลในการรักษาอาการหอบหืดเฉียบพลันในผู้ป่วยที่จับหืดเป็นครั้งคราว ยานี้ขยายหลอดลมไม่ดีเท่าการใช้ยา adrenergic นิดเข้าได้ผิวหนังหรือสูดหายใจ นอกจากนี้ในผู้ป่วยที่ไม่ได้ใช้ยานี้อยู่ตลอดเวลา ระดับยาในซีรัมที่จะทำให้ผลในการรักษายังทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ เช่น คลื่นไส้ ใจสั่น และกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลางมาก อย่างไรก็ตามผู้ป่วยเป็นหืดเรื้อรังนั้น theophylline จะช่วยลดความถี่และความรุนแรงในการจับหืดได้ โดยเฉพาะในช่วงกลางคืนจะช่วยลดปริมาณของสเตอรอยด์ที่ต้องใช้ได้ ในผู้ป่วยที่ต้องใช้สเตอรอยด์อยู่เป็นประจำ (M Weinberger, *Managing Asthma*, Baltimore : Williams & Wilkins, 1990)

อาการพิษ

ผู้ป่วยบางคนที่เป็นหืดไม่มากนักจะได้ประโยชน์ ถ้าใช้ theophylline โดยให้ได้ความเข้มข้นในซีรัมน้อยกว่า 10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งจะทำให้ไม่เกิดอาการไม่พึงประสงค์มากนัก ที่ความเข้มข้นของยาในซีรัมเท่ากับ 10 ถึง 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จะเกิดอาการคลื่นไส้ (nausea) และกระสับกระส่าย (jitteriness) ที่ความเข้มข้นสูงกว่า 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จะพบอาการไม่พึงประสงค์ได้รุนแรงและบ่อย เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ปวดหัว ความผิดปกติทางเมตาบอลิซึม (hypokalemia, hyperglycemia) หัวใจเต้นเร็ว เต้นไม่เป็นจังหวะ กระวนกระวาย นอนไม่หลับ สั่น neuromuscular irritability และอาการชัก (seizures) ได้ (M Skinner, *Drug Safety*, 5 : 275, 1990) อย่างไรก็ตามอาการพิษรุนแรงจะเกิดเพียงใน 30 คน จากผู้ป่วยประมาณ 30,000 คนที่มีการสั่งใช้ยา theophylline มากกว่า 220,000 ใบสั่งในช่วงระยะเวลา 9 ปี ซึ่งมีการติดตามวัดระดับยาในซีรัมอยู่อย่างสม่ำเสมอ (LE Derby *et al*, *Pharmacotherapy*, 10 : 112, 1990)

ขนาดของยาที่ใช้

เนื่องจากอัตราการเมตาบอลิซึม theophylline ของผู้ป่วยแต่ละคนแตกต่างกันได้พอควร การใช้เป็น "ขนาดโดยเฉลี่ย (average dose)" ก็มักจะทำได้ความเข้มข้นของยาที่คงที่แล้วในซีรัม (steady-state serum concentration) ที่แตกต่างกันได้มากในแต่ละคน ดังนั้นการจะให้ขนาดเท่าใดก็ควรจะต้องตามในแต่ละคนโดยตามวัดระดับยา

ในซีรัมที่จะให้ผลการรักษาสูงสุด และปลอดภัยที่สุด (CW Bierman and PV Williams, *Clin Pharmacokinet*, 17 : 377, 1989)

ปฏิกริยาระหว่างยา

Cimetidine, fluoroquinolone antibiotics (เช่น ciprofloxacin), corticosteroids และยาอีกหลายตัวจะลดอัตราการเมตาบอลิซึม theophylline ทำให้ระดับยาในซีรัมเพิ่มกว่าที่ควรเป็นจนเกิดอาการพิษได้ ส่วนยาบางตัวและการสูบบุหรี่ หรือถ้าจะเพิ่มเมตาบอลิซึมของ theophylline ได้ ก็จะลดผลของ theophylline ลง (The Medical Letter Handbook of Adverse Drug Reactions, 1991)

CROMOLYN SODIUM

Cromolyn จะลดความไวของทางเดินลมหายใจต่อสิ่งที่มากระตุ้น แต่ไม่มีฤทธิ์ขยายหลอดลม จึงมีประโยชน์เพียงใช้ในแง่ป้องกัน ข้อดีของ cromolyn ที่เห็นชัดก็คือแทบจะไม่มีพิษอะไรเลย และยังคงเหมือนได้ผลดีเท่าๆ กับ theophylline ในผู้ป่วยหลายๆ คน (TL Petty *et al*, *AmRev Respir Dis*, 139 : 694, 1989) การให้ cromolyn ใวก่อนจะได้ผลในการช่วยป้องกันหลอดลมหดตัวในกรณีที่ออกกำลังกายหรือถูกกับความเย็น แต่อาจได้ผลดีน้อยกว่าการสูดหายใจ albuterol (AS Rohr *et al*, *Ann Allergy*, 59 : 107, 1987)

IPRATROPIUM

Ipratropium bromide เป็นอนุพันธ์ของ atropine ใช้สูดหายใจ เพื่อรักษาการอุดตันในปอดเรื้อรัง (chronic obstructive pulmonary disease) (*Medical Letter*, 29 : 71, 1987) และยังมีฤทธิ์ขยายหลอดลมร่วมด้วยเมื่อใช้พร้อมกับ beta₂-adrenergic agonist ตัวใดตัวหนึ่ง

การเลือกใช้ยา

ยาที่ควรเลือกใช้เป็นอันดับแรกในการรักษาอาการหอบหืดเฉียบพลันเป็นครั้งคราวก็คือ พวก beta₂-adrenergic agonist ใช้สูดหายใจ เช่น albuterol, terbutaline หรือ pirbuterol อาการหอบหืดเฉียบพลันที่ใช้ beta-agonists ไม่ได้ผล ก็ควรจะใช้ systemic corticosteroids ระยะสั้นๆ

เพื่อลดอาการหอบหืดเรื้อรัง ปัจจุบันแพทย์หลายคนจะใช้ corticosteroid สูดหายใจ การรับประทาน theophylline ก็ใช้ได้ผลดี โดยเฉพาะการควบคุมอาการในตอนกลางคืน และต้องคอยตรวจวัดระดับยาในซีรัมเพื่อระวังไม่ให้เกิดอาการพิษขึ้น การสูดหายใจ cromolyn แทบจะไม่มีอันตรายหรือพิษใดๆ แพทย์ที่ปรึกษาของ Medical Letter บางคนเชื่อว่าควรจะใช้ยานี้ก่อนในผู้ที่หอบหืดเรื้อรัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็ก

จาก DRUGS FOR AMBULATORY ASTHMA. *Medical Letter* 33(837) Feb 8, 1991. 9-12.

SOME DRUGS FOR ASTHMA

Drug	Formulation	Adult	Initial Dosage	Child
NEWER ADRENERGIC DRUGS				
Albuterol (<i>Proventil</i> , <i>Ventolin</i> , and others)	metered-dose inhaler (90 µg/puff)	2 puffs q4-6h PRN ¹		2 puffs q4-6h PRN ¹
	powder inhaler (200 µg <i>Rotacaps</i>)	1-2 caps q4-6h PRN ¹		1-2 caps q4-6h PRN ¹
	nebulized solution (15 mg/ml)	2.5 mg tid or qid		2.5 mg tid or qid
	syrup or tablets	2 or 4 mg tid or qid PRN		0.1 mg/kg (maximum 2 mg) q6-8h PRN
	extended-release tablets (<i>Repetabs</i>) (4 mg) (<i>Volmax</i>) (4 mg and 8 mg)	4-8 mg q 12h		0.1-0.2 mg/kg q 12h
Bitolterol mesylate (<i>Tornalate</i>)	metered-dose inhaler (370 µg/puff)	2-3 puffs q4-6h PRN ¹		2 puffs q4-6h PRN ¹
Metaproterenol (<i>Alupent</i> , and others)	metered-dose inhaler (650 µg/puff)	2-3 puffs q3-4h PRN ¹		2 puffs q3-4h ¹
	nebulized solution (5% solution)	0.2-0.3 ml. q4-6h PRN		0.2 ml. q4-6h
	syrup or tablets	20 mg tid or qud PRN		Less than 6 years: 1.3-2.6 mg/kg/day (syrup) 6 to 9 yrs: 10 mg tid or qid More than 9 years: 20 mg tid or qid
Pirbuterol (<i>Maxair</i>)	metered-dose inhaler (200 µg/puff)	2 puffs q4-6h PRN ¹		2 puffs q4-6h PRN ¹
Terbutaline (<i>Brethine</i> , <i>Bricanyl</i>)	subcutaneous (1 mg/ml)	0.25 mg (may repeat once after 15-30 min.; maximum 0.5 mg in 4 hours)		0.01 mg/kg. up to 0.25 mg (may repeat once after 15-30 min.)
	tablets metered-dose inhaler (200 µg/puff)	2.5-5 mg tid 2-3 puffs q4-6h PRN ¹		1.25-2.5 mg tid 2-3 puffs q4-6h PRN ¹
CORTICOSTEROIDS				
Prednisone or Prednisolone	oral tablets (5, 10, 20 mg)	Acute: 30-40 mg bid × 5-7 days		Acute: <1 yr: 10 mg bid × 5-7 days 1-3 yrs: 20 mg bid × 5-7 days 3-13 yrs: 30 mg bid × 5-7 days >13 yrs: 40 mg bid × 5-7 days
	oral liquid (<i>Liquid Pred</i> , <i>Pediapred</i> , <i>Prelone</i>)	Chronic: up to 40-60 mg every other day		Chronic: 20-40 mg qid ²
Beclomethasone dipropi- onate (<i>Bectocvent</i> , <i>Vanceril</i>)	metered-dose inhaler (42 µg/puff)	2 puffs qid or 4 puffs bid ³		2 puffs qid or 4 puffs bid
Flunisolide (<i>AeroBid</i>)	metered-dose inhaler (250 µg/puff)	2-4 puffs bid ⁴		2 puffs bid
Triamcinolone acetonide (<i>Azmacort</i>)	metered-dose inhaler (100 µg/puff)	2 puffs qid or 4 puffs bid ⁴		2 puffs qid or 4 puffs bid
CROMOLYN (<i>Intal</i>)	<i>Spinhaler</i> , powder (20 mg/capsule)	1 capsule qid		1 capsule qid
	metered-dose inhaler (800 µg/puff)	2-4 puffs qid		2-4 puffs qid
	nebulized solution (10 mg/ml)	20 mg qid		20 mg qid
THEOPHYLLINE, ORAL		400-800 mg/day ⁶		Less than one year: mg/kg/day = (0.2) (age in weeks) + 5 ⁶ 1-9 yrs: 16-22 mg/kg/day ⁶ 9-12 yrs: 16-20 mg/kg/day ⁶ 12-16 yrs: 16-18 mg/kg/day ⁶
Extended-release capsules or tablets ⁵ (<i>Theo-Dur</i> , and others)				

- Each puff should be separated by 1-3 minutes in patients with acute distress to improve deposition of the aerosol.
- Single AM dose. When controlled for a month, taper by 5-10 mg every two weeks to lowest dose that keeps patient symptom free.
- Higher doses (32-40 puffs/day divided qid, with an aerosol-holding chamber) may permit severe asthmatics to stop daily oral steroids.
- Higher doses (16 puffs/day divided qid, with an aerosol-holding chamber) may permit severe asthmatics to stop daily oral steroids.
- Extended-release formulations may not be interchangeable.
- Begin with low dose and increase at 3-4 day intervals, depending on clinical response and serum concentration to determine if larger doses can be given safely. Children's dosage should not exceed 400-800 mg/day.