크루프의 약물치료

장 윤 영 · 정 혜 리

대구가톨릭대학교 의과대학 소아청소년과

Pharmacological treatment of the patients with croup

Yoon Young Jang, MD · Hai Lee Chung, MD

Department of Pediatrics, Daegu Catholic University School of Medicine, Daegu, Korea

Background: Croup is a respiratory illness usually caused by acute viral infection of the larynx, trachea, and bronchi, and characterized by the abrupt onset of a barking cough, inspiratory stridor, hoarseness, and respiratory distress due to upper airway obstruction. Croup commonly affects children younger than 6 years of age, with peak incidence between 7 and 36 months. Although the disease is usually self-limited, it may occasionally become life threatening, and can, on rare occasion, lead to respiratory failure.

Current Concepts: Treatment of viral croup depends on the severity of symptoms as denoted by Westley croup score (i.e., mild, moderate, or severe). A single dose of oral or intramuscular dexamethasone (0.15-0.6 mg/kg) is the mainstay of treatment for viral croup, irrespective of severity. A single dose of nebulized budesonide (2 mg) is equally effective as systemically administered dexamethasone, and is considered when a patient is unable to take a medicine orally. Nebulized L-epinephrine (1:1,000, 3-5 mL) causes vasoconstriction in the mucosa, rapidly reducing airway edema. Addition of nebulized L-epinephrine is indicated in the patients with croup of at least moderate severity, displaying chest retraction and signs of labored breathing.

Discussion and Conclusion: The most effective pharmacological treatments for patients with viral croup are oral or intramuscular dexamethasone, and nebulized L-epinephrine. Especially, corticosteroids can significantly decrease the intensity of croup symptoms and reduce hospital admissions, return visits to emergency department and length of stay in the hospital.

Key Words: Croup; Corticosteroids; Dexamethasone; Budesonide; Epinephrine

서론

크루프(croup)는 후두, 기관 및 기관지를 침범하여 개가

짓는 듯한 쾅쾅거리는 기침, 쉼 목소리, 흡기성 협착음 등의 상기도 폐쇄 증상을 나타내는 급성 호흡기 질환군을 의미한다. 연축크루프, 후두기관염, 후두기관기관지염과 후두기관지폐렴 등이 모두 크루프의 범위에 포함되는 질환들이 다[1,2]. 크루프는 대부분 호흡기 바이러스 감염에 의해 6세 이하 소아에서 주로 발생하며 7개월에서 36개월 사이에 가장 높은 빈도를 보인다[2]. 소아가 급성 상기도 폐쇄 증상으로 인해 응급실을 방문하게 되는 흔한 원인들 중 하나이며, 60%에서 48시간 내에 증상이 호전되는 짧은 경과를 보이지

Received: May 10, 2021 Accepted: June 25, 2021

Corresponding author: Hai Lee Chung

E-mail: hlchung@cu.ac.kr

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

만[3], 22.8%에서 입원 치료가 필요하며, 드물게 기도 삽관과 중환자실 치료가 필요한 증상으로 진행하기도 한다[4]. 또한 후두 병변으로 인해 중환자실 치료가 필요한 경우 반수 이상이 크루프에 의한 것으로 보고된 바 있다[5]. 이 논문에서는 바이러스성 크루프의 급성 증상에 대한 약물치료에 대해 살펴보려고 한다.

병인

크루프의 주된 발생원인은 호흡기 바이러스에 의한 감염이며, 파라인플루엔자바이러스(parainfluenza virus, PIV)가 가장 흔하고 중요한 원인으로 잘 알려져 있다. 최근의 한국 연구결과에서 PIV 1형은 일반적인 크루프의 발생과 관련성이 높고, PIV 3형은 후두기관지폐렴의 발생과 더 높은 관련성을 보였다[6]. 그 외에 호흡기세포융합바이러스, 사람 라이노바이러스(human rhinovirus), 인플루엔자바이러스, 사람코로나바이러스(human coronavirus), 사람보카바이러스(human bocavirus) 등도 원인으로 검출되고 있으며, 이 바이러스 병원체들과 크루프의 발생은 계절성 변동을 보이는 것으로 관찰되었다[7].

세균 감염에 의한 크루프는 디프테리아균(*Corynebacterium diphtheriae*)과 인플루엔자균 B형(*Hemophilus influenzae* type B)에 대한 효과적인 예방접종에 의해 거의 발생하지 않고 있다. 그러나 세기관지 또는 폐실질 등 하기도로 감염이 확산되어 후두기관지염과 후두기관지폐렴의 임상양상을 나타내는 크루프의 경우에는 바이러스 감염 이후 2차적으로 동반된 세균 감염의 가능성을 고려해야 한다[2].

임상양상과 중증도 평가

크루프의 주증상은 호흡기 바이러스 감염에 의해 발생한 후두, 기관 및 기관지의 염증과 부종으로 인한 상기도 폐쇄에 의해 발생한다. 대부분의 소아들에서 콧물, 인두통, 악한 기침과 미열이 1-3일 정도 지속된 후 개가 짚는 소리의 기

침, 쉼 목소리, 흡기성 협착음 등 상기도 폐쇄 증상으로 진행하고 낮보다 밤에 심한 양상을 보이며, 보통 1주일 이내 호전된다[1]. 그러나 2차적인 세균 감염을 동반하지 않은 바이러스성 크루프에서도 39도 이상의 고열이 관찰될 수 있다. 연축크루프의 증상은 바이러스성 크루프와 유사하나 선행한 상기도 감염의 증상이 거의 없이 갑작스럽게 상기도 폐쇄 증상으로 진행하며 바이러스성 크루프에 비해 더 짧은 기간 내에 증상이 소실된다. 흔히 밤중의 찬 공기에 노출되면 호전되며 처음 발생 이후 반복되는 경향을 나타내는 특징을 보인다[2].

크루프 증상의 중증도를 평가하는 데 있어 가장 널리 쓰이는 방법은 Westley croup score이며, 임상 증상에 근거하여 점수를 산정하는 방식으로 그 타당성과 신뢰성은 현재까지도 인정받고 있다[8]. Westley croup score는 환자의 증상을 들숨협착음(inspiratory stridor), 흉부 뒤당김(chest retraction), 공기 진입(air entry), 청색증(cyanosis), 의식 수준(level of consciousness)의 5개 항목으로 구분하여 각 항목의 심한 정도를 점수화한 후 합산하여 총 점수를 0에서 17까지 산정하였고, 2점 이하일 때 경증, 3-5점일 때 중등증, 6-11점일 때 중증, 그리고 12점 이상은 호흡 부전에 근접한 상태로 정의하였다(Table 1). 일반적으로 전체 크루프의 85%는 경증에 해당하며, 중증은 1% 미만으로 보고되고 있다[2,3].

대부분의 경우에서 바이러스성 크루프는 특별한 치료를 하지 않아도 자연적으로 호전되는 경과를 보이게 된다. 그러나 크루프의 자연 경과를 보고한 이전의 연구결과에서 치료를 시행하지 않았던 경증 환자들 중 11%는 증세가 악화되어 입원이 필요하였고, 중등증 환자들의 49%에서는 증상이 점차 악화되었으며, 중증 환자들의 53%에서는 기도 삽관이 필요하였다고 보고되므로[9], 초기 증상의 중증도에 따른 적절한 약물치료가 필요하다.

약물치료

크루프의 초기 치료는 바이러스 감염에 의한 상기도의 염

Table 1. Westley croup severity score

Clinical feature	Score
Level of consciousness	
Normal (including sleep)	0
Disoriented	5
Cyanosis	
None	0
With agitation	4
At rest	5
Stridor	
None	0
With agitation	1
At rest	2
Air entry	
Normal	0
Decreased	1
Markedly decreased	2
Retractions	
None	0
Mild	1
Moderate	2
Severe	3

증과 부종을 효과적으로 조절하여 기도 폐쇄와 관련된 호흡 곤란 증상을 완화시키는 데 중점을 두게 되며, 응급실을 방문한 환자에서 증상의 중증도에 따른 치료 가이드라인이 제시되어 있다(Figure 1) [10].

1. 코티코스테로이드

코티코스테로이드는 가장 효과적인 항염증제로서 크루프의 치료에서 일차적으로 추천되는 약물이다[11–13]. 코티코스테로이드제의 종류, 다양한 용량, 투여 경로 등과 치료효과와의 관련성에 대한 많은 연구들이 있었다. 2018년의 코크란리뷰에 의하면 코티코스테로이드는 투여 후 2시간 이내에 크루프의 급성 증상을 유의하게 호전시키며 그 효과는 최소 24시간 동안 지속되고, 입원 또는 병원으로의 재방문 빈도를 감소시키며 응급실 체류 기간도 단축시킨다고 하였다. 또한 코티코스테로이드제 치료와 관련된 우려할 만한 부작용은 관찰되지 않았다고 보고하였다[14]. 치료에 가장 많이 사용되고 따라서 연구가 가장 많이 이루어진 약물들은 전신스테로이드제로서 덱사메타손(dexamethasone)과 흡입 약

제로서 부데소나이드(budesonide)이다.

1) 전신 스테로이드제

덱사메타손은 바이러스성 크루프의 치료에 처음으로 사용된 코티코스테로이드제로서 0.6 mg/kg의 용량으로 근육 주사 방법으로 투여하였다[15]. 현재 한 차례의 덱사메타손 전신 투여는 급성 증상의 중증도에 상관없이(경증, 중등증, 중증) 추천되는 약물치료이다[11]. 덱사메타손의 투여 경로에 따른 차이를 비교한 연구결과들에서는 경구로 0.6 mg/kg을 1회 투여했을 때 근육 주사로 1회 투여했던 경우와 비교하여 증상의 호전, 입원 빈도, 병원 재방문 빈도 등에 있어서 차이가 없었다고 보고하고 있다[16–18].

덱사메타손의 투여 용량과 치료효과 간 관련성에 관한 이전의 메타분석에서 0.15, 0.3, 0.6 mg/kg을 투여한 경우를 비교하였을 때 용량에 따른 치료효과의 차이가 없었다고 보고된 바 있다[11]. 그러나 각각의 연구들을 살펴보면, 대상군의 특성에 따라, 연구 디자인에 따라 용량과 관련된 치료효과에 있어 서로 상이한 결과들을 보고하고 있는 경우가 많아서 앞으로 더 연구가 필요할 것으로 생각된다. 따라서 현재로서는 경증의 크루프에서는 경구 투여로 0.15 mg/kg, 중등증에서는 경구 또는 근육 투여로 0.3 mg/kg, 중증인 경우는 근육 투여로 0.6 mg/kg의 용량을 제시하고 있는 연구보고를 환자의 치료에 참고할 수 있겠다[10]. 투여 가능한 최대 용량에 대한 확실한 근거는 아직 없으나 이전의 한 연구에서 8 mg이 제시된 바 있다[19].

경구 덱사메타손과 경구 프레드니솔론의 효과를 비교한 연구들이 있었다. 경증 또는 중등증의 크루프로 응급실을 방문한 환자들을 3일간의 프레드니솔론(2 mg/kg/day)을 처방한 군과 1회의 덱사메타손(0.6 mg/kg)을 처방한 군으로 나누어 비교한 연구에서 증상 지속기간, 에피네프린의 추가 치료, 병원 재방문율 및 입원율의 차이가 없었다[20]. 프레드니솔론과 덱사메타손을 모두 1회 처방하여 비교한 연구결과들을 보면, 한 연구에서는 응급실을 방문한 경증 또는 중등증의 환자들을 세 군으로 나누어 각각 1회의 프레드니솔론 1 mg/kg, 덱사메타손 0.15 mg/kg, 덱사메타손 0.6 mg/kg을 경구 처방하여 비교하였고 치료효과의 차이가 없었다고 보고하였으나[21,22], 다른 연구에서는 각각 1회의 프레드

Figure 1. Croup management in the emergency department (ED) based on the initial assessment of clinical severity. PO, per oral; IM, intramuscular; IV, intravenous; PICU, pediatric intensive care unit. Adapted from Petrocheilou A, et al. *Pediatr Pulmonol* 2014;49:421-9, with permission from John Wiley & Sons, Inc. [10].

니솔론 1 mg/kg과 텍사메타손 0.15 mg/kg을 경구 처방한 두 군 간을 비교하였고 초기 증상 완화 점수는 같지만, 프레드니솔론 투여군에서 병원 재방문율이나 입원율이 높았다는 다른 결과를 보고하였으며, 이에 대해 저자들은 프레드니솔론의 짧은 반감기 때문일 것으로 설명하고 있었다[23]. 2018년의 코크란리뷰에서는 1회 경구 처방의 경우 급성 증상의 완화에 있어서는 두 약제 간 차이가 없으나 병원 재방문율이나 입원율 감소에 있어서는 텍사메타손이 더 효과적이라고 보고하였다[14].

전신 스테로이드제의 효과를 요약하면, 크루프의 급성 상기도 폐쇄 증상을 빠르게 호전시키며, 흡입 에피네프린 사용의 필요성을 줄이고, 입원율, 병원 재방문율 및 응급실 체류 시간을 감소시킨다. 특히 텍사메타손의 경우 투여 후 30분만에 치료효과를 확인할 수 있었다는 보고도 있었다[24].

2) 흡입 스테로이드제

현재 바이러스성 크루프의 초기 치료에 가장 많이 사용되고 있는 흡입 스테로이드제는 부테소나이드(2,000 µg)의 1회 흡입 요법이다[11]. 흡입 후 1-2시간 내에 급성 증상을 호전시키고 그 효과는 최소 24시간 지속되며, 입원율과 응급실 재방문을 감소시킨다고 보고되었다. 다른 연구에서 흡입 용량을 2배 증량시키거나 12시간 간격으로 2회 흡입하는 방법을 시도하였으나, 2,000 µg의 1회 흡입에 비해 유의한 치료효과 차이가 없었다[25].

경구 또는 근주 텍사메타손과 비교한 연구들에서 보면,

0.6 mg/kg의 텍사메타손 경구 투여와 2,000 µg의 부테소나이드 흡입은 증상의 중증도 완화, 입원율 감소, 응급실 재방문 감소 등에 있어 차이가 없었다고 보고하고 있다[11,26,27]. 그러나 실제로 외래 진료에서 흡입 치료를 소아 크루프 환자들에서 효과적으로 시행하기 어려운 경우가 많으므로 부테소나이드 흡입 치료는 환자가 구토를 하거나 약물의 경구 투여가 불가능한 경우에 우선 적용된

다[10]. 경구 텍사메타손과 부테소나이드 흡입 치료의 병합 요법은 각 약물의 단독 요법에 비해 유의한 시너지 효과가 관찰되지 않았다고 보고되었다[11,27].

2. 에피네프린 흡입 요법

코티코스테로이드제는 짧게는 30분, 통상적으로는 2시간이 경과해야 효과를 나타내기 때문에 빠른호흡과 흉부 뒹김이 관찰되는 중등증 이상의 중증도를 나타내는 크루프에서는 기도 삽관의 필요성을 줄이기 위해 더 빠르게 작용하는 약물이 필요하다[14]. 흡입 에피네프린은 β-아드레날린수용체에 작용하여 후두 점막의 혈관을 수축시킴으로써 점막의 부종을 감소시켜 크루프의 상기도 폐쇄 증상을 신속하게 완화시키며 흡입 30분 후에 증상 점수가 유의하게 감소되는 효과를 나타낸다[28]. 그러나 이러한 효과는 2시간이 지나면 소실되므로 증상의 중증도가 호전되지 않고 지속되면 흡입 에피네프린 치료를 반복하여 시행할 수 있다[10]. 이러한 흡입 에피네프린의 작용은 마치 급성 천식 악화에서의 기도 확장제의 작용과 유사하며 전신 코티코스테로이드제에 의한 항염증 효과가 시작될 때까지 시간을 벌어주는 역할을 하는 것으로 볼 수 있다.

흡입용 에피네프린은 D-이성질체와 L-이성질체가 같은 함량으로 들어있는 라세믹 에피네프린과 L-이성질체로만 이루어진 L-에피네프린이 있다. 라세믹 에피네프린은 L-에피네프린에 비해 심혈관 효과가 적을 것이라고 생각되어 치

료제로 먼저 선택되었다[29]. 그러나 두 약물 사이에 치료효과와 부작용에 대한 전향적 무작위 이중맹검 연구에 있어서 차이가 관찰되지 않았고[29], 라세믹 에피네프린은 국내에 도입되어 있지 않아, 현재 우리나라 의료기관에서는 L-에피네프린(1:1,000)을 이용하고 있다.

흡입 L-에피네프린(1:1,000)의 적절한 용량에 대해서는 여러 연구에서 3–5 mL의 다양한 결과들을 보고하였다[28]. 최근에 중등증 이상의 크루프에 의해 응급실을 방문한 한국 소아들을 대상으로 무작위 이중맹검 시험을 시행하였던 연구결과에서 0.5 mL/kg (최대 5 mL)의 기존 용량을 투여한 군과 0.1 mL/kg (최대 1 mL)의 저용량을 투여한 군 간에 투여 후 30분에 관찰된 증상 점수의 호전에 차이가 없었으며, 혈압과 맥박 수도 두 군 간 차이가 없었다고 보고한 바 있다[30]. 용량과 치료효과가 비례하지 않는다고 한다면 혈압 상승 또는 빈맥 등 가능한 심혈관계 부작용을 최소화할 수 있는 용량을 투여해야 할 것으로 생각되며 적절한 용량과 관련된 추가적인 연구결과가 필요하다. 현재로서는 실제 환자들의 치료에 3 mL의 L-에피네프린(1:1,000)을 제시하고 있는 연구결과[10]를 참고할 수 있을 것으로 본다.

3. 헬륨산소 흡입 요법

헬륨산소(heliox)는 헬륨과 산소가 혼합된(70:30) 기체 혼합물로서 공기 중의 질소 성분을 헬륨으로 대체하여 합성되었고 공기보다 4배 정도 밀도가 낮기 때문에 환자가 기체를 흡입하는 데 힘이 그만큼 덜 들게 된다. 신생아 호흡곤란증후군으로 인해 인공 호흡기를 사용하는 신생아들에서 많이 사용되며 최근에는 중증의 크루프 환자들을 이송시키는 과정에서 사용되고 있기도 하다. 중등증 또는 중증의 크루프에서 상기도 폐쇄로 인한 호흡 곤란 증상의 완화를 기대하여 시행한 연구들이 있었다. 2018년의 메타분석에서는 헬륨산소의 효과와 안전성을 기존의 치료와 비교한 연구가 아직 충분히 이루어지지 않았다고 보고하였다[31].

4. 항생제 치료

바이러스성 크루프의 치료에 있어서 항생제 투여는 2차

적인 세균 감염의 동반이 의심되는 경우에 한정하여 적용되며, *Streptococcus pneumoniae*, *Hemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus* 등에 의한 감염을 고려하여 항생제를 선택한다.

5. 찬 공기 흡입과 가슴기 치료

찬 공기와 가슴기 치료는 오래 전부터 경험적으로 적용되어 왔으나 실제로 크루프 환자들의 급성 증상을 호전시키는 데 도움이 된다는 근거를 찾을 수 없었다[32].

결론

바이러스성 크루프의 급성 상기도 폐쇄 증상을 호전시키는 데 현재 가장 많이 사용되는 약물요법은 전신 및 흡입 스테로이드제와 흡입 에피네프린이며, 두 가지 종류의 약물 모두 현재 권고되고 있는 용량 범위 내에서 급성 증상의 호전, 입원율과 응급실 재방문을 및 응급실 체류 기간을 감소시키는 데 효과적으로 작용하며 비교적 안전하게 사용될 수 있다.

찾아보기말: 크루프; 코티코스테로이드; 덱사메타손; 부데소나이드; 에피네프린

ORCID

Yoon Young Jang, <https://orcid.org/0000-0002-0151-9758>

Hai Lee Chung, <https://orcid.org/0000-0002-5364-5318>

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. Kliegman RM, St. Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC,

- Wilson KM, editors. Nelson textbook of pediatrics. 21st ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
2. Cherry JD. Clinical practice. Croup. *N Engl J Med* 2008 ;358:384-391.
3. Bjornson CL, Johnson DW. Croup. *Lancet* 2008;371:329-339.
4. Lee DR, Lee CH, Won YK, Suh DI, Roh EJ, Lee MH, Chung EH. Clinical characteristics of children and adolescents with croup and epiglottitis who visited 146 Emergency Departments in Korea. *Korean J Pediatr* 2015;58:380-385.
5. Durward AD, Nicoll SJ, Oliver J, Tibby SM, Murdoch IA. The outcome of patients with upper airway obstruction transported to a regional paediatric intensive care unit. *Eur J Pediatr* 1998;157:907-911.
6. Kim EJ, Nam H, Sun YH, Tchah H, Ryoo E, Cho HK, Cho HJ, Son DW. Comparison of etiology and clinical presentation between children with laryngotracheobronchopneumonitis and croup. *Allergy Asthma Respir Dis* 2017;5:274-279.
7. Lee YJ, Kim HB, Kim BS, Kim CK, Kim CH, Kim HY, Kim S, Kim Y, Park C, Seo JH, Sol IS, Sung M, Song MS, Song DJ, Ahn YM, Oh HL, Yu J, Lee KS, Lee E, Lee JS, Jang GC, Jang YY, Chung EH, Chung HL, Choi SM, Choi YJ, Han MY, Yang HJ, Shim JY, Kim JT; The Pneumonia & Respiratory Disease Study Group of Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease. Seasonal patterns and etiologies of croup in children during the period 2010-2015: a multicenter retrospective study. *Allergy Asthma Respir Dis* 2019;7:78-85.
8. Westley CR, Cotton EK, Brooks JG. Nebulized racemic epinephrine by IPPB for the treatment of croup: a double-blind study. *Am J Dis Child* 1978;132:484-487.
9. agener JS, Landau LI, Olinsky A, Phelan PD. Management of children hospitalized for laryngotracheobronchitis. *Pediatr Pulmonol* 1986;2:159-162.
10. Petrocheilou A, Tanou K, Kalampouka E, Malakasioti G, Giannios C, Kaditis AG. Viral croup: diagnosis and a treatment algorithm. *Pediatr Pulmonol* 2014;49:421-429.
11. Russell KF, Liang Y, O'Gorman K, Johnson DW, Klassen TP. Glucocorticoids for croup. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(1):CD001955.
12. Lenney W, Boner AL, Bont L, Bush A, Carlsen KH, Eber E, Fauroux B, Gotz M, Greenough A, Grigg J, Hull J, Kimpen J, Sánchez Luna M, de Benedictis FM. Medicines used in respiratory diseases only seen in children. *Eur Respir J* 2009; 34:531-551.
13. de Benedictis FM, Bush A. Corticosteroids in respiratory diseases in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;185:12-23.
14. Gates A, Gates M, Vandermeer B, Johnson C, Hartling L, Johnson DW, Klassen TP. Glucocorticoids for croup in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;(8):CD001955.
15. Kairys SW, Olmstead EM, O'Connor GT. Steroid treatment of laryngotracheitis: a meta-analysis of the evidence from randomized trials. *Pediatrics* 1989;83:683-693.
16. Rittichier KK, Ledwith CA. Outpatient treatment of moderate croup with dexamethasone: intramuscular versus oral dosing. *Pediatrics* 2000;106:1344-1348.
17. Donaldson D, Poleski D, Knipple E, Filips K, Reetz L, Pascual RG, Jackson RE. Intramuscular versus oral dexamethasone for the treatment of moderate-to-severe croup: a randomized, double-blind trial. *Acad Emerg Med* 2003;10:16-21.
18. Soleimani G, Daryadel A, Ansari Moghadam A, Sharif MR. The comparison of oral and im dexamethasone efficacy in croup treatment. *J Compr Pediatr* 2013;4:175-178.
19. Alshehr M, Almegamsi T, Hammdi A. Efficacy of a small dose of oral dexamethasone in croup. *Biomed Res* 2005;16:65-72.
20. Garbutt JM, Conlon B, Sterkel R, Baty J, Schechtman KB, Mandrell K, Leege E, Gentry S, Stunk RC. The comparative effectiveness of prednisolone and dexamethasone for children with croup: a community-based randomized trial. *Clin Pediatr (Phila)* 2013;52:1014-1021.
21. Fifoot AA, Ting JY. Comparison between single-dose oral prednisolone and oral dexamethasone in the treatment of croup: a randomized, double-blinded clinical trial. *Emerg Med Australas* 2007;19:51-58.
22. Parker CM, Cooper MN. Prednisolone versus dexamethasone for croup: a randomized controlled trial. *Pediatrics* 2019;144: e20183772.
23. Sparrow A, Geelhoed G. Prednisolone versus dexamethasone in croup: a randomised equivalence trial. *Arch Dis Child* 2006;91:580-583.
24. Dobrovoljac M, Geelhoed GC. How fast does oral dexamethasone work in mild to moderately severe croup? A randomized double-blinded clinical trial. *Emerg Med Australas* 2012;24:79-85.
25. Griffin S, Ellis S, Fitzgerald-Barron A, Rose J, Egger M. Nebulised steroid in the treatment of croup: a systematic review of randomised controlled trials. *Br J Gen Pract* 2000;50:135-141.
26. Pedersen LV, Dahl M, Falk-Petersen HE, Larsen SE. Inhaleret budesonid versus dexamethason i.m. til behandling af pseudocroup Inhaled budesonide versus intramuscular dexamethasone in the treatment of pseudo-croup. *Ugeskr Laeger* 1998;160:2253-2256.
27. Klassen TP, Craig WR, Moher D, Osmond MH, Pasterkamp H, Sutcliffe T, Watters LK, Rowe PC. Nebulized budesonide and oral dexamethasone for treatment of croup: a randomized controlled trial. *JAMA* 1998;279:1629-1632.
28. Bjornson C, Russell K, Vandermeer B, Klassen TP, Johnson DW. Nebulized epinephrine for croup in children. *Cochrane*

Database Syst Rev 2013;(10):CD006619.

29. Waisman Y, Klein BL, Boenning DA, Young GM, Chamberlain JM, O'Donnell R, Ochsenschlager DW. Prospective randomized double-blind study comparing L-epinephrine and racemic epinephrine aerosols in the treatment of laryngotracheitis (croup). *Pediatrics* 1992;89:302-306.
30. Lee JH, Jung JY, Lee HJ, Kim DK, Kwak YH, Chang I, Kwon H, Choi YJ, Park JW, Paek SH, Cho JH. Efficacy of low-dose nebulized epinephrine as treatment for croup: a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *Am J Emerg Med* 2019;37:2171-2176.
31. Moraa I, Sturman N, McGuire TM, van Driel ML. Heliox for croup in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;10:CD006822.
32. Moore M, Little P. Humidified air inhalation for treating croup: a systematic review and meta-analysis. *Fam Pract* 2007;24:295-301.

Peer Reviewers' Commentary

크루프는 소아에서 흔히 발생하며 대부분 바이러스에 의해 증상이 발현되고, 48시간 이내에 증상이 호전되는 질환으로, 가벼운 증상에서부터 호흡곤란으로 응급실에 내원할 정도의 중증을 보이기도 하며, 적절한 약물 치료로 빠른 호전을 보이기도 한다. 그러나 진단과 치료가 늦어 증상이 악화되면 중환자실에 입원하기도 하여 외래 혹은 응급실에서의 치료가 매우 중요하다. 이 논문은 소아에서 흔한 급성 호흡기 질환 중의 하나인 크루프의 임상 양상과 약물 치료에 대한 최신 논문을 정리하여 쉽게 설명해 주고 있다. 이 논문에서는 크루프의 적절한 치료를 위한 중증도의 평가와 그에 따른 약물의 선택에 대해 체계적으로 기술하고 있다. 특히 최근 약물 용량에 대한 연구 결과까지 자세히 설명하고 있어, 일선 진료현장에 좋은 지침이 될 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]

대한의사협회지 구독 신청 안내

회원님, 안녕하십니까?

대한의사협회지(Journal of the Korean Medical Association)는 대한의사협회의 공식 학술지로서 국문과 영문 초록으로 매월 발간됩니다. 본 협회지의 궁극적인 목표는 회원 상호간은 물론 국내외 의학 및 의료의 발전, 첨단 학술 정보의 교류를 통해 각종 질병 퇴치 및 예방과 더불어 인류의 건강 증진과 삶의 질 향상을 도모함에 있습니다.

대한의사협회지의 인쇄물은 2016년도 정기대의원총회(2016. 4. 26) 결정에 따라, 유료로 제공되고 있습니다. 이에 대한의사협회지를 인쇄물로 구독하기를 원하시는 회원님께서서는 아래 [구독 방법]을 참고하시어 구독료를 납부하신 후 [구독신청서]를 메일 또는 팩스로 보내주시면 감사하겠습니다.

[구독방법]

- 구독기간 : 구독 요청한 월부터 12개월
- 구독료 : 연 48,000원 (1개월당 4,000원X12개월)
- 입금처 : KEB하나은행 133-890026-21104 (예금주: 대한의사협회)
(※ 입금시 성명, 면허번호 기재 요망 / 면허번호 미기재시 동명이인 처리 불가)
 - ▷ 구독료 입금 후 신청서 양식을 이메일(hihi719@nate.com) 또는 팩스(02-792-5208)로 반드시 보내주시기 바랍니다.
 - ▷ 기존 구독 회원은 입금 후 신청서 양식은 별도로 안 보내주셔도 되고, 주소 등 변경사항이 있을 경우 연락주시기 바랍니다.

[구독신청서]

구 분	작 성 란
1. 성명	
2. 면허번호	
3. 핸드폰번호	
4. 이메일 주소	
5. 우편 받으실 주소 (*우편번호를 반드시 작성해주세요)	
6. 구독료 납부일자	

개인정보의 수집 및 이용에 대한 안내

- 수집항목: 이름, 이메일, 연락처(전화번호, 휴대폰번호), 주소
- 수집목적: 구독접수 및 결과 화신, 구독기간 동안의 CS처리, 구독서비스 안내, 기타 구독에 관한 업무
- 이용기간: 원칙적으로 개인정보 수집 및 이용목적이 달성된 후에 해당 정보를 지체없이 파기합니다.
단, 관계법령의 규정에 의하여 보존할 필요가 있는 경우 일정기간 동안 개인정보를 보관할 수 있습니다.

위의 개인정보 수집 및 이용에 동의합니다. ☐

앞으로도 대한의사협회지에 대한 큰 애정과 관심 부탁드립니다, 항상 건강하고 행복하시기를 기원합니다. 감사합니다.

문의: 총무학술국 학술교육팀 허혜진

전화) 02-6350-6652 팩스) 02-792-5208 이메일) hihi719@nate.com