

## 호산구 식도염

연세대학교 의과대학 내과학교실

박 호 진

### Eosinophilic Esophagitis

Hyojin Park, M.D.

Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Eosinophilic esophagitis (EE) is characterized by eosinophilic infiltration of the esophageal wall including mucosa, submucosa, and muscle proper. EE is a condition involving both pediatrics and adults. Patients with EE are predominantly young males, commonly related to atopy. The typical clinical presentation includes dysphasia, food impaction, and symptoms mimicking gastroesophageal reflux disease. Endoscopic examination reveals mucosal fragility, ring or corrugated mucosa, whitish plaques, or small caliber esophagus. Histologic finding of >20 eosinophils/HPF (high power field) is the diagnostic hallmark of EE. Elemental formula, systemic or topical corticosteroid, anti-inflammatory drugs such as leukotriene receptor antagonists, anti-interleukin (IL)-5, and anti-IL-13 monoclonal antibodies have been used to manage EE. Esophageal dilation is considered in adult patients with severe obstructive symptoms due to stricture. (**Korean J Gastroenterol 2007;50:286-291**)

**Key Words:** Eosinophilic esophagitis, dysphagia

### 서 론

호산구 식도염은 1978년 Landres 등이 처음 보고한 이후, 주로 증례 보고 형식으로 발표되었고 최근 4-5년 사이에 주목받기 시작하였다.<sup>1</sup> 최근까지 ‘특발 호산구 식도염’, ‘원발 호산구 식도염’, ‘알레르기 식도염’, ‘주름진 식도(corrugated esophagus)’ 등 다양한 명칭으로 보고되었는데 1993년 Attwood 등이 처음으로 호산구 식도염으로 진단 받은 성인 환자 12명을 대상으로 한 연구를 보고하였다.<sup>2</sup> 1990년대 중반까지 호산구 식도염은 소아 청소년기에 국한된 질환으로 여겨졌으나 이 질환에 대한 인식이 소화기 및 알레르기 전문가들에 확대되면서 이제는 호산구 식도염에 이환된 성인

을 대상으로 한 연구들이 보고되고 있다. 여기서는 호산구 식도염의 역학, 원인, 증상, 진단, 치료 및 예후에 대해 최근 5년 이내에 발표된 자료를 중심으로 살펴보고자 한다.

### 역 학

성인에서 호산구 식도염의 유병률은 아직까지 보고된 바 없다. 호주에서 고립된 인구 집단 198,000명을 대상으로 한 후향 연구에서 약 21개월 동안 19명의 성인 환자가 호산구 식도염으로 진단받았다.<sup>3</sup> 전향 연구로는 미국에서 3년간 식도 음식 막힘 환자를 조사한 결과 기저 질환으로 31명 중 17명(54.8%)을 호산구 식도염으로 진단하였다.<sup>4</sup>

연락처: 박호진, 135-270, 서울시 강남구 도곡동 146-92  
연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 내과  
Tel: (02) 2019-3318, Fax: (02) 3463-3882  
E-mail: HJPARK21@yuhs.ac

Correspondence to: Hyojin Park, M.D.  
Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine, Yongdong Severance Hospital, 146-92, Dogok-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-270, Korea  
Tel: +82-2-2019-3318, Fax: +82-2-3463-3882  
E-mail: HJPARK21@yuhs.ac

소아에서는 역류 식도염 증상을 가진 환자의 3.4%, 식도염으로 진단받은 환자의 6.8%에서 호산구 식도염이 진단되었고 삼킴 곤란 증상을 가진 환자의 20%에서 호산구 식도염의 가능성이 제시되었다.<sup>5-7</sup> 또한, 양성자펌프억제제(PPI)에 반응하지 않는 역류 증상을 보이는 소아에서 약 68-94%의 높은 유병률을 보였다.<sup>8,9</sup> 호산구 식도염의 유병률이 높은 이유가 실질적인 유병률의 증가인지 질병에 대한 인식 변화로 진단이 늘어났기 때문인지는 알 수 없다. 그러나 개발도상국에서 알레르기 질환이 증가하면서 호산구 식도염과 같은 알레르기 관련 위장관 질환이 함께 증가하였을 가능성도 있다.<sup>10</sup>

원 인

호산구 식도염의 원인은 아직까지 명확하게 밝혀지지 않았으나 알레르기와 관련이 있다. 약 53-73%의 호산구 식도염 환자가 피부 단자 검사 양성을 보였는데 이것은 IgE와 관련되는 외인, 알레르기 반응과 관련있다.<sup>11</sup> 그러나 피부 단자 검사 음성인 나머지 환자는 IgE와 관련되지 않는 내인, 비알레르기 기전으로 호산구 침윤이 이루어지는 것으로 보인다.<sup>11</sup> 호산구 침윤에 직접적으로 관여하는 물질은 interleukin (IL)-5와 eotaxin이다.<sup>12-14</sup> 특히, IL-5는 식도 내로 호산구를 끌어들이는 가장 주된 역할을 하며 동물 모델에서 IL-5를 제거하면 식도 내 호산구가 완전히 소실되는 반면 eotaxin을 제거하면 호산구가 부분적으로 감소하였다.<sup>12,13</sup> Eotaxin은 주로 위나 장의 호산구 침윤에 큰 역할을 하는 것으로 생각한다. 또한, 동물 모델에서 IL-13을 기관 내 투여할 경우 식

도 점막에 호산구 침윤이 관찰되었다.<sup>14</sup> 사람에서는 호산구 식도염 환자의 조직 검사에서 CD3+ T 림프구, CD8+ T 림프구, CD1a+ 가지돌기 세포(dendritic cell), 비만 세포가 증가하였으며,<sup>8</sup> IL-5, eotaxin이 증가되었으나 아직까지 체계적인 연구는 이루어지지 않았다.<sup>15</sup>

임상 증상

1978-2005년까지 발표된 영문 논문 22편 및 초록2편을 조사한 최근 메타 연구에 의하면 성비는 남 : 여 3 : 1 이상으로 남성에서 우세하고, 연령은 30-40대에 흔하였다. 가장 흔한 증상은 삼킴 곤란(93%), 음식 막힘(61.9%), 가슴 쓰림(23.6%)였다. 덜 흔한 증상으로 성인에서는 비심인 흉통, 연하통, 구토, 그리고 소아에서는 성장 지연, 상복부 통증, 호흡관련 증상(기침, 천명음, 부비동염, 질식, 폐렴 등)이 있었다(Table 1).<sup>6,16</sup> 8개의 연구를 종합하여 조사한 다른 보고에 의하면 성인과 소아에서 호산구 식도염과 관련된 임상 양상은 차이를 보인다. 성인과 소아 환자에서 남성의 비율은 73%와 75%로 비슷했다. 소아에서는 다수에서 천식, 아토피 피부염, 음식 알레르기(51-84%)와 같은 아토피 질환을 가졌고 성인에서는 소아에 비하면 덜하지만 역시 아토피 질환이 우세했다(29-60%).<sup>11</sup>

혈중 호산구 증다증은 소아에서 약 60%, 성인에서 약 5-50%에서 나타났다. 혈청면역 글로불린(IgE) 증가, 피부 단자 검사(skin prick test) 및 radioallergosorbent test (RAST) 양성 등이 다수의 환자에서 관찰되었다(40-73%). 임상 증상은 소아에서는 주로 위식도 역류질환과 관련한 구토, 삼킴 곤란, 복통이 주된 증상이나 성인에서는 주로 고형 음식물의 막힘과 동반된 삼킴 곤란이 흔하다. 24시간 pH검사는 소아에서 90%이상, 성인에서 85-100% 정상이며 산 억제 치료에 잘

**Table 1.** Clinical Manifestations of Eosinophilic Esophagitis in Adults and Pediatrics<sup>6</sup>

Adults
Dysphagia
Food impaction
Vomiting, emesis
Chest pain
Pediatrics
Dysphagia
Food impaction
Vomiting, emesis, regurgitation
Chest pain
Nausea
Heartburn
Water brash
Aversive feeding behavior, slow growth
Epigastric abdominal pain
Respiratory symptoms: cough, wheezing, sinusitis, choking, pneumonia

**Table 2.** Different Clinical Features in Pediatric and Adult Patients with Eosinophilic Esophagitis

	Pediatrics	Adults
Male predominance	73%	75%
Atopic predisposition	51-84%	29-60%
Serum eosinophilia	>60%	5-50%
Increased serum IgE	NA	56-69%
Skin prick test/RAST +	53-73%	40%
Normal 24h pH monitoring	>90%	85-100%
Predominant features	Vomiting, dysphagia, abdominal pain	Dysphagia with solid food impaction

RAST, radioallergosorbent test; NA, not available.

**Table 3.** Features of Eosinophilic Esophagitis<sup>17</sup>

Features	Eosinophilic esophagitis	Gastroesophageal reflux
Eosinophilic infiltrate	Marked (20 or more/HPF)	Mild (10 or less/HPF)
Esophageal furrows	Common	Rare
pH probe results	Normal or brief reflux episodes	Frequent reflux, delayed acid clearance
Peripheral eosinophils	May be increased	Normal
Allergic history	Common	Variable
Response to acid blockade	Poor	Good
Steroid therapy	Effective	Ineffective

HPF, high power field.

반응하지 않는다(Table 2).<sup>11</sup>

### 진 단

호산구 식도염의 정의는 식도 편평 상피나 심부 조직까지 호산구가 존재할 경우이다.<sup>12</sup> 정상적인 식도에는 호산구가 존재하지 않지만 여러 가지 질병에서 호산구가 침윤될 수 있다. 이는 위식도역류질환, 호산구 위장관염, 교원혈관질환, 아칼라지아, 기생충 감염 등이 있다. 감별 진단을 위해 과거력, 임상 증상, 내시경 소견과 조직 검사를 통한 조직 병리 소견과 기타 다른 질환들을 제외하기 위한 검사들을 종합하여 판정해야 한다. 위식도역류 질환과의 감별점은 위식도역류질환은 주로 하부 식도에 고배율 시야당 4개 미만의 호산구 침윤(<4/HPF)과 24시간 pH검사에서 역류가 관찰되며 식도 고리 모양 같은 전형적인 호산구 식도염 소견이 관찰되지 않는다. 또한, 산 억제 치료에 잘 반응하거나 스테로이드 치료에 잘 반응하지 않는다(Table 3).<sup>17</sup>

호산구 식도염은 장기간 역류 증상이나 삼킴 곤란 증상이 통상적인 산 억제 치료에 반응하지 않으며 정상 24시간 pH 검사 소견을 보일 경우 의심하고 내시경을 통한 조직 병리 소견에서 20개 이상(>20/HPF)의 호산구를 보일 경우에 진단한다.<sup>17</sup>

### 내시경 소견

호산구 식도염 환자의 약 8.8%에서만 정상 내시경 소견을 보였다.<sup>16</sup> 가장 흔한 내시경 소견은 순서대로 점막 취약 혹은 부종(59.3%), 동심원 모양의 주름진 식도(49.2%), 협착(39.7%), 백색 점상 삼출물 혹은 구진(15.7%), 좁아지거나 반경이 작은 식도(5.3%)였다(Table 4) (Fig. 1).<sup>6,18</sup> 이외 종축 방향의 골, 과립상, 혈관 소실 등이 관찰된다.<sup>2</sup> 호산구 식도염 환자의 식도 점막은 쉽게 출혈되고 탄성이 없는 크레페 종

**Table 4.** Endoscopic Findings of Eosinophilic Esophagitis

Mucosal fragility (linear sheering after the passage of the endoscope)	59.3%
Rings or corrugated esophagus	49.2%
Strictures (often proximal esophagus)	39.7%
Whitish pinpoint exudates or papules	15.7%
Narrow/small-caliber esophagus (long segment stricture)	5.3%
No abnormal findings on endoscopy	8.8%

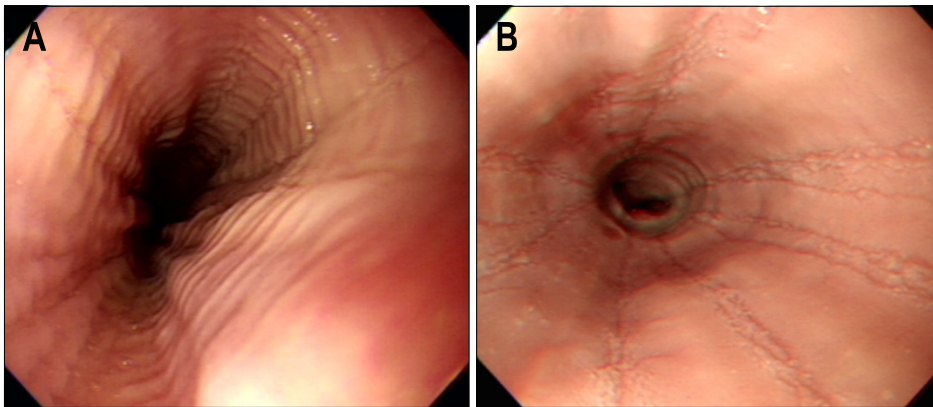
이 모양(crêpe-paper)이 점막 부종으로 인한 혈관상의 소실과 동반하여 약 60%의 환자에서 관찰된다.<sup>19</sup> 백색 삼출물은 고르게 분포되어 있지 않고 모양과 크기가 다양하며 종종 식도 칸디다증으로 오인되기도 한다.<sup>20</sup> 이 소견은 소아 환자에서 특이적으로 약 95%에 나타나지만 성인에서는 약 20% 미만에서만 나타난다.<sup>21</sup> 위식도역류질환은 특징적으로 원위부 식도 점막에 미란 변화가 나타나는 데 반해, 호산구 식도염은 주로 근위부 식도에 병변이 나타난다.<sup>11</sup> 또한, 통상적인 확장 치료 후 만성 염증에 의해 긴 구획에 걸쳐 식도 내경이 좁아져 절단면(shearing)처럼 보이는데 이는 미란이나 궤양이 동반되는 소화성 질환과 구별된다.

### 내시경 초음파

내시경 초음파 소견으로 식도 점막과 점막하 조직, 근 고육층을 포함하는 식도 벽의 총 두께가 두꺼워져 있다.<sup>22</sup> 이런 결과로 호산구 식도염은 점막과 근육층을 모두 침범하는 것으로 보이고 이로 인해 근육 이상으로 유발될 수 있는 삼킴 곤란이나 음식 매복 등의 증상이 나타나는 것으로 생각한다.

### 조직 병리 소견

호산구 식도염의 특징적인 소견은 점막층에 침윤된 다수



**Fig. 1.** Endoscopic findings of eosinophilic esophagitis.<sup>6,18</sup> (A) Multiple mucosal rings, (B) longitudinal linear furrows.

**Table 5.** Management of Eosinophilic Esophagitis<sup>6</sup>

Suggested management approach based on clinical experience and review of literature
A. Treatment of upper gastrointestinal symptoms for 6 to 8 weeks with acid blockade using high-dose proton pump inhibitor
B. If symptoms persist, endoscopy with biopsy of proximal and distal esophagus
C. If histopathology is suggestive of eosinophilic esophagitis, obtain pH monitoring of the distal esophagus to assess the contribution of acid reflux as a cause of eosinophilic inflammation
D. Consultation with allergist to test for allergic sensitivity to identifiable dietary and environmental allergens
E. Depending on allergist evaluation, treat with environmental controls, diet restriction, or topical corticosteroids with the endpoints of symptom relief and improvement of mucosal inflammation
F. Follow patient for long-term complications including stricture formation

의 호산구로 고배율 시야에서 적어도 15-20개 이상 관찰되어야 한다(>15-20/HPF). 소아와 성인 모두에서 20개 이상 발견될 경우 호산구 식도염으로 진단할 수 있다.<sup>23,24</sup> 호산구 침윤은 상부와 하부 식도 모두에서 발견된다. 호산구가 식도 상피 표면층에 침윤하여 미세 농양을 형성하는 것도 특징적인 소견으로 호산구 식도염 환자의 25-45%에서 관찰된다. 이는 위식도 역류질환이나 소화 식도염 환자에서는 관찰되지 않는다.<sup>9,24</sup> 호산구의 표면층 침윤은 최소 2개월 이상의 산 억제 치료 후에도 지속된다.<sup>24</sup> 호산구는 식도 점막 내에 균등하게 분포하지 않으므로 정확한 진단을 위해서는 조직 검사를 여러 군데에서 시행해야 한다. 이 외 비특징적인 소견으로 기저층과증식(basal zone hyperplasia), 점막하유두상크기 증가(increased papillary size)가 관찰된다.<sup>11</sup>

### 24시간 pH 검사 소견

호산구 식도염과 위식도역류질환의 증상이 유사하므로 24시간 pH검사를 통해 위식도 역류질환을 배제할 수 있다. 다수의 보고에서 호산구 식도염 환자의 24시간 식도 내 pH검사 소견은 약 90% 이상 정상을 나타내나 활성기에는 심한 염증 때문에 이상 소견이 나올 수 있으므로 식이 치료, 스테로이드 치료 후에 시행하는 것이 좋다.<sup>2,5,24</sup>

### 식도 내압 검사 소견

식도 내압 검사로 호산구 식도염과 관련된 식도 운동 질환을 알 수 있다. 식도 수축의 부조화(30%), 불완전한 하부 식도괄약근이완, 식도과다수축(7%), 비효과적인 연동 운동(4%) 등이 주로 관찰된다. 이외에도 삼차 식도 수축, 무연동, 다발동시수축, 미만경련, 호두까기 식도 등이 동반되기도 한다.<sup>16</sup> 그러나 정상 식도 운동 소견을 보이는 경우도 있다.<sup>25</sup> 이러한 식도 운동 장애는 호산구 침윤이 점막에 국한되지 않고 근육층까지 침윤하기 때문인 것으로 보인다.

### 치 료

치료를 위해서는 정확한 진단이 우선 필요하다. 본격적인 치료 이전에 단계적인 진단과 치료가 필요하다(Table 5).<sup>6</sup> 호산구 식도염은 만성 염증 질환이므로 치료를 중단하면 재발하는 경우가 많다.

호산구 식도염이 알레르기와 관련이 있다는 가설이 일반적으로 받아들여지고 있으므로 호산구 염증에 항원 자극을 유발할 수 있는 음식물 항원을 알아내고, 식단에서 제거한다면 질병의 호전을 보일 것으로 생각하였다. 피부 단자 검사를 통해 알레르기 유발 음식을 알아내고 식단에서 제외시

킨 결과 26명의 소아 환자 중 18명은 임상 및 조직 소견의 호전을, 6명에서는 일부 호전을 보였다.<sup>26</sup> Markowitz 등이 제시한 바에 의하면 알레르기 검사나 과거력을 통해 밝혀진 알레르기 유발 음식을 제외시키고 이를 통해 음식물이 밝혀지지 않을 경우 흔한 알레르기 유발 음식(우유, 콩, 계란, 밀, 땅콩 등)을 제외시킨다. 이후 4-6주 후 조직 검사를 시행하여 정상일 경우 약 5-7일 간격으로 음식물을 재투여한다. 재투여하는 음식의 순서는 야채, 과일(사과, 배 등)→감귤류, 열대과일, 멜론, 딸기류→콩류, 곡류, 고개, 생선, 땅콩류(아몬드, 호두 등)→옥수수, 완두콩, 땅콩, 밀, 소고기, 두유, 계란, 우유 등이다.<sup>17</sup>

약물 치료로 스테로이드 치료를 할 수 있다. 성분 식이가 번거롭고 제대로 시행되지 않을 경우 고려할 수 있다. 경구 스테로이드를 1달 동안 투여할 경우 1주일 내로 호전을 보인다.<sup>5</sup> 전신 스테로이드는 여러 가지 부작용을 일으킬 수 있으므로 metered dose inhaler (MDI) 등을 통하여 국소적으로 스테로이드를 흡입할 경우도 역시 효과적이다. 21명의 성인 환자에게 국소 스테로이드를 약 6주 동안 투여한 결과 최소 약 4개월 동안 삼킴 곤란 증상이 완전히 소실되었다.<sup>14</sup> 부작용으로는 일시적인 구강 건조가 있었으나 식도 칸디다증은 발생하지 않았다. 4개월 후에는 약 3명의 환자에게 증상이 재발되었다.<sup>18</sup> Arora 등이 제시한 국소 스테로이드 치료 방침을 표시하였다(Table 6).<sup>18</sup>

이외 알레르기와 관련된 면역 치료로 leukotriene D4 수용체 길항제, 항 IL-5 등이 있다. Montelukast는 선택적인 leukotriene D4 수용체 길항제이며 천식 치료제로 쓰이고 있다. 호산구 식도염 환자에게 montelukast 하루 10 mg씩 최대 100 mg까지 증량한 결과 약 88%에서 증상이 완전히 소실되었다. 이들은 증상 소실 후에는 유지용량으로 하루 20-40 mg을 사용하였으나 사용 양이나 기간에 대해 정해진 바는 없다.<sup>24</sup> Montelukast는 식도 조직 내 호산구 침윤을 완전히 없애지는 못하였다.<sup>27</sup>

Mepolizumab은 항 IL-5 제제로 호산구 증다증 환자에게 사용하여 임상 증상, 내시경 소견 및 조직 소견 모두 크게 호전되었다는 보고가 있으나 장기적인 효과나 안전에 대한 대규모 연구는 아직까지 없다.<sup>28</sup>

기타, 항 IL-13 제제, 항 IgE 치료 및 항 염증 치료가 시도되고 있다.

마지막으로, 식이 제한, 약물 치료와 병행하여 식도 확장술을 시행할 수 있다. 그러나 식도 확장 후 긴 구획 염증이 발생할 수 있고 천공(1.5%), 진통제나 입원이 필요할 만큼 심한 가슴 통증(9.3%) 등의 부작용이 따를 수 있다.<sup>16,29</sup> 식도 확장술을 시행한 후 약 83%에서 증상이 호전되지만 장기 추적한 일부 환자에서는 약 3-8개월 이내에 재발하였다.<sup>16</sup> 식도 확장술은 부작용이 따르고 식이 제한, 약물 치료와 마찬가지로 수술 후에도 많은 환자에서 증상이 재발하므로 매우 신중하게 결정해야 한다. 식이 제한, 약물 치료에 반응하지 않고 식도 협착 때문에 폐쇄 증상이 있을 경우에 고려하는 것이 좋다.

## 예 후

최근 30명을 대상으로 평균 7.2년 동안 추적 관찰한 결과 약 97%에서 삼킴 곤란이 지속되었다. 호산구 염증은 식도에 국한되며 위나 십이지장으로 전파되지 않고, 악성화되지는 않았다. 알레르기 질환이 동반되었던 환자에서 나이가 들수록 이 알레르기 질환은 호전되었다.<sup>19</sup> 아직까지 장기 추적 관찰 보고는 없다.

## 요 약

호산구 식도염은 식도에 국한되어 호산구가 심하게 침윤하는 것을 특징으로 한다. 아토피 질환을 동반한 남자에서 흔하며 위식도역류질환과 유사한 증상을 보이지만 위산 억제 치료에 반응하지 않을 경우 의심할 수 있다. 병인은 음식물이나 흡입 항원에 대한 1형 혹은 4형 과민 반응으로 생각한다. 전형적인 내시경 소견은 동심원 모양의 주름, 종축 방향의 골, 쉽게 손상되는 점막, 고르지 않게 분포하는 다수의 백색 결절 등이다. 식도 점막 조직 검사에서 고배율 시야 내 20개 이상의 호산구를 관찰할 경우에 진단한다. 치료는 식이 제한 등의 항원 회피 요법, 국소 스테로이드 요법, 이외 항염증 치료로 항류코트리엔 제제, 항 IL-5제제 등이 있으며 협착이 심할 경우 내시경 확장술을 고려할 수 있다.

**Table 6.** Topical Steroid Treatment Protocol for Eosinophilic Esophagitis at Mayo Clinic, Rochester<sup>18</sup>

Fluticasone is prescribed at a dose of 220 $\mu$ f/puff with inhaler
Take 4 puffs twice a day after breakfast and evening meal (total 1,760 $\mu$ g/day) for 6 weeks
A spacer should not be used with the inhaler to maximize the drug delivery to the esophagus
After shaking the inhaler, take a deep breath. At the point of maximum held inspiration, depress the inhaler and swallow the aerosol with each puff
Rinse the mouth and spit the water out
No food or drink for 3 hours after dispensing

## 참고문헌

- Landres R, Kuster G, Strum W. Eosinophilic esophagitis in a patients with vigorous achalasia. *Gastroenterology* 1978;74:1298-301.
- Attwood S, Smyrk T, Demeester T, Jones J. Esophageal eosinophilia with dysphagia. A distinct clinicopathologic syndrome. *Dig Dis Sci* 1993;38:109-116.
- Croese J, Fairley SK, Masson JW, et al. Clinical and endoscopic features of eosinophilic esophagitis in adults. *Gastrointest Endosc* 2003;58:516-522.
- Desai TK, Stecevic V, Chang CH, et al. Association of eosinophilic inflammation with esophageal food impaction in adults. *Gastrointest Endosc* 2005;61:795-801.
- Liacouras CA, Wenner WJ, Brown K, Ruchelli E. Primary eosinophilic esophagitis in children: successful treatment with oral corticosteroids. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998;26:380-385.
- Fox VL, Nurko S, Furuta GT. Eosinophilic esophagitis: it's not just kid's stuff. *Gastrointest Endosc* 2002;56:260-270.
- Cheung KM, Oliver MR, Cameron DJ, Catto-Smith AV, Chow CW. Esophageal eosinophilia in children with dysphagia. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003;37:498-503.
- Teitelbaum JE, Fox VL, Twarog FJ, et al. Eosinophilic esophagitis in children: immunopathological analysis and response to fluticasone propionate. *Gastroenterology* 2002;122:1216-1225.
- Markowitz JE, Spergel JM, Ruchelli E, Liacouras CA. Elemental diet is an effective treatment for eosinophilic esophagitis in children and adolescents. *Am J Gastroenterol* 2003;98:777-782.
- Castro HJ, Malka-Rais J, Bellanti JA. Current epidemiology of asthma: emerging patterns of asthma. *Allergy Asthma Proc* 2005;26:79-82.
- Arora AS, Yamazaki K. Eosinophilic esophagitis: asthma of the esophagus? *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004;2:523-530.
- Hogan SP, Mishra A, Brandt EB, et al. A pathological function for eotaxin and eosinophils in eosinophilic gastrointestinal inflammation. *Nat Immunol* 2001;2:353-360.
- Mishra A, Hogan SP, Brandt EB, et al. IL-5 promotes eosinophil trafficking to the esophagus. *J Immunol* 2002;168:2464-2469.
- Mishra A, Rothenberg ME. Intratracheal IL-13 induces eosinophilic esophagitis by and IL-5, eotaxin-1, and STAT6-dependent mechanism. *Gastroenterology* 2003;125:1419-1427.
- Straumann A, Bauer M, Fischer B, Blaser K, Simon HU. Idiopathic eosinophilic esophagitis is associated with a TH2-type allergic inflammatory response. *J Allergy Clin Immunol* 2001;108:954-961.
- Sgouros SN, Bergele C, Mantides A. Eosinophilic esophagitis in adults: what is the clinical significance? *Endoscopy* 2006;38:515-520.
- Markowitz JE, Liacouras CA. Eosinophilic esophagitis. *Gastroenterol Clin N Am* 2003;32:949-966.
- Arora AS, Perrault J, Smyrk TC. Topical corticosteroid treatment of dysphagia due to eosinophilic esophagitis in adults. *Mayo Clin Proc* 2003;78:830-835.
- Straumann A, Spichtin HP, Crize L, et al. Natural history of primary eosinophilic esophagitis: a follow-up of 30 adult patients for up to 11.5 years. *Gastroenterology* 2003;125:1660-1669.
- Sundaram S, Sunku B, Nelson SP, et al. Adherent white plaques: an endoscopic finding in eosinophilic esophagitis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004;38:208-212.
- Lim JR, Gupta SK, Croffie JM, et al. White specks in the esophageal mucosa: an endoscopic manifestation of non-reflux eosinophilic esophagitis in children. *Gastrointest Endosc* 2004;59:835-838.
- Fox VL, Nurko S, Teitelbaum JE, Badizadegan K, Furuta GT. High-resolution EUS in children with eosinophilic "allergic" esophagitis. *Gastrointest Endosc* 2003;57:30-36.
- Ahmad M, Soetikno RM, Ahmed A. The differential diagnosis of eosinophilic esophagitis. *J Clin Gastroenterol* 2000;30:242-244.
- Walsh SV, Antonioli DA, Goldman H, et al. Allergic esophagitis in children: a clinicopathological entity. *Am J Surg Pathol* 1999;23:390-396.
- Rosendall Mv, Anderson M, Diamant N. Eosinophilic esophagitis: case report and clinical perspective. *Am J Gastroenterol* 1997;92:1054-1056.
- Spergel JM, Beausoleil JL, Mascarenhas M, Liacouras CA. The use of skin prick tests and patch tests to identify causative foods in eosinophilic esophagitis. *J Allergy Clin Immunol* 2002;109:363-368.
- Attwood Se, Lewis CJ, Bronder CS, Morris CD, Armstrong GR, Whittam J. Eosinophilic oesophagitis: a novel treatment using Montelukast. *Gut* 2003;52:181-185.
- Garrett JK, Jameson SC, Thomson B, et al. Anti-interleukin-5(mepolizumab) therapy for hypereosinophilic syndromes. *J Allergy Clin Immunol* 2004;113:115-119.
- Kaplan M, Mutlu EA, Jakate S, et al. Endoscopy in eosinophilic esophagitis: "feline" esophagus and perforation risk. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2003;1:433-437.