

## 소아 장중첩증에서 공기 주입 정복술 시행 도중 발생한 장천공

가천의과대학 소아과학교실

김용국 · 임혜라 · 이광훈 · 한수진 · 선용한 · 류 일 · 조강호 · 차 한 · 이학수

### Colon Perforation during Air Enema Reduction of Intussusception

Yong Kuk Kim, M.D., Hae Ra Im, M.D., Gwang Hoon Lee, M.D., Soo Jin Han, M.D.  
Yong Han Sun, M.D., Eell Ryoo, M.D., Kang Ho Cho, M.D.  
Hann Tchah, M.D. and Hak Soo Lee, M.D.

Department of Pediatrics, Gachon Medical School, Incheon, Korea

**Purpose :** Although air enema reduction has been known as a good method of diagnosis and treatment of intussusception, it could develop colon perforation. However, there have been few studies about this complication. So we analyzed the risk factors of colon perforation during air enema reduction in patients with intussusception.

**Methods :** We reviewed the charts of 12 colon perforation patients during air enema reduction of intussusception, who were admitted to Gil Medical Center from Jan. 1990 to Dec. 2001. Their age, sex, major symptoms, length of time till hospital visit, types of intussusception, operative findings and pathologic reports were reviewed.

**Results :** Among 657 cases, 596 patients(90.7%) were successfully treated, but 12 patients(1.83%) failed in air enema reduction and had colon perforation. In patients with colon perforation the male to female ratio was 11:1, and average age was 5.3 months. The most common symptom at the time of hospital visit was vomiting(91.7%). Cyclic irritability(75.0%), bloody stool(75.0%) and abdominal mass(41.7%) were also noted. The average length of time between symptom onset and hospital visit was 44.7 hours. Types of intussusception were predominantly ileocolic, ileocecal, and ileoileocolic. The site of perforation was most commonly found at the proximal part of intussusception including ascending colon(50%) and transverse colon(50%). Most cases were uncomplicated, and had a single perforation. Pathologic reports showed hemorrhagic necrosis and mesenteric laceration at the site of colon perforation. Complications of colon perforation were tension pneumoperitonium(58.3%), requiring immediate decompression.

**Conclusion :** The chance of colon perforation during air enema reduction increases in cases with small bowel obstruction on simple abdominal x-ray of a patient younger than 6 months, delay in time till hospital visit and higher air pressure during reduction. Therefore more careful investigation is needed in these cases. (*J Korean Pediatr Soc* 2003;46:37-41)

**Key Words :** Intussusception, Air enema, Perforation, Risk factors

### 서 론

장중첩증은 3개월에서 6세까지의 소아에서 후천적 장폐색을 일으키는 가장 흔한 원인으로 그중 80% 이상은 24개월 미만에 발생하며, 상부 장의 일부가 하부 장관내로 함입되어 주기적 보챌, 구토, 혈변 및 복부 종괴 등의 특징적인 임상증상을 나타내

는 질환이다. 이에 대한 치료로 현재 널리 이용되고 있는 공기 주입 정복술은 1959년 Fiorito와 Cuestas<sup>1)</sup>에 의해 시행된 이래 국내외의 여러 저자들에 의해 우수성이 입증되었으며, 시술시 대장의 정상 생리에 장애가 적어 안전하고, 성공률이 높으며, 간단하고 빨리 정복할 수 있어서 환자에게 가해지는 방사선량을 줄일 수 있는 좋은 치료법으로 인정받고 있다<sup>2-12)</sup>. 공기 주입 정복술의 합병증으로 야기될 수 있는 천공된 장중첩증은 주로 나이가 어릴수록, 증상 발현 시간이 오래될수록, 공기 주입 압력이 높을수록, 또한 방사선 소견상 소장 폐색 증상이 있을 때 잘 생길 수 있다<sup>7, 13-15)</sup>. 공기 주입 정복술은 바륨 관장술보다 장천공

접수 : 2002년 9월 7일, 승인 : 2002년 10월 8일  
책임저자 : 이광훈, 가천의과대학 소아과학교실  
Tel : 032)460-3220 Fax : 032)460-3224  
E-mail : leegwanghoon@hanmail.net

**Table 1.** Clinical Profiles of Patients with Perforated Intussusception

Case No.	Age(month)	Sex(M/F)	Duration of symptoms(days)	Perforation site(colon)	Type of intussusception
1	6	M	2-3	Ascending	Ileoileocolic
2	3	M	1-2	Ascending	Ileocolic
3	2	M	1-2	Ascending	Ileocolic
4	4	M	2-3	Ascending	Ileocecal
5	5	M	2-3	Transverse, cecum	Ileocecal
6	8	M	3-4	Ascending	Ileocolic
7	3	F	2-3	Ascending	Ileocecal
8	11	M	1-2	Transverse	Ileocecal
9	4	M	0-1	Transverse	Ileoileocolic
10	6	M	1-2	Transverse(2 sites)	Ileocolic
11	3	M	0-1	Transverse	Ileoileocolic
12	8	M	1-2	Transverse	Ileocolic

이 흔하지만<sup>7, 13)</sup> 장천공이 발생하여 기복이 생긴다 해도 정복술 도중에 빨리 알 수 있고, 즉시 복부천자를 함으로써 호흡곤란을 초래하는 긴장성 기복을 쉽게 완화시킬 수 있으며, 복막염의 발생도 바륨 관장술에 비해서 드물게 발생한다<sup>4, 7, 13)</sup>. 그러나 아직까지 공기 주입 정복술 도중 발생한 장천공에 대한 국내의 연구는 미미한 실정이므로 저자들은 장중첩증의 치료로 공기 주입 정복술을 시행하던 중 장천공이 발생한 환아들을 통하여 장천공의 위험인자, 수술 소견 및 예후를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법**

1990년 1월부터 2001년 12월까지 가천의대 길병원 소아과에 장중첩증으로 입원하였던 657명의 환아 중 공기 주입 정복술을 시행하는 도중 장천공이 발생하였던 12명의 환아를 대상으로 병력지를 통하여 성별 및 연령분포, 주요 임상 증상, 증상 발현 후 내원까지의 경과 시간, 장중첩증의 유형, 장중첩증의 천공 부위와 수술소견, 병리소견 등을 후향적으로 조사 분석하였다.

공기 주입 정복술은 항문에 Foley catheter를 넣고 Y자형 관에 공기 주입용 bag과 검압계를 각각 연결하여 공기를 주입하면서 X-선 투시 하에 정복을 시행하였는데 이 때 장내 압력이 120 mmHg를 넘지 않도록 주의하였다. 정복의 성공은 X-선 투시상 중첩 선단부가 소실되면서 압력이 갑자기 떨어지고 선단부를 넘어선 대장과 소장에 공기가 충만 되는 것으로 알 수 있었으며, 장천공은 정복술 시행 도중 복부팽만이 급속히 나타나면서 검압계의 압력이 갑자기 떨어지고, X-선 투시 소견 상에서 기복이 급속히 진행되는 것으로 확인할 수 있었고, 이 때 장중첩증의 유형은 정복술 시행 도중의 X-선 투시 소견과 수술소견으로 확인하였다.

**결 과**

**1. 성별 및 연령분포**

공기 주입 정복술 시행 도중 장천공은 모두 12례에서 발생하

**Table 2.** Symptoms and Signs in Patients with Perforated Intussusception

Case No.	Vomiting	Cyclic irritability	Bloody stool	Abdominal mass	Small bowel obstruction
1	+	+	-	-	+
2	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+
5	+	-	-	-	+
6	-	-	+	-	+
7	+	+	+	-	+
8	+	+	-	-	+
9	+	+	+	-	+
10	+	-	+	-	+
11	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+

여 발생률은 1.83%였다. 공기 주입 정복술 도중 천공된 환아들의 성별 분포는 남아가 11명(91.7%), 여아가 1명(8.3%)이었으며 연령별 분포는 2개월에서 11개월이었는데, 6개월 이하가 9명(75.0%)으로 대다수를 차지하였고, 8개월, 11개월 된 환아가 각각 2명, 1명이었으며 평균연령은 5.3±2.7개월이었다(Table 1).

**2. 주요 임상 증상**

천공된 장중첩증의 내원 당시 임상 증상을 살펴볼 때 구토는 11명(91.7%), 주기적 보챌이 9명(75.0%), 혈변은 9명(75.0%)에서 발생하였고, 복부종괴는 5명(41.7%)에서 촉진되었다(Table 2).

**3. 증상 발현 후 내원까지의 경과 시간**

천공된 장중첩증 환아의 내원까지의 경과 시간은 증상 발현 후 24시간 이내에 내원한 경우가 2명(16.7%), 24시간에서 48시간 사이에 내원한 경우는 5명(41.7%), 48시간에서 72시간 이내에 내원한 경우는 4명(33.3%), 72시간 이상 경과된 경우가 1명(8.3%)으로 평균 44.7±23.7시간이었다(Table 1).

**Table 3.** Comparison of Clinical Features between Perforated and Not Perforated Intussusception

	Perforated (n=12)	Not perforated (n=429)*
Sex(male : female)	11 : 1	2 : 1
Age(month)	5.3±2.7	8.7±6.4
Duration of symptoms(hour)	44.7±23.7	18.5±14.6
Vomiting(%)	91.7	78.9
Cyclic irritability(%)	75.0	89.1
Bloody stool(%)	75.0	84.9
Abdominal mass(%)	41.7	44.1

\*Reference 4)

**4. 장중첩증의 유형**

천공된 장중첩증의 유형은 회장결장(ileocolic)형이 5명(41.7%) 가장 많았고, 회장맹장(ileocecal)형이 4명(33.3%), 회장 회장결장(ileoileocolic)형이 3명(25.0%)이었다(Table 1).

**5. 장중첩증의 천공 부위와 수술 소견**

수술로 확인된 장천공 부위는 상행 결장이 6명(50%), 횡행 결장이 6명(50%)이었고, 모두 중첩된 장의 근위부에 발생하였다. 단발성 천공(single perforation)이 10명(83.3%)으로 대다수를 차지하였고, 다발성 천공(multiple perforation)이 2명(16.7%)이었다. 이들 중 횡행 결장에 미세천공이 있었던 1명에서는 단순 봉합만을 하였고, 나머지 11명에서는 우측 결장반절제술(hemicolectomy)을 시행하였는데 수술 후 모두 치유되었다(Table 1).

**6. 병리소견 및 수술 후 합병증**

장천공이 발생한 부위의 병리 조직 소견은 대부분에서 장천공 주변부위의 점막이 출혈성 괴사와 장막열상 소견을 보였다. 천공된 장중첩증의 합병증으로는 긴장성 기복이 7례(58.3%)에서 발생하여 즉각적인 복부 압박이 필요하였고, 1례에서는 수술 18개월 후 유착성 장 폐쇄(adhesive band)가 발생했지만 수술 후 회복되었다.

**고 찰**

지난 12년간 가천의대 길병원에 장중첩증으로 입원하여 공기 주입 정복술을 시행하였던 657명의 환자들 중에서 596명이 성공적으로 치료되어 정복율은 90.7%였고, 장천공은 모두 12례에서 발생하여 천공율은 1.83%로 나타났다. 이는 정복율을 81%로 보고한 Daneman 등<sup>7)</sup>의 연구에 비해 정복율이 높았고, 천공율을 1.1%와 0.16%로 보고한 Maoate와 Beasley<sup>13)</sup>의 연구와 Gu 등<sup>9)</sup>의 연구보다 천공율은 높았으나, 2.8%로 보고한 Daneman 등<sup>7)</sup>의 연구보다는 천공율이 낮게 나타났다. Daneman 등<sup>7)</sup>은 정복율이 높아질수록 천공율이 높아진다고 하였는데, 본 연구에서는

비교적 정복율이 높았던 만큼 천공율도 높게 나타났다.

성별에 따른 장중첩증의 발생빈도는 국내의 보고자들에 의하면 이 등<sup>4)</sup>(2:1), 박 등<sup>16)</sup>(2.1:1), 이 등<sup>17)</sup>(2.9:1), 한 등<sup>18)</sup>(2.8:1)의 보고에서 약 2:1 정도로 남아에서 호발하는데, 본 연구에서 장천공의 발생은 11:1로 남아에서 훨씬 높았다. 이는 공기 주입 정복술 도중 장천공을 보고한 Maoate와 Beasley<sup>13)</sup>의 보고에서도 5:2로 남아에서 높게 나타났고, 바름 정복술 도중 장천공을 보고한 Sigmund 등<sup>14)</sup>의 보고에서도 6:1로 남아에서 높게 나타난 것과 같았으나, 바름 정복술 도중 장천공을 보고한 Bramson과 Blickman<sup>19)</sup>의 3:4와는 다른 결과를 나타냈다.

장천공이 일어난 예로 국한된 본 연구에서는 12례 모두 12개월 미만의 환아였고 그 중 특히 6개월 이하가 9명(75.0%)으로 대다수를 차지하였는데, 이는 공기 주입 정복술이나 바름 정복술 도중 장천공을 보고한 다른 보고들에서의 결과와 일치하는 소견이었고<sup>7, 13-15, 20)</sup>, 평균연령은 5.3개월로, 평균 연령이 8.7개월이었던 이 등<sup>4)</sup>의 결과와 비교할 때 매우 낮은 연령 분포를 나타내었다(Table 3).

바름 관장 정복술 시행 중 발생한 장천공에 대해 보고하였던 Sigmund 등<sup>14)</sup>에 의하면 구토와 혈변의 비율이 천공이 없었던 경우와 비교할 때 높은 것으로 나타났고, 공기 주입 정복술과 바름 정복술 도중 발생한 14례의 장천공을 보고한 Daneman 등<sup>7)</sup>의 보고에서도 구토가 14례 모두에서 나타났는데, 본 연구에서도 장천공이 발생하였던 12명 중 11명에서 구토가 나타났고, 12명 모두에서 방사선 소견상 소장 폐색 증상을 나타내어, 다른 보고들에서도와 같은 결과를 얻었다<sup>7, 13-15)</sup>. 이는 이 등<sup>4)</sup>의 보고에서 구토 78.9%, 주기적 보챔 89.1%, 혈변 84.9%, 복부종괴 44.1%로 나타났던 결과와 비교할 때 다소 차이가 있었다(Table 3).

본 연구에서 천공된 장중첩증 환자의 증상 발현 후 내원까지의 평균 경과 시간은 44.7시간으로 이를 이 등<sup>4)</sup>이 천공되지 않은 장중첩증 환아에서 보고한 18.5시간인 결과와 비교할 때, 천공된 장중첩증 환아에서 증상 발현 후 내원까지의 경과 시간이 더 길었던 것으로 나타났다(Table 3). 이는 공기 주입 정복술 도중 장천공을 보고한 Maoate와 Beasley<sup>13)</sup>의 보고에서도 평균 4일이었고, 바름 관장 정복술 시행 중 발생한 장천공에 대해 보고하였던 Sigmund 등<sup>14)</sup>도 평균 77시간이었고 7례 모두에서 36시간 이상이었다고 하여 본 연구에서와 일치하는 결과를 보였다.

장중첩증의 유형으로는 회장결장(ileocolic)형의 경우 빈도는 높으나<sup>4, 17, 18)</sup> 공기 주입 정복술로 비교적 잘 정복되고, 회장맹장(ileocecal)형이나 회장회장결장(ileoileocolic)형의 경우는 공기 주입 정복술의 실패율이 비교적 높은 것으로 보고되고 있다<sup>4)</sup>. 본 연구에서 천공이 일어난 장중첩증의 유형은 회장결장(ileocolic)형이 가장 많았고, 회장맹장(ileocecal)형, 회장회장결장(ileoileocolic)형이 그 다음으로 많았는데, 이 등<sup>4)</sup>이 보고한 장중첩증 유형의 결과와 비교할 때, 상대적으로 회장맹장(ileocecal)형과 회장회장결장(ileoileocolic)형이 많았던 것으로 나타났다.

바름 관장 정복술 시행 중 발생한 장천공에 대해 보고하였던

Sigmund 등<sup>14)</sup>에 의하면 7명 중 3명에서 다발성 천공이 있었고 하였고, Daneman 등<sup>7)</sup>의 보고에 의하면 바륨 관장술에서 공기 주입 정복술보다 천공의 크기가 컸고, 다발성 천공이 많았으며, 장 절제가 필요했던 경우가 많았다고 하였으나 본 연구에서는 단발성 천공이 10명(83.3%)으로 대다수를 차지하였다. 타 연구에서도 대부분의 장천공은 장중첩의 근위부에 발생하였고, 본 연구에서도 12명 모두 장중첩의 근위부에 발생하였지만, Armstrong 등<sup>21)</sup>은 장중첩의 원위부에 천공이 발생했던 3례를 보고 하였다. Gu 등<sup>9)</sup>은 60 mmHg에서 6례의 천공이 있었다고 보고 하였고, Daneman 등<sup>7)</sup>도 공기 주입 정복술 도중 천공이 발생했던 7례 중 2례에서 낮은 공기 압력(80 mmHg)에서 천공이 발생하였다고 하여 높은 압력이 천공을 일으키는 절대적인 위험 요인이 아님을 시사하였다.

수술 후 천공된 조직의 병리학적 검사상 대부분의 경우 점막의 출혈성 괴사를 발견할 수 있었는데, 이는 중첩된 장관과 함께 장관의 혈관 폐쇄도 동시에 진행하면서 장관의 허혈 및 괴사를 유발하게 되고, 병변에 압력이 가해지면서 천공이 일어나는 것을 짐작할 수 있다.<sup>7, 13, 19, 20)</sup>

해부학적인 이상소견은 다른 보고들<sup>7, 13, 14)</sup>에서와 마찬가지로 본 연구에서도 모든 예에서 보이지 않았다.

천공된 장중첩증의 합병증으로는 긴장성 기복이 7례(58.3%)에서 발생하여 즉각적인 복부 압박이 필요하였는데 Daneman 등<sup>7)</sup>의 보고에 의하면 7명중 2명에서 긴장성 기복이 발생하여 1명에서는 즉각적인 복부 압박 후 호흡곤란이 호전되었고, 다른 1례에서는 복부 압박이 필요하지 않았다고 하였다.

Armstrong 등<sup>21)</sup>은 장중첩의 근위부에 천공이 발생했던 3례를 보고하면서 1례는 정복술을 시행하지 않고 수술을 하였지만 장천공이 확인되었다고 하였는데, 본 연구의 대상에서 제외되었던 1례에서도 정복술을 시행하지 않고 수술을 하여 회장맹장(ileocecal)형의 장중첩증과 함께 상행 결장에 단발성 장천공이 확인되었다. 본 연구에서 장천공이 있어서 수술했던 12명 중 1명에서는 수술 18개월 후 유착성 장 폐쇄(adhesive band)가 발생했지만 수술 후 회복되었다.

천공된 장중첩증은 주로 6개월 이하에서 방사선 소견상 소장 폐색 증상이 있는 경우에서 발생하는데 증상 발현 시간이 오래 될수록, 공기 주입 압력이 높을수록 잘 생긴다. 그러나 복막염의 발생도 바륨관장술에 비해서 드물게 발생하며 또한 공기 주입 정복술 도중에 장천공이 발생하여 기복이 생긴다 해도 정복술 도중에 빨리 알 수 있고, 즉시 복부천자를 함으로써 호흡곤란을 초래하는 긴장성 기복을 쉽게 완화시킬 수 있다. 따라서 상기의 위험 요인이 있는 경우 공기 주입정복시 환아에 대한 세심한 관찰과 주의를 함으로써 장천공에 대한 즉각적인 대처가 가능할 것으로 사료된다.

## 요 약

**목적 :** 장중첩증의 진단 및 치료에 효과적인 방법인 공기 주입 정복술을 시행하는 도중 발생한 장천공에 대한 국내의 연구는 미미한 실정이다. 따라서 저자들은 이에 대한 위험인자 및 수술 합병증, 예후 등에 대하여 분석하고자 하였다.

**방법 :** 1990년 1월부터 2001년 12월까지 가천의대 길병원 소아과에 장중첩증으로 입원하였던 환아 중 공기 주입 정복술을 시행하는 도중 장천공이 발생하였던 12명의 환아를 대상으로 병록지를 통하여 성별 및 연령 분포, 주요 임상 증상, 증상 발현 후 내원까지의 경과 시간, 장중첩증의 유형, 장중첩증의 천공 부위와 수술소견, 병리소견 등을 후향적으로 조사하여 분석하였다.

### 결 과 :

1) 공기 주입 정복술을 시행하였던 657명의 환아 중에서 596명이 성공적으로 치료되어 정복율은 90.7%였고, 장천공은 모두 12례에서 발생하여 천공율은 1.83%였다. 공기 주입 정복술 도중 천공된 환아들 중 남아는 11명(91.7%), 여아는 1명(8.3%)이었으며, 평균연령은 5.3±2.7개월이었다.

2) 천공된 장중첩증의 내원 당시 임상 증상을 살펴볼 때 구토는 11명(91.7%), 주기적 보챔이 9명(75.0%), 혈변은 9명(75.0%)에서 발생하였고, 복부종괴는 5명(41.7%)에서 촉진되었다. 천공된 장중첩증 환아의 내원까지의 평균 경과 시간은 44.7±23.7시간이었다.

3) 천공된 장중첩증의 유형은 상대적으로 회장맹장(ileocecal)형과 회장회장결장(ileoileocolic)형이 많았다. 수술로 확인된 장천공 부위는 상행 결장이 6명(50%), 횡행 결장이 6명(50%)으로 모두 중첩된 장의 근위부에 발생하였고, 단발성 천공이 10명(83.3%)으로 대다수를 차지하였다.

4) 장천공이 발생한 부위의 병리 조직 소견은 대부분에서 장천공 주변부위의 점막이 출혈성 괴사와 장막열상 소견을 보였다. 천공된 장중첩증의 합병증으로는 긴장성 기복이 7례(58.3%)에서 발생하여 즉각적인 복부 압박이 필요하였고, 1례에서는 수술 18개월 후 유착성 장 폐쇄(adhesive band)가 발생하였다.

**결론 :** 공기 주입 정복술 시행도중 장천공의 발생은 6개월 이하에서 방사선 소견상 소장 폐색 증상이 있는 경우에 자주 발생하며, 증상 발현 시간이 오래될수록, 공기 주입 압력이 높을수록 잘 생기므로 이런 경우 정복시 환아에 대한 세심한 관찰과 주의가 필요할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- 1) Fiorito ES, Cuestas LAR. Diagnosis and treatment of acute intestinal intussusception with controlled insufflation of air. *Pediatrics* 1959;23:241-4.
- 2) 고재휴, 이희우, 최병수, 윤중섭. 통기법을 이용한 급성 장중첩증의 진단과 치료. *대한방사선의학회지* 1975;11:242-5.

- 3) 김용길, 김진철, 서경진, 김대현, 김용주, 강덕식 등. 소아 장중첩증의 공기 주입 정복술. 대한방사선학회지 1987;23:147-53.
- 4) 이광훈, 박난미, 김수천, 최명재, 손세정, 김길현 등. 소아 장중첩증에서 바륨 관장법과 공기 주입 정복술의 비교 고찰. 소아과 1993;36:951-8.
- 5) Palder SB, Ein SH, Stringer DA, Alton D. Intussusception: Barium or Air? J Pediatr Surg 1991;26:271-5.
- 6) Shiels WE, Maves CK, Hedlund GL, Kirks DR. Air enema for diagnosis and reduction of intussusception: Clinical experience and pressure correlates. Radiology 1991;181:169-72.
- 7) Daneman A, Alton DJ, Ein S, Wesson D, Superina R, Thorner P. Perforation during attempted intussusception reduction in children-A comparison of perforation with barium and air. Pediatr Radiol 1995;25:81-8.
- 8) Sanz N, Sanchez M, Garcia J, Taoubek K, Garcia C, Rollan V. Intussusception: Barium vs pneumatic reduction. Cir Pediatr 1996;9:21-4.
- 9) Gu L, Wong S, Gu A. Perforations during attempted intussusception: 14 patients from 9,028 examinations over 20 year period. J Intervent Radiol 1993;2:36-8.
- 10) DiFiore JW. Intussusception. Semin Pediatr Surg 1999;8: 214-20.
- 11) McDermott VG, Taylor T, Mackenzie S, Hendry GM. Pneumatic reduction of intussusception: clinical experience and factors affecting outcome. Clin Radiol 1994;49:30-4.
- 12) Heenan SD, Kyriou J, Fitzgerald M, Adam EJ. Effective dose at pneumatic reduction of paediatric intussusception. Clin Radiol 2000;55:811-6.
- 13) Maoate K, Beasley SW. Perforation during gas reduction of intussusception. Pediatr Surg Int 1998;14:168-70.
- 14) Sigmund HE, Stanley M, Alaric H, Peter M, Ein SH, Mercer S, Humphry A, Macdonald P. Colon perforation during attempted barium enema reduction of intussusception. J Pediatr Surg 1981;16:313-5.
- 15) Humphry A, Ein SH, Mok PM. Perforation of the intussuscepted colon. Am J Roentgenol 1981;137:1135-8.
- 16) 박미경, 김경희, 김학혜, 김철규. 소아 장중첩증의 임상적 고찰. 소아과 1980;23:41-9.
- 17) 이증립, 윤병해, 손근찬, 이근수. 소아 장중첩증 90례의 임상적 고찰. 소아과 1973;16:683-9.
- 18) 한산주, 임연성, 김배영, 박원일, 이경자. 소아 장중첩증의 임상적 고찰. 소아과 1989;32:1489-94.
- 19) Bramson RT, Blickman JG. Perforation during hydrostatic reduction of intussusception: proposed mechanism and review of the literature. J Pediatr Surg 1992;27:589-91.
- 20) Mercer S, Carpenter B. Mechanism of perforation occurring in the intussusciptiens during hydrostatic reduction of intussusception. Can J Surg 1982;25:481-3.
- 21) Armstrong EA, Dunbar JS, Graviss ER, Martin L, Rosenkrantz J. Intussusception complicated by distal perforation of the colon. Radiology 1980;136:77-81.