

공기 정복술을 시행 받은 소아 장중첩증 환자들의 치료 결과 및 성공률에 영향을 미치는 요인

서울대학교 어린이병원 소아외과

손일태 · 정규환 · 박태진 · 김현영 · 박귀원 · 정성은

서 론

장중첩증은 소아에서 급성 복증을 일으키는 중요한 질환으로, 2개월에서 11개월 사이의 남아에서 주로 발생하며, 중첩된 장의 정맥혈이 정체되어 장벽의 부종, 괴사 및 천공을 유발하기 때문에 신속한 진단 및 치료가 이루어져야 한다¹.

중첩된 장을 정복하는 방법으로는 바륨 정복술, 공기 정복술, 수술적 정복술이 있으며, 그 중 1995년부터 도입된 공기 정복술은 안전성, 진단과 치료의 용이성, 적은 방사선량 및 장천공 시 화학적 복막염이 없는 등의 장점으로 인해 현재 장중첩증의 일차적 치료로 활용되고 있다^{2,3}. 이러한 공기 정복술은 반복적, 지연적 방법으로 시행되고 있으며, 치료 성적이 매우 양호한 것으로 알려져 있으나, 실패률도 5~20%에 이르며, 정복술 시행 시 장천공률도 0~5.9%까지 보고되고 있다⁴.

이에 본 연구에서는 공기 정복술을 시행

한 소아 장중첩증 환자들을 대상으로 하여 임상 양상 및 치료 결과를 분석하고 공기 정복술의 성공률에 영향을 미치는 요인에 대해 고찰하고자 하였다.

대상 및 방법

서울대학교 어린이 병원에서 1996년부터 2009년까지 장중첩증으로 진단된 485명의 환자들 중 1차 치료로 공기 정복술을 시행 받은 399명을 대상으로 하여, 의무기록 검토를 통한 후향적 연구를 통해 대상 환자의 임상 양상, 공기 정복술의 치료 결과를 분석하고 공기 정복술의 성공에 미치는 요인들에 대해 분석하였다.

임상 양상으로 성별, 연령, 발생 계절, 선행 증상, 증상 및 징후, 해부학적 유형, 병리학적 선두, 증상 발현 후 정복술이 시행되기까지의 기간 등이 검토되었다. 내원 당시 증상 및 징후에는 복통, 섭씨 38.0℃ 이상의 열, 복부 팽만, 복부 종괴, 설사, 직장 출혈, 무기력감, 구토가 포함되었으며, 신생아의 경우 과민성 증상(irritability)은 보통으로 간주하였고, 혈성 점액성 대변은 직장 출혈에 포함되었다. 초음파를 통하여 1차적인 진단

접수일: 10/5/11 게재승인일: 10/11/2
교신저자: 정성은, 110-744 서울특별시 종로구 대학로 101 서울대학교 어린이병원 소아외과
Tel : 02)2072-2927, Fax : 02)747-5134
E-mail: sejung@snu.ac.kr

이 이루어졌고, 병리학적 선두 및 다른 원인이 의심되는 경우 및 재발성 장중첩증의 경우 복부 단층 촬영술, 소장 조영술, 대장 조영술 및 대장 내시경 등이 추가적으로 시행되었다. 증상 발현 후 정복술이 시행되기까지의 기간은 24시간 이내와 24시간 초과로 분류하였다.

공기 정복술의 치료 결과의 분석에는 성공률, 합병증, 공기 정복술 실패 후 시행된 수술적 정복술, 병리학적 선두가 있는 경우의 공기 정복술, 재발, 정복술 후 금식 시간과 재원 기간 등이 조사되었다. 공기 정복술은 100~120 mmHg로 시작하여 최대 200 mmHg까지 압력을 증가 시켰으며, 3~5분의 간격을 두고 3회까지 시행되었다. 정복이 성공한 후 식이 진행 전에 다시 장중첩증이 발생하였을 경우 천공, 복막염, 패혈증, 속 등의 중대한 증상 악화를 보이지 않는 한 공기 정복술을 반복적으로 시행하였다. 공기 정복의 성공은 임상 증상 및 징후의 호전 또는 추적 영상 검사에서 장 중첩증 소견의 소실된 경우로 정의하였다. 반복적인 공기 정복술 후에도 추적 영상 검사에서 중첩증이 소실되지 않거나 천공, 복막염, 패혈증, 속 등의 중대한 증상 악화로 더 이상의 공기 정복술을 시행하기 어려운 경우를 실패로 정의하고 수술적 정복술을 시행하였다.

공기 정복술의 결과에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 공기 정복술이 성공한 군과 실패한 군 간의 환자의 증상 및 징후, 증상 발현 후 공기 정복술 시행까지의 기간 등을 비교 분석하였다. 통계적 분석은 SPSS (version 13.0)를 사용하였다. Pearson chi-Square test, Student's T-test, logistic

regression을 이용하여 단변량, 다변량 분석을 하였으며 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 로 정의하였다.

결 과

(1) 임상 양상

전체 399명의 환자 중 남자는 263명 (65.4%), 여자는 136명 (34.6%)으로 남녀 비는 1.93:1 였다. 평균 연령은 24.8개월 (범위: 1개월~16세)이었으며, 1세 미만은 161예로 40.3% 차지하고 있었다. 132예 (33.8%)가 여름에 발생하였으며, 가을 (25.8%), 겨울 (21.0%), 봄 (20.0%) 순으로 장중첩증이 호발 하였다. 장중첩증이 나타나기 전 선행 증상이 없는 경우가 283예 (70.9%)로 가장 많았으며, 상기도 감염이 선행되었던 경우가 118예 (29.5%), 급성 위장관염이 선행되었던 경우가 13예 (3.2%)였다.

진단 당시 동반된 증상 및 징후는 복통이 341예 (85.4%)에서 가장 많이 나타났으며, 구토 (51.3%), 설사 (34.3%), 복부 종괴 (29.5%), 직장 출혈 (22.8%), 열 (13.5%), 무기력증 (12.7%), 복부 팽만 (4.5%) 등이 나타났다. 회장과 맹장이 중첩된 경우가 287예 (71.9%)로 가장 많은 유형이었으며, 대장-대장 중첩증은 35예 (8.7%), 유형을 확인할 수 없었던 예가 77예 (19.2%)였다.

병리학적 선두가 있었던 경우는 16예 (4.2%)로, 장간막 림프절이 9예, 중복장이 3예, 메켈씨 계실이 2예에서 관찰되었으며, 포이츠-제거스 폴립, 소아 폴립이 각각 1예에서 관찰되었다.

증상 발현 후 정복술이 시행되기까지의

기간은 24시간 이내가 343예 (85.9%), 24시간 초과된 경우가 56예 (14.0%)였다.

(2) 공기 정복술의 치료 결과

313예 (78.4%)에서 공기 정복술이 성공하였으며, 정복 시행 시 장천공은 6예 (1.5%)에서 발생하였다. 장천공은 모두 남자에서 발생하였으며, 1예는 6개월 미만의 환자였으며, 나머지는 6~12세 개월 사이였다. 1명은 증상 발현 24시간 이내에 공기 정복술이 시도되었으며, 나머지 3명은 24시간 이 후 정복이 시도 되었다. 모두 소장-대장형의 장중첩증으로, 상행 결장에서 천공이 발생하였으며, 병리학적 선두는 없었다.

공기 정복술에 실패하여 수술한 경우는 공기 정복술 시행 시 장천공이 있었던 경우를 포함하여 86예 (21.5%)였다. 도수 정복만 시행한 경우는 68예 (17.0%), 도수 정복과 장 절제를 함께 시행한 경우가 14예 (3.5%)였다. 수술 당시 자발적으로 정복되어있는 경우도 4예 (1.0%)에서 관찰되었다. 수술적 정복술 시행 후 4예 (1.0%)에서 장마

비가 발생하였고, 보존적 치료 후 호전되었다.

병리학적 선두가 있었던 16예 중 공기 정복이 성공한 경우는 2예였으며, 모두 장간막 림프절이 병리학적 선두였다. 나머지 14예는 공기 정복술이 실패하여 수술적 정복을 시행하였으며 장간막 림프절이 선두였던 7예는 도수 정복을, 중복장, 메켈씨 게실, 포이즈-제거스 폴립, 소아 폴립이 선두였던 7예는 장절제를 함께 시행하였다.

재발은 23예 (5.7%)에서 있었으며, 정복술 시행 후 평균 21.6개월 (범위: 1개월~60개월)에 발생하였다. 22예는 공기 정복술 후에 발생하였고, 1예는 도수 정복 후에 발생하였다. 23예 모두 병리학적 선두는 없었으며, 다시 공기 정복술을 시행하여 성공하였다.

공기 정복술이 성공한 환자 군과 실패한 군의 금식 시간과 재원 기간을 비교 분석한 결과 공기 정복술이 성공한 군에서 통계적으로 유의하게 짧은 금식 시간(p=0.000)과 짧은 재원 기간(p=0.000)을 보였다(표 1).

Table 1. The NPO Time and Hospitalization Period of the Intussusception Patients who Underwent Air Reduction: Comparison between Success Group and Failure Group

| Duration of parameters | Success Group | Failure Group | p-value |
|--|----------------------------|-----------------------------|---------|
| NPO time (mean hour ± standard deviation) | 27.067 ± 5.905* | 43.0588 ± 7.474** | 0.000 |
| Hospitalization (mean day ± standard deviation) | 1.738 ± 1.225 [†] | 6.976 ± 2.017 ^{††} | 0.000 |

Abbreviations : NPO, Nulli Per Os; nothing by mouth

* Standard error of Mean=0.333

** Standard error of Mean=0.810

[†] Standard error of Mean=0.069

^{††} Standard error of Mean=0.218

Table 2. Univariate Analysis of the Clinical Features of the Intussusception Patients who Underwent Air Reduction: Comparison between Success Group and Failure Group

| | Success Group | Failure Group | No. of patients | p-value |
|-------------------|---------------|---------------|-----------------|---------|
| Symptoms and Sign | | | | |
| Pain | | | | |
| + | 270 | 71 | 341 | 0.568 |
| - | 44 | 14 | 58 | |
| Fever | | | | |
| + | 34 | 20 | 54 | 0.002 |
| - | 280 | 65 | 345 | |
| Distension | | | | |
| + | 4 | 14 | 18 | 0.000 |
| - | 310 | 71 | 381 | |
| Mass | | | | |
| + | 95 | 23 | 118 | 0.567 |
| - | 219 | 62 | 281 | |
| Diarrhea | | | | |
| + | 105 | 32 | 137 | 0.469 |
| - | 209 | 53 | 262 | |
| Bloody stool | | | | |
| + | 155 | 36 | 191 | 0.251 |
| - | 159 | 49 | 208 | |
| Lethargy | | | | |
| + | 24 | 27 | 51 | 0.000 |
| - | 290 | 58 | 348 | |
| Vomiting | | | | |
| + | 157 | 48 | 205 | 0.290 |
| - | 157 | 37 | 194 | |
| Symptoms duration | | | | |
| ≤ 24 hours | 289 | 54 | 343 | 0.000 |
| > 24 hours | 24 | 32 | 56 | |

(3) 공기 정복술이 성공한 군과 실패한 군 간의 증상 및 징후, 증상 발현 후 공기 정복술 시행까지의 기간 등의 비교 분석
두 군간의 증상 및 징후를 단변량 분석하

였을 때, 발열(p=0.002), 복부 팽만(p=0.000), 무기력감(p=0.000) 등이 있었던 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 공기 정복술의 성공률이 통계적으로 의미 있게 높았다.

Table 3. Variables with Significant Differences between Success Group and Failure Group

| Variables | Odd ratio | (95 % CI*of the odds ratio) | p-value |
|------------------|-----------|-----------------------------|---------|
| Fever | 1.619 | (0.477~5.494) | 0.440 |
| Distension | 4.238 | (0.883~20.348) | 0.071 |
| Lethargy | 5.706 | (1.835~17.743) | 0.003 |
| Symptom duration | 2.779 | (1.150~6.713) | 0.023 |

* confidence interval

또한 증상 발현 후 공기 정복술 시행까지의 기간이 24시간 이내였던 경우가 24시간 이후였던 경우보다 정복 성공률이 통계적으로 유의하게 높았다(0.000) (표 2). 단변량 분석에서 성공률에 영향을 미친 인자들을 다변량 분석하였을 때, 나이(p=0.000), 무기력증(0.003), 증상 발현에서 정복술까지의 기간(p=0.023)은 통계적으로 의미가 있었으며, 발열(0.440) 및 복부팽만(0.071)은 통계적으로 의미 없는 결과를 보였다(표 3).

고 찰

1959년 공기 정복술이 처음으로 도입된 후¹, Kirks 등은 동물 실험과 임상 결과를 토대로 공기 정복술의 안정성, 효율성, 능률성을 입증함으로써 장중첩증의 일차적 치료 방법이라고 제안하기에 이르렀다. 이 보고는 'the winds of change'로 불릴 정도로 장중첩증 치료에 큰 변화를 가져왔다⁵. 공기 정복술은 바륨 정복술에 비해 비교적 쉽고 빠르게 시행할 수 있고, 천공 시 바륨으로 인해 발생하는 화학적 복막염을 방지할 수 있으며, 70.0~95.6%에 이르는 좋은 정복률을 보인다^{2,6-8}. Gorenstein 등(1998)은 첫 시술과 다음 시술 사이에 45~60분 정도의 시간을

간격을 두고, 최대 3번까지 시도한 반복, 지연 공기 정복술을 시도한 환자 군은 그렇지 않은 환자 군의 성공률보다 높은 성공률을 보임을 보고 하면서, 반복적 정복, 지연적 정복을 시도함으로써 공기 정복술의 성공률을 향상시킬 수 있다고 하였다⁹⁻¹¹. 공기 정복술의 주요 합병증은 장천공이며, 대부분의 경우 1% 미만의 발생률을 보인다. 그러나 아직까지 어떤 경우에 장천공이 더 잘 발생하는지는 잘 알려져 있지 않다⁴. 또한 병리학적 선두가 있는 경우에도 일차적으로 공기 정복을 시도할 수 있으며, 이 경우에도 반복적, 지연적 공기 정복술을 시행할 경우 정복률이 높다고 한다¹². 저자들의 경우에도 1996년에 공기 정복술을 도입한 이후, 장중첩증으로 내원한 환자들 중 공기 정복술의 적응증이 되는 환자에게 1차적 치료로 반복적, 지연적 공기 정복술을 사용하였으며, 78.4%의 높은 성공률과 1.5%의 장천공을 보여 기존의 보고들과 유사한 결과를 보였다. 그러나 병리학적 선두가 있었던 16예 중 단 2예 만이 공기 정복술로 정복되어 병리학적 선두가 있는 경우 수술적 정복의 가능성이 더 높음을 알 수 있었다.

공기 정복술의 재발률은 5.4%~15.4%로 보고되고 있다⁴. 재발 빈도가 높을 경우 반

드시 병리학적 선두가 동반된 것은 아니며, 재발의 경향은 병리학적 선두를 예측할 수 있는 인자가 아니며, 수술적 정복 및 장 절제의 경우에도 재발은 발생할 수 있다^{14,15}. 재발한 장중첩증의 경우에도 높은 성공률, 낮은 장 천공률, 장기적인 추적 관찰의 용이성을 이유로 공기 정복술이 권장된다¹⁴. 본 연구에서도 5.7%가 재발하였으며, 그 중 1예는 수술적 정복을 한 경우에도 재발함을 알 수 있었다. 재발한 모든 예에서 병리학적 선두는 관찰되지 않았으며, 재발 시 일차적으로 공기 정복술을 시행하여 모두 성공하여 기존의 보고들을 지지하는 결과였다.

Yalcin 등은 공기 정복이 성공한 군이 공기 정복에 실패하여 수술한 군에 비해 정복 후 식이 섭취까지의 기간 및 재원 기간이 유의하게 적은 것을 보고하였고¹³, 본 연구의 결과에서도 유사한 결과를 확인하였다($p = 0.000$). 이러한 결과는 공기 정복이 수술적 정복보다 짧은 재원기간과 빠른 식이섭취를 할 수 있는 등의 장점이 있다는 것을 의미한다.

공기 정복술의 결과에 영향을 미치는 인자들에 대한 기존 연구의 결과 무기력증, 직장 수지 검사 상 직장 출혈, 중성구 증가, 초음파상 자유 체액(free fluid), 방사선적 소견 상 장폐색 소견 등이 공기 정복술의 낮은 성공률과 관련이 있다고 한다^{13,18}. 다른 저자들은 증상 발현 후 공기 정복술까지의 기간이 24시간 이후인 경우가 24시간 이내인 경우에 비해 공기 정복술의 성공률이 낮으므로 증상 발현 후 빠른 시간 내에 정복술이 시도되어야 한다고 주장하였고^{2,17}, Gorenstein 등도 증상 발현 시간에 따라 환

자 군을 12시간 미만, 12~24시간 미만, 24시간 이상으로 나누었을 때, 성공률은 89%, 83%, 74%로 보고하였다¹¹. Katz 등은 단변량 분석 시 12시간 미만의 증상 발현, 소장 폐색 소견, 복부 종물, 탈수 등이 공기 정복술의 결과에 유의한 영향을 미치나, 다변량 분석시 탈수, 소장 폐색 소견, 증상 발현 시간만이 치료 성적에 유의한 영향을 준다고 하였다¹⁸. 나이에 대해 여러 논란이 있으나, 단독으로는 공기 정복술의 성공률에 의미 있는 영향을 끼친다고 보기는 어려우며, 병리학적 선두 및 장천공과 관련성이 있다¹⁶. 그러나 본 연구에서는 전체 환자들 중 병리학적 선두는 16예로 나이와 통계적으로 의미는 적어 분석하지 않았다. 이전에 보고된 여러 가지 위험 인자가 동반 되어도 환자의 상태가 안정하며, 탈수 교정을 할 경우 양호한 성공률에 도달 할 수 있다는 주장도 있다⁴. 본 연구 결과 단변량 분석에서는 발열, 복부 팽만, 무기력감, 증상 발현 후 공기 정복술 시행까지의 시간이 성공률에 영향을 미치는 인자로 확인되어 다른 저자들의 보고와 유사한 결과를 보였으나, 다변량 분석 결과 무기력증과 증상 발현 후 공기 정복술 시행까지의 시간만이 공기 정복술의 성공률에 영향을 미치는 것이 확인되었다.

결 론

요약하면 본 연구에서 공기 정복술은 소아 장중첩증의 1차적 치료 방법으로 높은 성공률을 보였으며, 수술적 정복술에 비해 금식시간 및 재원기간이 유의하게 짧아 좋은 치료 성적을 보였다. 또한 공기 정복술의

성공에 영향을 미치는 요인은 발열, 복부 팽만, 무기력감, 증상 발현 후 정복까지의 기간 등이었으며, 그 중 무기력감과 증상 발현 후 정복까지의 기간이 좀 더 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 정성은, 박귀원, 이성철, 김우기: 소아장 중첩증의 수술적 치료. 대한외과 학회지 40-4, 1994
2. Shiels WE 2nd, Maves CK, Hedlund GL, Kirks DR: *Air Enema for Diagnosis and Reduction of Intussusception: Clinical Experience and Pressure Correlates*. Radiology 181:169-172, 1991
3. Kirks DR: *Diagnosis and Treatment of Pediatric Intussusception. How Far Should We Push Our Radiologic Techniques?* Radiology 191:622-623, 1994
4. Navarro OM, Daneman A: *Intussusception Part 2: An update on the evolution of management*. Pediatr Radiol 34:97-108, 2004
5. Kirks DR: *Air intussusception reduction: "the winds of change"*. Pediatr Radiol 25:89- 91, 1995
6. Palder SB, Ein SH, David A, Stringer DA, Alton D: *Intussusception: Barium or Air?* J Pediatr Surg 26:271-4, 1991
7. Phelan E, de Camp JF, Malecky G: *Comparison of Oxygen and Barium Reduction of Ileocolic Intussusception*. AJR Am J Roentgenol 150:1349-52, 1988
8. Abraham MK, Joy MG, Menon SS, Bindu S, Ramakrishnan P: *A Simple and Safe Technique for Pneumatic Reduction of Intussusception*. Asian J Surg 29:170-2, 2006
9. Saxton V, Katz M, Phelan E, Beasley SW: *Intussusception: a repeat delayed gas enema increases the nonoperative reduction rate*. J Pediatr Surg 29:588-9, 1994
10. Connolly B, Alton DJ, Ein SH, Daneman A: *Partially reduced intussusception: when are repeated delayed reduction attempts appropriate?* Pediatr Radiol 25:104-7, 1995
11. Gorenstein A, Alona Raucher A, Serour F, Witzling M, Katz R: *Intussusception in Children: Reduction with Repeated, Delayed Air Enema*. Radiology 206(3): 721-724, 1998
12. Navarro OM, Daneman A, Chea A: *Intussusception: the use of delayed, repeated reduction attempts and the management of intussusceptions due to pathologic lead points in pediatric patients*. AJR Am J Roentgenol 182:1169-76, 2004
13. Yalcin S, Ciftci AO, Karaagaoglu E, Tanyel FC, Senocak ME: *Presenting Clinical Features and Outcome in Intussusception*. Indian J Pediatr 76:401-5, 2009
14. Daneman A, Alton DJ, Lobo E, Gravel J, Kim P, Ein SH: *Pattern of recurrence of intussusception in children: a 17- year review*. Pediatr Radiol 28:913-9, 1998
15. Ein SH: *Recurrent intussusception in children*. J Pediatr Surg 10:751-755, 1975
16. Fragoso AC, Campos M, Tavares C, Costa-Pereira A, Estevão-Costa J: *Pneumatic reduction of childhood intussusception. Is prediction of failure important?* J Pediatr Surg 42:1504-8, 2007
17. Kaiser AD, Applegate KE, Ladd AP: *Current success in the treatment of intussusception in children*. Surgery 142:469-77, 2007

18. Katz M, Phelan E, Carlin JB, Beasley SW: *Gas enema for the reduction of intussusception: relationship between clinical signs and symptoma and outcomes.* AJR Am J Roentgenol 160: 363-6, 1993

Clinical Features and Factors Affecting Success Rate of Air Reduction for Pediatric Intussusception

Il-tae Son, M.D., Kyuwhan Jung, M.D., Taejin Park, M.D.,
Hyun-Young Kim, M.D., Kwi-Won Park, M.D., Sung-Eun Jung, M.D.

*Department of Pediatric Surgery, Seoul National University
Children's Hospital
Seoul, Korea*

Air reduction is a safe, effective, and fast initial treatment for pediatric intussusception. There is low dose radiation exposure. Factors affecting outcomes of air reduction were analyzed by reviewing the clinical features and results of treatment. A total of 399 out of 485 patients with pediatric intussusceptions were treated at the Seoul National University Children's Hospital from 1996 to 2009. All of the patients received air reduction as the first line of treatment. Clinical features such as gender, age, seasonal variation, symptoms, signs, types, pathologic leading point, and treatment results including success rate, complication, recurrence, NPO time, and duration of hospitalization were reviewed. The Pearson chi-square, student T-, and logistic regression tests were used for statistical analysis. P-value less than 0.05 was considered to be statistically significant. The prevalent clinical features were: male (65.4%), under one-year of age (40.3%), ileocolic type (71.9%), abdominal pain (85.4%), and accompanying mesentery lymph node enlargement (2.2%). The overall success rate for air reduction was 78.4% (313 of 399 patients), and the perforation rate during reduction was 1.5%. There were 23 recurrent cases over 21.6 months. All were successfully treated with re-do air reduction. Reduction failures had longer overall NPO times (27.067hrs vs. 43.0588hrs; $p=0.000$) and hospitalization durations (1.738d vs. 6.975d; $p=0.000$) compared to the successful cases. The factors affecting success rates were fever ($p=0.002$), abdominal distension ($p=0.000$), lethargy ($p=0.000$) and symptom duration ($p=0.000$) on univariate analysis. Failure rates were higher in patients with symptom durations greater than 24 hours ($p=0.023$), and lethargy ($p=0.003$) on multivariate analysis. Air reduction showed high success rates and excellent treatment outcomes as the initial treatment for pediatric intussusception in this study. Symptom duration and lethargy were significantly associated with reduced success rates. (*J Kor Assoc Pediatr Surg* 16(2):108~116), 2010.

Index Words : Intussusception, Air reduction, Success rate

Correspondence : Sung-Eun Jung, M.D., Department of Pediatric Surgery, Seoul National University Children's Hospital, 101 Daehang-ro, Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea
Tel : 02)2072-2927, Fax : 02)747-5134
E-mail: sejung@snu.ac.kr