

## 선천성 식도폐쇄 수술 후 열공탈장의 호발과 그 유발인자

연세대학교 의과대학 외과학 교실, 세브란스 어린이병원 소아외과

손해영 · 장은영 · 장혜경 · 오정탁 · 한석주

### 서 론

선천성 식도폐쇄(esophageal atresia)는 출생아 4,500명당 1명의 비율로 발생하는 선천성 기형이기는 하나, 고위험군 신생아를 다루는 삼차 의료기관에서는 드물지 않게 볼 수 있는 질환이다<sup>1,2</sup>. 선천성 식도폐쇄 환자의 식도는 식도의 연속성 결여로 인하여 식도가 원위부와 근위부의 두 개의 맹관(blind pouch)으로 나뉘게 되는데<sup>3</sup> 이 맹관들 사이의 거리가 선천성 식도폐쇄 교정수술의 성공 및 합병증 발생 여부에 중요한 요인이 되고 있다<sup>4,5</sup>. 지금까지 문헌에 보고된 바에 의하면 선천성 식도폐쇄의 수술의 주요 합병증으로 문합부 누출(anastomosis leakage), 문합부 협착(anastomosis stenosis), 식도기관루의 재발(recurrent tracheoesophageal fistula), 위식도역류(gastroesophageal reflux) 등이 있으며<sup>6</sup>, 선천성 식도폐쇄 수술 후 열공탈장(hiatal hernia)의 발생에 관한 보고는

있으나, 선천성 식도폐쇄와 열공탈장 발생의 관련성에 대한 보고는 찾아 볼 수 없었다. 연구자는 선천성 식도폐쇄 환자를 수술한 후 추적 관찰 중 열공탈장이 소수에서 동반된다는 사실을 관찰하고, 이런 임상경험을 토대로 “선천성 식도폐쇄 환자 수술 후 열공탈장이 일반 소아보다 많이 발생하며, 그 이유는 문합으로 인하여 식도에 걸리는 장력과 같은 유발요소가 관련할 가능성이 있다” 라는 가설을 세우게 되었다. 본 연구의 목적은 이 가설을 후향적 임상연구로 검토하고자 하며, 또한 그 유발인자로서 식도폐쇄의 유형, 식도 맹관의 간극 정도, 단계적 교정술 시행 여부, 재수술 시행 여부 등의 관련성에 대해서 조사해 보고자 한다.

### 대상 및 방법

1995년 1월부터 2010년 12월까지 본원 혹은 타병원에서 선천성 식도폐쇄 수술 후 세브란스 어린이병원에서 현재까지 외래에서 추적 관찰하고 있는 환자 중 식도대치술(esophageal replacement procedure)을 시행 받은 경우를 제외한 식도-식도문합술(esophagoesophagostomy)

접수일: 11/10/27 게재승인일: 11/12/13  
교신저자: 한석주, 120-752 서울시 서대문구 연세로  
50, 연세대학교 의과대학 외과학 교실  
Tel : 02)2228-2130, Fax : 02)31-8289  
E-mail: sjhan@yuhs.ac

을 시행 받은 환자의 의무기록과 방사선 사진 등을 후향적으로 조사하여 이를 식도폐쇄군(Esophageal Atresia Group; EA군)으로 하였다. EA군의 전체 환자 수를 분모로 하였으며 EA군 중 6세 이하에서 열공탈장이 발생한 환자의 수를 조사하여 분자로 하였다. EA군에서 열공탈장 발생률은 다음 공식에 의하여 구하였다.

$$\text{EA군의 열공탈장 발생률(\%)} = \frac{\text{EA군 중 6세 이하 열공탈장 환자의 수}}{\text{EA군의 전체 환자 수}} \times 100$$

EA군과 비교할 일반 소아군(General Pediatric Group; GP군)의 자료는 통계청과 건강보험심사평가원이 보유한 통계자료를 이용하였다. 통계청의 홈페이지(<http://kostat.go.kr>)를 통하여 최근 5년(2006~2010)간 6세 이하 소아의 인구수를 파악하였다. 같은 기간 같은 연령의 GP군의 열공탈장 환자 수는 건강보험심사평가원(심평원)에 한국표준질병사인분류표에서 열공탈장에 해당하는 질병 코드인 K44.9 혹은 Q40.1을 주 상병으로 진단되어 위의 5년간에 국민건강보험급여를 받은 6세 이하의 환자수를 요청하여 파악하였다. GP군의 열공탈장 발생률은 다음 공식에 의하여 얻었다.

$$\text{GP군의 열공탈장 발생률(\%)} = \frac{\text{GP군 중 열공탈장 환자의 수}}{\text{최근 5년간 6세 이하 소아의 인구수}} \times 100$$

EA군에서 열공탈장 발생에 영향을 미칠 수 있는 요소를 찾아내기 위하여 식도폐쇄 유형(Gross type), 식도 맹관의 간극 정도(3cm 이상의 long gap, 3cm 미만의 short gap), 단계적 교정술(stage operation) 시행 여부,

수술 후 협착, 누출, 식도기관누공의 재발로 인하여 식도의 일부를 절제하고 다시 식도 문합(resection and reanastomosis)을 시행하였는지 여부를 파악하여 교차분석을 시행하였다.

통계학적 분석은 SPSS Statistics 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였고, Chi-square test를 통해서 그룹별 차이를 분석하였으며  $p < 0.05$  일 때 통계적으로 유의한 결과로 하였다.

## 결 과

EA군은 99명이었으며 남녀 비율은 1.4:1이었다. 대상 환자들의 경우 식도폐쇄 수술 전 열공탈장이 확인된 경우는 없었으며, 수술 이후 추적관찰 기간 동안 위식도 역류 증상의 발현 및 식도촬영 결과를 통하여 열공탈장을 진단하였다. 이 중 열공탈장이 5명에서 발생하여, EA군의 열공탈장 발생률은 5%이었으며, 통계청 인구조사와 심평원의 질병 자료에 근거하여 산출한 GP군의 열공탈장 발생률은 0.024%(최근 5년간 6세 이하 소아의 인구수 = 5,346,200, GP군 중 열공탈장 환자의 수 = 1,282)이었다. 따라서 EA군에서 GP군보다 열공탈장이 208배 유의있게 많이 발생하였다( $p=0.0001$ ) (표 1). 열공탈장의 진단 시기는 평균 19개월이었고, 각각 수술 후 1개월, 4개월, 6개월, 20개월, 64개월이었는데, 20개월과 64개월에 진단된 두 명의 경우 수술 후 증상이 없어서 추적 소실되었다가 우연히 발견된 경우였다. 선천성 식도폐쇄에서 열공탈장 발생의 유발인자로 설정한 식도폐쇄 유형, 식도 맹관의 간극 정

Table 1. Occurrence of Hiatal Hernia between Esophageal Atresia (EA) Group and General Pediatric (GP) Group

	EA group	GP group
Total Number (n)	99	5,346,200
Number patients with hiatal hernia (n)	5	1,282
Incidence of hiatal hernia (%)	5	0.024
<i>P-value</i>	<i>&lt;0.0001</i>	

Table 2. Presumptive Risk Factors for Development of Hiatal Hernia in Esophageal Atresia

Factors	Total (n=99)	Hiatal hernia (n=5)	<i>P-value</i>
Gross type*	C	87	0.394
	A or H	12	
Esophageal gap	≥ 3cm	33	0.352
	< 3 cm	66	
Stage operation	One-stage	85	0.580
	Two-stage	14	
Resection and Reanastomosis	Not done	87	0.580
	Done	12	

\* Gross type C : Esophageal atresia with distal Tracheoesophageal fistula, Gross type A : Esophageal atresia without fistula, Gross type H : Tracheoesophageal fistula without esophageal atresi

도, 단계적 교정술 시행 여부, 식도의 일부를 절제하고 다시 식도를 문합하는 재수술 여부는 본 연구에서는 모두 통계적으로 관련성이 입증되지는 않았다. 이를 자세히 살펴보면 다음과 같다(표 2).

먼저 선천성 식도폐쇄의 유형과의 관련성을 살펴보면, EA군의 선천성 식도폐쇄 유형은 Gross 분류 C형이 87예(88%), A형 9예(9%), 그리고 H형 3예(3%)이었다. 이들 중 열공탈장이 발생한 5예 모두 C형이었지만, 식도폐쇄의 유형이 선천성 식도폐쇄에서 열공탈장의 유발인자라는 통계학적 관련성은 입증하지 못하였다( $p=0.394$ ). 식도 맹관 사이의 거리와의 관련성에 대하여 살펴보면,

EA군에서 식도 맹관의 거리는 long gap이 33예(33%), short gap이 66예(67%)이었으며 열공탈장이 발생한 경우는 long gap이었던 경우가 2예, short gap인 경우가 3예이었다. 본 연구에서 식도 맹관의 거리가 선천성 식도폐쇄 환자에서 열공탈장의 발생에 영향을 준다는 통계학적 의의는 찾아 볼 수 없었다( $p=0.352$ ). 단계적 교정술 유무와의 관련성을 살펴보면, 단계적 교정을 시행하지 않고 바로 일차 교정을 시행 받은 환자는 85예(86%)이었고, 단계적 교정을 통하여 추후 식도 문합을 시행 받은 환자는 14예(14%) 있었다. 이중 long gap을 이유로 단계적 교정을 시행 받은 경우는 12예(C형; 7예, A

형; 5예)였으며, 극소저체중아를 이유로 단계적 교정을 시행 받은 경우는 2예(C형; 2예) 있었다. 열공탈장이 발생한 5예는 모두 일차 교정을 시행 받은 환자이었으나, 선천성 식도폐쇄 환자에서 단계적 교정술을 시행 받은 경우 열공탈장이 유의있게 많이 발생한다는 통계적 차이는 입증되지 않았다( $p=0.580$ ). 일차 수술 후 여러 합병증으로 인하여 식도 일부를 절제하고 다시 식도문합을 시행 받은 재수술의 경우는 12예(12%)였으며, 재수술의 이유는 식도기관루의 재발에 의한 경우가 9예, 문합부 누출이 있었던 경우가 2예, 문합부 협착에 대한 치료로 확장술 시행 중 천공이 발생한 경우가 1예 있었다. 재수술을 받은 경우는 1예에서만 열공탈장이 발생하였는데 이는 식도협착의 확장 중 천공이 발생한 1예이다(표 2). 본 연구에서는 식도의 일부를 절제하고 식도를 다시 한번 더 문합하는 재수술 여부가 선천성 식도폐쇄에서 열공탈장의 발생과 관계 있다는 통계학적 의의는 찾아 볼 수 없었다( $p=0.580$ ).

## 고 찰

선천성 식도폐쇄는 1939년에 교정 수술이 최초로 성공한 이후 수술 술기의 향상, 수술 후 관리 및 소아 마취의 발달로 인해 점차 사망률 및 합병증이 감소하고 있는 선천성 질환이다<sup>1</sup>. 그러나 수술 후에도 문합부 누출, 문합부 협착, 식도기관루의 재발과 같은 해부학적 합병증이 발생하여 추가적 치료가 필요한 경우가 많다<sup>1</sup>. 이런 해부학적 합병증 이외에도 최근에는 식도의 생리적 기능에

대한 진단 기술의 발달로 인하여 식도폐쇄 수술 후 식도의 운동이상(esophageal dysmotility), 위식도역류와 같은 식도의 기능적 이상이 많이 진단되고 있다<sup>7</sup>. 이 중 위식도역류는 선천성 식도폐쇄 환자에서 수술적 교정 후 약 40~70% 정도로 많이 발생하고 있는 것으로 보고되고 있어 선천성 식도폐쇄 환자의 수술 후 추적에 중요시 되고 있다<sup>8-10</sup>. 선천성 식도폐쇄와 이렇게 많이 동반되는 위식도역류를 일으키는 여러 요인 중 열공탈장은 매우 중요한 인자로 알려져 있다<sup>11</sup>.

열공탈장은 횡격막의 식도열공을 통해서 복강내 장기가 후종격동(posterior mediastinum)으로 탈출되는 것이다<sup>12,13</sup>. 이는 방사선 사진과 내시경 소견으로 쉽게 진단된다. 열공탈장이 있는 경우는 위식도역류 증상이 동반되는 경우가 많으며<sup>12</sup>, 열공탈장의 발생률은 연령에 비례하여 증가한다<sup>13</sup>. 서양의 연구자료에 의하면 50세 이상의 인구에서 약 60%가 식도열공 탈장을 가지고 있다고 보고되고 있는데, 연령에 따른 증가 원인으로 나이가 증가함에 따라 식도열공 주위의 지지구조가 변성되어 약화됨이 중요한 원인으로 추정되고 있다<sup>14</sup>. 또한 서구화된 식생활 습관과 이로 인한 비만에 의한 복압의 상승도 선진국에서 열공탈장의 발생 원인으로 거론되기도 한다. 그 외 골다공증(osteoporosis), 척추후만증(kyphosis)등이 동반된 경우에도 열공탈장의 발생 빈도가 증가한다<sup>11</sup>. 그러나 위에서 언급한 열공탈장의 발생인자들은 모두 성인을 대상으로 한 연구결과이며, 소아에서는 열공탈장 자체가 아주 드문 질환이므로 이에 대한 연구는 매우 적은 편이다.

본 연구자는 이렇게 소아에서는 매우 드

문 질환인 열공탈장이 선천성 식도폐쇄 환자에서는 드물지 않게 발생한다는 사실을 선천성 식도폐쇄 환자를 추적하면서 인지하게 되었고 이를 확인하기 위하여 본 연구를 시작하게 되었다. 선천성 식도폐쇄에서는 위에서 이미 언급하였듯이 위식도역류가 자주 동반하는데 이때 위식도역류를 일으킬 수 있는 요인으로는 식도의 비정상적 운동, 식도폐쇄 수술 중 발생하는 미주신경의 손상, 그리고 식도 맹단의 간격을 극복하기 위한 문합과정에서 필연적으로 발생하는 장력과 위의 His 각(angle of His)의 변화 등을 들고 있다<sup>15</sup>. Saara 등(2011)에 의해 발표된 연구에 따르면, 식도폐쇄로 수술 받은 환자를 장기간 추적관찰 하였을 때, 열공탈장의 발생이 28% 까지도 보고된 경우가 있었다<sup>16</sup>. 본 연구자는 위에서 언급한 선천성 식도폐쇄에서의 위식도역류의 유발인자 중 식도폐쇄의 수술 과정에서 필연적으로 발생하는 식도의 장력이 선천성 식도폐쇄 수술 후 열공탈장을 일으킬 수 있는 중요한 요인이라고 생각하여 이에 대해서 확인해 볼 필요성이 있어 이에 대한 검토도 본 연구에서 하고자 하였다.

선천성 식도폐쇄에서 열공탈장이 일반 소아보다 빈번히 발생한다는 사실을 입증하기 위하여서는 일반 소아군의 열공탈장에 대한 발생률과 선천성 식도폐쇄군에서의 발생률을 비교하여야 하는데, 소아 연령층에 대한 열공탈장 자체가 매우 드물기 때문에 그 정확한 발생률은 본 연구자는 국내외 문헌에서 찾아 볼 수 없었다. 단지 1976년의 북미 36개 대형병원에서 시행한 연구에 의하면 소아 상부위장관 촬영 검사 중 0.62%에서

열공탈장이 발견되었다는 보고가 있음을 알 수 있었으며, 이를 통하여 소아에서의 열공탈장은 매우 드문 질환임을 파악할 수 있었다<sup>17</sup>. 북미에서 시행한 연구는 위장관 증세가 있는 소아 집단을 대상으로 검사를 시행하였으므로 전체 소아에서의 열공탈장의 빈도는 이들이 제시한 0.62% 보다 낮을 것으로 예상된다. 본 연구에서는 비교 대상이 될 일반 소아의 열공탈장의 발생률을 참고할 자료를 찾을 수 없어서, 직접 통계청과 심평원의 전국적 자료를 통하여 6세 이하의 소아의 열공탈장의 국내 발생률을 구하기로 하였다. 그 결과 6세 이하의 소아의 열공탈장의 국내 발생률은 0.024%로 나왔다. 이는 1976년 시행된 북미의 연구결과와 비교하여 매우 낮게 나왔는데 그 이유는 북미연구의 방법은 위에서 언급한 바와 같이 위장관 증세가 있는 소아 집단을 대상으로 하였기 때문에 전체 소아 열공탈장의 발생률보다 높게 나왔을 것이며, 또한 본 연구 대상이 소아 전체를 포함하는 것이 아니고 6세 이하로 한정되었기 때문일 것이다.

본 연구자는 심평원의 질병코드 K44.9 혹은 Q40.1를 이용하여 열공탈장으로 파악된 환자 중 일부는 실제 열공탈장이 아님에도 불구하고 위의 코드로 보험 청구를 하였을 가능성이 있을 것이라고 생각한다. 모든 의료기관에서 열공탈장의 진단을 위한 객관적인 진단 기준 자체도 부족한 실정이다. 그러나 실제 열공탈장을 가진 환자들을 진료한 의료기관은 보험 급여의 청구 삭감을 막기 위하여 위의 코드를 주 질병 코드로 하여 대부분 급여 청구를 하였을 것이다. 따라서 본 연구자는 국내 6세 이하의 소아에서 열

공탈장의 실제 발생률은 본 연구에서 산출한 0.024%보다 더 낮을 것으로 생각한다. 그리고 본 연구의 결과에서 열공탈장이 발생한 5예는 모두 활주형이었으나, 심평원의 질병코드 분류는 열공탈장의 유형에 따른 분류는 하지 않고 있기 때문에, 일반 소아군의 경우에서 열공탈장의 유형에 따른 분포는 알 수가 없었다.

본 연구에서 열공탈장의 발생률은 비록 6세 이하라는 제한된 연령을 대상으로 하였으나 열공탈장의 일반 소아에서의 발생률의 정도가 매우 낮다는 것이 확인되었으며, 선천성 식도폐쇄에서의 열공탈장의 발생률이 5%로 나와서 선천성 식도폐쇄에서의 열공탈장의 호발성이 입증되었다. 단, 본 연구자는 심평원 및 통계청 자료를 인용함에 있어서 통계적으로 한계점을 충분히 인지하는 바이나, 현재 실정으로서 참고할 만한 추정 발생률로서 충분히 가치가 있다고 생각한다.

소아에서 열공탈장이 일어나는 경우는 위에서 살펴 본 바와 같이 매우 드물기 때문에 성인과 달리 그 병태 생리는 알려진 바가 없다. 비록 일부 문헌에서 소아에서의 열공탈장의 발생 기전으로 제시되고 있는 영아에서 많은 양의 공기를 트림을 잘하지 못할 경우 압력이 지속적으로 횡격막에 가해져 왼쪽 후측방의 횡격막 식도막의 약화를 초래하여 탈장이 생긴다는 기전<sup>13</sup>은 본 연구자로서는 임상에서 가성 장폐쇄(intestinal pseudoobstruction)와 같은 만성 장폐쇄를 가진 소아에서는 발생하는 경우를 본적이 없고, 복압이 작용할 기간이 매우 짧은 소아 연령을 감안하면 수궁하기 매우 힘들다. 따라서 소아에서 열공탈장이 발생하는 기전은

성인에서 제시되고 있는 지지구조물의 약화, 비만과 같은 복압의 상승과 같은 요인보다는 선천성 원인 아니면 이로 인한 이차적인 다른 기전이 작용할 것으로 생각한다. 본 연구에서는 열공탈장의 발생 원인으로 식도폐쇄 수술 후 문합 부위에 걸리는 장력에 주목하였다. 열공탈장이 발생한 5명의 환자는 평균 19개월에 진단되었는데, 추적 소실되어 진단이 늦어진 경우가 포함되어 있어서 산술적인 비교는 어려우나, 대개 창상치유의 과정상 교원질 섬유 생성과 교차에 의해 조직의 장력이 증가하는 시점이 6개월~12개월이라는 점을 고려할 때 열공탈장의 발생 시기도 주로 이 시기와 비슷하게 발생하는 것으로 보여진다.

본 연구를 통하여 입증된 선천성 식도폐쇄에서 열공탈장이 호발한다는 가설의 유발인자로 선천성 식도폐쇄 수술 중 필연적으로 발생하는 식도에 걸리는 장력에 주목하고 이를 입증하기 위한 방법으로 식도폐쇄 유형, 식도 맹관의 간극 정도, 단계적 교정술 시행 여부, 식도 일부를 절제하고 다시 식도문합을 하는 재수술 여부를 살펴보았으나 모두 통계적으로 관련성을 입증하지는 못하였다. 비록 통계적 유의성은 없으나, 본 연구의 결과에서 열공탈장이 발생한 5예는 모두 식도폐쇄 유형 C형에서 발생하였으며, 또한 단계적 수술이 없이 바로 식도를 연결한 경우에만 발생하였다는 사실은 주목할 필요가 있을 것이다(표 2).

A형의 경우는 식도 맹관의 거리가 긴 경우가 대부분이며 따라서 일차로 위루술(gastrostomy)이나, 경부식도루술(cervical esophagostomy)을 시행하고 나서 식도 맹관

사이의 거리를 좁히는 작업을 통하여 문합부에 걸릴 장력을 충분히 완화시킬 수 있을 것이라고 예상되는 시기에 이차 수술로 식도를 문합하는 단계적 수술을 시행하거나, 식도를 포기하고 다른 장기를 이용한 식도대치술을 시행 받게 된다<sup>45</sup>. 이 중 후자의 경우는 본 연구대상에서 제외되었다. 따라서 본 연구에서의 A형 모두는 식도 맹관 사이의 간격을 좁히는 작업을 통하여 식도 문합 후 발생하는 장력이 충분히 감소된 상태에서 수술을 받았을 가능성이 있으며 이런 이유로 A형의 9예에서는 열공탈장이 발생하지 않았을 가능성이 있다. H형의 경우는 그 해부학적 구조 상 식도의 연속성이 존재하므로, 식도기관지 누공만을 닫아 주는 수술 후 식도에 장력이 작용하지 않았을 것이다. 이런 이유로 열공탈장이 모두 C형에서만 발생하고, 또한 바로 식도를 연결한 경우에서만 발생하지 않았을까 하는 생각을 조심스럽게 해 볼 수 있으며, 따라서 식도 장력과 관련한 유발 원인을 미리 알아낼 수 있다면, 수술 후 열공탈장과 같은 합병증의 발생을 미리 예측하고 대비할 수 있을 것이다.

그러나 현재로서는 본 연구 결과 열공탈장 발생과 수술 후 식도에 걸리는 장력과의 연관 관계를 파악하려고 살펴 본 모든 가설인자에서 통계적 연관성이 증명되지 못하였다. 따라서 이번 연구에서 유발인자로 설정한 요소들을 열공탈장의 호발과 관련한 인자로 고려할 수는 없겠으나, 문합부 장력에 대한 좀 더 객관적인 접근이 가능하다면 추후 전향적인 연구를 통해서 열공탈장의 유발인자로서 문합부 장력에 대해 입증할 수 있는 여지는 있다고 생각한다.

## 참 고 문 헌

1. Seo J, Kim do Y, Kim AR, et al: *An 18-year experience of tracheoesophageal fistula and esophageal atresia*. Korean journal of pediatrics 53:705-10, 2010
2. Depaepe A, Dolk H, Lechat MF: *The epidemiology of tracheo-oesophageal fistula and oesophageal atresia in Europe. EUROCAT Working Group*. Archives of disease in childhood 68:743-8, 1993
3. Orringer MB, Kirsh MM, Sloan H: *Long-term esophageal function following repair of esophageal atresia*. Annals of surgery 186:436-43, 1977
4. Hosseini SM, Davani SZ, Sabet B, Forutan HR, Sharifian M: *The role of gastrostomy in the staged operation of esophageal atresia*. Journal of Indian Association of Pediatric Surgeons 13:7-10, 2008
5. Brown AK, Tam PK: *Measurement of gap length in esophageal atresia: a simple predictor of outcome*. Journal of the American College of Surgeons 182: 41-5, 1996
6. Kovesi T, Rubin S: *Long-term complications of congenital esophageal atresia and/or tracheoesophageal fistula*. Chest 126:915-25, 2004
7. Di Pace MR, Caruso AM, Catalano P, Casuccio A, Cimador M, De Grazia E: *Evaluation of esophageal motility and reflux in children treated for esophageal atresia with the use of combined multichannel intraluminal impedance and pH monitoring*. Journal of pediatric surgery 46:443-51, 2011
8. Tovar JA, Diez Pardo JA, Murcia J, Prieto G, Molina M, Polanco I: *Ambulatory 24-hour manometric and pH metric evidence of permanent impairment*

- of clearance capacity in patients with esophageal atresia.* Journal of pediatric surgery 30:1224-31, 1995
9. Jolley SG, Johnson DG, Roberts CC, et al: *Patterns of gastroesophageal reflux in children following repair of esophageal atresia and distal tracheoesophageal fistula.* Journal of pediatric surgery 15:857-62, 1980
  10. Koivusalo A, Pakarinen MP, Rintala RJ: *The cumulative incidence of significant gastroesophageal reflux in patients with oesophageal atresia with a distal fistula--a systematic clinical, pH-metric, and endoscopic follow-up study.* Journal of pediatric surgery 42:370-4, 2007
  11. Menon S, Trudgill N: *Risk factors in the aetiology of hiatus hernia: a meta-analysis.* European journal of gastroenterology & hepatology 23:133-8, 2011
  12. Stylopoulos N, Rattner DW: *The history of hiatal hernia surgery: from Bowditch to laparoscopy.* Annals of surgery 241:185-93, 2005
  13. Hong JY SK, Lee WK, Kim KW, Ha JG, Choi SO: *Two Cases of Congenital Paraesophageal Hiatal Hernia in Infancy.* J Korean Pediatr Soc 43:1613-20, 2000
  14. K GR: *Diseases of the Esophagus.* In: *Fauci B, Kasper, Hauser, Longo, Jameson, Loscalzo, ed. Harrison's Principles of Internal Medicine.* 17th ed: McGrawHill : 1847-55.
  15. Bergmeijer JH, Hazebroek FW: *Prospective medical and surgical treatment of gastroesophageal reflux in esophageal atresia.* Journal of the American College of Surgeons 187:153-7, 1998
  16. Sistonon SJ, Pakarinen MP, Rintala RJ: *Long-term results of esophageal atresia: Helsinki experience and review of literature.* Pediatric surgery international 27:1141-9, 2011
  17. Riggs W, Jr: *The incidence of hiatal hernia in infants and children. Results of a survey of members of the Society for Pediatric Radiology.* Radiology 120:451, 1976



## High Incidence of Hiatal Hernia in Esophageal Atresia and Its Etiologic Factors

Hai Young Son, M.D., Eun Young Chang, M.D.,  
Hye Kyung Chang, M.D., Jung-tak Oh, M.D., Seok Joo Han, M.D.

*Department of Surgery Yonsei University College of Medicine,  
Department of Pediatric Surgery, Severance Children's Hospital,  
Seoul, Korea*

Hiatal hernia is a very rare disease in the pediatric population. However information from our esophageal atresia postoperative follow-up program has hypotheses; "Hiatal hernia may more frequently occur in postoperative esophageal atresia patients (EA group) than in the general pediatric population (GP group)" and "The tension on the esophagus after esophageal anastomosis may be an important etiologic factor of hiatal hernia in EA group". To prove the first hypotheses, we compared the incidence of hiatal hernia in the GP group with the incidence in the EA group. The Incidence in the GP group was obtained from national statistic data from Statistics Korea and Health Insurance Review and Assessment Service of Korea. The incidence in the EA group was obtained from the medical record and the imaging studies of our esophageal atresia postoperative follow-up program. To prove the second hypothesis, the presumptive risk factors for the development of hiatal hernia in EA group, such as the type of esophageal atresia, degree of esophageal gap, the stage operation and the redo-operation with resection and re-anastomosis of esophagus were analyzed statistically. The total number of patients in the EA group was ninety-nine and there were 5 hiatus hernias. The incidence of EA group (5%) is significantly higher than incidence of GP group (0.024%). ( $p=0.0001$ ) The statistical analysis of the presumptive risk factors for hiatal hernia development in EA group failed to show any evidence of correlation between postoperative esophageal tension and the hiatal hernia. This study shows that the postoperative patients with esophageal atresia have high occurrence of hiatal hernia and should be followed up carefully to detect hiatal hernia.

**(J Kor Assoc Pediatr Surg 17(2):170~178), 2011.**

**Index Words :** *Esophageal atresia, Hiatal hernia*

---

**Correspondence :** *Seok Joo Han, M.D., Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Yonsei-ro 50, Seodaimun-gu, Seoul 120-752, Korea*

Tel : 02)2228-2130, Fax : 02)313-8289

E-mail : sjhan@yuhs.ac