

제장간막관 및 혈관 잔류이상에 대한 임상적 고찰

한양대학교 의과대학 외과학 교실

최재영·정풍만

= Abstract =

A clinical Study of Vitelline Duct and Vessel Remnants

Jae Young Choi, M.D., Poong Man Jung, M.D.

Department of Surgery, Hanyang University, College of Medicine
Seoul, Korea

Of 72 patients with vitelline duct and vessel remnants, 45(62.5 %) had symptomatic lesions. The mean age of the patients was 27.9 months. Males predominated (4.6 : 1). There were 22 cases of Meckel's diverticulum, 6 of Meckel's diverticulum attached to the umbilicus with a fibrous band, 6 cases of patent vitelline duct, 5 cases of vitelline artery remnants as a fibrous band and 2 cases each of umbilical sinus and polyp, and vitelline cyst. Twenty-three patients (51 %) presented with intestinal obstruction, 6(13 %) with rectal bleeding, 4(9 %) with perforated Meckel's diverticulum, 5 with intestinal juice drainage through umbilicus, 5 with umbilical lesions, 1 with abdominal mass, and 1 with sepsis. Intestinal obstruction due to fibrous band developed during infancy(average age; 4.6 months). Seventeen asymptomatic Meckel's diverticulum, 8 obliterated vitelline artery remnants and 1 vitelline vein remnant as fibrous band, and 1 vitelline cyst were found incidentally at laparotomy. About 82 % of the complicated Meckel's diverticulum presented in infants and children less than 4 years of age.

Index Words: *Vitelline duct remnant, Omphalomesenteric duct remnant, Vitelline artery remnant, Vitelline vein remnant*

서론

난황낭과 소화관을 연결하는 태아의 제장간막관은 태생기 제5~7주에 폐쇄되며, Söderlund는 이러한 정상적인 퇴축 과정이 정지되는 단계에 따라 제장간막관 및 혈관 잔류이상을 여섯 가지 범주로 나누었다¹. 연구자들에 의한 다소의 차이는 있으나 부검을 토대로 한 연구결과 전체 인구의 약 2 %의 경우에서 제장간막관 잔유물이 존재하고 이로 인하

여 여러 가지 합병증을 유발하며, 그 빈도는 2세 이전에는 높으며 나이가 많아질수록 감소하는 것으로 알려져 있다²⁻⁴.

대상 및 방법

1979년 9월부터 1997년까지 12월까지 한양대학교 부속병원 소아외과에서 제장간막관 및 혈관 잔류이상의 증상 발현으로 수술을 받았던 45례와 다

Table 1. Demography of 72 Cases of the Vitelline Duct and Artery Remnants

Age(month)	Symptomatic		Asymptomatic	
	Male	Female	Male	Female
Under 1	8	1	9	8
1 to 24	15	5	5	2
25 to 48	7	2	0	0
Over 49	7	0	3	0
Total	37	8	17	10

른 질환으로 수술 중 우연히 발견된 27례의 환아를 대상으로, 이들의 병력지 및 방사선, 핵의학적 소견, 조직병리 검사결과 등을 후향적으로 분석, 고찰하였다.

결 과

1. 연령 및 성별 분포

제장간막관 및 혈관 잔류이상이 있는 72례의 환아 중 남녀간의 발생비율은 3:1로 남아에서 높았다. 이 중 증상 발현으로 수술을 받은 환아는 45례(62.5%)였으며, 남아가 37례, 여아가 8례로 남녀비는 4.6:1이었다. 우연히 발견된 27례 중 남아는 17례로 남녀비는 1.7:1로 남아에서 우세하였다. 합병증으로 증상을 나타낸 환아들의 연령분포는 생후 3일부터 14세 10개월까지 다양하였으며, 평균연령은 27.9개월(SD=38.1)이었다. 이 중 2세 이하가 64%의 빈도를 보였으며, 4세 이하의 소아에서 84%로 대부분을 차지하였다(표 1, 2).

2. 임상소견

우연히 발견된 27례(37.5%)중 Meckel씨 게실이 17례였으며, 선천성 섬유대 9례중 8례는 제장간막관 동맥의 잔유물이었고 1례는 제장간막 정맥의

잔유물이었다. 그 외 제장간막관 낭종이 1례였다. 수술을 요하게 된 원래 질환은 소화기 7례로 가장 많았으며, 그 다음으로는 위벽파열이 5례, 선천성 장폐쇄가 4례였으며, 히루시스프롱씨병, 환상체장, 완전 개방성 요막관과 동반된 경우가 각각 3례였으며, 그 외 장중첩증, 제류(omphalocele), 횡경막 탈장 등이었다(표 3). 장중첩증 환자 2례에서는 장중첩증과 무관하게 Meckel씨 게실이 발견되었다.

증상 발현을 나타낸 제장간막관 잔류물들의 종류는 Meckel씨 게실이 28례(62%)로 가장 많았으며, 그 다음으로 완전 개방성 제장간막관이 6례(13%)였다. 그 외 제대용종, 제동(umbilical sinus), 및 제장간막관 낭종이 각각 2례(4%)에서 나타났다. 제장간막관 동맥의 잔유물인 섬유대는 5례(11%)였다(표 4). 전체 Meckel씨 게실의 빈도는 연구기간중 본원 소아외과에서 시행한 개복술 총 2,272례 중 45례에서 발견되어 2%의 빈도를 보였다.

증상발현은 기계적 장폐쇄가 23례(51%)로 가장 많았으며, 그 다음으로 제대분비(9례), 출혈(6례), 천공으로 인한 복막염(5례), 제대 하방에서 축지된 종괴(1례), 및 패혈증(1례)의 순이었다. 기계적 장폐쇄중 Meckel씨 게실로 인한 장중첩증이 12례로 가장 많았으며, 선천성 섬유대로 인한 장폐

Table 2. Age Distribution of Complications of Meckel's Diverticulum

Age(month)	Int. obstruction	Bleeding	Perforation	Total(%)
Under 1	0	0	0	0(0)
1 to 24	11	3	1	15(53.6)
25 to 48	3	3	2	8(28.6)
Over 49	4	0	1	5(17.8)
Total	18	6	4	28(100)

Table 3. Associated Diseases of Vitelline Duct and Artery Remnants(N=27)

	No. of diseases
Imperforate anus	7
Gastroschisis	5
Intestinal atresia	4
Patent urachus	3
Annular pancreas	3
Hirschsprung's disease	3
Intestinal malrotation	3
Omphalocele	2
Intussusception	2
Conjoined twin	2
Asplenia syndrome	1
Diaphragmatic hernia	1
Wilms' tumor	1
Umbilical hernia	1
Renal agenesis	1
Spina bifida	1

쇄가 11례(게실과 연결된 섬유대 6례, 제장간막관 동맥의 잔유물 5례)였다. 이 중 2례에서는 선천성 섬유대를 정점으로 발생한 장축염전이었으며, 1례는 복강 내탈장이었고 나머지 8례는 선천성 섬유대에 의한 장관의 압박이었다. 기계적 장폐쇄는 2세

미만에서 70 % (16례)의 높은 이환율을 보였으며, 평균 연령은 25.4개월($SD=35.2$)이었다. 장폐쇄의 원인이 제장간막관 동맥의 선천성 섬유대로만 오는 경우에는 평균연령이 4.6개월로 낮았으나, 이에 비해 섬유대가 Meckel씨 게실과 동반되어 나타난 경우에는 평균연령이 47.5개월로 훨씬 높았다.

6례의 Meckel씨 게실출혈은 흑변 또는 선혈변을 주소로 내원하였다. 내원 당시 평균 혈색소치는 8.0gm/dl ($SD=2.0$)였으며, 과거력상 4례에서 2-3회의 장 출혈의 병력이 있었다. 6례중 5례에서는 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate를 이용한 Meckel씨 게실주사로 진단이 가능하였다. 나머지 1례에서는 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate 주사와 적혈구주사에서 모두 음성이었다. 수술 후 조직검사항 4례에서 이소성 위점막 조직이 보였으며, 이 중 1례에서 이소성 체장조직이 동반되었다(표 5). 환자들의 평균 연령은 25.7개월($SD=13.3$)이었으며, 3례(50 %)에서 2세 이상이었다.

Meckel씨 게실천공 4례중 수술전 진단이 가능했던 24개월된 남이는 내원 1년전 간헐적인 복통 및 흑변의 과거력이 있었으며, 내원 1일전부터는 선혈변, 구토, 복통, 및 혈색소치 7.5 gm/dl 의 빈혈소견을 보여 Meckel씨 게실의 천공으로 인한 복막염을 의심하였다. 수술전 진단이 이루어지지 않았던 3례중 1례는 내원 5개월전 간헐적인 복통으로 입원 치

Table 4. Type of Symptomatic Vitelline Duct Remnants

	No of cases
Vitelline duct remnant	40
Meckel's diverticulum	22
leading point of intussusception	12
bleeding	6
diverticulitis with perforation	4
Diverticulum attached to the umbilicus with band	6
Patent omphalomesenteric duct	6
Umbilical polyp	2
Vitelline cyst	2
Umbilical sinus	2
Vitelline artery remnant as band	5
Vitelline vein remnant as band	0
Total	45

Table 5. Clinical Features of Bleeding Meckel's diverticulum

No. of cases	Sex	Age	RI scan	Hgb(gm/dl)	Previous bleeding episodes	Histologic findings
1	F	11m	+	9.7	two	G(+)
2	F	1yr4m	+	9.3	none	G(+)/P(+)
3	F	1yr4m	+	10.1	two	-
4	M	2yr6m	-	7.4	three	-
5	F	3yr1m	+	6.0	none	G(+)
6	M	3yr8m	+	5.3	three	G(+)

RI scan: ^{99m}Tc-pertechnetate scan, G: Gastric mucosa, P: Pancreatic tissue

료 받은 과거력이 있는 환아로, 내원 7일전부터 발생한 간헐적 복통 및 내원 3일전부터 복부팽만, 구토, 및 흑변이 있어 본원 내원 후 시행한 방사선학적 검사상 마비성 장폐쇄 소견을 보였으며 복벽경직, 발열, 및 횡뇨 등의 복막염 증세를 보여 응급개복술후 천공된 Meckel씨 게실을 발견하였다. 나머지 2례 중 1례는 장중첩증으로 진단 받고 바리움정복 1일 후 계속되는 복통과 발열이 있어 장천공 의심 하에 응급 수술을 시행하여 Meckel씨 게실천공을 발견하였다. 그 외 1례는 내원 당시 심한 우하복부의 복통 및 압통, 발열이 있어 천공된 충수돌기염 의심하에 개복후 진단된 경우였다(표 6). Meckel씨 게실천공 환자의 연령은 1례를 제외하고 48개월 이하 였으며, 복부팽만, 복통 및 복벽강직등의 복막염의 증상이 나타난 후부터 수술이 이루어지기까지 평균 2.3일의 지연기간이 있었다.

완전 개방성 제장간막관은 6례로 모두 신생 남아였다. 5례는 회장의 탈출(prolapse)이 있었으며, 이 중 1례는 내원 당시 패혈증의 소견을 보였다. 나머지 1례는 제대 탈장과 동반되는 제대분비가 있어 누공조영술을 시행하였다. 91개월 된 제대용종 남아와 9개월 된 제동 남아에서는 이소성 위점막조직이 있었다.

제장간막관 낭종 1례는 84개월된 남아로 출생시부터 서서히 자라는 제대하방에서 촉진되는 종괴를 주소로 수술하였던 경우였다. 나머지 1례는 3개월된 남아로 낭종의 천공으로 복막염을 일으켰다.

3. Meckel씨 게실의 조직병리 소견

총 45례의 Meckel씨 게실중 증상발현이 있었던 28례와 우연히 발견된 17례중 조직병리 검사결과 의 확인이 가능하였던 경우는 각각 25례와 15례이었다. 이소성 위점막조직은 증상발현이 있는 군에서 9례(36%), 우연히 발견되었던 군에서 1례(7%)로 나타났다. 한편 이소성 위점막조직은 두 군에서 각각 1례씩 동반되어 나타났으며, 단독으로 나타난 경우는 없었다. 9례의 증상발현군에서 출혈(n=6)과 장폐쇄(n=18)가 각각 4례, 장천공(n=4)이 1례로 나타났다.

고 찰

태아의 형성 과정중 태생기 2주와 4주 사이에 난황낭이 태아의 중장의 첨부에 결합되어 난황에서 태아로 영양을 공급하는 관을 제장간막관이라 하며, 이는 태반이 형성되는 임신 5주에서 7주 사이에 제

Table 6. Clinical Features of Perforated Meckel's Diverticulum

No. of cases	Sex	Age	Chief complaints	Preop. diagnosis	Gastric mucosa
1	M	2yr	Pain, melena	Ruptured MD	+
2	M	2yr4m	Distension	Panperitonitis	-
3	M	2yr9m	Distension, vomiting	Intestinal obstruction	-
4	M	14yr10m	Pain, fever	Appendicitis	-

MD: Meckel's diverticulum

대부위로부터 폐쇄가 시작되어 소장 쪽으로 진행하여 막히며 이와 동반되어 난황낭 혈관도 동시에 퇴화하게 된다. 제장간막 동맥은 상장간막 동맥의 말단 분지로 한 쌍이 존재하며, 말단회장의 양면을 지나 제장간막관을 따라 주행한다. 이는 난황낭이 사라진 후에도 잠시동안 존재하여 태생기 8주에 퇴화한다. 한편 제장간막관 정맥은 난황낭에서 기시하여 태아의 정맥동으로 연결되는데, 이는 췌장뢰(pancreatic bud) 및 간뢰(liver bud)가 성장함에 따라 정맥동과 분리되고 일부는 십이지장 제 3분절의 상방에서 간문맥계와 연결되며 태생기 2개월말에 사라지게된다. 드물게 우측 제장간막관 동맥과 일부 제장간막관 정맥은 출생후에도 섬유대로 남아 장폐쇄를 유발하게된다^{5,6}. 1959년 Söderlund¹는 이러한 폐쇄 과정의 이상에 따라 인구의 약 2 %에서 제장간막관 폐쇄기형을 보인다고 보고하였으며, 또한 이 질환을 Meckel씨 게실, 제장간막관 낭종, 섬유대, 제대용종, 제동, 완전 개방성 제장간막관의 6가지로 분류하였다. 이 중 Meckel씨 게실이 약 65 %로 가장 흔하며, 섬유대는 약 11 %를 보이고 완전 개방성 제장간막관이 가장 드문 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 Meckel씨 게실이 70 % (28례), 완전 개방성 제장간막관이 15 % (6례), 제장간막관 선천성 섬유대가 15 % (6례)였으며, 제장간막관 낭종과 용종이 그 다음 순으로 약간의 차이를 보이고 있다. 연구자들에 따라 다소 차이는 있으나 Meckel씨 게실은 4.2 % - 39 %에서 증상발현이 나타난다고 보고하고 있다^{1,3,4}. 본 연구에서 Meckel씨 게실의 빈도는 2 %였으며, 이 중 증상을 나타낸례는 62 %로써 Vane등³의 39 %보다 높았다. 이는 Vane등³이 언급한 바와 같이 증상의 발현없이 우연히 발견되는 빈도가 높은 성인 환자를 제외하였기 때문인 것으로 생각된다.

Moore⁷에 의하면 증상이 없는 제장간막관 기형의 발생비율은 남녀에서 같다고 보고하고 있으나, 증상이 있는 경우에는 남자에게 많다고 하였다. Söderlund⁸도 증상이 있는 경우 남녀비가 7:1로 나타남을 보고한 바 있으며, 증상이 없는 경우에는 같은 비율로 발견되었다고 하였다. 본 연구에서는 증상이 있는 경우 남자에게 우세하게 나타났으며 (4.6:1), 증상이 없는 경우에서도 남아가 여아보

다 조금 많은 것 (1.7:1)으로 조사되었다.

Vane등³은 제장간막관 기형의 증상으로 출혈 (48), 폐쇄 (28), 동통 (4), 제대분비 (4) 순으로 보고하였다. St-Vil등⁹은 가장 흔한 합병증으로 장폐쇄 (42 %)를 보고하였는데, 그 원인으로는 염전 (41 %)이 가장 많았으며, 그밖에 장중첩증 (39 %)과 장유착, 복강내 탈장, 비틀림 (kinking) 등이었으며, 그 다음으로 흔한 합병증으로는 장출혈 (38 %), 게실염 (14 %), 제대 병소 (umbilical lesion) (6 %) 순으로 보고하였다. Soltero등⁴도 장폐쇄를 가장 흔한 합병증으로 보고하였다. 본 연구에서는 장폐쇄가 50 % (23례)로 가장 높은 빈도를 보였으며, 그 다음으로 제대분비물 (10례, 21 %), 장출혈 (6례, 13 %), 천공 (5례, 11 %) 순이었다. 그러나 장폐쇄의 원인으로 Meckel씨 게실이 시발부가 된 장중첩증이 12례 (52 %)로 높은 빈도를 차지하였다. 이 등¹⁰은 Meckel씨 게실의 합병증으로 출혈이 가장 많았으며, 게실의 천공과 장폐쇄의 순으로 나타났다고 보고하였다.

출혈을 주소로 내원한 환아에서 자세한 병력을 청취후 Meckel씨 게실의 출혈을 의심할 수 있었으며, 이러한 경우에서 ^{99m}Tc-pertechnetate 주사법을 이용하여 진단에 도움이 되었다. 이러한 주사술은 Sfakianakis등¹¹이 90 % 이상의 정확도를 보인다고 보고하였으며, Kusumoto등¹²은 환자의 증상과 주사법을 이용하여 88 %의 수술전 진단율을 보였다고 발표하였다. 본 연구에서 출혈군의 ^{99m}Tc-pertechnetate 주사법을 이용한 진단율은 83 %였다. Kusumoto등¹²은 출혈이외의 합병증의 경우에서 수술전 진단 성공률을 11 %로 보고하였으며, Lüdtke등¹³은 Meckel씨 게실의 수술전 진단율이 4 %로 매우 낮다고 하였다. 이는 Meckel씨 게실을 포함한 제장간막관 잔류이상의 진단에 많은 어려움이 있음을 보여 준다. 본 연구에서도 출혈을 제외한 Meckel씨 게실의 수술전 진단율은 4.5 %로 외국의 경우와 큰 차이는 없었다.

Yamaguchi등¹⁴은 전 Meckel씨 게실환자의 9.1 %, Mcparland등¹⁵은 10 %, St-Vil등⁹은 28 %에서 이소성 위점막조직이 발견되었다고 하였으며, Leijonmarck등¹⁶은 증상발현이 있는 경우에는 30-40 %에서 발견된다고 하였고 출혈을 일으킨

12례중 9례에서 이소성 위점막조직을 관찰하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 전 Meckel씨 게실환아의 25 % (10례)에서 이소성 위점막조직을 발견하였으며, 이 중 증상발현이 있는 군에서 36 % (9례), 우연히 발견된 군에서 7 % (1례)로 나타났다. 한편 출혈이 있었던 6례중 4례 (67 %)에서 이소성 위점막조직이 발견되었으며, 1례에서 채장조직이 동반되었다.

완전 개방성 제장간막관의 빈도는 출생 15,000명중 1명¹으로 드문 질환으로 알려져 있다. 증상은 대부분 출생 직후부터 나타나나, 약 40 %에서 생후 1개월까지 치료가 이루어지지 않은 것으로 알려져 있다. 국내에서는 1973년 임 등 1례¹⁷의 보고 이래 황 등 2례¹⁸, 서 등 1례¹⁹, 유 등 1례²⁰, 박 등 1례²¹, 이 등 4례²²등 증례 보고가 있었다. 일본에서도 1990년까지 총 65례의 보고만이 있었다²³. 본 연구에서는 완전 개방성 제장간막관 6례중 5례 (83.3 %)에서 회장의 탈출이 있었으며, 모두 1개월 미만의 신생아였다.

Meckel씨 게실의 예방적 절제에 대하여 Soltero 등⁴은 Meckel씨 게실 환자에서 평생 4.2 %의 이환율을 보이고 나이가 많아질수록 그 빈도가 낮아진다고 하였으며, 한사람의 생명을 구하기 위해서는 800명의 환자에서 Meckel씨 게실을 제거해야 한다고 하였다. Lüdtke 등¹³은 Meckel씨 게실의 절제후 주로 발생하는 합병증은 수술후 장유착이며 그 빈도는 8 %였다고 보고하였다. 그는 수술 후 낮은 합병증의 빈도를 보이며 동반 절제를 하지 않은 경우에서 나중에 심각한 합병증을 보일 수 있다고 하였다. 따라서 합병증이 나타날 수 있는 위험군인 2세 이하의 환자에서 Meckel씨 게실의 예방적 절제술은 적응증이 된다고 하였다. 한편 이 등¹⁰은 합병증의 증상을 나타내는 Meckel씨 게실이 2세 이하에서 75 %를 차지하고 2세 이상의 환자에서는 Meckel씨 게실에 의한 합병증의 빈도가 급격히 감소하며, 남아가 88 %이므로 수술후 이환율을 고려하면 2세 이하의 남아에서 예방적 절제술을 할 수 있으나, 2세 이상이고 육안적으로 특이한 소견이 없으면 예방적 절제는 필요 없다고 하였다. 본 연구결과에 의하면 Meckel씨 게실의 합병증이 2세 이전에서 53.6 %, 4세 이전에서 82.2 %가 발생하였

으며, 특히 출혈의 전 예에서 4세 이전에 발생하였다. 성별은 게실출혈이 4:2로 여아에 많았으며, 게실천공은 전 예에서 남아였다. 따라서 4세 이전의 환자에서 성별에 관계없이 Meckel씨 게실의 예방적 절제술을 시행하는 것이 나타날 수 있는 합병증을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Söderlund S: Meckel's diverticulum: A clinical and histologic study. *Acta Chir Scand Suppl* 248:200-233, 1959
2. Migliaccio AV, Begg C: Meckel's diverticulum. *Am J Surg* 76:188-196, 1948
3. Vane DW, West KW, Grosfeld JL: Vitelline duct anomalies: Experience with 217 childhood cases. *Arch Surg* 122:542-547, 1987
4. Soltero MJ, Bill AH: The natural history of Meckel's diverticulum and its relation to incidental removal: A study of 202 cases of diseased Meckel's diverticulum found in King County, Washington, over a fifteen year period. *Am J Surg* 132:168-171, 1976
5. Amoury RA, Snyder CL: Meckel's diverticulum, in O'Neill, Jr JA, Rowe MI, Grosfeld JL, Fonkalsrud EW, Coran AG (eds): *Pediatric Surgery* (ed 5), chapter 76. Mosby-Year Book, St. Louis, Missouri, 1998, Pp 1173-1184
6. Kleinhaus S, Cohen MI, Boley SJ: Vitelline artery and vein remnants as a cause of intestinal obstruction. *J Pediatr Surg* 9:295-299, 1974
7. Moore TC: Omphalomesenteric duct malformation. *Semin Pediatr Surg* 5:116-123, 1996
8. Söderlund S: Meckel's diverticulum: A report of 115 cases. *Acta Chir Scand* 110:261. 1956

9. St-Vil D, Brandt ML, Panic S, et al: Meckel's diverticulum in children: A 20-year review. *J Pediatr Surg* 26:1289-1292, 1991
10. 이성철, 목우균, 서정민, 정성은, 박귀원, 김우기: 소아에서 수술을 요한 맥켈게실의 임상상. *소아외과*1(1):33-39, 1995
11. Sfakianakis GN, Hasse GM: Abdominal scintigraphy for ectopic gastric mucosa: A retrospective analysis of 143 studies. *Am J Roentgenol* 138:7-12, 1982
12. Kusumoto H, Yoshida M, Takahashi I, et al: Complications and diagnosis of meckel's diverticulum in 776 patients. *Am J Surg* 164:382-383, 1992
13. Lüdke FE, Mende V, Kohler H, Lepsien G: Incidence and frequency of complications and management of Meckel's diverticulum. *Surg Gynecol Obstet* 169: 537-542, 1989
14. Yamaguchi M, Takeuchi S, Awazu S: Meckel's diverticulum: Investigation of 600 patients in Japanese literature. *Am J Surg* 136:247, 1978
15. Mcparland FA, Keisewetter WB: Meckel's diverticulum in childhood. *Surg Gynecol Obstet* 106:11-14, 1958
16. Leijonmarck CE, Sandelin KB, Frisell J, Räf L: Meckel's diverticulum in the adult. *Br J Surg* 73:146-149, 1986
17. 임석준, 김영철, 장희평: 개방성 제장간막관 1례. *대한외과학회지* 15:171-174, 1973
18. 장계효, 황의호: 제장간막관의 기형. *대한외과학회지* 16:755-760, 1974
19. 서광옥, 홍정, 황의호: Down씨 증후군과 동반된 개방성 제장간막관 및 회장 폐쇄 1례. *대한외과학회지* 37(5):675-679, 1989
20. 유수영: 복벽 파열과 동반된 제대기형. *대한외과학회지* 39(5):703-707, 1990
21. 박찬규: 개방성 제장간막관을 통한 회장 점막 탈출. *대한외과학회지*33(12):1713-1717, 1990
22. 이우용, 이석구, 김현학: 개방성 제장간막관 기형4예 보고. *소아외과*3(2): 148-151, 1997
23. Yamata T, Seiki Y, Yoshikawa T: Patent omphalomesenteric duct: A case report and review of Japanese literature. *Asia Ocean J Obstet Gynecol* 15:229-236, 1989