

증후성 맥켈 계실의 임상적 고찰

*좋은 강안 병원 소아과, * 경상대학교, * 대구가톨릭대학교, §충남대학교,
||영남대학교, ¶경북대학교, 부산대학교 의과대학 소아과학교실

이영아* · 서지현* · 윤희상* · 이경훈* · 김재영§ · 최광해|| · 최병호¶ · 박재홍

Clinical Features of Symptomatic Meckel's Diverticulum

Young Ah Lee, M.D.*, Ji Hyun Seo, M.D.[†], Hee Sang Youn, M.D.[†],
Gyeong Hun Lee, M.D.[‡], Jae Young Kim, M.D.[§], Gwang Hae Choi, M.D.^{||},
Byung Ho Choi, M.D.[¶] and Jae Hong Park, M.D.

*Department of Pediatrics, Good Gangahn Hospital, Department of Pediatrics, College of Medicine,
[†] Gyeongsang National University, [‡] Catholic University of Daegu,
[§] Chungnam National University, ^{||} Youngnam National University,
[¶] Gyeonbuk National University, Pusan National University, Korea

Purpose: The proper diagnosis of Meckel's diverticulum (MD) is difficult and delayed because of the variety of clinical manifestations. We reviewed clinical characteristics of symptomatic MD to facilitate early detection.

Methods: We analyzed retrospectively the clinical manifestations, diagnostic tools, histopathological findings, and operative findings in 58 patients with symptomatic MD.

Results: The male to female ratio was 2.8 : 1. The most common symptom of MD was bleeding. Others symptoms included: vomiting, abdominal pain, irritability, abdominal distension and fever in the order of frequency. The clinical manifestations of symptomatic MD were lower gastrointestinal bleeding, intestinal obstruction, perforation, diverticulitis and hemoperitoneum, in the order of frequency. The causes of intestinal obstruction were intussusception, internal hernia, band, volvulus, invagination, in the order of frequency. Seventy five percent of patient with MD were diagnosed prior to 5 years of age. The most frequently used diagnostic tool was the Meckel's scan. The diverticulum was located 2 cm to 120 cm proximal to the ileocecal valve. The length of the diverticulum ranged from 1 cm to 10 cm and 94% were less than 5 cm. The most common ectopic tissue found in the MD was gastric mucosa. Ileal resection was more frequently performed than diverticulectomy.

접수 : 2006년 7월 31일, 승인 : 2006년 8월 28일

책임저자 : 박재홍, 602-739, 부산광역시 서구 아미동 1가 10번지, 부산대학교병원 소아과

Tel: 051-240-7298, Fax: 051-248-6205, E-mail: jhongpark@pusan.ac.kr

Conclusion: In cases of unexplained gastrointestinal bleeding, obstruction and repeated intussusception, the meckel's scan, ultrasound and computed tomography should be considered to rule out MD, and if clinically necessary, an exploratory laparotomy when needed. (*Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006; 9: 193~199)

Key Words: Meckel's diverticulum, Symptomatic

서 론

멕켈 게실은 태생기 5~7주경에 일어나는 배꼽 창자 간막관(omphalomesenteric duct)이나 난황관(vitelline duct)의 퇴화가 불완전하여 만들어진 선천성 장관의 기형이다. 난황관의 불완전한 퇴화는 게실 뿐 아니라 게실간막 띠(mesodiverticular band), 장낭종(enterocyst), 제장관 누공(intestinal umbilical fistula), 제장관동도 일으킬 수 있으나 멕켈 게실이 그중 가장 흔하다¹⁾.

멕켈 게실은 합병증으로 인한 증상이 발생하여 진단될 수도 있고 무증상으로 있다가 우연히 발견될 수도 있는데, 전자의 경우는 주로 출혈, 장 폐색, 급성 복통을 동반하는 경우가 많다^{2,3)}. Park 등³⁾은 증후성 멕켈 게실의 경우 어른에서는 출혈, 소아에서는 장 폐쇄가 가장 흔한 증상으로 보고하였고, Bani-Hani와 Shatnawi⁴⁾는 연령이 어릴수록, 길이가 2 cm 이상인 경우, 이소성 조직을 가지고 있는 경우, 남자인 경우에 증상을 유발한 경우가 많았던 것으로 보고하였다.

지금까지 국내에서는 단일 기관에서 멕켈 게실로 진단된 소수의 환자들에 대한 연구 보고가 대부분이어서 본 연구들은 대규모 환자를 대상으로 한 다기관 연구를 통하여 증상이 발생하여 진단된 멕켈 게실 환자들의 임상 증상, 검사 소견, 조직학적 소견, 치료법을 고찰하여 그 특징을 알아보아 진단과 치료에 도움을 주고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1997년 1월부터 2006년 3월까지 6개 대학교병원에서 증후성 멕켈 게실로 확진된 총 58명을 대상으로 하였으며, 각 병원별 환자 수는 부산대학교병원 20예, 영남대학교병원 13예, 경북대학교병원 10예, 경상대학교병원 9예, 충남대학교병원 4예, 대구가톨릭대학교병원 2예였다. 다른 질환으로 복부 수술을 하다가 우연히 발견된 멕켈 게실은 본 연구에서 제외하였다. 환자들의 병력지를 분석하여 후향적 조사를 하였으며 임상 증상, 검사실 소견, 조직학적 소견, 진단 방법, 수술 방법 등을 분석하였다.

결 과

1. 연령 및 성별 분포

성별 비율은 남자 43예, 여자 15예로 2.8 : 1이었다. 증상이 시작된 연령은 평균 47개월로 생후 1일

Table 1. Age and Sex Distribution of the Patients with Meckel's Diverticulum

Years	No. (n=58)		Total (%)
	Male	Female	
<2	24	7	31 (53)
2~5	8	5	13 (22)
>5	11	3	14 (25)
Total (%)	43	15	58 (100)

부터 27세까지였고 2세 이하가 31예(53%), 2~5세가 13예(22%), 5세 이상이 14예(25%)로 5세 이전에 대부분 증상이 나타나고 진단이 되었다. 진단까지 걸린 시간은 평균 51일(1일~4년)이 걸렸다(Table 1).

2. 증상 및 임상 양상

주요 증상은 출혈이 42명(78%)으로 가장 많았고 다량의 하부 장출혈로 빈혈이 동반된 경우가 47%였다. 그 외 구토(43%), 복통(43%), 보챌(19%), 복부 팽만(13%), 발열(7%)을 보였다(Table 2). 임상 양상은 장관 출혈이 42명(76%)으로 가장 많았고, 그 외 장폐색(34%), 천공(13%), 게실염(9%), 혈성 복수(2%)를 보였다. 장폐색을 유발한 원인으로는 장중첩(38%), 내탈장(27%), 띠(band 16%), 염전(volvulus 11%), 함입(invagination 5%) 순이었다(Table 3).

Table 2. Symptoms Leading to Evaluate Meckel's Diverticulum

	No. (%)
Bleeding	42 (78)
Vomiting	23 (43)
Abdominal pain	23 (43)
Irritability	10 (19)
Abdominal distension	7 (13)
Fever	5 (9)

Table 3. Clinical Manifestations of Meckel's Diverticulum

	No. (%)
Hemorrhage	42 (76)
Intestinal obstruction	18 (34)
Intussusception	7 (38)
Internal hernia	5 (27)
Band	3 (16)
Volvulus	2 (11)
Invagination	1 (5)
Perforation	7 (13)
Diverticulitis	5 (9)
Hemoperitoneum	1 (2)

3. 진단

진단에 가장 많이 이용된 검사는 맥켈 스캔(^{99m}Tc -pertechnetate scintigraphy)이었다. 맥켈 스캔에서 이 소장 위 점막이 있었던 26예 중 21예(80%)에서 양성 을 보였고 나머지 5예는 다른 방법으로 진단하였다. 소장 점막이 있었던 1예에서 위양성을 보였으며 위 음성을 보인 경우는 없었다. 그 외 복부 초음파(24%), 진단적 개복술(20%), 복부 전산화 단층 촬영(19%), 대장 내시경(2%) 등이 진단에 이용되었다(Table 4).

4. 치료와 수술 소견

58명 중 3명은 보호자가 원하여 타병원으로 전원 하였고 55명이 수술을 받았다. 이 중 44명(80%)이 소장 부분 절제술을 받았고 11명(20%)은 게실 절제술 을 받았으며 술 후 합병증은 없었다(Table 6). 게실의

Table 4. Diagnostic Tools of Meckel's Diverticulum

	No. (%)
Meckel's scan	38 (70)
Ultrasound	13 (24)
Exploratory laparotomy	11 (20)
Computed tomography	10 (19)
Colonoscopy	1 (2)

Table 5. Pathological Characteristics and Treatment Modality of Meckel's Diverticulum

	No. (%) (n=55)
Heterotopic tissue	
Small intestine	24 (43)
Gastric	26 (48)
Both gastric and pancreatic	5 (9)
Measurements	mean±SD (range)
Distance from ileocecal valve (cm)	45.9±23.1 (2~120)
Length of diverticulum (cm)	3.2±1.93 (1~10)
Diameter of diverticulum (cm)	1.8±1.13 (0.5~6)
Treatment modality	No. (%) (n=55)
Ileal resection	44 (80)
Diverticulectomy	11 (20)

위치는 회맹판으로부터 평균 45.9 cm (2~120 cm)에 있었고 계설의 길이는 평균 3.2 cm (1~10 cm), 직경은 평균 1.8 cm (0.5~6 cm)으로 94%가 5 cm 이하였으며 5 cm 이상은 5예 있었다(Table 5).

5. 조직학적 소견

계설에 이소성 조직이 있었던 경우는 전체 55예 중 31예(57%)로 소장 점막 24예(43%), 위 점막이 26예(48%), 위 점막과 췌장 점막이 같이 있었던 경우가 5예(9%)였고 췌장 점막만 있는 경우는 없었다(Table 5).

고 찰

태생기의 배아는 난황낭에서 영양 공급을 받는데 태아 3주에 난황낭과 원시 중간 창자를 연결하는 배꼽 창자 간막관이 생겼다가 6~8주에 퇴화하고 그 이후는 태반을 통해 영양 공급이 된다. 배꼽 창자 간막관이 퇴화되지 않고 남아 있으면 다양한 기형이 발생하는데 그중 가장 많은 이상이 맥켈 계설이다¹⁾. 맥켈 계설은 소장의 선천성 기형 중 가장 흔하며 보통 회맹판에서 근위부로 100 cm 안에 있고 창자 간 막의 반대쪽(antimesenteric border)에 위치하며 나이가 어릴수록 회맹부에 가깝게 위치한다⁵⁾.

맥켈 계설의 발생률은 2~3%이며 대부분은 증상이 없이 지내나 5% 미만에서 출혈, 장폐쇄, 염증, 천공 등의 합병증이 발생한다^{2~10)}. 남녀의 비는 1.7~3:1로 남자에서 호발한다고 보고되는데^{3,7~10)} 본 연구에서도 2.8:1로 남자가 많았다. 그러나 Mackey와 Dinneen⁹⁾의 보고에서는 증상이 없는 맥켈 계설 즉, 수술 도중 우연히 발견되거나 부검에서 발견되는 경우에는 남녀 비율의 차이가 없다고 했으며, 합병증의 발생은 남자에서 3~4배 높다고 하였다. 연령별 진단의 빈도는 10세 이하에서 50%가 발견된다고 하였고^{5,9)} 생후 2년 이내에 50%에서 장관 폐쇄, 출혈, 계설염, 천공 등의 합병증이 나타난다고 하였다^{8,9)}. 본 연구에서는 5세 이전에 75%의 환자에서 증상이 나타나 진단되었다.

장중첩증을 포함한 장폐색이 가장 흔한 증상이라

는 보고^{2,10)}가 있으나, 이소성 조직을 동반한 장출혈이 가장 많은 합병증이라는 보고^{5~7)}도 있다. 이 등¹¹⁾의 보고에 의하면 무통성 장출혈이 50%로 가장 많았고 복통, 복부 팽만, 구토의 순으로 증상을 보였다. 본 연구에서도 출혈이 가장 흔한 증상이었고 장폐색은 두 번째로 흔한 증상이었다. 맥켈 계설은 무통성 장출혈이 대표적인 증상으로 알려져 있으나 장폐색이나 계설염, 천공 등의 합병증을 보인 경우는 복통과 함께 구토 복부팽만, 발열 등을 보였다.

출혈은 대변 잠혈 반응 양성에서부터 순환 기능 부전을 보이는 선혈변에 이르기까지 다양한 정도로 나타나는데 일반적으로 반복되는 대량의 무통성 혈변의 병력을 가지고 있다. 장출혈이 오는 이유는 맥켈 계설 점막의 약 80%가 위 점막에서 기인하기 때문에 계설 내의 이소성 위 점막에서 위산이 분비되어 혈관이 손상을 받기 때문이다⁸⁾. 소아에서 증상을 유발하는 맥켈 계설의 60% 정도가 이소성 점막을 가지고 있고 이소성 점막은 위 점막이 가장 많고 췌장이나 대장, 십이지장 점막이 있을 수 있다^{3,12)}. 이소성 위 점막과 췌장 점막을 동시에 가지고 있는 것은 드물어 St-Vil 등¹²⁾은 3%라고 보고하였다. 이소성 위 조직이나 췌장 조직은 맥켈 계설 이외의 장에서도 발견되는데, 특히 이소성 췌장은 85~90%가 위, 십이지장, 공장에서 발생하며 드물게 회장이나 맥켈 계설에서 발견되게 된다¹³⁾. 국내에서 김 등¹⁴⁾이 이소성 위 조직과 췌장 조직을 가진 맥켈 계설에 의한 장중첩증을 보고한 바 있다. 이 등¹¹⁾은 이소성 조직을 가진 경우가 50%였고 모두 위점막이라고 보고하였다. 본 연구에서는 이소성 조직을 가진 경우가 57%였고 그중 위점막이 48%로 가장 많았고 위와 췌장의 두 가지 이소성 조직을 가진 경우는 5예(9%)였다.

장관 폐쇄의 기전으로는 맥켈 계설이 선두(leading point)로서 함입된 장중첩증, 맥켈 계설과 제대 사이에 부착된 섬유대를 축으로 한 장의 염전, 계설 간막띠와 장간막 사이의 공간으로 소장의 내부 탈장, 맥켈 계설의 염증으로 인한 이차적인 주위 조직과의 유착, 감돈된 Littre 탈장, 기저부 주위로 맥켈 계설의 회전, 맥켈 계설 경부의 폐쇄, 맥켈 계설 내

식물 위석(phytobezoar)이나 결석의 형성, 열린 배꼽 창자 간막관을 통한 회장의 탈출, 맥켈 게실이 다른 장관의 진짜 결절(true knot) 등이다¹⁻¹⁰⁾. 본 연구에서는 맥켈 게실에 의한 장폐색의 원인으로 장중첩(38%), 내탈장(27%), 띠(16%), 염전(11%), 함입(5%) 등이 있었다.

게실염은 맹장염과 유사한 증상을 보여 대개 진단적 개복술에서 진단된다. 게실은 경색이나 궤양, 이물에 의해 천공될 수도 있고 주변 장관과 누공을 형성할 수 있다. 맥켈 게실 천공은 장 폐쇄, 맥켈 게실의 감돈, 궤양, 게실염에 의해 발생할 수 있는데, 50%가 이소성 위점막에 의한 궤양이나 게실염으로 인해 발생하며¹⁵⁾ 신생아에서 원인을 알 수 없는 자발성 천공이 있는 경우가 보고된 바 있다^{16,17)}. 본 연구에서는 게실의 천공과 동시에 출혈이 발생하여 혈복강(hemoperitoneum)으로 발현한 아주 드문 증례가 1예 있었다.

Yahchouchy 등⁹⁾은 게실의 길이와 기저부의 직경이 맥켈 게실의 합병증을 유발하는 요인으로 기저부가 좁고 긴 게실은 장관 폐쇄와 염증을 더 잘 일으키고, 기저부가 넓고 짧은 게실은 이물질이 빠지기 쉽다고 하였다. 이 등¹¹⁾의 보고에서는 게실이 대부분 회맹판으로부터 근위부 35~70 cm 거리에 있었고 게실의 길이는 80%가 5 cm 미만이라고 하였다. 본 연구에서는 게실의 위치는 회맹판에서 근위부 쪽으로 평균 45.9 cm (2~120 cm)에 있었고, 게실의 길이는 평균 3.2 cm (1~10 cm), 직경은 평균 1.8 cm (0.5~6 cm)로 94%가 5 cm 이하였으며 5 cm 이상은 5예 있었다.

맥켈 게실의 진단은 동위원소를 이용하여 이소성 위 점막을 찾는 ^{99m}Tc-pertechnetate 스캔이 주로 이용되고 있는데 하부 위장관 출혈이 있는 환자에서 이소성 위 점막을 가진 맥켈 게실을 수술 전에 진단하는 가장 좋은 비침습적 방법이다. 소아에서는 맥켈 스캔에 의한 진단율이 90%로 보고되었으며¹⁸⁾ 민감도와 특이도는 0.6~0.75, 양성 예측도 1.0, 음성 예측도는 0.77로 보고되고 있다¹⁹⁾. Cimetidine, glucagon, pentagastrin 등을 투여하여 전처치를 한 경우 진단의 정확도를 높일 수 있으며 출혈의 속도가 너무 빠르

거나 혈류의 공급이 좋지 않는 경우는 가음성을 보이고, 드물게 장관의 폐쇄성 질환이나 장중첩증, 염증성 질환, 동정맥 기형, 궤양, 장관 내 종양, 혈관종, 비뇨기계 이상이 있을 때 가양성을 보인다^{19,20)}. 본 연구에서는 70%의 환자가 진단을 위해 맥켈 스캔을 이용하였고 이소성 위 점막이 있었던 26예 중 21예에서 양성으로 나타났으며 나머지 5예는 스캔을 시행하지 않았고 다른 방법으로 진단되었다. 6개 병원의 자료를 수집하여 보니 응급으로 검사하면서 전처치를 시행하지 않고 스캔을 한 경우가 많았는데 소장 점막이 있었던 1예에서 위양성을 보였으며 위음성을 보인 경우는 없었다. 그 외 복부 전산화 단층 촬영, 복부 초음파 검사, 소장 촬영, 대장 촬영, 혈관 조영술 등으로 진단되는 경우도 있다^{21~23)}. 그러나 수술 전에 진단을 명확히 하지 못하고 병력을 통해 맥켈 게실을 추정하고 수술을 통해 확진되는 경우가 많다. 본 연구에서는 증상 발생 후 수술을 할 때까지 걸린 시간이 평균 51일이었고 진단이 가장 지연된 경우는 4년이였다. 진단이 지연된 경우는 반복되는 장중첩증이 있었으나 원인을 찾지 않아 진단이 지연된 경우와 혈변이 있었던 환자에서 맥켈 스캔을 시행하지 않거나 시행해도 양성으로 나오지 않는 경우였다. 그 외 복부 초음파(24%), 진단적 개복술(20%), 복부 전산화 단층 촬영(19%), 대장 내시경(2%) 등이 진단에 이용되었다.

증상이 있는 맥켈 게실의 치료는 수술적 절제이며 단순 게실 절제술(diverticulectomy)을 할지 소장 절제술 후 단단 문합술(end to end anastomosis)을 시행할지에 대해서는 절대적인 기준이 없다. 출혈이 발생한 환자에서는 게실의 기저부가 넓은 경우 술 후 이소성 점막이 남는 것을 피하기 위해 소장 절제술을 하지만 Pinero 등²⁴⁾은 소장 절제술이 게실 절제술보다 감염이나 접합부의 장 폐쇄(stenosis or band) 등 술 후 합병증의 빈도가 더 높다고 하였다. 소아에서는 게실 기저부의 직경이 장관의 직경보다 큰 경우 게실 절제술 후 회장의 협착이 올 가능성이 있으므로 소장 절제술을 시행하는 것이 더 안전한 것으로 알려져 있으며 본 연구에서는 환자의 80%가 소장 절제술을 받았고 술 후 합병증이 동반된 경우는

없었다.

증상이 없이 우연히 발견된 메켈 게실의 경우 수술 후 합병률이 더 높기 때문에 일률적으로 수술을 하지 않고 저명한 병적 소견이 보이는 경우만 수술을 해야 한다는 주장도 있지만²⁵⁾, Mcparland와 Kiesewetter⁷⁾는 소아에서는 증상의 발현 빈도가 높고 합병증 발생시 수술 후 합병증과 사망률이 성인에 비해 높기 때문에 우연히 발견된 메켈 게실이라도 반드시 절제해야 한다고 하였다.

본 연구를 통해 볼 때 메켈 게실은 아주 다양한 임상 소견으로 발현하고 생명에 위협을 줄 수 있는 응급 상황이 발생할 수 있기 때문에 원인이 뚜렷하지 않은 하부 위장관의 출혈이나 반복성 장중첩증, 장폐색이 발생한 경우 메켈 게실의 가능성을 염두에 두어야 한다. 임상적으로 메켈 게실이 의심되면 메켈 스캔이나 복부 컴퓨터 촬영, 복부 초음파 검사 등을 빠른 시간에 시행하고 이런 검사에서 확진이 되지 않은 경우 시험적 개복술을 시행하여 확인하는 것이 필요하다.

요 약

목 적: 증후성 메켈 게실 환자들의 임상 증상, 검사 소견, 조직학적 소견, 치료법 등에 대한 임상적 고찰을 통하여 그 특징을 알아보고 진단과 치료에 도움이 되고자 하였다.

방 법: 1997년 1월부터 2006년 3월까지 6개 대학교병원에서 메켈 게실로 진단받은 58명의 환자를 대상으로 후향적 조사를 통해 임상 증상, 검사소견, 조직학적 소견, 진단 방법, 수술 방법 등을 분석하였다.

결 과: 성별 비율은 남자 43예, 여자 15예로 2.8 : 1이었다. 증상이 발생한 연령은 평균 47개월로 생후 1일부터 27세였고, 2세 이하가 31명(53%), 2~5세가 13명(22%), 5세 이상이 14명(25%)으로 5세 이전에 대부분 증상이 나타나 진단되었다. 주요 증상으로는 출혈(78%)이 가장 많았고, 구토(43%), 복통(43%), 보챌(19%), 복부팽만(13%), 발열(9%) 등이 있었다. 임상 양상은 장관 출혈이 76%로 가장 많았고, 그 외

장폐색(34%), 천공(13%), 게실염(9%), 혈성 복수(2%)를 보였다. 장폐색을 유발한 원인으로는 장중첩(38%), 내탈장(27%), 띠(16%), 염전(11%), 함입(5%)의 순이었다. 메켈 스캔이 70%의 환자에서 시행되었고 이소성 위 점막이 있었던 26예 중 21예에서 양성을 보였다. 그 외 복부 전산화 단층 촬영(19%), 복부 초음파(24%), 진단적 개복술(20%) 등이 진단에 이용되었다. 진단이 되기까지 걸린 시간은 평균 51일(1일~4년)이었다. 수술을 받았던 55명 중 44명(80%)이 소장 부분 절제술, 11명(20%)이 게실 절제술을 받았으며 수술 후 합병증은 없었다. 게실의 위치는 회맹관에서 평균 45.9 cm (2~120 cm) 근위부에 있었고 게실의 길이는 평균 3.2 cm (1~10 cm), 직경은 평균 1.8 cm (0.5~6 cm)로 대부분 5 cm 이하였다. 게실의 이소성 조직은 위 점막이 26예(48%), 위 점막과 궤장 점막이 동시에 있었던 경우가 5예(9%)였다.

결 론: 증후성 메켈 게실은 주로 5세 이하 남자에서 호발하며 출혈과 장폐색 소견을 보이는 경우가 많으나 다양한 임상적 발현을 보인다. 원인이 뚜렷하지 않은 장관의 출혈이나 반복성 장중첩증, 장폐색의 소견이 있는 경우 메켈 게실을 염두에 두고 메켈 스캔과 복부 초음파 검사, 복부 컴퓨터 단층 촬영을 즉시 시행하고 임상적으로 의심이 되면 시험 개복술로 확인하는 것이 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) Shandling B. Diverticular disease. In: Walker WA, Durie PR, Hamilton JR, Walker-Smith JA, Watkins JB, editors. Pediatric gastrointestinal disease. Pathophysiology, diagnosis, management. 2nd ed. St. Louis: Mosby, 1996:919-21.
- 2) Ludtke FE, Mende V, Kohler H, Lepsien G. Incidence and frequency or complications and management of Meckel's diverticulum. Surg Gynecol Obstet 1989; 169:537-42.
- 3) Park JJ, Wolff BG, Tollefson MK, Walsh EE, Larson DR. Meckel diverticulum: the Mayo Clinic experience with 1476 patients (1950~2002). Ann Surg 2005; 241:529-33.
- 4) Bani-Hani KE, Shatnawi NJ. Meckel's diverticulum:

- comparison of incidental and symptomatic cases. *World J Surg* 2004;28:917-20.
- 5) Mackey WC, Dineen P. A fifty year experience with Meckel's diverticulum. *Surg Gynecol Obstet* 1983; 156:56-64.
 - 6) Fa-Si-Oen PR, Roumen RM, Croiset van Uchelen FA. Complications and management of Meckel's diverticulum--a review. *Eur J Surg* 1999;165:674-8.
 - 7) Mcparland FA, Kiesewetter WB. Meckel's diverticulum in childhood. *Surg Gynecol Obstet* 1958;106: 11-4.
 - 8) Meguid M, Canty T, Eraklis AJ. Complications of Meckel's diverticulum in infants. *Surg Gynecol Obstet* 1974;139:541-4.
 - 9) Yahchouchy EK, Marano AF, Etienne JC, Fingerhut AL. Meckel's diverticulum. *J Am Coll Surg* 2001; 192:658-62.
 - 10) Ymaguchi M, Takeuchi S, Awazu S. Meckel's diverticulum. Investigation of 600 patients in Japanese literature. *Am J Surg* 1978;136:247-9.
 - 11) Lee JB, Lee YS, Yoo ES, Kim HS, Son SJ, Park EA, et al. Clinical manifestation of Meckel's diverticulum. *J Korean Pediatr Soc* 2002;45:466-72.
 - 12) St-Vil D, Brandt ML, Panic S, Bensoussan AL, Blanchard H. Meckel's diverticulum in children: a 20-year review. *J Pediatr Surg* 1991;26:1289-92.
 - 13) Armstrong CP, King PM, Dixon JM, Macleod IB. The clinical significance of heterotopic pancreas in the gastrointestinal tract. *Br J Surg* 1981;68:384-7.
 - 14) Kim MJ, Kim JY, Sul JY, Kang DY. A case of intussusception caused by Meckel's diverticulum with heterotopic pancreatic and gastric tissues. *Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006;9:75-9.
 - 15) Jelenc F, Strlic M, Gvardijancic D. Meckel's diverticulum perforation with intraabdominal hemorrhage. *J Pediatr Surg* 2002;37:E18.
 - 16) Kim DW, Kim SS, Park JO, Lee DS. Spontaneous perforation of Meckel's diverticulum in a neonate. *Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004;7:119-24.
 - 17) Lim JY, Jang SH, Cho JM, Ko GH, Park ES, Seo JH, et al. A case of Meckel's diverticulum presented with acute abdomen in a newborn. *Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;8:222-5.
 - 18) Kusumoto H, Yoshida M, Takahashi I, Anai H, Maehara Y, Sugimachi K. Complications and diagnosis of Meckel's diverticulum in 776 patients. *Am J Surg* 1992;164:382-3.
 - 19) Fries M, Mortensson W, Robertson B. Technetium pertechnetate scintigraphy to detect ectopic gastric mucosa in Meckel's diverticulum. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1984;25:417-22.
 - 20) Schussheim A, Moskowitz GW, Levy LM. Radionuclide diagnosis of bleeding Meckel's diverticulum in children. *Am J Gastroenterol* 1977;68:25-9.
 - 21) Bennett GL, Birnbaum BA, Balthazar EJ. CT of Meckel's diverticulitis in 11 patients. *Am J Roentgenol* 2004;182:625-9.
 - 22) Rosenthal L, Henry JN, Murphy DA, Freeman LM. Radiopertechnetate imaging of the Meckel's diverticulum. *Radiology* 1972;105:371-3.
 - 23) Baldisserotto M, Maffazzoni DR, Dora MD. Sonographic findings of Meckel's diverticulitis in children. *Am J Roentgenol* 2003;180:425-8.
 - 24) Pinero A, Martinez-Barba E, Canteras M, Rodriguez JM, Castellanos G, Parrilla P. Surgical management and complications of Meckel's diverticulum in 90 patients. *Eur J Surg* 2002;168:8-12.
 - 25) Ueberrueck T, Meyer L, Koch A, Hinkel M, Kube R, Gastinger I. The significance of Meckel's diverticulum in appendicitis--a retrospective analysis of 233 cases. *World J Surg* 2005;29:455-8.