

소아 기형종의 분포 및 예후

울산대학교 의과대학 서울아산병원 외과학교실

남소현 · 김대연 · 김성철 · 김인구

서 론

기형종은 소아에서 가장 흔한 생식 세포 종양으로 다양한 분화능을 가진 원시 생식 세포로부터 기원하는 종양으로 2배엽 혹은 3배엽의 조직으로 구성되며¹, 종양이 발생하는 원발 장기나 해부학적 기원과는 다른 조직으로 이루어져 있다. 소아에서는 매우 다양한 곳에서 발견될 수 있으며 다양한 생물학적 양상을 보이는 것으로 알려져 있다^{2,3,4}. 기형종은 조직의 분화도와 신경 상피의 출현 정도에 따라 성숙 기형종과 미성숙 기형종으로 구분한다⁵. 성숙 기형종은 잘 분화된 생식 세포 및 조직으로 구성되어 있으나, 미성숙 기형종은 신경 외배엽 혹은 싹조직 (blastemal tissues) 을 포함할 수 있으며 미성숙한 신경아교 세포의 양에 따라 등급이 매겨진다⁶. 성숙 기형종은 수술적 절제만으로도 치료가 충분한 것으로 알려져 있고 예후도 좋은 것으로 알려져 있으나 미성숙 기

형종은 악성화 가능성을 가지고 있어 보조 항암 화학 요법을 시행하기도 한다. 저자들은 본원에서 기형종으로 진단을 받고 수술을 시행한 환자를 대상으로 이들의 임상 양상과 치료 결과를 알아보고 향후 추적 관찰 및 치료 방침을 정하는 데 도움이 되고자 이 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

울산대학교 의과대학 서울아산병원에서 1990년 1월부터 2007년 4월까지 기형종으로 수술 받은 만 16세 미만의 환자 166명에 대해 의무기록을 통해 후향적 연구를 시행하였다. 기형종의 위치에 따라 소아외과, 산부인과, 신경외과, 성형외과, 흉부외과, 이비인후과에서 수술을 받은 것으로 확인되었다. 환자의 나이, 성별, 주증상, 기형종의 위치, 수술 방법, 병리학적 진단, 수술 이후의 부가적인 치료 시행여부, 재발여부 등을 조사하였다. 환자의 평균 추적 관찰 기간은 6년 10개월이었으며, 기형종의 종양표지자로 잘 알려진 AFP가 수술 전에 시행되고 수술 후에 추적관찰 된 경우가 전체 환자의 50% 이하여서 본 연구에서는 종양 표지자에 관

본 논문의 요지는 2007년도 6월 여수에서 개최된 제23회 대한 소아외과 학회 춘계 학술대회에서 구연되었음.
접수일 : 07/10/1 게재승인일 : 07/11/15
교신저자 : 김성철, 138-736 서울시 송파구 풍납2동 388-1 울산대학교 의과대학 서울아산병원 외과학교실
Tel : 02)3010-3498, Fax : 02)474-9027
E-mail: sckim@amc.seoul.kr

한 결과는 생략하였다. 병리학적 진단은 조직검사에서 최소한 2개의 배엽에서 기원한 종양이면서 태생암, 내배엽동종양 등과 같은 명백한 악성 조직을 포함하지 않는 경우로 제한하였다. 성숙 기형종과 미성숙 기형종만을 포함하였으며, 미성숙 기형종은 Norris 등⁷(1976)에 의한 분류를 따랐다.

결 과

남자는 40명, 여자는 126명으로 남녀비 1:3.15 로 여자에서 많이 발생하였다. 진단 당시의 평균 나이는 6.93 ± 5.83 세였고, 신생아 및 영아기에 44명(26.5%)이 발생하여 가장 높은 비율을 차지하고 있었으며 이 시기의 남녀비가 1:1 이었다. 연령별 분포는 영아기 이후 감소하기 시작하다가 만12세부터 증가하였고, 영아기 이후에는 여자에서의 발병이 압도적으로 많았다(그림 1). 기형종이 발생한 장기를 살펴보면, 난소가 88예로 전체의 53%를 차지하고 있었으며 천미부 24

예, 고환이 16예, 후복막강이 14예, 종격동이 8예, 뇌 4예, 흉선 3예였다. 그 밖의 장기로는 부신, 중이, 구강 인두, 위, 흉벽, 두피, 경부, 소망, 골반의 종물로 각각 1예씩 분포하고 있었다. 모든 환자에서 완전 절제가 이루어졌다. 병리학적 소견을 살펴보면 성숙 기형종은 141예였으며 미성숙 기형종은 25예였다(표 1). 미성숙 기형종 25예 중 Grade 1 이 8예, Grade 2 가 11예, Grade 3이 4예였으며 2예는 병리학적 재검을 시행하였으나 시간이 오래 경과된 조직 슬라이드여서 분화도를 정할 수 없었다. 성숙 기형종을 진단받았던 141명의 환자에 대해서는 특별한 치료 없이 경과 관찰만을 시행하였으며, 이 중 1예는 추적 관찰에 실패하였고 6명에서 재발을 발견하였다(그림 2). 미성숙 기형종 Grade 1을 진단받은 8명에 대해서는 경과 관찰만을 시행하였고 이들 중 재발의 소견을 보인 환자는 없었다. Grade 2를 진단받은 11명의 환자 중 6명은 경과 관찰을 시행하였고, 5명에서는 보조 항암 화학 요법을

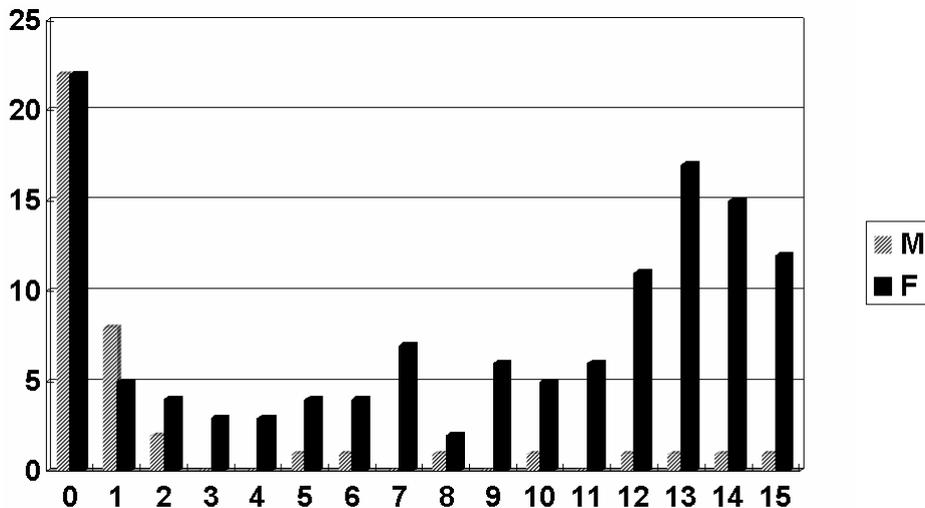


Fig. 1. The Distribution of Age and Gender.

Table 1. Organ of Involvement of Teratoma by Pathology (A) and Age (B)

A.			
Site	Mature	Immature	
Ovary	79	9	88
Sacrococcygeal	20	4	24
Testis	14	2	16
Retroperitoneum	9	5	14
Mediastinum	6	2	8
Brain	3	1	4
Thymus	3	0	3
Adrenal gland	1	0	1
Lesser sac	1	0	1
Middle ear	1	0	1
Oropharynx	1	0	1
Pelvis	1	0	1
Scalp	1	0	1
Thorax	1	0	1
Neck	0	1	1
Stomach	0	1	1
	141	25	166

B.							
Age	Ovary	SC [*]	Testis	Retroperitoneum	Mediastinum	Brain	Thymus
0	0	21	5	8	1	3	0
1	2	0	8	2	1	0	0
2	3	0	1	1	0	0	0
3	0	1	0	1	0	0	1
4	2	0	0	1	0	0	0
5	3	0	0	1	1	0	0
6	4	0	0	0	0	1	0
7	6	0	0	0	1	0	0
8	2	0	0	0	1	0	0
9	6	0	0	0	0	0	0
10	4	0	1	0	0	0	0
11	6	0	0	0	0	0	0
12	11	1	0	0	0	0	0
13	16	1	0	0	0	0	0
14	13	0	0	0	2	0	1
15	10	0	1	0	1	0	1
	88	24	16	14	8	4	3

※ : sacrococcygeal

시행하였다. Grade 3 를 진단받은 4명의 환자 중 2명은 경과 관찰을, 1명은 보조 항암 화학 요법을 시행하였으며 1명은 추적 관찰

에 실패하였다. 분화도를 알 수 없었던 2명의 환자 중 1명은 경과 관찰을 시행하였고, 1명의 환자는 뇌종양으로 발현하여 절제술

을 시행하였으나 수술 직후 출혈로 사망하였다. 보조 항암 화학 요법은 총 6명에서 모두 BEP (Bleomycin, Etoposide, Cisplatin) 4 주기를 시행하였다. 신생아 및 영아기의 미성숙 기형종 Grade 2, 3 환자에서는 항암요법을 시행하지 않았으며, 수술 중 복막에 교종증 (gliomatosis) 이 발견되었던 환자에서 항암 화학 요법을 시행하였다. 항암 화학 요법 치료를 시행 받은 환자의 나이는 8세부터 12세였다. 총 6예의 성숙 기형종에서만 재발을 발견하였다. 1예는 신생아기에 천미

부 기형종으로 수술 후 3년 6개월이 지나 천미부에 만져지는 종물을 주소로 내원하여 재발을 진단받고 재수술을 시행하였으며 수술 후 조직검사에서 성숙 기형종으로 진단되었다. 5예는 모두 난소의 기형종으로 9세에서 14세 사이에 수술을 시행 받았던 여자 환자로, 재발까지의 기간은 중간값 2년 10개월 (5개월 ~ 6년 11개월) 이었다. 증상으로는 복부 통증이 3예, 복부 종물 1예, 질출혈이 1예였으며 이전에 절제하지 않았던 반대편 난소에서 재발하였다. 이 중 5예는 재수

Table 2. The Clinical Characteristics of Recurrence

Age	Gender	Site	Size	Interval	Symptom	Result
0	F	SC*	6*4	3 y 6 m	Palpable mass	Reoperation
9	F	Ovary	10*9	3 y 9 m	Pain	Reoperation
10	F	Ovary	17*15	2 y 2 m	Palpable mass	Reoperation
13	F	Ovary	20*4	5 m	Pain	Follow up only
14	F	Ovary	8*8	2 y 2 m	Pain	Reoperation
14	F	Ovary	30*28	6 y 11 m	Vaginal spotting	Reoperation

※ : sacrococcygeal

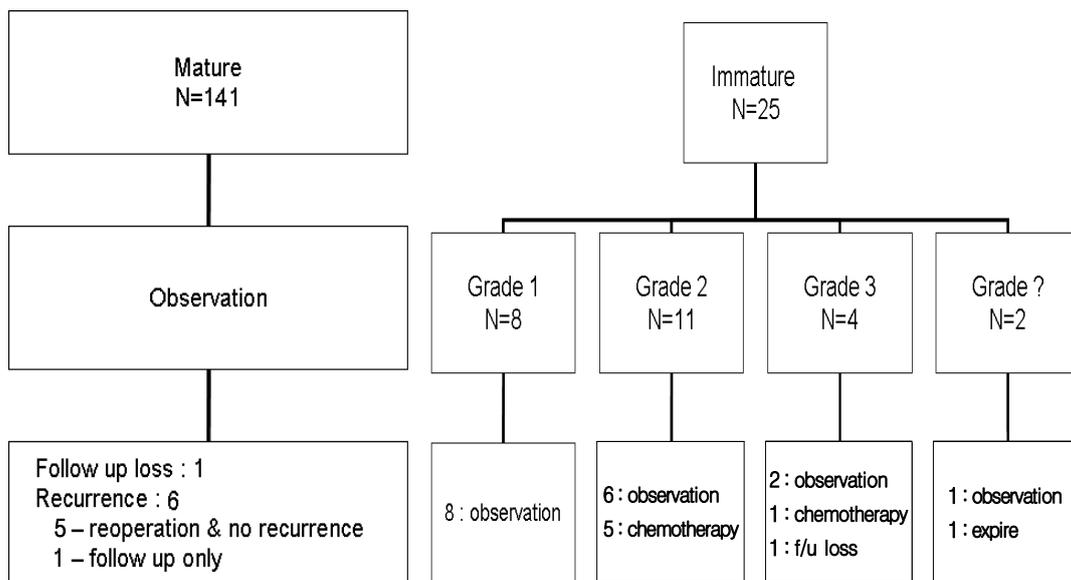


Fig. 2. Clinical Course of the Mature and Immature Teratoma.

술을 시행하여 성숙 기형종을 진단받았고, 1예는 이전에 일측 난소 절제술 및 반대쪽 난소 낭종 절제술을 시행한 환자여서 경과 관찰만을 시행하고 있다(표 2).

고 찰

기형종은 전체 소아의 악성 종양 중 3% 정도를 차지하는 다양한 그룹의 종양으로 남자보다 여자에서 많이 발생하며, 머리부터 천미부, 생식기에 이르기 까지 축 주위에 (paraxial) 혹은 정중에 주로 분포한다고 알려져 있다¹⁸. Tapper, Lack²(1983)은 천미부, 난소, 두경부, 후복막강의 순으로 발생빈도가 높다 하였으며, 드물게는 종격동, 고환, 중추 신경계, 안구, 위, 췌장, 간 등에서도 발견될 수 있다³. 저자들의 경험에서도 다양한 장기에서의 발현을 알 수 있었으며 부신, 중이, 구강 인두, 위, 흉벽, 두피, 경부, 소망 등에서도 기형종이 발생하였다.

기형종의 발생은 어느 때나 가능하다고 알려져 있으나 영아기와 사춘기 이후에 가장 많이 발생하는 두 정점의 분포를 따르며, 영아기에 발현되는 경우에는 생식기 이외의 장기에서 발현이 우세하고 사춘기 이후에는 생식선의 종양으로 나타나는 경우가 많다^{5,7,9,10}. 본 연구에서도 이를 확인할 수 있었으며, 1세 미만의 영아가 차지하는 비율은 26.5%로 이 시기에는 천미부 및 후복막강의 종양이 가장 많았고 사춘기에 가까운 나이의 소아에서는 난소와 고환에서의 발생이 많았다. 특별히 천미부의 기형종은 신생아기에 발견되는 경우 커다란 종괴로 나타나지만 영아기나 4세 이전에 발견되는 경우 골

반강 내에 위치하는 경우가 많아 진단이 늦어져 악성의 확률이 높은 것으로 알려져 있다^{11,12}. 이는 Altman 등¹³(1974)의 분류에 따라 살펴 볼 때 눈에 띄지 않는 곳에서 발생할수록 진단이 늦어져 악성율이 높아지는 것으로 사료된다.

기형종을 분류할 때 크게 성숙 기형종과 미성숙 기형종으로 나누고 이에 따라 치료 방침을 정하고 예후를 설명하게 된다. 성숙 기형종은 모든 구성 조직이 잘 분화된 경우를 의미하며, 미성숙 기형종은 미성숙한 신경 아교 세포의 함유도에 따라 현미경적으로 10% 미만인 경우 grade 1, 10% 이상 50% 미만인 경우 grade 2, 50% 이상인 경우를 grade 3로 분류하고 있다¹. 미성숙 기형종의 예후에 대한 보고는 여러 저자들에 의해 이루어졌다. Tapper, Lack은 1983년에 약 20% 환자가 미성숙 기형종이었고, 이들이 잔재하는 경우 악성으로 변할 수 있는 능력을 가지고 있다 하였으나², Dehner⁶(1983)는 미성숙 기형종이 양성 혹은 악성의 성질을 가질 것인지는 조직학적 형상뿐 아니라 종양의 위치나 나이와도 관계가 있기 때문에 예측하기 어렵다고 하였다. 기형종의 알 수 없는 생물학적 양상은 수술 후의 치료에 대해서도 지속적으로 논란을 일으키고 있다.

Tapper, Lack²(1983)은 소아의 미성숙 기형종에 통상적으로 추가 치료가 필요한 경우는 난소의 기형종이며, 다른 자리에서 발생한 기형종은 개별화하여 치료하자고 하였다. Norris는 1976년에 난소의 미성숙 기형종 grade 1에서 35%의 골반내 재발을 발표하였고⁷, Rescorla¹¹(1998)는 천미부 기형종

의 성숙 기형종에서 11%의 재발, 미성숙 기형종에서 4% 재발이 일어났으며 양성 재발은 주로 골반강 내에 발생하여 수술로 치료하였고 악성 재발인 경우 43%에서 전이를 동반하였으나 내배엽종 종양이 항암 치료에 반응이 좋기 때문에 장기 성적은 좋다고 하였다. Backer 등¹⁴(2006)은 천미부 종양의 재발이 2~35%에서 일어나는데, 현미경적으로 절제면에 걸친 성숙 혹은 미성숙 천미부 기형종은 재발과 큰 관련이 없으며, 종양이 유출된 것이 아니라면 낭종액이 쏟아지는 것도 재발과 무관하다 하였다. 재발은 완전절제가 이루어지지 않은 경우, 꼬리뼈의 절제가 불완전한 경우, 조직학적으로 악성 요소를 저평가하여 간과된 경우라 하였다. Derikx 등¹⁰(2006)도 천미부 기형종의 11% 재발을 보고하면서, 위험 인자로 조직학적 등급과 불완전한 절제를 들었으며 성숙 기형종도 악성으로 변화할 생물학적 능력을 가진다고 하였다. 그러나 첫 번째 병리학적 검사에서 악성 조직을 놓친 경우에도 재발이 일어나지 않은 경우가 있어 기형종의 변화양상을 예측할 수 없다 하였으며¹⁵, 악성으로 늦게 발현하는 것은 배아의 지속적인 잠재 성장능력 때문일 것이라 하였다¹⁰.

후복막강, 중추신경계, 고환 등의 기형종은 조직학적 성상이 생물학적 양상을 결정하는 것이 아니고 수술적 절제가 얼마나 완전한가에 따라서 예후가 달라지기 때문에 완전 절제가 불가능한 커다란 기형종은 방사선 치료나 항암 치료를 시행하여 완전 절제가 가능하도록 해야 한다고 하였다². Carter 등¹⁶(1982)도 종격동에 생긴 미성숙 기형종은 공간을 차지하는 종양(space oc-

cupying lesion) 으로 나타나지 공격적인 성향의 신생물은 아니기 때문에 매우 좋은 예후를 보인다 하였다. 최근 이탈리아에서 보고된 소아 기형종의 연구에서는¹ 10년 동안의 생존율은 98%, 무병 생존 기간은 90.4%로 원발 장기나 나이와 상관없이, 여성에서 7배, 조직학적 분화도가 좋지 않을수록 3.12배, 불완전 절제를 받은 환자에서 8배 사망이나 재발의 위험이 높다 하였다. Heifetz 등¹⁷(1998)은 소아의 생식세포 종양에 대한 연구에서 미성숙 기형종이 악성으로 진행되는 예측인자로 난황낭 종양 조직의 존재 여부를 들었다. 실제로 난소의 생식세포 종양에서 30% 넘게 현미경적 난황낭 종양 조직을 발견하지 못하였다는 보고가 있으며¹⁸, Hawkins 등¹⁹(1993)의 연구에서 보면 악성 재발을 일으킨 경우 첫 번째 조직에서 악성 요소를 가지고 있었던 경우가 6명 중 4명이었다고 한다. 종양이 큰 경우에는 동결 절편 검사로 작은 미성숙한 조직을 놓칠 수 있기 때문에²⁰ Einarsson 등²¹(2004)은 8cm 이 넘는 난소의 종양에 대해서는 복막 생검, 대망에 대한 생검, 병변 동측의 림프절 생검을 권하고 있다. 이는 수술 후 현미경 검사에서 미성숙 기형종을 진단할 때 가능한 한 많은 절편에서 꼼꼼하고도 자세한 검증을 요구한다는 것을 보여준다. 이상에서 미성숙 기형종의 재발과 예후에 관여하는 인자로 종양의 완전절제 여부와 조직학적 등급, 종양 내의 악성 요소 여부를 알 수 있었다.

그렇다면 어떤 경우에 수술 후 보조 항암 화학 요법을 시작해야 하는가? 물론 현미경적으로 악성 요소가 발견된 경우에는 지체

없이 항암 화학 요법을 시작해야 한다. 그러나 항암치료의 효과로 비악성 종양의 악성화를 막고자하는 것에 대하여는 논란이 있다^{18,21,22}. 이전에는 본원에서도 미성숙 기형종 grade 2, 3 에 해당하면서 육안적으로 복막 신경 교종증이 있던 환자에서 보조 항암 화학 요법을 시행하였으나 최근의 연구들은 수술로 완전 절제가 되었다면 경과를 관찰하며 추가 치료 여부를 결정하는 경향을 보이고 있다. 1999년 Cushing 등에 의하면, 난소의 미성숙 기형종에서 경과 관찰만 시행한 경우 4년간의 추적관찰 중 무병 생존율이 97.7% 이었으며 난황낭 종양으로 재발한 미성숙 기형종 1예가 있었지만 항암 치료 시행 후 57개월간 재발의 증거 없이 지내고 있다 하였다¹⁸. 이와 더불어 종양 피막 파열, 복막 신경 교종증 (성숙한 신경교 조직으로 구성된 복막 혹은 대망, 림프절), 복수 등이 생존에 전혀 영향을 미치지 않으므로, 대부분의 소아와 청소년에 있어서 조직학적 등급이나 혈청 태아 단백 수치, 현미경적 난황낭 종양의 유무에 상관없이 수술만으로 미성숙 기형종의 치료가 충분하기 때문에 "wait and see" 를 주장하였다. Dark 등²³(1997)의 연구에서도 grade 2, 3 의 난소 미성숙 기형종 환자에서 수술만 시행한 경우 9명 중 1명에서 난황낭 종양으로 재발하였으나 항암 치료로 호전되었다고 보고하였다. Beiner 등²⁴(2004)은 전통적으로 완전하게 절제된 미성숙 기형종 병기 1A, grade 1 을 제외하고는 수술 후 항암 치료를 권하였지만 사실 이는 높은 재발율이 고도의 미성숙 기형종의 생물학적 공격성 때문이라기 보다는 최초의 수술적 절제를 소홀히 하였

기 때문이라 하였다. Marina 등⁵(1999)도 순수하게 두개 외 미성숙 기형종의 경우 위치에 상관없이 3년 무병 생존율이 93% 임을 보고하며 모든 환자는 수술 후 일단 경과 관찰 후 재발의 증거가 있을 때 항암 치료를 시행해도 충분하다고 하였다. 중추신경계의 미성숙 기형종은 자연사가 불명확하기 때문에 수술 후 항암 치료와 방사선 치료를 권하고 있지만 피 등²⁵(2005)의 경험에 비추어 보면 근치적 절제술 후 경과 관찰만 시행한 경우에도 긴 기간 동안 생존하고 있어 항암 치료의 필요성에 대해 더 많은 연구가 필요하다고 하였다.

또 하나 본 연구의 결과에서 눈여겨 보아야 할 것은 미성숙 기형종에서의 재발이 아닌 성숙 기형종에서의 재발이다. 재발했던 환자의 원발 종양은 크기가 비교적 컸던 것을 알 수 있었으며, 완전 절제 후 환자의 증상이 있을 경우에는 재발의 가능성에 대해 검사를 진행하여 적절한 치료를 시행해야 할 것으로 생각한다. 성숙 기형종으로의 재발이라면 좋은 예후를 논할 수 있으나, 미성숙 기형종이나 악성 종양으로의 재발 가능성도 있으므로 성숙 기형종에 대해서도 일정 기간 추적 관찰을 시행하는 편이 나을 것으로 사료된다. 미성숙 기형종에 대한 항암 치료가 어느 정도 예후에 기여했는지는 비교할 수 없었으나 수술만을 시행한 경우에도 재발없이 비교적 좋은 예후를 보임을 알 수 있었고 항암 치료 여부에 따른 성적은 향후 연구가 좀 더 필요할 것으로 생각한다.

이상에서 기형종을 치료함에 있어 외과 의사는 종양을 완전히 절제하도록 노력해야

하며, 병리학적으로는 정확한 조직학적 등급과 악성 종양 부분의 동반 여부를 자세히 확인하는 것이 중요함을 알 수 있었다. 특별히 종양의 크기가 큰 미성숙 기형종에 대해서 악성의 가능성을 항상 염두에 두어야겠으며, 성숙 기형종이라 할지라도 드물게 재발할 가능성이 있으므로 일정 기간의 추적 관찰이 요구된다. 미성숙 기형종의 보조 항암 치료에 대해서는 정설은 없으나, 최근의 보고를 근거로 할 때 불완전 절제나 악성 요소가 동반되지 않는 한 항암 치료 없이 수술 후 주의 깊게 경과 관찰하는 것이 필요하다고 생각한다.

참 고 문 헌

1. Lo Curto M, D'Angelo P, Cecchetto G, Klersy C, Dall'Igna P, Federico A, Siracusa F, Alaggio R, Bernini G, Conte M, De Laurentis T, Di Cataldo A, Inserra A, Santoro N, Tamaro P, Indolfi P: *Mature and immature teratomas: results of the first paediatric Italian study.* *Pediatr Surg Int* 23:315-222, 2007
2. Tapper D, Lack EE: *Teratomas in infancy and childhood. A 54-year experience at the Children's Hospital Medical Center.* *Ann Surg* 198:398-410, 1983
3. 정풍만, 이종인: *소아 기형종의 임상적 분석.* *소아외과* 5:1-14, 1999
4. 이효균, 박경섭, 최수진나, 김신곤, 정상영: *소아외과 환자에서 기형종의 치료 결과.* *소아외과* 9:94-97, 2003
5. Marina NM, Cushing B, Giller R, Cohen L, Lauer SJ, Ablin A, Weetman R, Cullen J, Rogers P, Vinocur C, Stolar C, Rescorla F, Hawkins E, Heifetz S, Rao PV, Krailo M, Castleberry RP: *Complete surgical excision is effective treatment for children with immature teratomas with or without malignant elements: A Pediatric Oncology Group/Children's Cancer Group Intergroup Study.* *J Clin Oncol* 17:2137-2143, 1999
6. Dehner LP: *Gonadal and extragonadal germ cell neoplasia of childhood.* *Hum Pathol* 14:493-511, 1983
7. Norris HJ, Zirkin HJ, Benson WL: *Immature (malignant) teratoma of the ovary: a clinical and pathologic study of 58 cases.* *Cancer* 37:2359-2372, 1976
8. Brodeur GM, Howarth CB, Pratt CB, Caces J, Hustu HO: *Malignant germ cell tumors in 57 children and adolescents.* *Cancer* 48:1890-1898, 1981
9. Schneider DT, Calaminus G, Koch S, Teske C, Schmidt P, Haas RJ, Harms D, Göbel U: *Epidemiologic analysis of 1,442 children and adolescents registered in the German germ cell tumor protocols.* *Pediatr Blood Cancer* 42:169-175, 2004
10. Derikx JP, De Backer A, van de Schoot L, Aronson DC, de Langen ZJ, van den Hoonaard TL, Bax NM, van der Staak F, van Heurn LW: *Factors associated with recurrence and metastasis in sacrococcygeal teratoma.* *Br J Surg* 93:1543-1548, 2006
11. Rescorla FJ, Sawin RS, Coran AG, Dillon PW, Azizkhan RG: *Long-term outcome for infants and children with sacrococcygeal teratoma: a report from the Children's Cancer Group.* *J Pediatr Surg* 33:171-176, 1998
12. 정성은, 방호윤, 목우균, 이성철, 박귀원, 김우기: *소아의 천미부 기형종 - 진단 및 수술 시기에 따른 문제점.* *대한 외과학회지* 48:127-132, 1995
13. Altman RP, Randolph JG, Lilly JR: *Sacrococcygeal teratoma: American Academy of Pediatrics Surgical Section Survey-1973.* *J Pediatr Surg* 9:389-398, 1974

14. De Backer A, Madern GC, Hakvoort-Cammel FG, Haentjens P, Oosterhuis JW, Hazebroek FW: *Study of the factors associated with recurrence in children with sacrococcygeal teratoma*. J Pediatr Surg 41:173-181, 2006
15. Ein SH, Mancor K, Adeyemi SD: *Malignant sacrococcygeal teratoma--endodermal sinus, yolk sac tumor--in infants and children: a 32-year review*. J Pediatr Surg 20:473-477, 1985
16. Carter D, Bibro MC, Touloukian RJ: *Benign clinical behavior of immature mediastinal teratoma in infancy and childhood: report of two cases and review of the literature*. Cancer 49:398-402, 1982
17. Heifetz SA, Cushing B, Giller R, Shuster JJ, Stolar CJ, Vinocur CD, Hawkins EP: *Immature teratomas in children: pathologic considerations: a report from the combined Pediatric Oncology Group/Children's Cancer Group*. Am J Surg Pathol 22:1115-1124, 1998
18. Cushing B, Giller R, Ablin A, Cohen L, Cullen J, Hawkins E, Heifetz SA, Krailo M, Lauer SJ, Marina N, Rao PV, Rescorla F, Vinocur CD, Weetman RM, Castleberry RP: *Surgical resection alone is effective treatment for ovarian immature teratoma in children and adolescents: a report of the pediatric oncology group and the children's cancer group*. Am J Obstet Gynecol 181:353-358, 1999
19. Hawkins E, Issacs H, Cushing B, Rogers P: *Occult malignancy in neonatal sacrococcygeal teratomas. A report from a Combined Pediatric Oncology Group and Children's Cancer Group study*. Am J Pediatr Hematol Oncol 15:406-409, 1993
20. Talerman A: *Germ cell tumors of the ovary*. Curr Opin Obstet Gynecol 9:44-47, 1997
21. Einarsson JI, Edwards CL, Zurawin RK: *Immature ovarian teratoma in an adolescent: a case report and review of the literature*. J Pediatr Adolesc Gynecol 17:187-189, 2004
22. Luo CC, Huang CS, Chu SM, Chao HC, Yang CP, Hsueh C: *Retroperitoneal teratomas in infancy and childhood*. Pediatr Surg Int 2005 21:536-540, 2005
23. Dark GG, Bower M, Newlands ES, Paradinas F, Rustin GJ: *Surveillance policy for stage I ovarian germ cell tumors*. J Clin Oncol 15:620-624, 1997
24. Beiner ME, Gotlieb WH, Korach Y, Shrim A, Stockheim D, Segal Y, Fridman E, Ben-Baruch G: *Cystectomy for immature teratoma of the ovary*. Gynecol Oncol 93:381-384, 2004
25. Phi JH, Kim SK, Park SH, Hong SH, Wang KC, Cho BK: *Immature teratomas of the central nervous system: is adjuvant therapy mandatory?*. J Neurosurg 103: 524-530, 2005

A Clinical Analysis of Pediatric Teratoma

So-Hyun Nam, M.D., Dae-Yeon Kim, M.D., Seong-Chul Kim, M.D.,
In-Koo Kim, M.D.

*Department of Pediatric Surgery , University of Ulsan College of
Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea*

Teratomas arising from totipotential primitive germ cell are composed of 2 or 3 germ cell layers. We reviewed the records of 166 children who underwent the operation for teratoma from Jan, 1990 through April, 2007. There were 40 boys and 126 girls (average age 6.93 ± 5.83 years). Primary sites were ovary (n = 88), sacrococcygeum (n = 24), testis (n = 16), retroperitoneum (n = 16), mediastinum (n = 8), brain (n = 4), thymus (n = 3) and a single tumor involved the adrenal gland, neck, middle ear, oropharynx, stomach, pelvis, omentum, chest wall and scalp. Teratomas were mature in 141 patients, and immature in 25. Six patients who had ovarian immature teratomas grade 2 or 3 with peritoneal gliomatosis underwent adjuvant chemotherapy. During follow up period, 6 mature teratomas recurred at sacrococcygeal area (n = 1) and contralateral ovary (n = 5). Five patients of them underwent reoperation and diagnosed as a mature teratoma, but one who had underwent a left salpingoophrectomy with right ovary cystectomy at initial operation was observed carefully. Teratomas were dominant in female patients and developed at various organs. Complete excision was needed for good prognosis. In case of immature teratoma, complete excision and appropriate chemotherapy according to grading can contribute to favorable results.

(J Kor Assoc Pediatr Surg 13(2):169~178), 2007.

Index Words : *Teratoma, Children*

Correspondence : *Seong-Chul Kim, M.D., Division of Pediatric Surgery, Asan Medical Center, 388-1 Poongnap-Dong, Songpa-Ku, Seoul 138-736, Korea*

Tel : 02)3010-3498, Fax : 02)474-9027

E-mail: sckim@amc.seoul.kr