

갑상선 수술 시 Fibrin Tissue Glue의 사용에 대한 후향적 연구

서울대학교 의과대학 외과학교실

김찬호 · 최준호 · 정유승 · 강경호 · 한원식 · 노동영 · 오승근 · 윤여규

The Use of Fibrin Tissue Glue in Thyroid Surgery : Retrospective Study of 255 Cases

Chan Ho Kim, M.D., Jun Ho Choe, M.D., Yu Seung Jung, M.D., Kyung Ho Kang, M.D., Wonshik Han, M.D., Dong-Young Noh, M.D., Seung Keun Oh, M.D. and Yeo-Kyu Youn, M.D.

Purpose: This study was designed to determine the effectiveness of fibrin tissue glue for reducing the amount of drainage and shortening the hospital stay.

Methods: 255 patients who underwent thyroidectomy due to papillary thyroid carcinoma (179 cases of total thyroidectomy and 76 cases of total thyroidectomy with unilateral modified radical neck dissection) were analyzed retrospectively. The clinical factors were compared between the case group (fibrin glue) and the control group (conventional hemostasis). This comparison was separately done for the cases of total thyroidectomy alone and for the cases of total thyroidectomy with MRND.

Results: There were no significant differences between the two groups for the amount of drainage and the length of the hospital stay for patients who underwent total thyroidectomy alone. On the other hand, for patients who underwent total thyroidectomy with unilateral MRND, a significant reduction of the average amount of drainage (case group: 37.52 ± 9.41 ml, control group: 42.89 ± 10.82 ml, $P^* = 0.025$) and a significantly shortened hospital stay (case group: 3.43 ± 0.50 days, control group: 3.75 ± 0.69 days, $P^* = 0.021$) were observed in the case group.

Conclusion: From the results of this study, we recommend the use of fibrin glue after extensive radical neck surgery such as modified radical neck dissection. Prospective randomized studies should be carried out to confirm and expand our results. (Korean J Endocrine Surg 2006;6:22-26)

Key Words: Fibrin tissue glue, Fibrin sealant, Papillary thyroid carcinoma, Thyroid

중심 단어: 생체 조직 접착제, 갑상선, 갑상선유두암

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

서 론

의료 수요에 비해 의료 재원이 한정된 현 시점에서 의료 재원의 효율적 사용이 무엇보다 강조되고 있다. 특히 외과의 영역에서는 그 중요성이 더욱 중요하나, 그 효율성을 극대화하기 위한 방법으로 합병증의 감소 및 재원 기간의 단축을 위한 다각도의 노력이 경주되고 있다. 최근 갑상선 수술은 진단방법의 발달 및 검진의 증가로 가파른 상승세에 있으며 의료 재원의 효율적인 사용에 대한 고찰이 어느 외과영역보다 필요한 분야이다.

갑상선 수술에 있어서 장액종 형성(seroma formation)을 예방하기 위해 수술 뒤 거치하는 배액관은 재원 기간의 연장 및 수술 후 환자의 불편감을 야기하는 가장 큰 원인 중 하나이다. 이러한 점에서 갑상선 수술영역에 있어 배액관의 조기 제거는 상기한 효율성의 극대화를 위한 중요 요소라고 할 수 있다. Fibrin Tissue Glue는 피브리노겐(Fibrinogen) 및 트롬빈(thrombin) 등 혈액응고 인자들로 구성된 생물학적 접착제이며 근래 간 절제 수술 및 비장 절제 수술, 각종 복강경 수술에 있어서 지혈 및 상처 치유(wound healing)의 보조적인 방법으로 널리 이용되고 있다. 최근에는 유방암 수술과 관련하여 Fibrin tissue glue의 장액종 형성의 빈도 및 배액관의 제거시기에 미치는 영향에 대한 무작위 배정을 통한 연구들이 많이 있었다. 반면 갑상선 수술에 있어서는 그러한 연구가 거의 이루어져 있지 않으며, 더욱이 무작위 배정을 통한 전향적 연구는 없는 실정이다. 결과적으로 갑상선 수술에 있어 fibrin tissue glue의 효과에 대한 어떤 결론도 도출되지 못한 상황이다.

본 연구에서는 갑상선 수술 시 fibrin tissue glue의 사용이 수술 후 배액량의 감소 및 재원기간 단축에의 효과를 후향적으로 고찰하였다. 갑상선 수술에 있어 Fibrin tissue glue의

책임저자 : 윤여규, 서울시 종로구 연건동 28번지
☎ 110-744, 서울대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-2072-3447, Fax: 02-766-3975
E-mail: ykyoun@plaza.snu.ac.kr

게재승인일 : 2006년 8월 28일

효과에 대한 결론이 없는 현 시점에서 본 연구는 향후의 무작위 배정을 통한 전향적 연구의 사전연구로서 이루어졌다.

방 법

2004년 4월부터 2005년 8월까지 본원에서 갑상선 전절제술을 시행 받은 환자 255명을 대상으로 병록지 고찰을 통해 후향적으로 검토하였다. 본 연구의 대상기준(Inclusion criteria)은 ① 연령 20~80세이며, ② 갑상선 유두암으로 조직학적 확진을 받은 환자로, ③ 갑상선 전절제술 또는 갑상선 전절제술 및 일측성 변형 근치적 경부 광청술을 시행 받은 환자였으며, 배제기준(Exclusion criteria)은 ① 80세 이상의 고령이거나 ② 조절되지 않는 고혈압, 간질환, 당뇨, 혈액응고 장애 등 과거력이 있거나, ③ 이전에 갑상선 전절제술 또는 갑상선 전절제술 및 변형 근치적 경부 광청술을 시행 받은 환자로 정의하였다. 모든 수술은 한명의 외과 의사에 의해서 표준화된 방법으로 이루어졌다. 수술 방법은 쇄골절흔(sternal notch)에서 1~2 횡지(finger width) 상방에 3~4 cm의 절개(low collar incision)를 가한 후 넓은 목근(platysma muscle)을 박리하였으며, 양측 복장목뿔근(sternohyoid muscle)의 정중선을 따라 갑상선까지 접근한 후 갑상선 절제술(thyroidectomy)을 시행하였다. 주요 혈관의 처리에는 3~0 or 4~0 black silk 결찰 및 Bovie coagulator를 이용한 전기소작(electrocautery)만을 이용하였다. 또한 갑상선 절제에 이은 세심한 지혈(meticulous bleeding control) 후 배액관(Hemo-vac®)을 양쪽 수술창연을 통해 갑상선 절제부위에 거치하였다. 전체 255명 중 2005년 4월부터 2005년 8월 사이에 수술한 130예(갑상선 전절제술 90예, 갑상선 전절제술 및 변형 근치적 경부 광청술 40예)는 실험군으로서 갑상선 절제 및 세심한 지혈 후 fibrin tissue glue(Greenplast®)를 도포한 후 배액관을 거치하였으며, 2004년 4월부터 2004년 10월 사이에 수술을 시행한 125예(갑상선 전절제술 89예, 갑상선 전절제술 및 변형 근치적 경부 광청술 36예)는 대조군으로서 세심한 지혈 후 배액관 거치만 하였다. 각각의 군에서 수술 후 1일째 배액량, 누적 배액량, 평균 배액량, 재원일수를 측정하였으며, 또한 각각의 군에 대해서 교란변수로서 체질량지수(BMI; Body mass index)를 측정하여 분석하였다.

갑상선 전절제만 받은 그룹, 그리고 갑상선 전절제 및 일측성 변형 근치적 경부 광청술을 동시에 시행 받은 그룹 각각의 실험군 및 대조군의 성별, 연령 및 체질량지수에 대한 결과는 Table 1, 2와 같다. 두 그룹 모두 성별 및 체질량지수에 있어서는 실험군 및 대조군 간의 차이가 없었으나, 연령에 대해서는 두 그룹 모두에서 실험군이 대조군 보다 유의하게(각각 P-value=0.011, 0.039) 연령이 더 높은 것으로 나타났다(Table 1, 2).

두 군 간의 비교분석에는 T-test 및 Wilcoxon rank sum test를 이용하였으며 교란변수에 대한 보정에는 ANCOVA를

Table 1. Clinical characteristics (I)

Total thyroidectomy	Case (%) (n=90)	Control (%) (n=89)	P-value
Gender			
Male	17 (18.9)	12 (13.5)	NS
Female	73 (81.1)	77 (86.5)	
Age (year)			
Mean±SD	49.57±11.32	45.46±10.00	0.011
Range	25-77	21-69	
BMI*			
Mean±SD	24.06±3.12	24.30±3.47	NS†
Range	15.52-33.97	17.15-38.38	
BMI<23	33 (36.7)	31 (34.8)	
BMI≥23	57 (63.3)	58 (65.2)	

*BMI = body mass index; † NS = not significant.

Table 2. Clinical characteristics (II)

Total*+ MRND†	Case (%) (n=40)	Control (%) (n=36)	P-value
Gender			
Male	6 (15.0)	4 (11.1)	NS‡
Female	34 (85.0)	32 (88.9)	
Age(year)			
Mean±SD	50.70±9.48	45.78±10.92	0.039
Range	24-68	26-70	
BMI§			
Mean±SD	23.52±2.86	23.56±3.38	NS†
Range	17.73-32.79	17.80-29.30	
BMI<23	22 (55.0)	18 (50.0)	
BMI≥23	18 (45.0)	18 (50.0)	

*Total = total thyroidectomy; † MRND = modified radical neck dissection; ‡ NS = not significant; §BMI = body mass index.

이용하였다.

결 과

본 연구에 포함된 환자 255명 중 fibrin tissue glue를 사용한 실험군이 125명이었으며, 사용하지 않은 대조군이 130명이었다. 실험군이 대조군에 비해 연령이 유의하게 높게 나타났다. 그 외 성별 및 체질량지수는 두 군 간의 차이가 없었다.

갑상선 전절제술을 받은 그룹의 수술 후 첫 날 배액량은 실험군에서 48.64±13.91 ml, 대조군에서 51.44±14.19 ml로 두 군 간의 비교에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 없었

Table 3. Total thyroidectomy

	Case (n=90)	Control (n=89)	P	P*
Postop. 1st day drain (ml)	48.64±13.91	51.44±14.19	0.141	0.193
Cumulative amount (ml)	103.79±33.17	110.39±42.14	0.445	0.258
Average amount (ml)	32.29±7.99	33.54±10.46	0.550	0.379
Hospital stay (day)	3.16±0.50	3.24±0.54	0.406	0.319

* = P-value after adjustment of BMI, the most significant confounding factor.

Table 4. Total[†] +MRND[‡]

	Case (n=40)	Control (n=36)	P	P*
Postop. 1st day drain (ml)	53.38±15.65	73.47±23.62	0.002	0.001
Cumulative amount (ml)	131.18±42.31	164.44±62.01	0.009	0.007
Average amount (ml)	37.52±9.41	42.89±10.82	0.023	0.025
Hospital stay (day)	3.43±0.50	3.75±0.69	0.040	0.021

* = P-value after adjustment of BMI, the most significant confounding factor; [†] Total = total thyroidectomy; [‡] MRND = modified radical neck dissection.

다. 또한 누적 배액량(Cumulative drain amount), 평균 배액량(Average drain amount), 평균 재원일수(mean hospital stay)에 있어서도 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 3).

반면, 갑상선 전절제술 및 일측성 변형 근치적 경부 광창술을 동시에 시행 받은 그룹의 경우, 수술 후 1일째 배액량, 누적 배액량, 평균 배액량이 모두 대조군보다 실험군에서 통계적으로 유의하게 적게 측정되었다. 수술 후 1일째 배액량 및 누적 배액량에 대해서는 대조군보다 실험군에서 약 20%의 배액량 감량을, 평균 배액량은 약 13%의 감량을 보였다. 또한 평균 재원일수에 있어서도 유의한 재원기간의 단축을 보였다(Table 4). 각각의 통계량은 교란 변수로서 체질량지수에 대하여 보정하였으며 보정 후에도 결과에는 차이가 없었다.

고 찰

Fibrin tissue glue는 창상 치유에 있어서 인체내부의 피브린(fibrin)의 작용과 유사한 기전을 가진 생물학적 접착제이며, 트롬빈(Thrombin)에 의해 활성화된 피브리노겐(fibrinogen)은 섬유소 응괴(fibrin clot)를 형성하며 그 응괴는 지혈, 조직의 접합 및 상처 치유를 촉진하게 된다. 그 작용 기전, 임상적 적용 등에 대해서는 이미 여러 논문에서 발표된 바 있다.(1,2) 최근에는 간 절제 수술, 혈관 수술 심지어는 중재적 방사선 시술 등에서도 그 사용이 확대되고 있다.(2-4)

최근 fibrin tissue glue의 임상적 적용에 대한 연구가 활발한 분야는 유방암 수술 분야이다. 유방암 수술에서의 fibrin

tissue glue의 사용과 관련하여 배액량의 감소, 재원기간의 단축 등에 대한 전향적 무작위 연구들이 연이어 나오고 있으나, 그 연구 결과들은 아직 논란의 여지가 있다. 일부 저자들은 fibrin tissue glue의 적용이 도움이 된다는 결론을 내리고 있으며(5-7) 또 다른 일부 저자들은 반대의 결론을 도출하고 있다.(8-10) 이처럼 유방암 수술에서 fibrin tissue glue의 사용에 대한 연구가 활발한 이유는 재원기간을 결정짓는 가장 중요한 요인이 배액량이며, 재원기간을 줄이는 것이 한정된 의료재원의 효율적인 사용을 유도하는 매우 중요한 요소이기 때문이다.

전술한 바와 같이 갑상선 수술 분야에서의 fibrin tissue glue에 대한 연구는 아직 그리 많지 않다. 더욱이 무작위 배정을 통한 전향적 연구는 거의 없는 실정이다. 경험적으로 유방암 수술처럼 갑상선 수술은 다른 복부의 주요 수술들과는 달리 장액종 형성(seroma formation) 외의 다른 중요 합병증이 드문 편이어서, 재원기간을 결정짓는 가장 중요한 인자가 배액량 및 배액관의 제거임을 알고 있다. 그런 의미에서 갑상선 수술에 있어 fibrin tissue glue의 배액량, 배액관의 제거, 재원기간 등에 미치는 영향을 알아보는 연구는 앞으로 활발히 이루어져야 할 필요성이 있다.

갑상선 분야의 수술에서 fibrin tissue glue의 사용에 대한 이전의 연구를 살펴보면, Lindsey등(11)은 1988년 생쥐의 변형 근치적 경부 광창술 모델(Rat MRND model)에서 fibrin tissue glue를 사용한 장액종 형성의 예방에 대한 연구를 하였으며, fibrin tissue glue의 사용이 통계적으로 유의하게 장액종 형성을 억제함을 발표하였다. 이후 1991년 Matthews

등(12)은 갑상선 수술에서의 fibrin tissue glue의 사용이 수술 후 1일째 배액량 감소, 배액관 조기 제거, 재원기간의 단축 등을 유도함을 후향적 연구를 통해 발표하였으며, 향후 무작위 배정을 통한 전향적 연구의 필요성에 대해 언급하였다. 2000년에는 Lachachi등(13)이 갑상선 수술에 있어서 기존의 배액관 없이 fibrin tissue glue를 사용할 수도 있다는 가능성에 대해 언급하였다. 그러나 갑상선 수술에서의 fibrin tissue glue의 사용과 관련된 이러한 논문들은 동물 실험 모델이거나 후향적 연구들이어서, 갑상선 수술에 있어서 fibrin tissue glue의 사용의 이점에 대한 결론을 내리기에 는 부족함이 있었다.

본 연구에서 fibrin tissue glue의 사용 유무 및 수술의 정도 (변형 근치적 경부 광청술의 시행유무) 외에 배액량 및 재원기간에 영향을 줄 수 있는 교란변수의 영향을 배제하는 것은 매우 중요한 부분으로 간주하였다. 이를 위해 과거력 상 조절되지 않는 고혈압, 당뇨, 간질환, 혈액응고 장애가 있는 환자를 연구 대상에서 제외하였으며, 또한 체질량지수가 배액량에 미치는 영향에 대한 이전 연구 결과(14)를 토대로 배액량 및 재원 기간을 교란 변수인 체질량지수에 대하여 보정하였다. 또한 저칼슘혈증 등 재원기간에 영향을 줄 수 있는 합병증은 단일 외과의(single surgeon)에 의해 표준화된 수술법을 시행함으로써 그 영향을 최소화할 수 있었다.

본 연구의 결과를 보면 갑상선 전절제술만 받은 그룹에서는 실험군과 대조군 사이에 배액량, 재원일수에 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 갑상선 전절제술 및 일측성 변형 근치적 경부 광청술을 동시에 받은 경우에는 실험군과 대조군 사이에 강한 통계적 유의성이 발견되었다. 변형 근치적 경부 광청술의 경우 level I~V의 경부 임파선을 모두 제거하게 되어 갑상선 전절제술만 시행한 경우에 비해 절제범위가 넓어져 장액종 형성(seroma formation)의 확률 또한 높을 것이다. 갑상선 전절제술과 일측성 변형 근치적 경부 광청술을 동시에 시행한 그룹에서만 fibrin tissue glue의 효과가 유의하게 나타난 것은 두 가지 관점에서 생각해 볼 수 있다. 첫 번째 관점은, 수술범위가 상대적으로 적은 갑상선 전절제술만 시행한 그룹의 경우 장액종 형성의 원인이 조직은 주로 혈관조직이며, 이 조직들은 수술 중 전기 소작과 혈관 및 결체조직 결찰을 통한 세심한 지혈 시에 거의 다 차단된다. 반면 갑상선 절제술 및 변형 근치적 경부 광청술을 동시에 시행한 그룹의 경우 수술범위가 상대적으로 크고, 장액종 형성의 원인 조직은 혈관과 넓은 범위의 임파조직이며, 이 조직들이 수술 중에 전기소작 및 국소 결찰만으로 충분히 차단되지 못하므로 fibrin tissue glue의 도포 시 그 효과가 더욱 명확히 나타날 수 있었다는 분석을 해 볼 수 있다. 두 번째 관점은 fibrin tissue glue의 임파 차단(lymphatic blockage) 효과에 관한 것이다. Giovannicci등(15)은 서혜부의 임파낭종(Groin lymphoceles) 및 임파루(lymph

fistula)에 있어서 fibrin tissue glue의 효과에 대해 보고하였으며, Gilly등(16)은 액와 임파선 광청술 후 fibrin tissue glue의 임파루(lymphorrhea) 방지에 대한 효과를 보고하였다. 또한 Brice 등(17)은 선천성 유미복막증(congenital chyloperitoneum)의 치료에 fibrin tissue glue를 사용하여 성공한 사례를 보고하였다. 이들 연구 결과들에 의해서 뒷받침되듯이 변형 근치적 경부 광청술을 동시에 시행한 그룹에서 fibrin tissue glue의 효과가 더욱 유의하게 나타난 이유를 fibrin tissue glue의 임파차단 효과에 의한 것으로 분석해 볼 수도 있다.

마지막으로 갑상선 수술에 있어서 fibrin tissue glue의 사용 후 생길 수 있는 부작용으로서 결체조직 유착(tissue adhesion)에 대해 생각해 보지 않을 수 없다. 갑상선 유두암 수술의 특성상 재발로 인해 재수술의 가능성이 많다는 점을 감안할 때, 만일 fibrin tissue glue의 사용이 재수술에 악 영향을 준다면 설사 재원일수의 단축이라는 효과가 증명된다 하더라도 fibrin tissue glue 사용에 제한점을 두지 않을 수 없기 때문이다. 피상적으로 생각할 때 fibrin tissue glue의 사용이 결체 조직의 유착을 유도할 것 같으나, 문헌 고찰을 해보면 오히려 fibrin tissue glue의 유착 예방효과(adhesion prevention)를 보고한 논문들(18-22)을 접할 수 있다. Fibrin tissue glue의 유착 예방에 관한 이들 논문들은 모두 복강내 유착에 대한 예방효과를 보고하고 있다. 갑상선 수술에 있어서도 fibrin tissue glue의 유착 예방효과가 기대되지만, fibrin tissue glue의 갑상선 수술 영역에 있어서 결체조직 유착 방지효과에 관한 새로운 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

본 연구의 결과 갑상선 수술에 있어서 fibrin tissue glue의 효용은 갑상선 전절제술에 있어서는 명백하지 않았으나, 변형 근치적 경부 광청술의 경우처럼 수술범위가 광범위한 경우 fibrin tissue glue의 사용은 배액량을 감소시키고 배액관 제거를 앞당김으로써 결과적으로 재원일수를 줄여 의료 자원의 효율적인 사용을 가능하게 한다. 아울러 변형 근치적 경부 광청술의 경우가 아니더라도 갑상선 유두암의 주위조직 침범이 있거나 주위 임파선으로의 전이가 의심되어 광범위한 임파선 광청을 하는 경우에도 fibrin tissue glue의 사용이 상기한 효과를 낼 것임을 유추할 수 있다.

본 연구는 갑상선 수술에 있어서 fibrin tissue glue의 역할에 관해 무작위 배정을 통한 전향적 연구의 필요성을 제기하였다는 데 그 의의가 있다.

REFERENCES

- 1) Ellis DAF, Pelavs EO. Fibrin glue in facial plastic and recon-

- structive surgery. *J Otolaryngol* 1998;17:74-7.
- 2) Jackson MR. New and potential uses of fibrin sealants as an adjunct to surgical hemostasis. *Am J Surg* 2001;182:36S-9S.
- 3) Frank E, Frank M, Gerd N, Zuhir H, Hans L. Sealing of the hepatic resection area using fibrin glue reduces amount of postoperative drain fluid. *World J Gastroenterol* 2005;11:5984-7.
- 4) Mankad PS, Codisoti M. The role of fibrin sealants in hemostasis. *Am J Surg* 2001;182:21S-8S.
- 5) Jain PK, Sowdi R, Anderson ADG, MacFie J. Randomized clinical trial investigating the use of drains and fibrin sealant following surgery for breast cancer. *Br J Surg* 2004;91:54-60.
- 6) Langer S, Guenther JM, DiFronzo LA. Does fibrin sealant reduce drain output and allow earlier removal of drainage catheters in women undergoing operation for breast cancer? *Am Surg* 2003;69:77-81.
- 7) Moore MM, Nguyen DH, Spotnitz WD. Fibrin sealant reduces serous drainage and allows for earlier drain removal after axillary dissection: a randomized prospective trial. *Am Surg* 1997;63:97-102.
- 8) LyNette J, Therése EC, Stephen DH, Jacqueline SO. Influence of fibrin glue on seroma formation after breast surgery. *Am J Surg* 2005;189:319-23.
- 9) Berger A, Tempfer C, Hartmann B, Komprat P, Rossmann A, Neuwirth G, et al. Sealing of postoperative axillary leakage after axillary lymphadenectomy using a fibrin glue coated collagen patch: a prospective randomised study. *Breast Cancer Research and Treatment* 2001;67:9-14.
- 10) Ali NU, Cafer P, Muhlise A, Bedri K, Feridun B. Effect of fibrin glue on lymphatic drainage and on drain removal time after modified radical mastectomy: a prospective randomized study. *The Breast Journal* 2003;9:393-6.
- 11) Lindsey WH, Masterson TM, Llaneras M, Spotnitz WD, Wanebo HJ, Morgan RF. Seroma prevention using fibrin glue during modified radical neck dissection in a rat model. *Am J Surg* 1988;156:310-3.
- 12) Matthews TW, Briant TDR. The use of fibrin tissue glue in thyroid surgery: resource utilization implication. *J Otolaryngol* 1991;20:276-8.
- 13) Lachachi F, Descottes B, Durand-Fontanier S, Sodji M, Pech de la Clause B, Valleix D. The value of fibrin sealant in thyroid surgery without drainage. *Int Surg* 2000;85:344-6.
- 14) Bonnema J, van Geel AN, Ligtenstein DA, Schmitz PI, Wiggers T. A prospective randomized trial of high versus low vacuum drainage after axillary dissection for breast cancer. *Am J Surg* 1997;173:76-9.
- 15) Giovannacci L, Renggli JC, Eugster T, Stierli P, Hess P, Gurke L. Reduction of groin lymphatic complication by application of fibrin glue: preliminary results of a randomized study. *Ann Vasc Surg* 2001;15:182-5.
- 16) Gilly FN, Francois Y, Sayag-Beaujard AC, Glehen O, Brachet A, Vignal J. Prevention of lymphorrhea by means of fibrin glue after axillary lymphadenectomy in breast cancer: prospective randomized trial. *Eur Surg Res* 1998;30:439-43.
- 17) Brice A, David C. Roley squire successful management of congenital chyloperitoneum with fibrin glue. *J Pediatr Surg* 2003;38:54E.
- 18) Holland-Cunz S, Boelter AV, Waag KL. Protective fibrin-sealed plication of the small bowel in recurrent laparotomy. *Pediatr Surg Int* 2003;19:540-3.
- 19) Jahoda AE, Albala DM, Dries DJ, Kovacs EJ. Fibrin sealant inhibits connective tissue deposition in a murine model of peritoneal adhesion formation. *Surgery* 1999;125:53-9.
- 20) Lindenberg S, Lauritsen JG. Prevention of peritoneal adhesion formation by fibrin sealant. *Ann Chir Gynaecol* 1984;73:11-3.
- 21) Lindenberg S, Steentoft P, Sorensen SS, Olesen HP. Studies on prevention of intra-abdominal adhesion formation by fibrin sealant. *Acta Chir Scand* 1985;151:525-7.
- 22) Takeuchi H, Kitade M, Kikuchi I, Shimanuki H, Kumakiri J, Kinoshita K. Adhesion-prevention effects of fibrin sealants after laparoscopic myomectomy as determined by second-look laparoscopy: a prospective randomized, controlled study. *J Reprod Med* 2005;50:571-7.