대한방사선의학회지 2000;43:39 - 45

비장 손상환자에서 경도관 동맥색전술의 효과 및 장점[1]

곽규성 · 김영주 · 이명섭 · 김동진 · 홍인수

목적: 복부둔상후 발생된 비장손상 환자에서 경도관 동맥색전술(Transcatheter Arterial Embolization)을 시행하여 경도관 동맥색전술의 효과와 장점에 대하여 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 복부둔상후 경도관 동맥색전술을 시행한 환자 총23명을 대상으로 후향적으로 연구하였으며 대상환자는 총 23명중 남자가 14명 여자가 9명이었으며, 그중 성인환자가 13명 소아환자가 10명이었다. 경도관 동맥색전술은 저혈압, 빈맥, 혈색소(Hgb) 및 헤마토크리트(Hct)의 감소등 혈역학적인 불안정을 보이며, 수액요법 및 수혈을 필요로하는 환자를 대상으로 시행하였고, 경도관 동맥색전술을 시행한후 전산화단층촬영 혹은 복부초음파 및 방사성동위원소 주사법을 이용하여 추적관찰하였다.

결과: 비장손상정도는 Mirvis등의 분류에 따라 분류하였으며, 색전술을 시행받은 환자들중 CT Grade III가 9예, Grade IV가 14예였으며, 혈관조영술후 조영제유출부를 확인하고 색전술을 시행하였다. 16예에서는 코일, 4예에서는 젤폼 그리고 나머지 3예에서는 코일과 젤폼을 함께 사용하였다. 색전술을 시행한 혈관위치별로는 주체간부(혹은 근위부)가 16예, 초선택술에의한 비장동맥분지가 4예였으며, 주체간부와 분지에서 동시에 시행한 경우가 3예였다. 총 23예중 18예에서 색전술시행후 수술적치료없이 회복되었으며, 성인 3예에서는 동반손상(척추손상, 뇌손상, 간경변증, 골반골절) 및 치료중 합병증(급성신부전증, 파종성혈관내응고증)등으로 사망하였다. 색전술을 시행받은 성인환자중 2예에서는 지연후 개복술을 시행하였는데, 동반된 췌장손상 및 장간막혈관손상으로인한 증상악화가 주원인이었으며, 수술소견상 비장의 재출혈 증거는 없었다. 비장혈관 색전술후 수술적치료 없이 회복되었던 환자들중 추적검사가 이루어진 전 예에서 혈복강의 감소 및 비장내 방사성동위원소 섭취율의 증가소견을 관찰할 수 있었으며, 재출혈의 소견은 보이지 않았다.

결론: 비장손상 환자에서 혈역학적 불안정을 보이고 CT Grade가 높은 경우 경도관 혈관조영술과 동맥색전술은 조기지혈과 혈역학적 안정을 가져올 수 있는 비관혈적 치료방법이며, 이는 비장기능을 지속적으로 유지시킬 수 있다는 장점이 있다.

복부둔상시 가장 많이 손상 받는 복강내 실질장기중 하나인 비장은 (1), 전통적인 치료방법으로서 비장절제술등의 외과적 치료법이 널리 행하여지고 있다. 그러나 비장은 초기 IgM생산과 Opsonins생산에 중요장소이며 (2), 비장을 절제한 환자들에게서는 세포매개면역에 이상이 발견된다 (2, 3). 비장절제술의 Mortality는 몇몇 보고에 따르면 약 6 - 13%로 보고되고 있으며, 동반합병증은 15 - 61% 정도로 다양하게 보고되고 있다(4). 비장절제후 전격성감염은 잘 알려진 합병증이며 (5), 비장절제술후 소아에서 더 잘 발생하는 것으로 알려져 있으나, Siger등이 2,795명의 비장절제환자를 대상으로한 연구에서는 4.25%의 발생율과 2.52%의 mortality를 보였다 (6). 비장손상의 경우 침상안정과 수액요법등의 보존적 비수술적 요법등은 소아환자에서는 적절한 환자선정시 비교적 높은 성공률을 보인다고 하였으나 (7, 8), 성인환자의 경우에는 그 성공률에 대한 보고가 43 - 97%로 매우 다양하다 (9, 10). 최근에는 비장손상환자에 대한 새로운 비수술적 방법의 하나로서 경도관동맥색전술(Transcatheter Arterial Embolization: 이하 TAE로 약함)이 Sclafani등과 Hagiwara등에 의하여 다양한 성공률이 보고되어지고 있다 (11 - 13) 본 연구는 성인 및 소아 복부비장둔상환자를 대상으로 비장손상의 치료에서 TAE의 효과와 장점에 대하여 알아보고자 하였다.

[1]연세대학교 원주의과대학 원주기독병원 방사선과
이 논문은 1999년 11월 2일 접수하여 2000년 5월 12일에 채택되었음.

대상과 방법

1994년 8월부터 1999년 1월까지 본원에 내원하여 경도관 동맥색전술(TAE)로 치료를 받았던 외상성 비장손상환자 23명을 대상으로 후향적으로 분석하였다. 남자환자 14명, 여자환자 9명이었으며, 연령분포는 2세에서 78세까지로 평균 30.3세였으며, 소아환자 10명, 성인환자 13명이었다. 손상기전별로 살펴보면, 차내교통사고 6예, 보행자교통사고 8예로서 자동차관련 교통사고가 총 14예(60.9%)로서 가장 많았으며, 다음으로 추락사고에 의한 경우가 7예였으며, 오토바이 및 스노우보드에 의한 손상이 각각 1예씩 관찰되었다. 동반손상의 빈도는 소아환자에 비해 성인환자군에서 보다 높은 빈도로 관찰되었다 (Table 2). 내원즉시 생명징후와 혈액학적 평가를 시행하였으며, 불안정한 생명징후를 보이는 경우, 수액 및 혈액공급을 포함한 소생술을 시행함과 동시에 손상장기와 정도를 파악하기 위하여 CT를 전례에서 시행하였다. 저자들은 Fig. 1의 치료원칙에 따라 환자를 치료하였다. TAE를 시행한 환자들의 TAE 시행전후의 생명징후비교 및 효과판정을 위하여 심박수(HR) 및 수축기혈압(SBP)을 바탕으로 TAE시행전,초기와 TAE시행후 24시간에 Shock Index(=HR/SBP)를 구하였으며 (11) paired Student 's t test를 사용하여 통계학적 비교를 시행하였다. CT scan을 통하여 비장손상을 확인하고 Mirvis등의 분류법에 따라 손상정도를 분류하였다 (14) (Table 1). 혈관조영술은 대퇴동맥천자후 5F Cobra catheter(Terumo, Tokyo, Japan)를 사용하여 혈관조영을 시행하였으며, 초선택술을 위하여 3F FasTRACKER catheter(Boston scientific, CA, U.S.A.)를 사용하였다. 색전 물질로는 microcoil(Boston scientific, CA, U.S.A.)과 gelfoam절편(1×1×1 mm)을 사용하였으며, 16예에서 microcoil로 색전술을 시행하였고, gelfoam으로 색전술을 시행한 경우가 4예, microcoil과 gelfoam을 함께 사용한 경우가 3예였다. 색전술을 시행한 위치별로는, 비장동맥 근위부에서 시행한 경우가 15예, microcatheter를 이용한 원위부의 초선택술(superselection)후 색전술이 5예, 근위부색전술과 원위부 초선택술을 함께 사용한 경우가 3예로서 총 8예에서 초선택적 색전술을 시행하였다. 근위부에서 색전술을 시행하는 경우는 후췌장동맥(dorsal pancreatic artery)이 분지된 이후 위치에서 시행하였다 (11 - 13). 추적관찰로는 CT scan혹은 복부초음파검사를 시행하여 혈복강의 감소여부를 관찰하고, 9예에 있어서는 ^{99m}Tc - sulfur colloid scintigraphy를 시행하여 비장의 세망내피기능(reticuloendothelial function)을 관찰하였다.

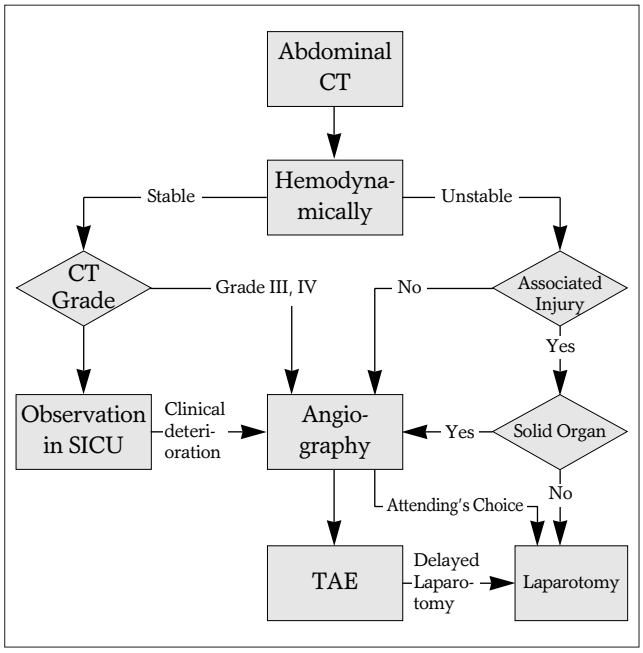


Fig. 1. Algorithm for the management of blunt splenic injury

결 과

CT scan에의한 비장손상 분류상 전 예가 Grade III와 IV였으며 (14), 그중 Grade III가 9예, Grade IV가 14예였다. 소아환자군은 Grade III가 2예, Grade IV가 8예였으며, 성인환자군은 Grade III가 7예, Grade IV가 6예로서 평균적인 비장손상정도는 소아환자군이 더 높았으나 (3.46:3.8), 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. TAE시행전, 초기와 TAE시행후 24시간의 Shock Index(=HR/SBP)를 비교하였을 때, 평균 1.01과 0.73으로서 TAE시행후 유의하게 감소되어($p<0.01$; paired Student 's t test), 혈역학적으로 안정되었음을 시사하

Table 1. CT Injury-severity Grades in Blunt Splenic Trauma (Stuart E. Mirvis, Radiology 1989)

Grade	Criteria
I	Capsular avulsion, superficial laceration(s) or subcapsular hematoma < 1cm
II	Parenchymal laceration(s) 1-3cm deep, central/subcapsular hematoma(s) < 3cm
III	Laceration(s) > 3cm deep, central/subcapsular hematoma(s) > 3cm
IV	Fragmentation of three or more sections, devascularized (nonenhanced) spleen

Table 2. Associated Injuries

	Adult	Children	Total
Head	3	1	4
Chest	5	2	7
Vertebra	3	0	3
Pelvic bone	4	0	4
Extremities	4	3	7
Liver	1	0	1
Pancreas	1	0	1
Kidney	5	1	6
Other vascular injuries	3	0	3
Etc.	2	0	2
Total	31	7	38

였다 (11). 전 23예중, 18예가 합병증 혹은 지연성 개복술의 필요없이 회복되어 약 78.3%의 성공률을 보였다. 원위부 췌장 손상 및 장간막동맥 손상을 각각 동반하고 있던 2예에서는 지연성 개복술을 시행하였으나, 개복술시 비장재출혈의 소견은 보이고 있지 않았다. TAE를 시행한 환자중 3예가 사망하였으며, 이들 사망환자군은 모두 내원당시 다발성 동반손상을 보이고 있던 환자들이었으며, 급성신기능장애(2예), 간장기능장애 및 간경화증(1예), 그리고 파종성혈관내응고장애(DIC, 1예)발생이 선행사인으로 작용하였다. ^{99m}Tc - sulfur colloid scintigraphy를 사용한 추적검사를 시행하였던 9예 모두에서 비장섭취가 관찰되어 비장의 세망내피기능이 유지 혹은 소생되고 있음을 보여주었다 (Table 3).

고 찰

비장은 복부둔상시 가장 흔히 손상받는 장기중 하나로서, 적혈구의 성숙과 혈소판의 저장고로서의 기능 뿐만아니라, 항원의 opsonization, 여과(filtration), 탐식(phagocytosis)등의 기능에도 관여함으로써 면역계에서도 중요한 구실을 하는 장기이다(13). 외상성 비장손상환자를 대상으로한 전통적 치료방법은 크게 수술적치료법과 보존적 비수술적 요법으로 나누어볼 수 있으며, 수술적치료방법인 비장절제술(splenectomy)은 비장절제후전격성감염(OPSI:overwhelming postsplenectomy infection or sepsis)과 같은 합병증외에도 복강내농양, 수술후 호흡기계합병증, 수술후출혈 및 상처부감염등의 다양한 합병증을 보일 수 있는것으로 보고되고 있으며 (5, 6, 15), 특히 비장

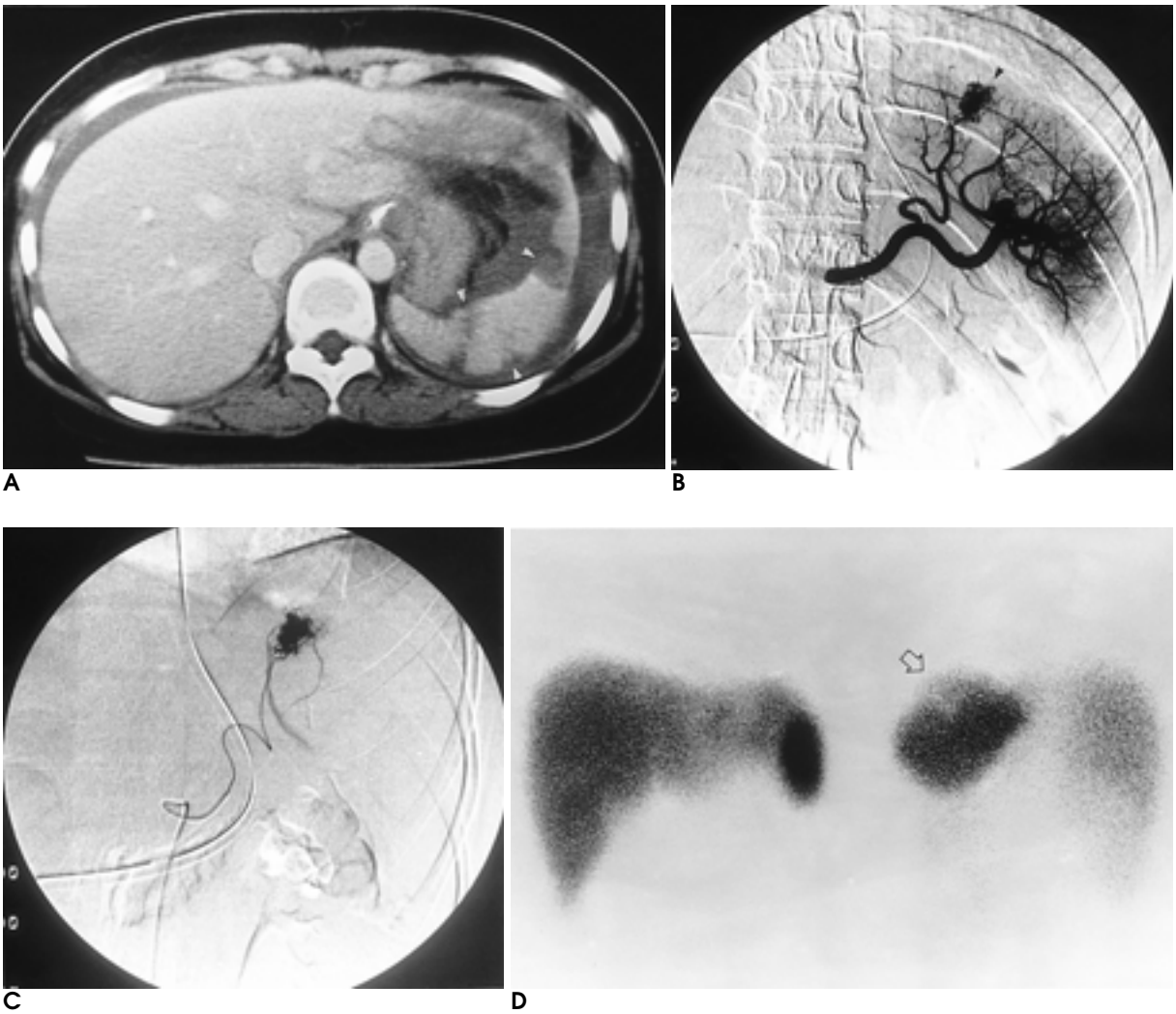
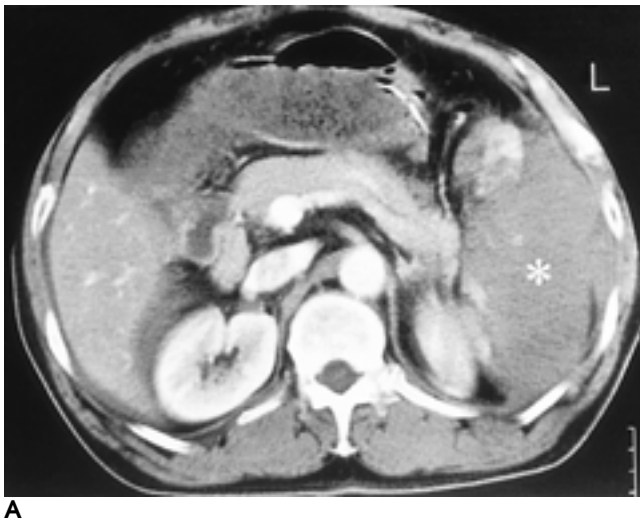
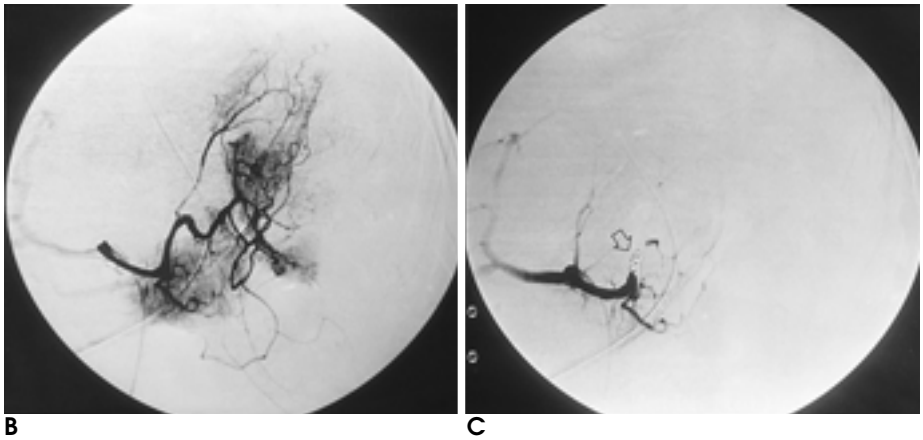


Fig. 2. Splenic injury in 23 years old female.
A. CT scan obtained at admission shows grade 3 splenic injury with lacerations(arrowheads) and hemoperitoneum.
B. Angiogram shows an extravasation of contrast medium(arrowhead) and partial filling defect.
C. Microcoil embolization of splenic arterial branch was accomplished successfully by superselection.
D. Follow-up ^{99m}Tc-sulfur colloid scintigram(after 2 weeks) shows an uptake of agent, suggesting a preservation of splenic function with small photon defect(arrow).



A



B C

Fig. 3. Splenic rupture result from traffic accident in 52 years old male.
A. At admission, CT scan showed grade 4 splenic injury with nearly devascularized area (non-enhanced portion, asterisk).
B. Splenic angiogram shows multiple filling defects and oozing.
C. Coil embolization was done at the proximal portion of splenic artery successufully (arrow). But this patient underwent a delayed laparotomy because of an associated pancreatic injury.

절제후전격성감염과 같은 치명적 합병증은 비장절제로인한 면역기능저하와 관련된 것으로서, 비장손상후 비수술적, 보존적 요법을 통한 치료에 관심을 기울이게 하고있다. 보존적치료법의 하나로 대두되고있는 TAE는 최근 다양한 성공율이 보고되고 있으며 (11 - 13, 16, 17), Boyd - Kranis등은 생명징후가 안정적인 비장손상은 더 이상 개복술의 대상이 아님을 주장하였다. 이러한 비장손상환자들에 대한 내원후 손상평가에 있어서 CT스캔을 통한 환자의 분류(Triage)가 널리사용되고 있으며, 이와함께 임상적 징후 역시 중요한 지표로서 받아들여져야함이 강조되고 있고 (18 - 23), 본 연구에서도 환자의 임상적 징후가 비수술적 치료방법의 선택에 있어서 중요지표로 사용되었다. 본 연구에서 사용되었던 치료 알고리즘(algorithm)은 Fig. 1과 같으며, 기존의 TAE를 통한 보고와 비교할때 생명징후의

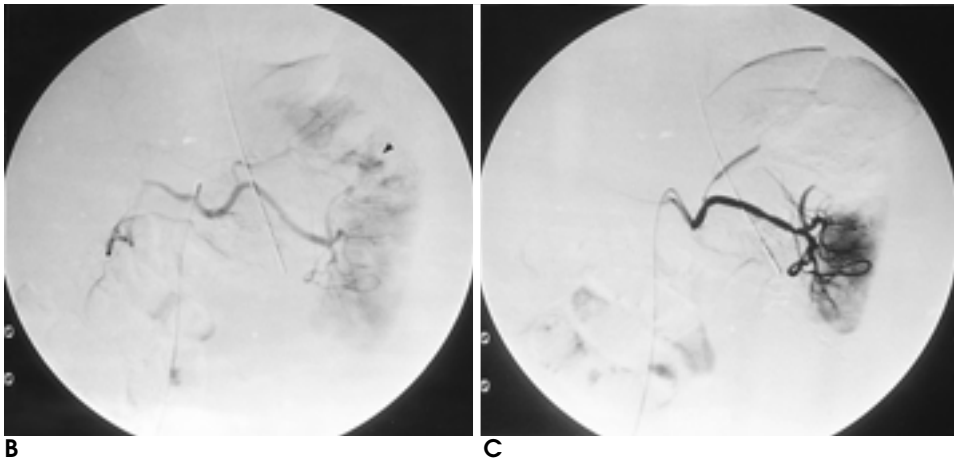
Table 3. Clinical Data and Results of Splenic Embolization(Vector; walker(W), falling down(F), passenger(P), driver(D), bicycle(C), snowboard(S) / Embolization site(EMB); Proximal(P), Distal brs(S) / Embolization material(Mtrl); Microcoil(C), Gelfoam(G) / 초기 Shock Index (Init SI) / TAE후 Shock Index(AFT SI) / 총수혈량(TF) / 총재원일수(HD))

Case	Age	Sex	HD	Vector	Init SI	AFT SI	TF	EMB	Mtrl	Grade	Result
1	4	F	29	W	0.83	1.00	2	P	G	4	S
2	13	M	14	F	0.73	0.67	1	S	G	4	S
3	48	M	2	P	1.20	0.73	20	P	C	3	S
4	7	M	18	F	1.24	0.79	3	P	G	4	S
5	4	F	44	F	1.33	1.00	1	P	C	4	S
6	2	F	26	W	1.00	1.00	-	P	C	4	S
7	48	M	15	F	1.02	0.67	6	P	C	3	S
8	16	F	23	W	0.67	0.71	3	S	C	4	S
9	23	F	22	P	0.69	0.50	4	S	C	3	S
10	12	M	13	W	0.67	0.63	-	P	C+G	3	S
11	9	M	15	W	1.20	0.88	-	S+P	C+G	3	S
12	8	M	23	W	0.64	0.67	2	S+P	C+G	4	S
13	54	F	18	F	0.80	0.57	7	S	C	4	S
14	78	F	9	P	0.89	0.44	6	P	C	3	D
15	52	M	47	D	1.57	1.00	15	P	C	4	OP
16	57	M	18	W	0.63	0.57	6	P	C	4	D
17	60	M	23	F	0.57	0.54	1	P	G	4	S
18	12	F	34	W	1.20	0.82	3	P	C	4	S
19	30	F	61	P	1.07	0.69	10	P	C	3	S
20	69	M	21	C	0.96	0.91	22	S	C	3	OP
21	21	M	33	P	1.97	0.80	72	P	C	4	D
22	22	M	15	F	1.31	0.50	10	P	C	3	S
23	10	M	2	S	1.08	0.67	2	S+P	C	4	S

불안정성이 동반된 환자에 대하여서도 수액및 수혈요법과 초기심폐소생술등을 병행하여 보다 넓은 적응증으로, 보다 적극적인 중재술을 시도하였다. 수술이 불가능하거나 과도한 다발성동반손상을 보였던 3예에서도 TAE의 적응증이 될 수 있었으며, TAE를 시행함과 동시에 시행되는 혈관조영술은 CT스캔을 통한 진단에 덧붙여서 혈관손상및 동반된 복강내 장기손상에 대한 추가정보를 제공해주는 잇점이 있다 (11, 12). 본 연구에서도 1예에서는 동반되어있던 우측간동맥분지의 혈관손상을 동맥조영술로 확인하고 손상된 간동맥분지에 젤폼을 사용하여 색전술을 함께 시행하였으며, 골반손상을 동반하고 있던 다른 2예에서는 혈관조영술시 좌측내장골동맥의 손상을 발견할 수 있었으며, 손상된 내장골동맥에 대하여 젤폼을 이용한 색전술을 함께 시행할 수 있었다. 그밖에 동맥색전술은 수술적 치료가 불가능하거나 수혈이 불가능한경우에도 적응증이 될 수 있다. 색전술을 시행한 위치별로 살펴보면, 비장동맥 근위부가 15예, 원위부의 초선택적 색전술이 5예, 근위부색전술과 원위부 초선택술을 함께 사용한 경우가 3예였으며, 근위부 주체간에서의 색전술시는 후췌장동맥(dorsal pancreatic artery)이 분지된 이후의 지점에서 색전술을 시행하였다. 주체간의 색전술후에도 후췌장동맥(dorsal pancreatic artery), 좌위동맥(left gastric artery) 및 좌위대망막동맥(left gastroepiploic artery)과 같은 풍부한 측부순환발달로 인하여 비장기능은 유지될 수 있으며 (11, 12), 본 연구에서도 TAE후 ^{99m}Tc - sulfur colloid scintigraphy를 통한 추적검사를 시행한 9예 모두에서 비장섭취가 관찰되어 비장순환과 기능이 유지됨을 알 수 있었다. 또한 복부초음파 및 CT스캔을 통한 추적검사를 시행한 전예에서 혈복강의 감소 혹은 소실을 보였으며, CT스캔상 비장의 조영증강소견을 관찰함으로써 혈류순환이 유지되고 있음을 알 수 있었다. 혈관조영술을 통하여 관찰되는 비장손상의 소견으로는 실질내 동맥기 조영제유출, 초기동맥기부터 관찰되어 실질기(parenchymal phase)까지 관찰되는 크고 불규칙한 얼룩형상의 조영제축적소견, 출혈부 주변의 혈관분포결손, 실질절편의 분리(separation of parenchymal fragments)등이 있으며 (13), 혈관조영술상 혈관외 조영제유출이 관찰되지 않을 경우 비수술적치료의 성공율이 보다 높음을 시사한다고 하였다 (12). Godley등은 55세이상의 환자군은 보존적 비수술적치료후 실패율이 높고 합병증 발생빈도가 젊은 연령군에 비하여 높다는 결과를 제시하고, 비장손상환자를 대상으로한 비수술적 치료요법의 적응지표로서 55세라는 연령기준을 제안하였다 (24). 본 연구에서 경도관동맥색전술을 통한 치료에 실패하였던 5예는 동반된 다발성손상과 함께 급성신기능장애, 간장기능장애 및 간경화증, 그리고 파종성혈관내응고장애를 보였으며 평균연령은 55.4세였다.

본 연구는 TAE를 통한 외상성 비장손상환자치료의 가능성과 장점을 보여주었으나, 후향적으로 연구되었으며 단일 의료센터에서 시행된 결과로서 바이어스(bias)나 혼란작용(confounding)을 지니고 있을 수 있다는 제한점이 있으며, 임상적 판단이 대상환자 결정에 중요관건으로 작용하였음과 동시에 TAE로 치료받은 환자군과 수술적치료군간의 비교를 시행하지 못한 한계점이 있다. 그러나 본 연구를 통해서, 외상성 비장손상환자에서 TAE를 시행함으로써 비장보존적 치료효과와 함께 시술후 생명징후의 안정과함께 비장기능을 유지시킬 수 있었으며, 동반되어진 다른 손상장기에 대한 진단과 치료가 병행될 수 있음을 알 수 있었고, 또한 수술적치료가 불가능하거나 적응증이 되지 못하는 환자들을 대상으로하여서도 시술

A



B C

Fig. 4. Splenic injury result from falling down in 13 years old male.
A. Initially, fragmentation of the spleen and hemoperitoneum were noted on CT scan.
B. Splenic angiogram shows multiple lacerations and small extravasation(arrowhead).
C. After a superselection of distal branch, gelfoam embolization was done at the upper pole area.

할 수 있는 장점이 있었다. TAE는 외상성 비장손상을 보이는 환자에 있어서 보다 적극적인 중재적시술법으로서 폭넓은 적응증으로 사용될 수 있으며, 수술적치료에 앞서 진단과 함께 좋은 비장보존적치료효과를 거둘 수 있다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Trunkey DD. *The spleen*. In Blaisdell FW, Trunkey DD(eds), *Abdominal Trauma*. New York:Thieme-Stratton, 1982:185-192
2. Green JB, Shackford SR, Sise MJ, Fridlund P. Late septic complications in adults following splenectomy for trauma: A prospective analysis in 144 patients. *J Trauma* 1986;26:999-1004
3. Downey EC, Catanzara A, Ninneman JC, et al. Long-term depressed immunocompetence of patients splenectomized for trauma. *Surg Forum* 31:41,1980
4. Ellison EC, Fabri PJ. Complications of splenectomy: etiology, prevention and management. *Surg Clin North Am* 1983;63:1313-1330
5. Balfanz JR, Nesbit ME Jr, Jarvis C, Krivit W. Overwhelming sepsis following splenectomy for trauma. *J Pediatr* 1976;88:458-460
6. Singer DB, Rosenberg HS, Bolander RP. *Postsplenectomy sepsis*: *Perspectives in pediatric pathology Year Book*. Chicago : Medical Publishers, Inc, 1973 : 285-305
7. Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich GJ, Morris JA, Mucha P, Shackford SR. Nonoperative management of blunt splenic trauma:multicenter experience. *J Trauma* 1989;29:1312-1317
8. Pearl RH, Wesson DE, Spence LJ, et al. Splenic injury: a 5-year update with improved results and changing criteria for conservative management. *J Pediatr Surg* 1989;24:428-431
9. Villalba MR, Howells GA, Luces RJ, et al. Nonoperative management of the adult ruptured spleen. *Arch Surg* 1990;125:836-839
10. Wiig JN. Splenic injury: a prospective multicenter study on nonoperative and operative treatment. *Br J Surg* 1987;74:310-313
11. Hagiwara A, Yukioka T, Ohta S, Nitatori T, Matsuda H, Shimazaki S. Nonsurgical management of patients with blunt splenic injury: efficacy of transcatheter arterial embolization. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:159-166
12. Sclafani SJA, Shaftan GW, Scalea TM, et al. Nonoperative salvage of computed tomography-diagnosed splenic injuries: utilization of angiography for triage and embolization for hemostasis. *J Trauma* 1995;39:818-827
13. Sclafani SJA, Weisberg A, Scalea TM, Phillips TF, Duncan AO. Blunt splenic injuries: nonsurgical treatment with CT, arteriography, and transcatheter arterial embolization of the splenic artery. *Radiology* 1991;181:189-196
14. Mirvis SE, Whitley NO, Gens DR. Blunt splenic trauma in adults: CT-based classification and correlation with prognosis and treatment. *Radiology* 1989;171:33-39
15. Liu PP, Chou FF, Sheen-Chen SM, Chen YS, Chen MJ, Chen FC. Complications of splenectomy for splenic injuy. *Chang-Keng I Hsueh Tsa Chih*. 1994;17(2):125-130
16. 박시균, 김영주, 권택상, 김종진, 고성민, 성기준. 소아의 비장 둔상시 경도관 동맥색전술의 효과. *대한방사선의학회지* 1998;38(6):1013-1019
17. Davis KA, Fabian TC, Croce MA, et al. Improved success in nonoperative management of blunt splenic injuries: Embolization of splenic artery pseudoaneurysms. *J Trauma* 1998;44(6):1008-1015
18. Shari-Lynn Umlas, John J. Cronan. Splenic trauma: Can CT grading systems enable prediction of successful nonsurgical treatment? *Radiology* 1991:178:481-487
19. Becker CD, Spring P, Gl ttlic A, Schweizer W. Blunt splenic trauma in adults : Can CT findings be used to determine the need for surgery? *AJR Am J Roentgenol* 1994;162:343-347
20. 김동진, 고주열, 김명순, 홍인수, 조휘율, 성기준. 복부전산화단층촬영의 비장손상 소견과 치료와의 관계. *대한방사선의학회지* 1990;26(6):1179-1185
21. Sutyak JP, Chiu WC, D 'Amelio LF, Amorosa JK, Hammond JS. Computed tomography is inaccurate in estimating the severity of adult splenic injury. *J Trauma* 1995;39(3):514-518
22. Taylor GA, Fallat ME, Potter BM, Eichelberger MR. The role of computed tomography in blunt abdominal trauma in children. *J Trauma* 1988;28:1660-1664
23. Starnes S, Klein P, Magagna L, Pomerantz R. Computed tomographic grading is useful in the selection of patients for nonoperative management of blunt injury to the spleen. *Am Surg* 1998;64(8):743-748
24. Godley CD, Warren RL, Sheridan RL, McCabe CJ. Nonoperative management of blunt splenic injury in adults: age over 55 years as a powerful indicator for failure. *J Am Coll of Surg* 1996;183(2):133-9

대한방사선의학회지 2000;43:39 - 45

J Korean Radiol Soc 2000;43:39 - 45

The Efficacy and Benefits of Transcatheter Arterial Embolization (TAE) in Patients with Blunt Splenic Injury[1]

Kyu Sung Kwack, M.D., Young Ju Kim, M.D., Myung Sub Lee, M.D.,
Dong Jin Kim, M.D., In Soo Hong, M.D.

[1]*Department of Radiology, Wonju Christian Hospital, Wonju College of Medicine, Yonsei University*

Purpose: To evaluate the efficacy and benefits of transcatheter arterial embolization(TAE) in patients with blunt splenic injury after blunt abdominal trauma

Materials and Methods: We retrospectively analyzed the results of transcatheter arterial embolization in 23 patients who suffered splenic injury after blunt abdominal trauma. Fourteen of the patients were male, and 9 were female; 13 were adults, and 10 were children. Transcatheter arterial embolization was performed in patients with hypotension, tachycardia, evidence of hemodynamic instability due, for example, to low levels of Hgb and Hct, or those who needed fluid therapy or blood transfusion. After embolization the patients' progress was monitored by CT scanning, abdominal sonography, or ^{99m}Tc-sulfur colloid scintigraphy.

Results: The degree of splenic injury was classified according to the system devised by Mirvis et al.; nine cases were CT grade Ⅲ, and 14 were grade Ⅳ. After demonstrating angiographically the site of contrast leakage, embolization was performed; for this, a coil only was used in 16 cases, gelfoam only in four, and both coil and gelfoam in three. There were three sites of vascular embolization: 16 procedures were performed in the proximal part of the main trunk of the splenic artery, four in a superselected branch of this same artery, and three in both the splenic artery and one of its superselected branches. Of the 23 cases, 18 recovered without splenectomy after embolization, three adult patients died from coexisting conditions (spinal or cerebral injuries, liver cirrhosis, or pelvic bone fracture) or complications(acute renal failure or disseminated intravascular coagulation). Due to co-existing pancreatic and mesenteric vessel injury, two of the adult patients who underwent TAE also underwent delayed surgery; intraoperatively, there was no evidence of splenic rebleeding. In all patients who did not undergo surgery, follow-up observation revealed a decreased volume of hemoperitoneum, increased uptake of radionuclide in the spleen, and no evidence of rebleeding.

Conclusion: Transcatheter angiography and arterial embolization in patients with splenic injuries who showed hemodynamic instability and a high CT grade is a non-surgical approach that can achieve early hemostasis and hemodynamic stability. Another benefit of this procedure is the preservation of splenic function.

Index words : Arteries, therapeutic embolization
Spleen, injuries

Address reprint requests to : Kyu Sung Kwack, M.D., Department of Radiology, Wonju Christian Hospital, Wonju College of Medicine, Yonsei University, 162, Ilsan-dong, Wonju, Kangwon-do, Korea.
Tel. 82-33-741-1474,1475 Fax. 82-33-732-8281 E-mail: xenoguma@medikorea.net

대한방사선의학회 제 56 차 학술대회 및 총회

일　　시 : 2000년 10월 26일(목) - 28일(토)
장　　소 : 호텔롯데월드 (서울시 송파구 잠실동 40 - 1 ㉾ 138 - 721)
평　　점 : 18 평점
사전등록

▮ 등 록 비

구　　분	사전등록 (2000년 9월 15일 까지)	현장등록 (2000년 9월 15일 이후)
정　회　원(평생회원)	70,000원	80,000원
전 공 의 회 원	30,000원	40,000원
초빙회원(비회원 포함)	70,000원	80,000원

▮ 범주별 연수과정(Categorical Course) 교재비

구　　분	사전등록 (2000년 9월 15일 까지)	현장등록(2000년 9월 15일 이후)
정　회　원(평생회원)	권당 5,000원	권당 7,000원
전 공 의 회 원	권당 5,000원	권당 7,000원
초빙회원(비회원)	권당 5,000원	권당 7,000원

▮ 사전등록 신청

사전등록은 아래 구좌로 송금이 완료된 경우만 인정하며, 송금한 후 학회 Home Page를 이용하여 신청하거나, 소정의 사전등록 신청서를 작성하신 후 우편 또는 Fax로 신청하시면 됩니다.

▶ 거래은행 : 평화은행　구좌번호 : 025 - 25 - 0005 - 373　예금주 : 대한방사선의학회

▮ 신청 방법

□ 홈페이지로 접수

학회 Home Page 주소인 http://www.radiology.or.kr로 접속하신 후 학술행사/56차학술대회 Site로 가서 등록하고자 하는 내용을 입력하시면 됩니다. 등록여부를 직접 확인하실 수 있습니다.

□ E - mail, Fax, 우편 접수

주　소 : 서울시 서초구 양재동 121 - 8 ㉾ 137 - 130
Tel (82 - 2) 578 - 8003　Fax (82 - 2) 529 - 7113
E - mail : office@radiology.or.kr

초록 제출

▮ 초록접수 마감: 2000년 7월 31일(월)까지 도착한 원고

▮ 초록접수 방법

초록은 학회 홈페이지에서만 접수를 받으며 우편이나 Fax, E - mail은 접수를 받지 않습니다.
학회 Home Page의 주소인 http://www.radiology.or.kr로 접속한 후 학술행사/56차 학술대회 Site로 가서 접수하고자 하는 내용을 입력하시면 됩니다. 접수여부를 직접 확인하실 수 있습니다.

회　　의

일　　시	종　　류	장　　소
10월 26일(목) 11:30 - 13:00	정기 이사회	Sapphire B Room(지하1층)
10월 27일(금) 12:00 - 13:30	대한방사선의학회 총회 대한X선검진협회 총회	Sapphire Room (지하1층)

학술행사 : 일반 구연, 신경계 및 흉부의 총괄 강좌(Plenary Lecture), Robert Mattrey의 특강, 필름판독회, What 's New, 심포지움, 전공의 진로지도를 위한 Panel Discussion, 증례퀴즈, 학술전시, 의료기기 전시 등 다채로운 학술행사가 펼쳐집니다.