

다발성 늑골골절 및 Flail Chest 환자에서 Judet's strut를 이용한 수술적 고정술 105례

박 병 순* · 조 완 재* · 오 정 우** · 곽 몽 주**

=Abstract=

Treatment of Multiple Rib Fracture and Flail Chest with Judet's Strut -105 Case Report-

Byung Soon Park, M.D. *, Wan Jae Cho, M.D. *, Jeong Woo Oh, M.D. **
Mong Ju Kwack, M.D. **

There were 105 patients with multiple rib fracture or flail chest who had underwent surgical rib fixation using Judet's strut from Aug. 1989 to Aug. 1995. They were 86 men and 19 women, and the age distribution was from 17 to 77(mean 48 ± 12). The most common cause of accident was a traffic accident(81%). The mean number of rib fracture was 5.5 and the distribution of patient were flail chest(72, 64.7%), severe displaced rib Fracture(18, 17.1%), traumatic chest wall deformity(10, 9.5%) and others(5, 4.7%). The operative mortality was 1 patient(0.96%) and the incidence of postoperative complication were 13 patients(12.3%). The duration of perioperative artificial ventilator therapy was 90.5 ± 22.6 hours.

Our method allowed shorter duration of an artificial ventilation and decreased a functional sequelae. We find this technique to be better than previously published methods, since it provides better stabilization and immobilization of the ribs and thus obviates the need for artificial ventilation and prevents post-traumatic chest deformity.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:803-8)

Key words : 1. rib fracture,
2. Flail chest
3. Rib strut

서 론

그 동안 유동흉(flail chest)의 치료에 인공호흡기만을 주로 의지하여 치료하였으나, 그 자체만으로도 20~30%정도로 높은 사망율을 보였고 또한 인공호흡기로 치료하는 동안에는 동반된 손상을 해결하기 어려워 동반손상으로 인한 장애등

으로 많은 후유증을 남기었다.

유동흉의 보다 근본적인 치료를 위해 과거에는 towel clip 등을 사용하여 외부고정술(external fixation)이 시도되기도 하였고 최근에는 치과용 miniplate 등이 사용되기도 하였으나 그 장치가 복잡하기도 하고, 너무 악하여 부러지거나, 이물 질이라서 다시 제거해야 하는 등 복잡하여 실용화되지 못하

* 동광주병원 흉부외과

* Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, DongKwagJu General Hospital

** 전남대학교병원 흉부외과, 전남대학교 의과대학 흉부외과학교실

** Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Chonnam National University Hospital

논문접수일 : 96년 6월 29일 심사통과일 : 96년 7월 15 일

책임저자: 오정우, (501-109) 광주광역시 동구 학동 8번지, 전남대학병원 흉부외과. Tel. (062)220-6558, Fax. (062)227-1636

Table 1. Cause of Accident.

Cause of accident	No. of patient	%
• Traffic Accident	85	81
Car + Car	39	
Pt. + Car	22	
Car turn over	22	
Car + obstacle	2	
• Fall down	16	15.2
• Assault	4	3.8
Total	105	

Table 2. Associated extrathoracic injury

Injury	No of patient
• Fracture	
Skull	6
Spine	6
Scapular	19
Clavicle	26
Upper limb	18
Lower limb	18
Pelvis	3
Mandible	2
Teeth	1
• Rupture	
Liver	3
Spleen	1
Diaphragem	2
• Cerebral contusion	7

었다.

프랑스의 Judet에 의해 생체에 거부반응이 없어(100% stainless steel) 제거할 필요가 없고, 탄력을 가진 Judet's strut가 개발되었으며 이를 이용하여 1983년 프랑스의 A.Menard 등이 Journal of Thoracic & Cardiovascular Surgery에 처음 18례 수술치험을 유동흉 환자에 적용하여 보고하였다.

이에 저자들은 이를 이용하여 1989년부터 8월부터 1995년 8월까지 흉부외상에 의한 다발성 늑골골절 및 유동흉이 발생한 105명의 환자에서 수술을 시행하여 좋은 성과를 보였기에 이에 대한 임상결과를 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1989년 8월부터 1995년 8월까지 105명의 정상성인의 흉부 손상에 의한 다발성 늑골골절 및 유동흉 환자를 치료하였다. 환자의 성별, 연령별로 보면 86례가 남성, 19례가 여성이었으며 17세에서 77세까지 분포하였고 50대의 남성이 가

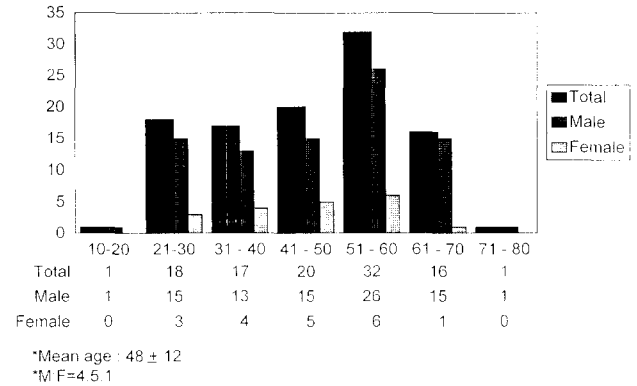


Fig. 1. Age & Sex Distribution

Table 3. Classification of surgical purpose.

Surgical purpose	No. of patient	%
Fixation of flail chest	72	68.5
Fixatin of dislocated rib	18	17.1
Fixation of deformed chet	10	8.5
relief of Chest pain	3	2.8
Others	2	1.9
Total	105	

장 많았다(Fig. 1). 흉부외상의 원인은 대부분 대형 교통사고였다(Tabel 1). 대부분의 환자에서 흉곽내 혈, 기흉등 합병증이 동반되었으며 상당수에서 두부, 복부, 사지 등의 흉부이외의 동반 손상을 함께하는 다발성 손상이 많았다(Tabel 2). 특히, 상·하지의 골절과 견갑골, 쇄골의 골절이 많았다. 내원하자마자 즉각 인공호흡이 필요했던 급성 호흡부전증의 환자도 7명이 있었다.

수술은 유동흉으로 인한 기이성 흉벽운동(paradoxical chest wall movement)의 교정을 위해 72례, 이탈이 심한 다발성 늑골골절의 교정을 위해 18례, 외상성 흉벽기형을 교정하기 위해 10례, 늑골골절로 인한 심한 흉통으로 3례 그리고 혈중 제거술을 위해 개흉술을 실시하였다가 이탈이 심한 늑골골절을 발견하고 2례에서 이를 수술 하였다(Table 3).

흉부외상에 의한 늑골골절의 호발부위는 측면의 골절이 가장 많았으며, 후측방의 골절이 그 다음으로 많았다. 또한 선상골절보다는 이탈이 심한 경우가 더 많았으며, 평균 1인당 5.5개의 늑골골절을 보였다(Fig. 2).

81례의 환자에서 혈, 기흉이 동반되어 이중 대부분이 수술 전 폐쇄식 흉강 삼관술을 실시하였으며 기흉만 동반된 환자가 3례 있었다. 수술도중 폐관통상이 발견되어 이를 봉합

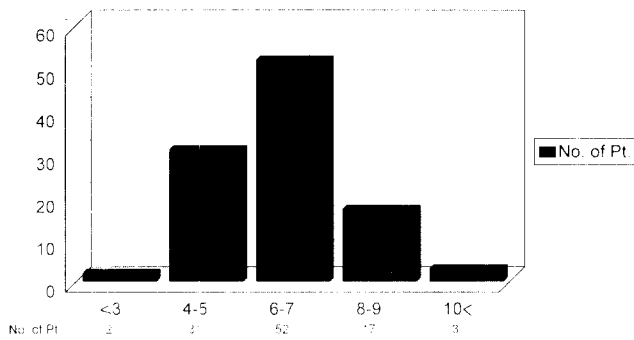


Fig. 2. Number of Rib Fracture
* No. : Number * Pt. : Patient

Table 4. Combined procedure and operation.

Operation name	No. of case
Closed thoracostomy	81
Lung suture	19
RUL lobectomy	1
Craniotomy	4
Explo-laparotomy	5
Orthopedic surgery	20
Total	130

*RUL: Right upper lobe

한 경우가 19례 있었고, 폐단순봉합 후 기관지늑막루가 형성되어 우상엽 절제술을 실시한 예도 1례 있었다. 두부손상으로 4례에서 개두술을 실시하였으며 복부손상으로 5례에서 개복술을 실시하였고 20례명의 환자에서 상·하지 및 쇄골의 골절로 정형외과와 함께 수술하였다(Table 4).

수술은 주로 후측방개흉술을 실시하였다. 또한 전흉벽의 유동 흉곽고정을 위해서는 정중쇄골선(midclavicular line)의 앞쪽으로 제3 또는 제4늑간까지 U자 모양으로 연장 절개하였으며 제2번 늑골골절까지 고정하기 위해서는 뒤쪽으로 견갑골과 척추의 중간 선상으로 두번째 늑간까지 연장 절개하였다. 피부, 피하조직 및 근육을 절개하고 다섯번째 늑간을 통해 늑막강으로 들어가 흔히 동반되는 혈흉과 혈종을 먼저 제거한 후 횡격막, 종격동 기관들 그리고 폐 등의 손상유무를 검사하고 그후 골절된 늑골 부위를 찾는다. 골절된 늑골의 양측을 잘 맞추고 늑골주위 주변조직을 strut가 잘들어 갈 수 있을 정도로 박리한 다음 strut를 장치한다. 저자들은 처음에는 strut의 미끄러짐이나 이탈을 방지하기 위해 strut 양끝을 강선으로 사용 고정하였으나 수술 경험의 증대로 꼭 맞는 strut를 끼워 넣게 되어 점차 강선을 사용한 고정은 하지 않았다. 골절된 늑골들의 고정술이 끝나면 흉막강 내를 세척하고 배액관을 넣은 뒤 흉강을 통상적인 방법으로 닫는

Table 5. Summary of the patients who had been supported artificial ventilation.

No.	Age	Diagnosis	Associated injury	Duration(Hour)
1	47	Flail chest	Rt. femur Fx.	68
2	53	Flail chest	(-)	72
3	32	Flail chest, Pul.contusion	Lt. femur FX. Pelvic bone Fx.	113
4	58	Flail chest, Pul.contusion	Cerebral contusion	78
5	41	Flail chest, Pul.contusion	(-)	135
6	39	Flail chest, Pul.contusion	Rt. clavicle Fx.	83
7	55	Flail chest, Pul.contusion	Lt. femur & Lumerus Fx.	84
				90.5 ± 22.6

* No.: Number

* Fx.: Fracture

* Pul: Pulmonary

다. 최근에는 흉강내 손상이 의심되지 않고 단순히 유동 흉곽만 있는 경우나, 다발성 늑골골절만 있는 경우는 개흉술을 하지 않고 extrapleural approach를 실시하였다.

결 과

수술사망율

1례에서 사망하여 0.94%의 수술사망율을 보였다. 사망환자는 교통사고로 다발성 늑골골절과 폐열상이 있었던 환자로 단순봉합한 천공된 폐부위에 큰 기관지늑막루가 형성되어 수술후 20일만에 다시 우상엽절제술을 실시하였는데 그 동안의 대량 출혈과 이에 따른 대량 수혈(100 pint)로 인하여 범발성 혈관내 응고증에 빠져 사망하였다.

또다른 1명이 사망하였는데 수술후 10일째 급성전격성 간염(acute fulminant hepatitis)가 발생하여 사망한 자로써 이 수술과는 관계없는 것으로 사료된다.

Timing of extubation

수술전 인공호흡기 치료를 받은 7명의 환자중 5명을 포함한 모두 7명의 환자를 제외하고는 수술직후 2~3시간 내에 모두 발관(extubation)하였다. 수술직후 발관이 불가능했던 환자중 1례는 수술후 합병증(DIC)으로 사망한 경우고, 5례는 폐좌상이 심하여 이로 인한 호흡부전증 치료를 위해 수

Table 6. Postoperative complication.

Complication	No.	%
Pul. complication	7	6.7
Atelectasis	3	2.8
Bronchitis	1	0.9
Pneumonia	3	2.8
Wound infection	2	1.9
Postop. bleeding	1	0.9
Toxic hepatitis	3	2.8
Total	13	12.3

술후 6~24시간 인공호흡기로 치료하였던 경우로 이환자들은 수술전부터 인공호흡기 치료를 받고 있었다. 나머지 1명은 수술후 출혈 때문에 2일후 재수술하였기에 그 동안 인공호흡기를 떼지 못했다. 수술전 인공호흡기 치료를 받던 환자들의 수술전, 후 평균 인공호흡기간은 90.5 ± 22.6 시간이었다 (Table 5).

수술후 합병증

사망한 환자를 제외하고 일시적인 무기폐, 기관지염, 폐염 등이 7례에서 있었으나 별 문제없이 해결되었다. 창상감염이 2례의 환자에서 있었는데 strut 제거 후 완쾌되었으며 수술후 출혈로 인한 재수술을 시행한 경우가 1례 있었다. 3례의 환자에서 수술후 간염이 발생하였는데 1례는 급성 전격성 간염(acute fulminant hepatitis)로 사망하였고 2례는 내과적 치료로 호전되었다(Table 6).

수술 전후 동맥혈 검사의 변화

수술후 24시간 후에 11례의 유동흡 환자에서 동맥혈 검사를 시행하였는데 수술전후 평균 PaCO₂는 큰 변화가 없었으나 PaO₂ 5L/분 하에서 수술전 평균 62.8mmHg에서 수술후 평균 113.9mmHg로 수술직후 24시간 이내에 동맥혈 산소포화도가 현저히 개선되는 것을 알 수 있었다(Table 7).

고 찰

흉곽내에는 호흡과 순환을 맡고 있는 생명과 직결되는 장기가 위치하고 있어서 흉부손상으로 초래되는 기능장애는 타 장기의 손상보다 더욱 치명적일 수 있다. 또한 흉부외상은 단독으로 오는 경우가 흔치 않고 80%가량이 다른 부위 손상과 동반되므로 중환자실에서 집중적인 치료가 요구된다¹⁾.

80년대 이후 교통사고나 각종 안전사고의 증가와 더불어

Table 7. Preoperative and postoperative arterial blood gas analysis.

	Preoperative	ABGA	Postoperative	ABGA
	PaCO ₂	PaO ₂	PaCO ₂	PaO ₂
1	41.3	63.3	39.4	112.6
2	57.5	60.4	42.2	150.6
3	31.1	60.4	40.9	99.8
4	34.4	65.7	36.9	131.0
5	56.6	59.4	47.2	73.2
6	39.8	59.2	47.5	92.0
7	35.8	51.5	37.7	112.6
8	37.5	65.5	40.6	97.2
9	45.4	54.4	47.1	86.1
10	41.6	63.8	40.4	140.7
11	43.0	87.0	39.0	147.0
Mean	42.2 ± 8.4	62.8 ± 9.1	41.7 ± 3.8	113.0 ± 26.3

*ABGA: Arterial blood gas analysis

비관통성 흉부손상 환자는 더욱 증가하였다²⁾. 어떤 원인에 의해서든 흉부손상은 그 치료원칙에는 별다른 차이가 없으나 그동안 흉부 및 심장혈관외과의 발달과 더불어 후송과 전반적인 의료발전에 의해 이병을 및 사망율의 현저한 감소를 보이고 있다³⁾.

Shorr 등⁴⁾에 의하면 40대 이하에서 사망의 주원인은 외상이고 이중 25%는 흉부손상으로 사망한다고 하였다. Shorr 등에 의하면 유동흡은 흉부손상 환자의 10.3%에서 Beeson과 Sagesser⁵⁾에 의하면 10~20%에서 나타나며 60세 이상의 노인에서는 사망율이 50%이상 된다고 보고하였다. 이렇게 유동흡은 치명적이기 때문에 여러 가지 치료법이 시도되었으나 특별히 효과 있는 방법은 개발되지 못했다.

1956년도 “내부공기고정”이란 개념이 도입되었는데 이는 환자의 환기를 흉벽이 고정될 때까지 인공호흡기를 사용하여 조절하는 것으로 이 후 유동흡의 사망율이 감소하였다⁶⁾.

Baumann씨⁷⁾는 두부손상이 없는 유동흡에서 지속적인 인공호흡 치료로 8% 사망율을 보고하였으며 두부손상이 있는 경우는 사망율 16~22%까지 보고하였다. 서강석 등⁸⁾의 보고에 의하면 유동 흉곽에서 인공호흡기만 주로 의지하여 치료한 경우 38.8%의 사망율을 보고하였다. 그중 36.7%에서 폐렴과 호흡부전등 폐감염의 합병증이 발생하였다.

프랑스의 Jude에 의해 생체에 거부반응이 없어(100% stainless steel) 제거할 필요가 없고, 늑골과 같은 탄력을 가진 Judet's strut가 개발되었으며 이를 이용하여 1983년 프랑스의 Memard 등⁹⁾이 처음 18례 수술치험을 유동흉곽에 적용하여 보고하였다.

저자들은 1989년 이를 이용하여 유동흉곽 환자를 성공적

으로 수술하였으며¹⁰⁾, 1995년 8월까지 105례의 수술을 치험하여 사망율 1%이하였고, 외상성 흉벽기형 등을 거의 남기지 않았으며, 동반된 다른 장기의 손상을 동시에 해결하여 환자의 회복기간을 단축시키는 좋은 결과를 얻었다.

저자들의 경험으로는 인공호흡기만으로 치료시 폐렴 및 호흡부전등 치명적인 폐감염 등의 합병증이 생길 수 있고, 인공호흡기를 사용하여 치료중에는 동반된 다른 부위의 손상을 치료하기에 어려움이 많으며, 인공호흡기를 사용하여 치료되더라도 외상성 흉곽기형을 남길 수 있다. 반면 수술 교정의 잇점은 호흡부전과 극심한 흉통을 수술직후 바로 개선시켜 인공호흡 기간을 단축시킬 수 있으며, 골절의 해부학적 완전한 정복 뿐만아니라 함께 존재하는 혈흉, 폐손상 및 동반된 다른 부위의 손상도 함께 해결 할 수 있다.

환자가 심한 폐좌상이 동반된 경우에는 Judet's strut를 사용하여 수술교정을 하더라도 내부적 폐좌상 때문에 수술직후 호흡개선의 효과는 기대할 수 없으며 수술에 따른 호흡기능의 저하로 오히려 환자 상태를 악화시킬 수 있다. 따라서 응급실 내원 당시 단순흉부X선촬영, 흉부단층촬영(CT) 및 여러 가지 이학적 검사 등을 실시하여 폐좌상의 정도를 파악한 후 폐좌상의 정도가 심한 경우는 인공호흡기로 치료하여 폐좌상이 호전된 후 수술교정이 요할 것으로 사료된다. 폐좌상의 정도에 따른 수술여부 판정은 저자들은 전폐용적의 30%를 기준으로 삼았으나 이에 대해서는 앞으로 더 많은 경험 및 통계자료가 요할 것으로 사료된다.

또한 Menard 등⁹⁾은 상부 제 1, 2늑골과 하부 제 11, 12늑골의 골절은 유동흉의 운동성(mobility)과는 관계가 멀어 수술적 고정술을 고려하지 않았으나 저자들은 제 2늑골 골절이 심한 경우는 어깨의 기능적 장애를 초래하고 지속적인 어깨통증을 호소하여 제 2늑골 골절까지도 교정해 주어야 어깨 동작의 기능적 장애(frozen shoulder)를 치료할 수 있고 어깨 통증도 완전하게 해결할 수 있어서 제 2늑골 골절도 수술적응증이 되는 경우는 수술하였다. 이를 위하여 저자들은 후측방 개흉술을 견갑골과 흉추의 중간 사이로 어깨까지 연장 절개하는 방법을 사용하였다.

그 동안의 저자들의 경험을 토대로 유동흉곽에서 Judet's strut를 이용한 수술적 고정술을 고려해 볼 수 있는 경우를 정리해 보면

1. 다발성 늑골골절로 유동흉이 발생한 환자.
2. 흉곽의 궤도를 완전히 벗어난 다발성 늑골골절.
3. 다발성 늑골골절 및 수술이 요하는 타장기 손상이 있는 환자.

4. 늑골 골절로 인한 극심한 흉통으로 호흡이 곤란하여 본인이 원하는 경우 등으로 사료된다.

결 론

저자들은 1989년 8월부터 1995년 8월까지 다발성 늑골골절과 유동흉이 있는 환자 105명에서 Judet's strut를 이용한 늑골고정술 시행하였다. 수술결과 1명이 사망하여 0.96%의 수술사망율을 보였고, 총 13례에서 합병증이 발생하여 12.3%의 발생율을 보여 인공호흡기에 의존한 기존의 치료방법에 비교시 더 좋은 치료결과를 얻었다고 생각된다. 그러나, 위의 결과만으로는 다발성 늑골골절 및 유동흉 환자에서 단독 치료법으로서 Judet's strut를 이용한 늑골고정술이 기존의 보존적 치료법 보다 치료효과가 우수하다고 판단하기에는 어렵다고 사료되며 이를 위해서는 수술전, 후의 폐기능검사 및 동맥혈검사, 이학적 소견상 호흡곤란의 개선정도, 다른 치료법과 비교시 통계적으로 유의한 입원일의 단축 등에 대한 연구가 있어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Hood RM. *Pre-hospital management, initial evaluation, and resuscitation.* In: Hood RM, Boyd AD, Culliford AT. *Thoracic Trauma.* Philadelphia: W.B Saunders Com. 1989; 1-34
2. Symbas PN. *Cardiac trauma.* Am Heart J 1976;92:387-96
3. Paul D, Robinson P, Kent H. *Management of penetrating lung injuries in civilian practice.* J Thorac Cardiovasc Surg 1988;95:184-90
4. Shorr RM, Crittenden M, Indeck M, Hartunian SL, Rodriguez A. *Blunt thoracic trauma.* Ann Surg 1987;206: 200-5
5. Beeson A, Sagesser F. *Color Atlas of chest trauma and Associated Injuries, Vol 1.* In: Oradell NJ. Medical Economics Books, 1983
6. Garay SM, Kamelhar DL. *Management of acute respiratory failuse.* In: Hood RM, Boyd AD, Culliford AT. *Thoracic Trauma.* Philadelphia: W.B. Saunders Com. 1989;342-57
7. Baumann J, Stielitz P, Desmonts JM. *Le traitement des volcts thoraciques par ia ventilation artificielle avec ou sans trachtomic(168 cases).* Med Acad Chir 1967;93:145
8. 서강석, 장봉현, 이종태, 김규태. 인공호흡기 치료를 받은 흉부외상 환자의 임상적 고찰. 대흉외지 1993;26: 59-63
9. Menard A, Jestart J, Philippe JM. *Treatment of flail chest with Judet's struts.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:300
10. 박병순, 허선, 이봉준. Flail chest에서 Judet's strut를 이용한 수술치험 2례. 대흉외지 1990;23:816-20

=국문초록=

저자들은 1989년 8월부터 1995년 8월까지 흉부외상으로 인한 다발성 늑골골절 및 유동흉이 발생한 105례의 환자에서 Judet's strut를 이용한 늑골고정술로 치험하였다. 전체 환자중 86명이 남성, 19명이 여성이었으며 연령분포는 17세부터 77세로 평균연령은 48 ± 12 였다. 흉부외상의 원인은 교통사고가 85명(81%)으로 가장 많았다. 평균 늑골골절의 수는 5.5개였으며 환자는 유동흉환자가 72명(64%), 이탈이 심한 다발성 늑골골절이 18명(17.1%), 외상성 흉벽기형이 10명(9.5%), 기타 5명(4.7%) 등이었다. 수술 후 1명이 사망하여 사망율 0.96%를 보였고 총 13명의 환자에서 합병증이 발생하여 12.3%의 발생율을 보였다. 수술후 인공호흡기 치료기간은 평균 90.5 ± 22.6 시간, 동맥혈 검사상 PO₂는 수술전 평균 62.8 ± 9.1 mmHg에서 수술후 평균 113.0 ± 26.3 mmHg로 개선되었다. 수술 결과 인공호흡기 치료기간 및 입원기간의 단축, 흉부손상에 의한 합병증의 감소등 기존의 치료 방법에 비해 우수함을 알 수 있었다. 또한 본 술식은 누구나 시행할 수 있으며, 향후 흉부손상에 의한 다발성 늑골골절 및 유동흉 환자에서 폐좌상의 정도가 전체 용적의 30% 미만의 경우 치료에 일차적으로 고려되어질 수 있는 치료법으로 여겨진다.