

Judet씨 Struts를 이용한 외상성 늑골골절의 치료

허 강 배 *· 김 대 연 **· 조 성 래 **

=Abstract=

Surgical Treatment of Traumatic Rib Fracture with Judet's Rib Struts

Gang Bae Huh, M.D. *, Dae Yun Kim, M.D. **, Sung Rae Cho, M.D. **

Judet's rib struts which are designed for osteosynthesis are made of stainless steel. This report describes clinical analysis of our experiences of 30 cases with the operative stabilization of multiple rib fractures with Judet's rib struts from December, 1995, to December, 1996 in Chungmoo Hospital, Chounan. Our indications for operative stabilization were as follows: 14 cases in flail chest, 8 cases in severe displacement of rib including segmental fractures, 7 cases in additional procedures during intrathoracic operation, and 1 case in other cause. Postoperative artificial ventilation is needed in only 1 case for 5 days and postoperative complications were few: 2 cases of hemopneumothorax, 2 cases of alcohol withdrawal delirium, and 1 case of postoperative hepatitis. Average duration of hospital admission who have limited thoracic injuries was 10.5 days. Though more comparative studies is necessary, we find this technique to be better than previously published methods, since it provides better stabilization and immobilization of the ribs and shortening the duration of hospital admission.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:1010-4)

Kew word: 1. Rib struts

서 론

산업사회의 빨달로 교통사고, 산업재해, 농기구의 기계화에 따른 안전사고 등의 증가로 흉부외상이 많이 발생되고 있으며, 그 중 늑골골절은 가장 흔히 접할 수 있는 손상이다. 단순 늑골골절이라도 신속하고 적절한 치료를 받지 못한 경우에 흉통이나 무기폐, 혈기흉 등의 합병증이 병발할 수 있고, 특히 다발성 늑골골절로 인한 동요흉이 동반될 경우에는 사망률이 20~50%¹⁾ 정도로 신속 적절한 치료가 요망된다.

동요흉의 치료는 흉벽압박, 흉벽견인 및 수술에 의한 늑골고정등 외부고정술과 기계적 양압호흡에 의한 내부고정술이

있는데, 이 중 기계적 양압호흡이 무기폐 등을 예방할 수 있어 가장 좋은 것으로 알려져 있으나 치료기간이 길어짐에 따라 기관절개술 등을 시행하는 경우가 많아 폐염 등 합병증이 많이 발생하고 치료후 여전히 남게되는 흉통, 흉곽변형으로 야기되는 폐기능의 감소 및 미용적 관점에도 문제가 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 비교적 빠르고 쉽게 늑골고정이 가능한 Judet씨 struts(늑골고정판)를 이용한 수술이 시행되어 좋은 성적들을 보고하고 있다. 이에 향후 동요흉을 포함한 늑골골절 환자의 치료에 도움이 되고자 저자들이 치험한 Judet씨 늑골고정판을 이용한 늑골고정술 30례에 대한 임상분석을 시행하였다.

* 천안 충무병원 흉부외과

* Department of Thoracic Surgery, Chungmoo Hospital, Chounan

** 고신대학교 의학부 흉부외과학교실

** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Kosin University, Pusan

논문접수일 : 97년 2월 14일 심사통과일 : 97년 8월 7일

책임저자 : 김대연, (602-702) 부산광역시 서구 암남동 34. 고신대학교 흉부외과학교실. Tel. (051) 240-6466, Fax. (051) 254-5446

Table 1. Age & Sex Distribution

Age\Sex	Male	Female	Total(%)
21~30	3	1	4(13)
31~40	8	3	11(37)
41~50	10	1	11(37)
51~60	2	0	2(6.5)
61~70	0	2	2(6.5)
Total	23	7	30(100)

Table 2. Causes of Injury

	Male	Female	Total
Traffic accident	12	5	17
Fall down	6	0	6
Slip down	2	2	4
Blunt trauma(violence)	1	0	1
Crushing injury	2	0	2
Total	23	7	30

대상 및 방법

1995년 12월부터 1996년 12월까지 약 1년 1개월 동안 천안 총무병원 흉부외과에 입원한 환자중 다발성 늑골골절로 동요흉이 동반되었거나, 심한 늑골의 전위 및 흉강내 장기의 손상이 동반된 경우에서 Judet씨 늑골고정판을 이용하여 늑골고정술을 시행한 30명의 환자를 대상으로 연령, 성별, 손상의 원인, 수상후 수술까지의 시간, 수술적응의 기준, 흉곽 외 장기의 손상, 늑골골절의 부위 및 수, 동반된 흉강내 손상, 술후 합병증 및 입원기간 등을 분석하였다.

결 과

환자의 연령은 25세에서 64세까지로 다양한 분포를 보였고, 사회적으로 활동력이 왕성한 31세부터 50세까지가 22명으로 가장 많았으며 성별은 남자 23명, 여자 7명으로 남자에 높은 비율을 보였다(Table 1). 수상 원인은 교통사고에 의한 경우가 가장 많아 남녀 각각 12명, 5명으로 총 17명이었으며, 그 외 추락사고가 남자 6명, 미끄러져 넘어진 경우가 남녀 각각 2명으로 4명, 농기구에 의한 손상이 남자 2명에서 그리고 폭행에 의한 경우가 남자에 1명 있었다(Table 2). 수상후 수술까지 경과된 시간은 22명의 환자에서 응급수술을 포함하여 수상후 24시간이내에 수술이 시행되었고 6명의 환자도 48시간이내에 시행되었으나 나머지 2명의 환자는 타 장기손상에 대한 수술후 경과 관찰 중에 수술이 시행되었다(Table 3). 늑골고정술을 적응은 다발성 늑골골절로 동요흉이 동반

Table 3. Timing of Surgical Treatment(from injury)

Duration(hour)	No. of Patient(%)
~24	22 (73.3)
24~48	6 (20.0)
48~	2 (6.7)

Table 4. Operative Indications in Rib Fracture

Indications	No. of Patients(n=30)
Flail chest	14
Severe displacement of rib	8
Hemothorax	4
Hemopneumothorax	3
Other	1

된 경우가 14례, 늑골의 분쇄골절을 포함한 늑골의 전위가 심하여 시행된 경우가 8례, 그리고 동반된 혈기흉에 의해 개흉시 부수적으로 시행된 경우가 7례였으며 나머지 1례는 환자가 원한 경우였다(Table 4). 흉곽외 장기의 손상이 합병된 경우는 30명의 환자중 18명에서 37례 판찰되었다. 뇌좌상과 척추골절등 신경계의 손상이 12례, 사지골절이 16례, 그리고 복부손상이 9례 있었다. 합병된 타장기 손상에 대한 치료로는 간이나 비장의 파열에 의해 간의 봉합과 비장 적출술을 시행한 경우가 3례, 사지골절로 인해 수술한 경우가 7례, 쇄골골절로 수술한 경우가 3례, 안면부의 골절을 수술한 예가 3례 있었으며 두개골 골절에 동반된 두 개내 혈종을 수술 시행한 경우 등도 1례 있어 14명의 환자에서 19례의 수술이 시행되었다(Table 5). 늑골의 골절부위와 골절된 늑골의 수는 늑골골절 한 개에서부터 다발성 및 양측성, 그리고 분쇄상 골절 등 다양하였으며 총 30명의 환자에서 216개의 늑골골절로 평균 골절의 수는 7.2개 였으며, 부위는 우측이 많아 132개로 그 중 제 3늑골부터 제 10늑골까지가 많았으며 좌측은 84개로 제 4늑골부터 제 8늑골까지가 많았다. 수술은 216개의 골절에 113개의 늑골고정판이 사용되어 환자당 평균 3.8개의 늑골판이 사용되었으며, 부위는 좌우 합해 제 3늑골부터 제 9늑골까지가 95개로 대부분을 차지하여 이는 다발성 늑골골절로 인한 동요흉이 동반된 환자에서 동요흉에 판계되는 늑골의 고정에 의한 것으로 생각된다(Table 6). 흉강내 합병증을 동반하지 않은 단순 늑골골절만이 있었던 환자는 6명이었고 나머지 24명의 환자에서 65례의 흉강내 합병증이 동반되었다. 동요흉과 혈기흉이 각각 14례, 폐좌상이 12례, 혈흉이 10례, 피하기종이 6례, 그리고 기흉이 2례 있었으며 전위된 늑골절편에 의해 폐의 열상이 합병된 예가 3례 있었는데 그 중 열상된 폐로부터 계속적인 공기누출에 의한 호흡부전으로 기계적 인공호흡을 시행했던 예가 1례, 심장좌

Table 5. Associated Extrathoracic Injuries

Injuries	No. of Cases(n=37)
Head injury	12
Cerebral contusion	6
Facial bone fracture	3
Skull bone fracture	1
Intracranial hemorrhage	1
Cervical spine fracture	1
Fracture of thoracic spine & extremity	16
Femur fracture	9
Clavicle & scapular fracture	5
Pelvic bone fracture	1
Separation of Acromioclavicular joint	1
Abdominal injury	9
Intraperitoneal hemorrhage	3
Abdominal contusion	3
Renal contusion and hematoma	2
Intraperitoneal hematoma	1

Table 6. Sites of Rib Fracture and Operation

Rib	Site of Fracture			Site of Operation		
	Right	Left	Total	Right	Left	Total
2nd	7	3	10	1	0	1
3rd	16	7	23	8	5	13
4th	17	7	24	11	5	16
5th	16	7	23	9	3	12
6th	16	10	26	10	5	15
7th	14	11	25	6	5	11
8th	15	14	29	10	6	16
9th	17	11	28	8	4	12
10th	10	10	20	5	4	9
11th	3	3	6	3	3	6
12th	1	1	2	1	1	2
Total	132	84	216	72	41	113

상이 2례, 종격기종이 1례있었으며 폐열상과 횡격막 열상이 합병된 예도 1례 있었다(Table 7). 술후 합병증으로는 다발성 늑골골절환자로 소량의 혈흉이 확인되었으나 흉관삽입술을 시행치 않은 환자 1례와 술후 2일째 환자 스스로 발관함으로써 혈기흉이 발생한 환자로, 2례 모두에서 흉강천자로 치료되었으며 알코올의 금단현상에 의한 진전섬망이 2명의 환자에서, 그리고 간염이 1명의 환자에서 발생하였다(Table 8). 30명 환자의 총 재원기간은 554일로 평균 18.5일 이었고 동요흉이나 흉관내 장기의 손상이 합병되지 않은 단순 늑골골절 환자는 술후 일주일이내에 퇴원이 가능하여 타장기의 문제가 없었던 11명 환자의 총재원기간은 115일로 평균 10.5일 이었다. 그러나 타장기의 손상이 동반된 19명 환자의 평균

Table 7. Accompanying Thoracic Complications of Rib Fracture

Thoracic Complications	No. of cases(%)
Flail chest	14(21.5)
Hemopneumothorax	14(21.5)
Lung contusion	12(18.5)
Hemothorax	9(13.8)
(Both)	(1)(1.5)
Subcutaneous emphysema	6(9.2)
Lung laceration	3(4.6)
Pneumothorax	2(3)
Pneumomediastinum	1(1.5)
Cardiac contusion	2(3)
Respiratory failure	1(1.5)
Diaphragmatic injury	1(1.5)
Total	65(100)

Table 8. Postoperative Complications(n=5)

Hemopneumothorax	1
Hemothorax	1
Delirium tremens	2
Hepatitis	1

Table 9. Duration of Hospitalization

Duration (week)	No. of Patients		Total
	Thorax*	Combined**	
~ 1	3	2	5
1 ~ 2	6	3	9
2 ~ 3	2	5	7
3 ~ 4		3	3
4 ~ 5		4	4
6 ~		2	2
Total	11	19	30

*: Thoracic injury only

**: Thoracic injury combined with other organ injury

재원기간은 보다 길어 23일 이었으며 그 외 다른 여러 가지 이유로 재원기간이 연장된 경우도 있었다(Table 9).

고찰

늑골골절은 비관통 외상성 흉부손상중 가장 많이 발생하며 흉통과 혈기흉 그리고 다발성인 경우에는 동요흉까지도 유발하기도 하는데 이때 발생한 동요흉은 사망률이 10~30%¹¹로 높아 즉각적인 치료가 요구된다. 다발성 늑골골절에

의한 동요흉의 치료는 1859년 Malgaigne²⁾에 의해 행해지기 시작한 모래주머니를 이용한 흉벽압박 등 외부흉벽고정법이 있으나 이후는 주로 흉곽의 손상에 좌우되기 때문에 사망률의 감소를 기대하기는 다소 무리가 있어 1956년 Avery³⁾ 등에 의해 “내부공기의 안정화”라는 개념으로 사용된 기계적 양압 호흡에 의한 내고정술이 동요흉에 의해 발생할 수 있는 무기폐, 기관지 분비물의 축적, 폐부종 등을 예방하여 폐에서 적절한 가스교환이 이루어 질 수 있어 보다 이상적인 것으로 되어있다. 그러나 흉벽의 불완전성이 장기간 지속되기 때문에 기계적 양압 호흡을 최소 2~3주간 시행하여야 하며 이에 따른 이차감염에 의한 폐렴, 양압환기에 의한 기도손상, 기관협착이나 기관절개술이 필요함에 따른 합병증등 치료효과를 능가하는 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 오중환 등⁴⁾의 동요흉에서 기계적 양압 호흡의 사용기간에 따른 합병증의 발생에 관한 보고에 따르면 1주일 이내 사용한 경우 31.8%, 2주일 이내 73.3%, 3주일이내 80%, 그리고 5주일 이상 사용할 때 100%에서 합병증이 발생하며, 사망률 또한 16~20% 정도로 매우 높다고 하였다. 따라서 가능한 한 기계적 양압 호흡의 사용기간을 단축시키려는 노력이 필요로 하며, 또 기계적 양압 호흡으로 동요흉을 치료한다고 하더라도 다발성 늑골골절에 따른 늑골의 전위에 의해 흉곽의 변형은 그대로 존재하여 흉통이 지속될 뿐 아니라 폐활량의 감소 역시 초기에 초래될 수 있고, 또 동요흉이 동반되지 않은 늑골골절이라도 상기의 문제점들이 항상 야기될 수 있기 때문에 골절된 늑골이나 전위된 늑골을 외과적 수술을 통하여 고정시켜 줌으로써 이러한 문제점을 해결할 뿐만 아니라 치료기간을 단축하려는 노력들이 계속되어 왔고 또 Pasteyer와 Patel⁵⁾은 각각 38명 환자의 치료에서 늑골고정판인 Judet씨 struts를 사용한 경우의 사망률이 10.5%로, 기계적 양압 호흡만을 시행하여 치료한 경우에 비해 통계적으로 유의하게 좋은 것으로 보고하여 이러한 노력들을 뒷받침하고 있다. 저자들도 14명의 동요흉을 동반한 늑골골절 환자에서 수술적 늑골고정을 시행하였으며 14례 전례에서 술후 기계적 양압 호흡이 필요치 않았고 단지 비장파열에 의한 복강내 출혈과 폐 파열이 동반된 1례에서 술후 호흡부전이 동반되어 5일간 기계적 인공 호흡을 시행하여 호전시켰다. 또 박병순 등⁶⁾은 다발성 늑골골절에 의해 발생한 동요흉의 치료를 위해 기계적 양압 호흡을 시행중인 환자라도 심한 흉곽변형으로 한쪽 흉곽의 용량이 1/3~1/2 이상 감소된 환자와 동요흉이 지속될 때나 동반된 손상의 치료를 위해 환자를 측와위로 취하게 함에 따라 동요흉이 계속 유지될 때에는 늑골고정을 위한 수술을 시행하는 것이 좋다고 주장하였는데 저자들이 적용한 수술적응은 동요흉이 동반된 다발성 늑골골절이 14례로 가장 많았으며 그 외 늑골의 이탈이 심하여 흉곽내 장기

의 손상이 있거나 예상되는 경우, 그리고 동반된 혈흉이나 기형이 심하여 개흉술이 요했던 경우에 늑골고정수술을 동시에 시행함으로써 쉽게 폐흉이 가능했을 뿐 만 아니라 폐흉시에 흉곽의 안정성의 유지에 유리하였다. 수술에 의한 늑골의 고정시에 과거에는 정형외과용 재료인 K-wire나 스테인레스 강판 등이 사용되었으나 늑골의 고정이 확실치 못할 뿐만 아니라 수술시간도 많이 소모되고 피부와 늑골의 괴사 등과 같은 합병증이 많이 발생하였으며, 특히 늑골의 분쇄골절인 경우에는 고정도 잘 되지 않고 또 재전위가 잘 발생하여 확실한 효과를 얻을 수가 없었다. 그러나 늑골의 골유합을 위하여 고안된 Judet씨의 struts(늑골고정판)는 스테인레스 강철로 만들어졌으며 중앙부는 구부릴 수 있을 정도로 연한 판이고 그 양끝에 2~3쌍의 staple이 붙어있는데 3개의 특수한 접게를 사용하여 늑골의 다양한 골절형태에 맞추어 늑골고정판을 장치할 수 있다. 이 늑골고정판의 특징은 비록 초보자라 할지라도 늑골의 복잡골절까지 쉽게 고정할 수 있으며 염증이 발생해도 잘 견디며 고정된 늑골의 이탈이 드물고 길게 경사진 늑골인 경우에는 몇 개의 늑골고정판을 겹쳐서 사용할 수 있을 뿐만 아니라 실질이 결손된 늑골골절까지도 연속성을 유지할 수 있다. 저자들 역시 처음부터 어려움 없이 늑골고정판을 사용할 수 있었으며 특히 늑골의 분쇄골절시에도 K-wire 등과는 달리 빠르고, 쉽고, 단단하게 늑골고정이 가능하였다. 그러나 이현재 등⁷⁾이 지적한대로 늑골골절의 부위에 따라 늑골고정판을 이용한 고정에 애로점이 있을 수 있는데 전, 측부늑골에 비해 후부늑골은 노출이 쉽지 않고 또 늑골의 각이 큼으로써 고정에 어려움이 있으나 늑골고정판을 적절히 구부려 고정함으로써 이러한 문제는 해결할 수 있었다. 수술적 접근을 위해 절개방법은 여러 가지 있을 수 있는데 흉곽내 장기의 손상이 있거나 기흉이나 혈흉이 심하게 발생하여 개흉술이 필요한 경우에는 박병순 등⁶⁾과 같이 후측방개흉술후 흉곽내 장기손상에 대한 수술을 끝내고 늑골골절을 고정하였고 개흉이 필요치 않을 시는 박병순 등⁶⁾은 견갑골과 척추의 중간선상에서 제 5늑골부위부터 견갑골 하반부 끝을 돌아 U-형으로 제 3, 4늑골부위까지 절개하는 것이 좋다고 하였으나 저자들은 골절된 늑골부위를 잇는 선상에 종으로 피부절개를 가하여 근육 및 골막을 박리한 후 골절된 늑골의 양쪽끝을 맞추고 늑골고정판을 장치하였다. 또 늑골이 분쇄 골절된 경우는 늑골고정판의 미끄러짐과 늑골의 이탈을 방지하기 위하여 강철 선을 이용하여 재고정 시켰다. 늑골고정판을 이용한 늑골고정술은 비교적 빠른시간내에 끝낼 수 있기 때문에 특별한 합병증은 잘 발생되지 않는데 박병순 등⁶⁾은 술후 일시적인 무기폐, 폐염등을 보고하고 있고 저자들은 수술에 따른 사망은 없었고 흉부합병증으로 혈흉과 혈기흉이 각각 1례씩 발생하였는데

이는 박병순 등⁶⁾의 보고와 같이 늑골고정수술에 따른 합병증이라기 보다는 늑골골절에 따른 합병증으로 생각된다. 또 다발성 늑골골절에 의한 동요흉이 합병된 경우 기계적 양압 호흡에 의한 내고정술을 시행했을 시 최소한 2~3주 이상의 기간동안 유지해야 하기 때문에 자연히 치료기간이 연장될 수밖에 없으나 저자들은 흉곽의 합병증이 없는 경우에 평균 입원기간이 10.5일로 조기에 퇴원이 가능하여 치료기간의 단축이 가능하였다. 따라서 다발성 늑골골절에 의한 동요흉이 동반된 경우나 늑골골절로 늑골의 이탈이 심한 경우 등에는 늑골고정판을 이용한 늑골고정술을 시행함으로써 흉곽의 안정성을 빠른시간내에 확보하여 치료기간의 단축 뿐만 아니라 치료후 통증의 감소 및 흉곽의 변형을 예방하여 폐활량을 유지시킴으로 환자의 삶의 질에 많은 도움이 될 것으로 사료되나 이를 뒷받침하기 위해서는 향후 치료방법에 따른 비교연구 등 보다 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

1995년 12월부터 1996년 12월까지 1년 1개월 동안 천안 충무병원에서 늑골골절 환자의 치료를 위해 늑골고정판을 이용하여 늑골고정술을 시행한 30례의 임상분석을 시행한 결과 다발성 늑골골절에 의한 동요흉이 동반되었거나 분쇄골절 등 늑골의 전위가 심한 경우, 그리고 혈기흉 등 흉곽내 합병증에 의해 개흉술이 필요한 경우에 부수적으로 Judet씨

의 늑골고정판을 이용한 늑골고정술은 매우 쉽게 가능하였고 이에 따른 합병증도 적었으며 또 이를 시행함으로써 기계적 양압 호흡의 필요성이 줄었을 뿐만 아니라 치료기간도 단축되었다. 그 외 치료후 잔존할 수 있는 흉곽의 변형에 의한 흉통 및 폐기능의 감소를 미연에 예방할 수 있을 것으로 예측되나 이를 뒷받침하기 위해서는 여러 가지 치료방법에 따른 비교연구 등 향후 보다 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Rehlihan M, Litwin MS. *Morbidity and mortality associated with flail chest injury. A review of 85 cases.* J Trauma 1973;13:663-71
- Freedland M, Wilson RF, Bender JS, Levison MA. *The management of flail chest injury: Factors affecting outcome.* J Trauma 1990;30:1460-8
- Trinkle JK, Richardson JD, Franz JL, et al. *Management of flail chest without mechanical ventilation.* Ann Thorac Surg 1975;19:355-63
- 오중환, 장명칠, 이두연, 강면식, 조범구. 비관통성 흉부 손상 410예 보고. 대흉외지 1990;23:736-44
- Pasteyer J, Patel A. *Indications chirurgicales dans le traitement des volcés thoraciques.* Forum Chir 1979;16
- 박병순, 조용준, 이동준. Flail chest에서 Judet's struts를 이용한 수술 치험 14례. 대흉외지 1991;24:366-70
- 이현재, 전예지, 송기호, 전찬규. Judet's struts를 이용한 흉벽요동 치료 6례보고. 대흉외지 1993;26:812-4

=국문초록=

다발성 늑골골절 환자의 치료시 Judet씨의 struts를 사용한 늑골고정술 유효성을 알아보기 위해 1995년 12월부터 1996년 12월까지 1년 1개월 동안 천안 충무병원에서 치험한 Judet씨 struts를 사용하여 늑골고정술을 시행한 30명의 환자를 대상으로 임상분석을 시행하였다. 외과적 늑골고정술의 대상은 다발성 늑골골절에 동요흉이 동반된 경우가 14례, 분쇄골절을 포함하여 늑골의 전위가 심했던 경우가 8례, 그리고 흉강내 장기의 손상으로 심한 혈흉이나 혈기흉이 동반되어 수술중 부수적으로 시행됐던 경우가 7례였다. 수술후 환자의 상태는 비교적 양호하여 단지 1례만이 술후 5일간 인공호흡이 요했으며, 술후 합병증으로 혈기흉이 2례, 알코올 금단현상에 의한 전전심망이 2례, 그리고 간염이 1례 있었고, 입원기간 역시 짧아 흉곽외 타장기의 손상이 없는 경우에 평균 10.5일로 조기퇴원이 가능하였다. 이상의 결과로 Judet씨 struts를 사용한 늑골고정술은 흉곽의 안정성을 조기에 확보하여 치료기간을 단축시킬 뿐만 아니라 흉곽의 변형에 의한 폐활량의 감소 및 흉통의 예방에 기여할 것으로 예상되나, 향후 더 많은 치료방법에 대한 비교연구가 요할 것으로 생각된다.