

선천성 상위견갑골

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

이덕용 · 이춘기 · 이종서

=Abstract=

Congenital Elevation of the Scapula

Duk Yong Lee, M.D., Choon Ki Lee, M.D. and Chong Suh Lee, M.D.

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

Congenital elevation of the scapula, more commonly referred to as Sprengel's deformity, first was described by Eulenberg in 1963. After then, many authors have reported this abnormal condition and many surgical approaches have been described. When evaluating a patient with congenital elevation of the scapula for surgical correction, cosmetic severity, functional impairment, associated congenital anomalies and the child's age should be considered.

Since July, 1981, we have tried surgical correction in 8 patients with this deformity, and followed up for more one year except one patient. 6 patients between 3 years and 11 years of age were treated with Green's operation, and 2 patients, 22 years and 26 years of age were treated with supraspinous portion resection only. All of 7 patients, whose follow-up period is more than one year, gained more than 1 grade of cosmetic improvement, mean 17° of combined abduction and mean 1.6 cm of scapular lowering. Keloid formation was most common complication and was prevented by meticulous subcutaneous and subcuticular suture. Brachial plexus palsy was most serious complication and was prevented by avoiding over-correction or by clavicular osteotomy or intraoperative EST.

Key Words : Congenital elevation of the scapula.

서 론

선천성 상위견갑골은 견갑골의 하행장애로 인한, 견갑골과 주위 척추, 늑골, 쇄골 등의 발달 부전, 견갑골의 상방전위 및 내회전 상태로의 고정을 특징으로 하고 있다.

이에 대한 수술적 치료는 미용 및 기능의 향상을 목적으로 하며 견갑골 극상부의 돌출부위와 omovertebral bone만의 절제를 하기도 하고, 이와 더불어 견갑골을 하방으로 이전시켜 고정

하거나 견인하는 방법이 있다. 수술적 치료를 할 때는 외형상 변형의 정도, 기능장애의 정도, 나이, 동반된 기형 등을 고려하여 수술방법을 결정해야 하며³⁾ Putti, Schrock, Green, Woodward와 Allan등에 의해 많은 수술법이 소개되어 좋은 결과를 보고하고 있다. 그러나 우리나라에서는 아직 3례의 보고례가 있을 뿐이다^{1,2)}.

본 교실에서는 1981년 7월 이후 8례의 선천성 상위견갑골을 수술적 치험하였으며 이 중 추시기간이 1년 이상인 7례에 대한 결과를 분석 보고하고자 한다.

*본 논문은 서울대학병원 특수 임상연구비 보조로 이루어진 것임.

연구 대상(Table 1)

Table 1. Clinical summary

Patient No.	Age	Sex	Follow-up	Method of treatment	Complication
1	3 $\frac{3}{12}$	F	32 Mos	Green's op.	Keloid
2	7 $\frac{3}{12}$	F	14 Mos	Green's op.	Loss of position
3	8 $\frac{1}{12}$	F	16 Mos	Green's op.	Keloid, transient brachial plexus palsy
4	8 $\frac{3}{12}$	F	30 Mos	Green's op.	Keloid
5	11 $\frac{11}{12}$	F	12 Mos	Green's op. (s traction)	Keloid
6	22	F	13 Mos	Supraspinous portion resection	Keloid
7	26	M	21 Mos	Supraspinous portion resection	Keloid
8	3 $\frac{11}{12}$	M	2 Mos	Green's op.	
Mean			20 Mos		

서울대학병원 정형외과학 교실에서는 1981년 7월 이후 3세에서 26세 사이의 8례의 선천성 상위견갑골을 수술적으로 치료하였고 이 중 6례가 여자, 2례가 남자였으며 모두 편측성 기형을 보였다. 이들의 평균 추시기간은 20개월이었으며 3세에서 11세 사이의 6례는 Green술식으로 치료하였고 22세와 26세의 2례에서는 견갑골 극

상부의 절제술만을 시행하였다. 최근에 수술을 시행한 1례를 제외하고 추시기간이 1년 이상인 7례에서 외형상의 변형 및 기능의 호전과 견갑골 하방이전의 정도를 분석하였다.

동반된 기형(Table 2)

모든 환자에서 1가지 이상의 기형을 동반하였으며 척추측만증의 7례로 가장 많았고 그 중 흉추부의 측만증이 5례였으며 척추이분증이 6례, omovertebral bone과 늑골기형이 각 5례씩, Klippel-Feil증후군이 4례 있었고 dextrocardia, accessory nipple등이 각 1례씩 있었다.

수술 방법

환자를 복와위로 눕히고 견갑골극 외측단의 1/2 inch 상방에서 시작하여 견갑골의 하각 약 2 inch 하방에 이르는 curved incision을 가하고 승모근(trapezius M.)을 견갑골극에서, 극상근을 견갑골 극상부에서 들어 올려 골막의 분리를 한다. 견갑거근(levator scapulae M.)과 rhomboid minor and major M.을 견갑골 내측에서 골막의 분리하고 견갑골 극상방의 견갑하근을 견갑골 전면으로 부터 분리한 후 견갑골 극상부를 골막과 함께 절제한다. 이때 omovertebral bone이 있으면 이것도 함께 골막의 절제하며

Table 2. Associated anomalies

Anomaly	Number
Scoliosis	7 patients
cervical and dorsal double curve	1
dorsal	5
dorso-lumbar	1
hemi-vertebra	1
block vertebra	1
Spina bifida	6 patients
Klippel-Feil syndrome	4 patients
Omo-vertebral bone	5 patients
Rib anomalies	5 patients
cervical rib	3
fused rib	2
forked rib	1
absence of rib	1
Dextrocardia	1 patient
Accessory nipple	1 patient

Fig. 1. Photograph of case 1. Before operation and 2 years after operation.

견갑골에 붙은 활배근(latissimus dorsi M.)을 분리하고 분리된 활배근의 상부에 pocket을 만든다. serratus ant. M.을 골막의 분리한 후 견갑골극의 중간보다 약간 외측부에 큰 구멍을 뚫어 강선을 삽입하고 강선의 끝을 극하근과 활배근 밑을 통과시켜 반대편 둔부쪽을 향하여 요추 부위에서 피부 밖으로 빼낸다. 견갑골을 하방으로 전위시켜 자른 근육을 재봉합한다.

술후 3례에서는 피부 밖으로 빼낸 강선을 body hip spica cast 밖으로 뽑아내 2~31b의 무게로 견인 하였고 2례에서는 늑골과 주위조직에 강선을 고정시켰으며 1례에서는 강선견인을 시행치 않고 4-poster brace 착용으로 교정의 소실없이 유지시킬 수 있었다. 견갑골 극상부의 절제술만 시행한 2례에서는 sling과 swathe의 착용으로 유지하였다.

중례 보고

1) 중례 1 (Case 1)

3년 3개월된 여자 환자로서 이학적 검사상 grade 3정도의 외형상의 기형을 보였으며 좌측 견관절의 외전은 120°정도로 제한되어 있었다. 술후 2년후 반흔비대는 보이나 외형상 grade 1으로 교정되었고 외전도 150°정도로 증가되어 이 환자의 부모는 결과에 매우 만족해 하고있다 (Fig. 1).

2) 중례 2 (Case 2)

7년 3개월된 여자 환자로 외형상 grade 3정도의 기형을 보였으며 우측 견관절의 외전은 170°로 거의 정상적이었다. 술후 우측 경부 기저부의 돌출이 경감되어 외형상 호전을 보였으나 아직 grade 2정도의 기형이 남아 있다.

방사선 소견상 수술전 견갑골이 5.7 cm의 상방전위를 보였고 dextrocardia가 동반된 것을 볼 수 있으며(Fig. 2-A), 술후 3주에 견인을 둔 상태에서는 3.2 cm의 교정을 얻어 만족할 만 하였으나(Fig. 2-B) 술후 14개월에는 술후 3주에 비해 우측 견갑골이 약 2.3 cm 상방 전위되어 부분적 재발의 양상을 보이고 있다(Fig. 2-C).

3) 중례 3 (Case 3)

8년 1개월된 여자 환자로 외형상 grade 2의 기형을 보이며 외전은 150°로 제한되어 있었다. 수술 직후 21b의 약한 견인에도 불구하고 경도의 액와신경마비 증세를 보였다. 술후 외형상 grade 1으로 교정되어 옷을 입었을 때 눈에 띄지 않을 정도가 되었고 외전도 정상으로 호전되었다. 수술전 견갑골의 높이가 3.1 cm 상방전위된 상태였으나(Fig. 3-A) 수술후 환측이 오히려 0.6 cm 낮게 과교정되어 있음을 볼 수 있고(Fig. 3-B) 이것이 아마도 액와신경마비의 원인일 것으로 짐작되었다. 술후 13개월의 사진에서 양측의 견갑골의 높이와 내회전의 정도가 적당하게

Fig. 2. Serial X-ray of case 2. A) Before operation. It shows associated dextrocardia. B) 3 weeks after operation. C) 14 months after operation. It shows partial loss of correction.

유지되고 있음을 볼 수 있다(Fig. 3-C).

4) 증례 4 (Case 5)

11년 11개월된 여자 환자로 grade 4의 심한 기형을 보이며(Fig. 4-A) 외전이 130°로 제한되어 있어 수술중 신경자극검사를 시행하여 과도한 교정과 상완총 신경마비를 예방할 수 있었다. 술후 grade 2 정도로 교정되었고 외전도 160°로 증가되어 만족할 만 하였다(Fig. 4-B).

수술전 견갑골의 높이가 6.8 cm의 차이를 보였으나(Fig. 5-A) 술후 4.6 cm가량 교정을 얻었고 술후 견인은 시행치 않고도 약 8주간의 4-po-

Fig. 3. Serial X-rays of case 3. A) Before operation B) 3 weeks after operation. It shows overcorrected position. C) 13 months after operation.

ster brace 착용으로 교정의 소실없이 유지할 수 있었다(Fig. 5-B).

치료 결과

치료결과는 외형상 기형의 호전, 기능의 호전, 견갑골 하방이전의 정도 및 병발증 등을 분석하였다.

1) 외형상 기형의 호전(Table 3)

Cavendish는 외형상의 기형을 양측 견관절의 높이와 옷을 입었을 때의 보이는 기형의 정도에 따라 4 grade로 분류하였고(Table 4), 이 분류

Fig. 4. Photograph of case 5. A) Grade 4 cosmetic deformity before operation. B) Postoperatively, marked improvement of deformity was gained.

Fig. 5. A) Preoperative X-ray shows highly elevated left scapula. Arrow indicates omovertebral connection. B) Postoperative X-ray.

에 의한 수술전 및 수술 후의 외형의 비교상 모든 레에서 외형상의 호전이 있었으며 나이가 많아 견갑골 극상부의 절제술만 시행했던 2레에서도 1 grade씩의 호전을 보였다. 수술 후 잔류기형이 심한 경우는 수술전 기형이 심했거나 동반된 기형이 심한 경우였고 이런 예들에서는 외형의 많은 교정을 얻기가 힘들었다.

2) 기능의 호전(Table 5)

기능의 호전은 수술전과 수술후의 견관절 외전으로 비교하였고 평균 17°의 외전의 증가를 보였다. 특히 Green술식을 시행한 5레 중 수술전 외전이 150° 이하인 4레에서는 평균 24°의 외전의 증가를 보였으나 견갑골 극상부 절제술만

Table 3. Cosmetic results

Patient No.	Cosmetic grading	
	preop	postop.
1	3	1
2	3	2 (Klippel-Feil syn.)
3	2	1
4	3	2 (Absence of rib)
5	4	2 (Klippel-Feil syn.)
6	2	1
7	3	2 (Klippel-Feil syn.)

시행한 2례 중 1례는 수술전 외전이 정상이었고 1례는 100°였으나 술후 외전의 증가는 없었다.

3) 견갑골의 하방이전(Table 6)

수술적 교정의 객관적인 척도로 견갑골 하방이전의 정도를 길이로 측정하였다. 방법은 견측 견갑골의 하각(inferior angle)을 기준으로 수술전과 수술후 환측 견갑골의 하각의 하방이전의 정도를 측정하였다(Fig. 6). 평균 1.6 cm의 하방이전이 있었으며 특히 Green술식으로

치료한 5례에서는 평균 2.1 cm의 하방이전이 있었다.

4) 병발증(Table 7)

술후 병발증으로는 6례에서 반흔비대가 나타나 철저한 피하봉합과 가능하면 subcuticular suture가 필요할 것으로 생각되었고 1례(case 3)에서 견갑골의 과도한 하방이전으로 인한 경증의 상완총 신경마비가 있었으나 수개월 후 회복되었다. Cavendish에 의하면 나이가 많을수록, 변형이 심할수록 신경마비의 빈도는 증가한다고 하였다⁴⁾. Grade 4의 변형을 가진 11년 11개월된 여아(case 5)에서는 수술도중 신경자극검사를 시행하여 상완총 신경마비를 예방할 수 있었다. 1례(case 2)에서는 수술직후 3.2 cm의 하방이전이 되었으나 술후 14개월에는 0.9 cm으로 줄어 교정의 부분적 소실을 보였다. 그러나 술후 감염이나 절제골 부위의 골재생은 없었다.

고 찰

선천성 상위견갑골은 1863년 Eulenberg에 의해 처음 보고되었으며 1891년 Sprengel이 4례를 보고하며 병인(etiology)에 대한 이론들을 제시하였고 이후 Sprengel씨 변형으로 명명되

Table 4. Cosmetic grading(by Cavendish, 1972)

Grade 1(very mild)	; shoulder joint are level deformity is invisible when the patient is dressed
Grade 2(mild)	; shoulder joint are level or almost level deformity is visible when the patients is dressed
Grade 3(moderate)	; shoulder joint is elevated 2 to 5 cm deformity is easily visible
Grade 4(severe)	; shoulder joint is much elevated superior angle of scapula is near the occiput

Table 5. Fuctional improvement

Patient No.	Combined abduction		Improvement	Omovertebral connection
	preop	postop		
1	120°	150°	30°	+
2	170°	180°	10°	+
3	150°	180°	30°	-
4	130°	150°	20°	+
5	130°	160°	30°	+
6	180°	180°	-	-
7	100°	100°	-	-
Mean			17°	

Table 6. Amount of scapular lowering

patient No.	Scapular elevation		Scapular lowering
	preop	postop	
1	1.3 cm	0.5 cm	0.8 cm
2	5.7 cm	2.5 cm→4.8 cm	0.9 cm
3	3.1 cm	-0.6 cm→1.2 cm	1.9 cm
4	2.3 cm	0.2 cm	2.1 cm
5	6.8 cm	2.2 cm	4.6 cm
6	3.2 cm	2.2 cm	1.0 cm
7	6.4 cm	6.4 cm	—
Mean			1.6 cm

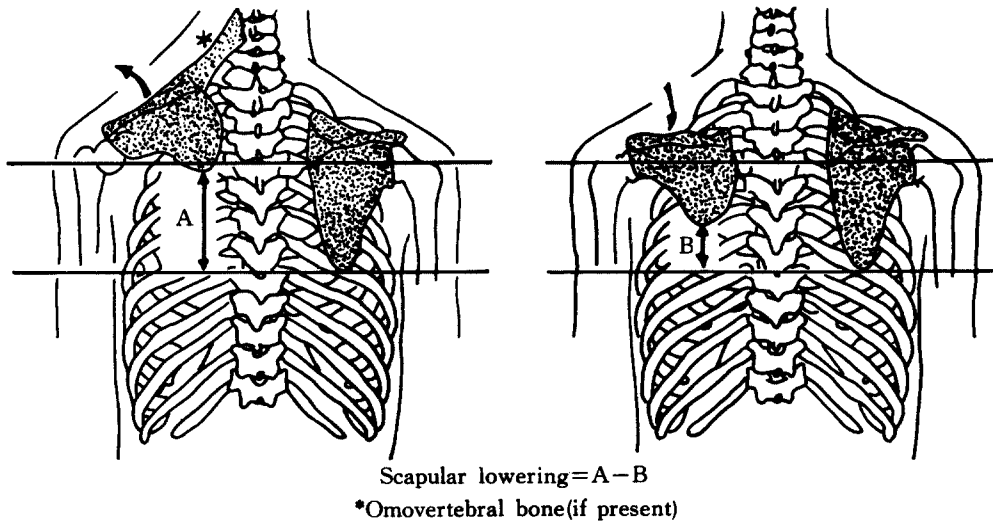


Fig. 6. Method of measurement of scapular lowering (by W.G. Carson, 1981).

었다.

견갑골은 정상적으로 태아 5주경에 제 4, 5, 6 경추부에서 분화되어 태아 9주 내지 10주 중에 하향전위되어 제 2번 늑골에서 제 7번 늑골 사이에 걸쳐 위치하게 된다. 이 과정이 장애를 받으면 견갑골이 상부에 위치하면서 견갑골 뿐 아니

Table 7. Complications

Complications	Number
Keloid	6
Brachial plexus palsy	1
Loss of position	1
Infection	—
Winging of scapula	—
Regeneration of bone	—

라 주위 골과 연부조직 등의 비정상적 발달이 일어나 주위 근육, 쇄골, 경추 및 흉추등의 기형을 동반하게 되어 척추측만증, 경추 이분증, Klippel-Feil증후군, 상부 늑골의 발달결함, 근육이상 및 사경등의 기형을 볼 수 있다. 대부분의 문헌보고상 거의 모든 예에서 기형의 동반을 볼 수 있으며 Cavendish는 100례 중 98례에서 선천성 기형의 동반을 관찰하였다고 하였고 이 중 척추 측만증이 가장 많고 특히 흉추의 척추측만증이 가장 많은 것으로 보고하였다⁴⁾ 견갑골은 상부에 위치하면서 hypoplastic해져 종축대 횡축의 비가 증가되며 하각이 내회전되어 상각이 경추 기저부에서 돌출되게 된다. 또 문헌에 보고된 바로는 25~30%에서 omovertbral connection이 되어 있으며^{3,4,9)}, 이는 주로 골, 연골 또

Table 8. Method of surgical treatment of Sprengel's deformity

1. Excision of omovertebral bone only.
2. Excision of superomedial part or supra-spinous portion of scapula and omoverbral bone when present.
3. Subtotal scapulectomy ; McFarland(1948)
4. Scapular transplantation.
 - Putti(1908)
 - Schrock(1926)
 - Green(1957)
 - Woodward(1961)
 - Allan(1964)
 - Wilkinson and Campbell(1980) ; vertical osteotomy

는 섬유조직으로서 견갑골의 상각과 하나 또는 여러 경추의 극돌기, 추궁 혹은 횡돌기와의 사이를 연결하고 있다.

선천성 상위견갑골에 대한 치료로는 고식적인 방법과 수술적 방법이 있는데 고식적인 방법은 물리치료 및 보조기 착용 등이 있으나 Cavendish는 그 효과에 대해 의문을 제기하며 grade 1이나 grade 4등에 적용할 수 있다고 하였다. 수술적 치료의 주된 목적은 외형과 기능의 호전을 목적으로 하나 동반된 기형 및 견갑골의 발육부전으로 인하여 정상상태로의 회복은 기대할 수 없다^{3,4)}. 수술적 치료의 방법은 크게 omovertebral bone만의 제거, omovertebral bone과 견갑골 극상부의 절제, subtotal scapulectomy와 견갑골의 하방이전술 등이 있다(Table 8).

Jeannopoulos는 2세에서 5세사이의 소아에서만 견갑골 하방이전술을 권유하였고 6세 이상에서는 omovertebral bone과 견갑골 극상부의 절제술을 권하였으⁹⁾ Cavendish에 의하면 수술적 치료로 가장 큰 도움을 얻을 수 있는 경우는 grade 2와 grade 3이며 대부분의 경우 omovertebral bone과 견갑골 극상부의 절제술을 권하였고 grade 3와 grade 4에서는 견갑골 하방이전술로 더 도움을 받을 수도 있다고 하였다. 또 견갑골 하방이전술은 적어도 6세 이전에 시행하는 것이 바람직 하다고 하였다⁴⁾.

Carson은 수술의 가장 적합한 시기는 3세에서 8세 사이가 가장 좋고 3세 이전에는 해부학적 구조를 확인하기 힘들고 수술이 광범위 하므로 좋지 않다고 하였다³⁾.

견갑골의 하방이전술은 크게 골막내 절제술과 골막외 절제술로 나눌 수 있다. Putti(1908)는

골막내 절제술로 견갑골의 하방이전술을 시행하였고 Schrock(1926)도 골막내 절제술로 견갑골의 하방이전 및 극상부절제술을 시행한 후 견갑골을 강선으로 늑골이나 주위 조직에 고정하였다. 그러나 Jeannopoulos에 의하면 Schrock술식을 시행한 16례중 9례에서 심한 골재생을 동반하여 경부기저부의 돌출이 재발하였으⁹⁾ 골막외 절제술을 시행할 경우 골재생을 최소화 할 수 있다고 하였다⁹⁾.

Green(1957), Woodward(1961) 및 Allan(1964)등은 골막외 절제술을 이용한 견갑골의 하방이전술을 시도하여 각기 좋은 결과를 보고하였고^{6,13)}, Wilkinson과 Campbell은 vertical scapular osteotomy를 시행하여 교정도를 높였으며 수술을 간편화 하였다고 하였다¹²⁾.

Cavendish는 omovertebral bone이 있는 전례에서 견관절의 외전운동의 장애가 있었으며 견관절 외전운동 장애의 요인으로 omovertebral bone의 존재, 견갑골 극상부가 흉곽 apex 쪽으로 전방굴곡 되어 있으며 견갑골의 내회전 변형으로 인해 척추 극돌기에 닿기 때문이라고 하였으나⁴⁾ Campbell등은 외전 운동의 제한은 omovertebral bone의 유무에 관계없으며 흉곽과 견갑골 사이의 섬유대(fibrous band)가 중요역할을 하기 때문에 외전운동 범위를 늘리기 위해서는 섬유대의 제거가 중요하다고 하였다¹²⁾.

수술의 결과로서 Green은 16례에서 평균 49°의 외전운동의 개선 및 4 cm의 하방이전을 이루었고 골재생 및 재발은 없었으며 1례에서 scapular winging이 심해졌다고 하였고⁶⁾ Woodward는 9례에서 20~70°의 외전운동의 개선 및 4~8 cm의 하방이전을 얻었고 골재생은 없었으

나 1례에서 부분적인 상완총신경마비가 있었고 보고하였다¹³⁾. Carson은 Woodward술식으로 치료한 11례에서 평균 29°의 외전의 증가 및 1.6 cm의 하방이전을 얻었고 외형상 82%에서 good 이상의 결과를 얻었으나 60%이상에서 반흔비대가 있었다고 하였다³⁾. Grogan은 Woodward술식으로 치료한 21례에서 평균 37의 외전의 증가 및 2 cm의 하방이전을 얻었고 80% 이상에서 외형상 good 이상의 결과를 얻었다고 하였다⁷⁾.

합병증으로 Grogan은 상완총 신경마비, 골재생에 의한 극상부의 재발현, 반흔비대, scapular winging의 증가 등을 지적하였고⁷⁾ Cavendish는 가장 많은 합병증으로 반흔비대를 지적하였다⁴⁾. 한때 상완총 신경마비는 과도한 견인에 의한 것으로 생각되었으나 Robinson등에 의하면 이 질환에서는 쇄골이 정상보다 짧고 frontal plane상에서 정상적인 convexity가 적어지는 경향이 많아 견갑골 하방이전술을 시행하면 쇄골과 제 1늑골 사이에서 상완총 신경과 쇄골하 동맥이 눌리게 되어 상완총 신경마비가 발생하며 쇄골의 중간부위를 절제한 후 세절술(morcellation)을 이용하면 상완총 신경마비 없이 더욱 큰 교정을 얻을 수 있다고 하였다^{5,10)}.

결 론

서울대학병원 정형외과학교실에서는 1981년 7월 이후 8례의 선천성 상위 견갑골을 수술적 치료하였으며 이 중 추시 기간이 1년 이상인 7례를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 3세에서 11세 사이의 6례는 Green술식으로 치료하였고 22세와 26세의 2례에서는 견갑골 극상부의 절제술 만을 시행하였다.

2. 모든 예에서 1 grade이상의 외형상 호전을 보였으며 특히 grade 4의 심한 기형을 보인 11세의 환자에서도 grade 2로의 교정이 가능하였고 이 환자에게는 술후 견인이 없이도 교정을 유지할 수 있었다.

3. 평균 17°의 외전의 증가를 보였고 특히 Green술식으로 치료한 5례 중 150°이하의 외전을 보였던 4례에서는 평균 24°의 외전의 증가를 보였다.

4. 평균 견갑골의 하방이전은 1.6 cm이었고 특히 Green 술식으로 치료한 5례에서는 평균 2.1 cm이었다.

5. 반흔비대의 병발증을 줄이기 위해서는 철

저한 피하봉합 및 subcuticular suture가 필요할 것으로 생각되었으며 상완총 신경마비를 막기 위해서는 과교정을 피하고 쇄골절골술이나 수술도중 상완총에 대한 신경자극검사 등이 필요할 것으로 생각되었다.

REFERENCES

- 1) 김광희, 김성준, 오승환, 갈영수 : 선천성 고위 견갑골증 1례. 대한정형외과학회지, 제 8 권 제 2호, 141-145, 1973.
- 2) 김영호, 김기용 : 선천성 고위 견갑골증 : 대한정형외과학회지, 5-1, 17, 1967.
- 3) Carson, W.G., Lovell, W.W. and Whitesides, T.E. : Congenital elevation of the scapula. *J. Bone and Joint Surg.*, 63-A : 1199-1207, 1981.
- 4) Cavendish, M.E. : Congenital elevation of the scapula. *J. Bone and Joint Surg.*, 54-B : 395-408, 1972.
- 5) Chung, S.M.K. and Farahvar, H. : Surgery of the clavicle in Sprengel's deformity. *Clin. Orthop.*, No. 116 : 138-141, 1976.
- 6) Green, W.T. : The surgical correction of congenital elevation of the scapula(Sprengel's deformity). *J. Bone and Joint Surg.*, 39-A : 1439, 1957.
- 7) Grogan, D.P., Stanley, F.A. and Bobechko, W.P. : The congenital undescended scapula. *J. Bone and Joint Surg.*, 65-B : 598-605, 1983.
- 8) Halley, D.K. and Eyring, E.J. : Congenital elevation of the scapula in a family. *Clin. Orthop.*, No. 97 : 31-33, 1973.
- 9) Jeannopoulos, C.L. : Congenital elevation of the scapula. *J. Bone and Joint Surg.*, 34-A : 883-892, 1952.
- 10) Robinson, R.A., Braun, R.M., Mack, P. and Zadek, R. : The surgical importance of the clavicular component of Sprengel's deformity(abstract). *J. Bone and Joint Surg.*, 49-A : 1481, 1967.
- 11) Ross, D.M. and Cruess, R.L. : The surgical correction of congenital elevation of the scapula. A review of seventy-seven cases. *Clin. Orthop.*, 125 : 17-23, 1977.

12) Wilkinson, J.A. and Campbell, D. : *Scapular Osteotomy for Sprengel's shoulder*. *J. Bone and Joint Surg.*, 62-B : 486-490, 1980.

13) Woodward, J.W. : *Congenital elevation of the scapula*. *J. Bone and Joint Surg.*, 43-A : 219-228, 1961.