

小兒麻痺에서의 大退骨 顆上切骨術

서울대학교 醫科大學 整形外科學教室

金 洋 · 安 秉 完 · 李 德 鎭

- Abstract -

Supracondylar Osteotomy for Correction of Deformities of the Knee in Poliomyelitis

Yang Kim, M.D., Byung Wan Ahn, M.D. and Duk Yong Lee, M.D.

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

Supracondylar osteotomy was performed on 78 knees in 65 patients with poliomyelitis for correction of deformities of the knee at the Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Hospital, during the 16 years from January 1963 to December 1978.

Following observations were made from the review of statistics, technical problems, and complications of the operation.

1. The ages of the patients ranged from 4 years to 28 years, the average being 15 years. Two thirds of the patients were in the second decade.
2. 37 knees (47.4%) had flexion deformity, 19 knees (24.4%) flexion-valgus deformity, and 13 knees (16.7%) flexion-valgus-external rotation deformity. The amount of flexion deformity ranged from 7 degrees to 90 degrees, the average being 22 degrees. Valgus deformity ranged from 3 degrees to 25 degrees, the average being 12 degrees. External rotation deformity ranged from 5 degrees to 30 degrees, the average being 18 degrees.
3. The operative techniques employed were categorized into 5 types. The most common type was a closed wedge hinged osteotomy (Technique I), which was employed on 50 knees (64.1%). Satisfactory results were obtained by combining other procedures, when necessary, i.e. pre-operative skeletal traction, Yount fasciotomy, high tibial rotation osteotomy hamstring transfer and epiphysiodesis.
4. The time required for union was the shortest in the Technique I group, and longest in the Technique III group, a complete osteotomy with bone shortening.
5. The most common complication was stiff knee, which was encountered in 10 knees. Residual or recurrent deformity was observed in 4 knees, in 3 of which hamstring transfer was recommended but was not consummated. Delayed union was observed in 3 knees in the Technique II group (closed wedge complete osteotomy) and in 1 knee in the Technique III group. Nonunion occurred in 1 knee in the Technique II group. The incidence of complications were higher in the Technique II and III groups, and lowest in the Technique I group.

Key words: residual poliomyelitis, supracondylar osteotomy, deformity of knee.

I. 서 론

장골에서의 절골술은 변형의 교정을 위하여 널리 시행되고 있다. 소아마비 후유증으로 오는 슬관절의 변형은 안정된 기립자세와 보행을 어렵게 하며, 이의 교정은 하지의 체중부하, 그리고 근력재건(motor reconstruction)이나, 보조기 착용의 전제조건(prerequisite)이 된다. 특히 사두고근 마비시는 경도의 굴곡변형일지라도 이를 완전히 교정하여야 슬관절이 신전위에서 locking되어 안정도(stability)가 향상된다⁶⁾. 그 교정의 방법은 경도인 경우 견인이나 석고붕대교정(cast wedging), 보조기등 보존적 방법에서부터 수술적으로 Yount 씨 筋膜切斷術(fasciotomy), 後方關節囊切斷術(posterior capsulotomy) 같은 軟部組織離斷術(soft tissue release)이 있으나, 심한 경우에는 대퇴골의 顆上切骨術(Supracondylar Osteotomy)에 의존하여야 한다. 이는 관절변형의 인접부위에서 변형의 반대방향으로 대상성 변형(compensatory deformity)을 만들어 변형의 교정과 기능의 호전을 기하는 방법이다⁶⁾. 특히 소아마비에서는 관절의 변형에 성장과 더불어 골변형(skeletal deformity)이 수반되며, 마비된 관절의 안정(stability), 특히 後方關節囊의 hinge 역할을 건드리지(disturb) 않기 때문에 보편적으로 사용된다. 다만 이 술식은 일견 보기에 간단하고 안전하면서도 적지 않은 기술적 문제점을 내포하고 있다고 하겠다^{4,5)}.

저자는 1963년부터 1978년까지 16년간 서울대학교병원 정형외과에 입원한 소아마비 환자 299명중 顆上切骨術을 시술받은 65명의 78 슬관절에 대하여 주로 기술적인 측면에서 분석하여 본 결과를 보고하는 바이다.

II. 증 례 분 석

1963년 1월부터 1978년 12월까지 16년간 서울대학교병원 정형외과에서 대퇴골 顆上切骨術을 시술받은 소아마비환자 65명, 78 슬관절에 대하여 임상기록과 X-선 필름을 중심으로 연령, 성별, 변형, 수술방법과 골융합시기, 합병증 등에 대하여 고찰하였다.

1. 연령 및 성별분포

가장 나이가 어린 환자는 4세 남자였으며, 가장 나이가 많은 환자는 28세 남자로서 평균연령은 15세였다. 전 환자 65명중 17세가 10명으로 가장 많았고 10대가 45명으로 전체의 69%를 차지하였다(Fig. 1).

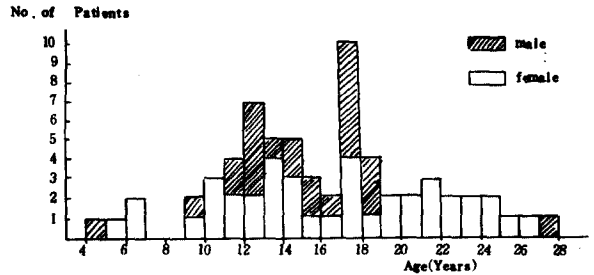


Fig. 1. Age and Sex Distributions.

성별분포를 보면 남자 25명(30 슬관절), 여자 40명(48 슬관절)으로 남녀비가 1:1.7이었다. 본 환자군에서 소아마비 이환연령은 평균 2세였으며, 이환후 본 수술을 받기까지의 기간은 최단 2년에서 최장 26년으로 평균 13년이었다.

2. 변형의 종류

굴곡변형이 37 슬관절(47.4%)로 가장 많았으며, 굴곡-외반변형이 19 슬관절(24.4%), 굴곡-외반-외회전변형이 13 슬관절(16.7%)이었고, 이상 세가지 변형이 전체의 88.5%로 거의 대부분을 차지하였다. 그밖의 변형으로는 굴곡-외회전변형 5 슬관절, 굴곡-내반-외회전변형 1 슬관절, 내회전변형 1 슬관절, 슬반전 1 슬관절, 슬반전-외반 1 슬관절이었다(Table 1).

Table 1. Types of Deformities

Deformities	No. of Knees
Flexion	37
Flexion-valgus	19
Flexion-valgus-external rotation	13
Flexion-external rotation	5
Flexion-varus-external rotation	1
Internal rotation	1
Recurvatum	1
Recurvatum-valgus	1
Total	78

변형의 정도는 굴곡변형이 최소 7°에서 최대 90°까지 평균 22°였으며, 외반변형은 3°~25°(평균 12°), 외회전변형은 5°~30°(평균 18°)였다(Table 2).

3. 수술방법 및 술후처리

시행된 대퇴골 顆上切骨術의 술식은 다음과 같이 다섯가지 방법으로 대별할 수 있었다(Table 3, Fig. 2).

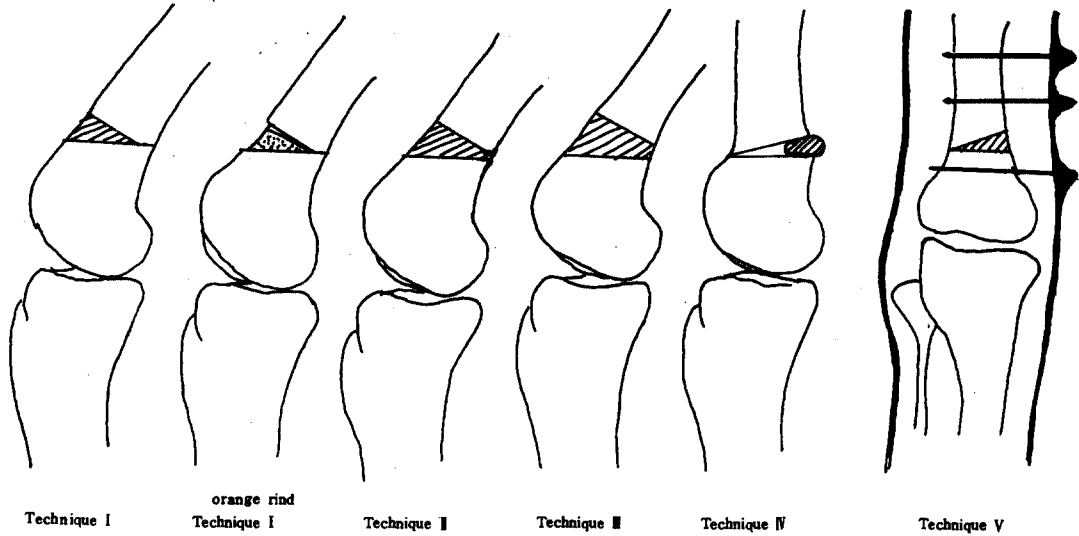


Fig. 2. Techniques of Supracondylar Osteotomy

Table 2. Amount of Deformities

Deformities	Amount	
	Minimum-Maximum	Average
Flexion	7' ~ 90'	22'
Valgus	3' ~ 25'	12'
External-rotation	5' ~ 30'	18'
Internal rotation	45'	45'
Recurvatum	5' ~ 15'	10'
Varus	15'	15'

Table 3. Techniques of Supracondylar Osteotomy

Techniques	No. of knee
I. Closed wedge hinged osteotomy with Steinmann pin cross fixation	50(64.1%)
II. Closed wedge complete osteotomy with pin fixation	11(14.1%)
III. Complete osteotomy with bone shortening and pin fixation	10(12.8%)
IV. Open wedge osteotomy	3(3.8%)
V. Two stage osteotomoclasia with pin and plaster technique	4(5.1%)

Technique I은 one stage로 closed wedge incomplete hinged osteotomy를 한 후 보통 2개

의 Steinmann pin으로 cross fixation한 방법으로 가장 많이(50 슬관절, 64.1%) 사용한 방법이었다. 이때 wedge의 apex의 cortex를 남겨놓는데, 때로는 深部の 골피질만을 절제하고 속의 골수골(cancellous bone)을 남겨둔 채 wedge를 close할 때 impact하게 하는 소위 orange rind osteotomy¹⁾를 가능한 많은 예에서 시행하였는데, 이 군에서 그 차이는 여기서 구분하지 않았다.

Technique II는 one stage로 closed wedge complete osteotomy를 하고 Steinmann pin fixation을 한 방법으로 경첩(hinge)을 만들지 않고 완전절골 후 골편을 변형고정 위치로 정복하고 내고정하는 것이다. 이 군에는 수술전 Technique I을 계획했다가 수술시 기술적 실수(technical error)로 본의 아니게 완전 절골된 경우도 포함시켰으며, 11 슬관절(14.1%)에서 시행하였다.

Technique III은 극심한 굴곡변형에서 Complete Osteotomy와 더불어 bone shortening을 한 것으로 완전절골 후 골편을 절제(resection)하고, 절골편을 감입(impaction)시킨 것으로, 10 슬관절(12.8%)에서 시행하였다.

Technique IV는 open wedge hinged osteotomy로 apex의 cortex를 hinge로 wedge를 벌리고 거기에 bone graft를 삽입하는 방법으로 일명 spring osteotomy¹⁾라고도 하며, 원칙적으로 내고정은 하지 않는다. 이 술식은 3 슬관절(3.8%)에서 시행하였다.

Technique V는 two stage osteotomoclasia⁹⁾

대퇴골 파상 절골술

로서 먼저 瘰癧狀으로 불완전 절골술을 하고 pin and plaster technique¹⁰⁾로 고정한 후 2~3주 후에 osteoclasis를 시행한 경우로 4 술관절(5.1%)에서 시행하였다.

각 방법 모두 수술후 장하지 석고붕대로 외고정하였다.

12명의 환자에서는 양측 하지에서 대퇴골 顆上切骨術을 시행하였는데, 이중 9명에서는 양측을 동시에 시행하였으며, 3명에서는 별도로 시행하였다.

절골의 위치는 대퇴골의 술관절면에서 상방으로 최소 2cm, 최고 8.5cm로 평균 5.7cm이었다.

수술시 단순히 대퇴골 顆上切骨術만을 시행한 예는 6 술관절(7.7%)에 불과하였으며, 나머지 72 술관절에서는 다른 수술을 동시에 시행하였는데, 이때 같이 시행한 수술은 Yount 씨 筋膜切斷術이 24 술관절, biceps aponeurotic lengthening 2 술관절, 脛骨回轉切骨術(high tibial rotation osteotomy) 9 술관절, hamstring transfer 5 술관절, epiphysiodesis 5 술관절 등이었다(Table 4).

그밖에 동측 하지에서 동시에 혹은 별도로 시행한 수술로서는 족부에 Triple arthrodesis 17예, Tendo

Table 4. Combined and Associated Surgery on the Extremity

Name of procedure	No. of knees
Knee	
1. Yount fasciotomy	24
2. Biceps aponeurotic lengthening	2
3. High tibial rotation osteotomy	9
4. Hamstring transfer	5
5. Epiphysiodesis	5
Foot and Ankle	
1. Triple arthrodesis	17
2. Tendo Achilles lengthening	11
3. Jones' operation	6
Hip and Pelvis	
1. Soutter fasciotomy	6
2. Campbell's iliac crest transfer	5
3. Salter, Chiari and Pemberton osteotomies	7
4. Ober-Barr erector spinae transfer and Thomas-Thompson-Straub external oblique transfer	4
5. Lumbodorsal fasciotomy	2

Achilles lengthning 11예, Jones' operation 6예를 시행하고, 고관절 및 골반부에는 Souttor 씨 筋膜切斷術 6예, Campbell 씨 수술 5예, Salter, Chiari, Pemberton 등 無名骨切骨術 7예, Ober-Barr 씨 背椎孳筋(erector spinae) 移植術 및 Thomas-Thompson-Straub 씨 外斜腹筋(external oblique abdominal) 移植術이 4예, 그리고 腰背筋膜 切斷術(lumbodorsal fasciotomy) 2예 등이 있었다(Table 4).

4. 수술결과 및 합병증

수술후 골융합에 소요된 시간을 알기 위하여 수술후 석고붕대 제거, Steinmann Pin 제거 및 폴리치로시작까지의 기간을 각각 알아 보았다(Table 5).

Table 5. Union of Osteotomy

Operative Technique	Time Interval from Operation to		
	Cast Removal	Pin Removal	Beginning of PT
Technique I	6 wks.	8 wks.	8 wks.
Technique II	9 wks.	9.5 wks.	9.5 wks.
Technique III	10 wks.	10 wks.	10 wks.
Technique IV	10 wks.	10 wks.	12 wks.
Technique V	8 wks.	- wks.	9 wks.

각 수술술식별로 볼 때 석고붕대 제거 및 cross pin 제거까지에 소요되는 시간은 Technique I에서 평균 각각 6주, 8주로 짧았으며, Technique III 및 IV에서 다같이 평균 각각 10주, 10주로 가장 늦었다. 폴리치로시를 시작한 시기는 대부분의 환자가 다른 수술을 병행 혹은 계속하여 시술받았기 때문에 엄밀하게 비교하기가 힘들었다.

변형의 교정 정도면에서 보면 잔류변형(residual deformity) 혹은 변형의 재발이 4 술관절, 과교정(overcorrection)이 2 술관절 있었다. 잔류변형 4 술관절중 3 술관절은 절골술에 이어 hamstring transfer를 권하였으나 환자의 불응으로 이를 시행치 않았던 경우로 수술후 측지는 변형이 완전교정되었으나 후에 점차 재발된 예들이며, hamstring transfer를 한 나머지 1예는 수술전에 극심한 굴곡변형(90°)이 있어 골전인을 한 다음에 切骨術을 하였으나 교정이 불완전(undercorrection)하여, 술후 cast wedging으로 잔류변형을 교정한 예이다.

합병증은 전술한 잔류변형 4 술관절, 과교정 2 술관절 외에 관절운동제한(stiff knee)이 10 술관절로 가장

Table 6. Complications

Technique Complications	I	II	III	IV	V	Total	Incidence
1. Delayed union		3	1			4	5 %
2. Nonunion		1				1	1 %
3. Residual deformity	4					4	5 %
4. Overcorrection	1	1				2	3 %
5. Stiff knee	8			1	1	10	13 %
6. Persistent effusion	2	1				3	4 %
7. Persistent pain			1			1	1 %
8. Migration of pin into joint	1					1	1 %
9. Peroneal palsy	1		1			2	3 %
10. Wound disruption	1		1			2	3 %
Total Incidence	18(35%)	6(60%)	4(40%)	1(33%)	1(25%)	30	38 %

많았고, 지속적인 관절내 삼출(persistent effusion) 3슬관절, 비골신경마비 2슬관절, 수술창 분리(wound disruption) 2슬관절, 지연융합 4슬관절, 불융합 1슬관절 등이 있었다. 그밖에 Steinmann pin이 관절 내로 이동된 경우가 1슬관절, 수술후 지속적인 통증을 호소한 경우가 1슬관절 있었으며, 심층 창상 감염(deep wound infection)은 없었다(Table 6).

합병증의 전체적인 발생률은 Technique II와 III에서 많았으며, V에서 가장 적었다. 지연융합과 불융합은 Technique II에서 가장 많았다.

III. 고 찰

소아마비에서 슬관절의 변형은 사두고근의 마비때 굴곡근의 구축으로 인한 굴곡변형, iliotibial band의 구축으로 인한 굴곡-외반-외회전변형, 굴곡근의 마비로 인한 슬반전(recurvatum) 등이 대표적인 것이며, 이밖에 고관절이나 족관절의 변형에 따른 이차적인 변화로도 오며, 때로는 단순한 슬관절인 잘못된 자세때문에도 올 수 있다^{4,6,8)}. 이러한 상태가 오래 지속되면 성장과 더불어 슬관절 자체에도 2차적인 골변화가 오게 되며, 이를 교정하려면 흔히 顯上切骨術이 필요하게 된다⁴⁾.

d'Aubigne⁷⁾ 등은 슬관절에 45° 이상의 굴곡변형이 있을 때에는 後方關節囊切斷術(posterior capsulotomy)과 大腿骨顯上切骨術을 병합하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. Conner⁴⁾는 15세 이상의 환자에서는 顯上切骨術을 시행하고, 그 이전의 환자에서는 수차에 걸친 조심스런 비관절적 조작(manipulation)으로 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. Brett³⁾는 성장

기의 환자에서 시행한 顯上切骨術은 점차 변형이 재발한다고 하였다.

본 병원의 증례에서는 경미한 굴곡변형에서는 단순한 Yount 씨 筋膜切斷術을 시행하되 필요하면 deep popliteal fascia나 biceps aponeurosis도 절단하며 이로써 교정되지 않는 잔여변형에 대하여는 비록 경도라 할지라도 이어서 顯上切骨術을 서슴치 않았으며, 後方關節囊切斷術은 한예도 시행치 않았다. 그 이유로는 첫째, 마비된 슬관절의 posterior hinge를 남겨둠으로서 stability를 유지하고 recurvatum을 예방하며, 둘째, 필자들의 견해로는 顯上切骨術 특히 closed hinged osteotomy(Technique I)는 제대로만 시행하면 보다 간편하고, 빠르고 안전한 수술이라 생각되어 골융합도 비교적 단기간내(6주)에 이룩할 수 있으며, 셋째, 切骨術에 선행하여 동시에 거의 routine으로 시행하는 전술한 modified Yount 씨 筋膜切斷術로서, soft tissue release에 의한 교정은 대충 이루어지며, 이로써도 교정되지 않는 잔여변형은 아마도 그 이상의 soft tissue release 즉 後方關節囊切斷術으로써도 잘 교정되지 않는 skeletal deformity라는 점, 넷째로 technical error에 의하지 않는 한 관절을 건드리지 않음으로서 슬후 stiff knee를 minimize하고, 다섯째 슬후 後方關節囊切斷術에서는 관절을 완전 신전하여야 하는 반면 顯上切骨術에서는 切骨 內固定후 즉시 슬관절을 마음대로 굴곡하여 외고정할 수 있으므로 비골신경마비나 혈류장애(circulatory disturbance)를 예방할 수 있다는 등의 장점이 있다.

한편 변형의 교정에는 hamstring transfer 같은 muscle balancing이 뒤따름으로서(혹은 반대로 motor reconstruction에는 변형교정이 선행함으로서)

성장기의 변형재발을 예방할 수 있을 것이다. 외반 혹은 내반변형은 골곡변형과 더불어 顯上切骨시 함께 교정하였으나, 외회전변형은 동시에 경골에 Hoke씨 high tibial rotation osteotomy^{6,11)}로서 교정하였다. 슬반전(反轉, recurvatum) 변형은 顯上部 혹은 proximal tibia에서 교정하되 필요하면 Heyman 씨 tenodesis를 병합하였다.

절골술의 술식은 1878년 MacEwen이 楔狀(cuneiform) 절골술을 시행한 이후 횡적(transverse), 선형(linear), 원형(circular), 편형(block), 선회(pivot), Z형, 신축 V(telescoping V)¹²⁾, 탄력(spring¹¹⁾), 오렌지피(orange rind)¹¹⁾ 절골술 등 여러 방법이 고안되었다^{1,6)}.

본 병원에서 시행한 술식은 closed wedge incomplete hinged osteotomy (Technique I)가 가장 많이 사용되었는데, 이는 Osgood의 controlled rotation osteotomy의 한 편법이라고 할 수 있겠다. 이는 외측 도달법으로 외측 대퇴골 과상돌기 직상부에서 약 7cm 정도의 피부절개를 하고(Fig. 3), 외반변형이

two-plane correction도 가능하나 rotation에는 부적합하다. apex의 골피는 hinge로 남겨서 교정시 green-stick fracture를 만들어 무릎을 완전 신전하면서 wedge가 close되면 controlled correction이 된다. 이어 이 교정위치에서 steinmann pin으로 cross pinning하고(Fig. 4) 곧 무릎을 다시 골곡된

Fig. 3. 피부절개법. 대퇴골의 외측도달법

동반되어 필요한 경우는 Yount씨 筋膜切斷術을 한다. 교정하고자 하는 방향으로 기저(base)를 두고 楔狀(wedge)으로 골편을 제거하는데 apex의 cortex를 intact하게 hinge로 남기는 것이 중요하다. 이때 소아골, 특히 소아마비 환자의 골은 아주 연하고 atrophic하므로 천공(drilling)하지 않고 직접 절골하였다. 가능한 많은 예에서 오렌지 점질(orange rind)을 베끼는 모양으로 골피만 설상으로 제거하고 그속의 cancellous bone은 그대로 남겨둔 채 wedge를 close할 때 impact되게 하였다¹¹⁾. 설(wedge)의 기저(base)는 복합변형인 경우에도 적당히 방향을 바꾸어

Fig. 4. Technique I의 예 : (A) 21°의 골곡변형(좌측)에서, (B) posterior cortex는 hinge로 남긴채 closed wedge osteotomy를 하여 교정후 cross pinning했으며, (C) 6주후 석고붕대 제거하고 골융합의 소견이 보였다.

위치에서 석고붕대를 감는다. 수술소요시간은 20~30분의 단시간이면 족하였다.

기저의 폭은 가령 굴곡변형의 경우 수술전 방사선 측방촬영상에서 측정하되 실제 수술시는 소아마비골은 연하고 탄력성이 있어 다소 조작상의 여유(leeway)가 있으므로 숙달이 되면 목측으로도 무방하였다. 이때 만약 기술적 부주의로 apex의 cortex가 마저 부러지면 complete osteotomy가 되고 말아 절골편이 displace 되고 통제(control)가 어려워진다.

closed wedge complete osteotomy(Technique II)는 경첩(hinge)없이 완전 절골하였는데, 절골 후 절골편의 통제(control)가 어려워 만족할만한 접착과 따라서 정확한 교정이 쉽지 않았고 수술시간도 훨씬 길었다(Fig. 5).

Technique III은 transverse complete osteotomy 후 bone resection을 하고 골절편이 impact 혹은 telescoping 되게끔 정복하여 cross pinning 한 예로 극심한 굴곡변형이 있을 때 주로 사용하였으며 때로는 하지의 기장부동이나, 회전변형을 동시에 교정하기 위하여 사용되었다. 이것 역시 기술적으로 교정의 통제(control)가 어려웠다.

Technique IV는 open wedge hinged osteotomy로 반대편 하지에 비하여 기장이 단축되어 있을 때 이를 다소라도 보상하기 위하여 사용되었다. 이는 closed wedge의 반대방향에 apex를 두고 incomplete transverse osteotomy를 한 후 이를 hinge로 wedge를 벌려 bone graft를 삽입하는 것으로 일명 spring osteotomy라고 하며¹¹⁾ 원칙적으로 내교정은 하지 않는다.

Technique V는 Moore^{9,10,11)}의 osteotomoclasia와 pin and plaster technique을 병합한 방법으로서 McCaroll, Crego, Irwin 등의 대퇴골 轉子下部切骨術의 술식과 유사한 것이라 하겠다. 이는 먼저 근위 및 원위에 보통 각각 1개의 pin을 박고, 그 사이에서 wedge 혹은 transverse로 incomplete osteotomy를 하고 석고붕대에 pin을 포함(incomplete)시켜, 외교정한 후 평균 2~3주후 osteoclasia를 하여 고관절의 anteversion도 동시에 교정할 수 있는 방법이다(Fig. 6).

절골의 위치는 슬관절에 가까울수록 교정이 좋아지고 골 접착면이 넓으며 hinge를 남기기 쉽고, 또 cancellous이 많으므로 골융합이 빠르고 지연융합, 불융합이 잘 안생긴다^{5,6)}. 그러나 슬관절에 너무 가까워지면 활액막에 손상을 주게 되어 stiff knee의 원인이 된다. 본 병원에에서는 과상들기와 대퇴간부의 경계 부위에서 시행하였으며, 슬관절면으로부터 평균 5.7cm 상

Fig. 5. Technique II의 예 : (A) complete osteotomy 후 cross pinning했으며, (B) 술후 8주에 골융합의 소견이 보이지 않고, (C) 술후 17주에 지연융합의 소견이 보였다.

방이었다.

Abraham²⁾ 등은 고관절의 굴곡변형이 30° 이상일 때는 이를 먼저 교정해야 한다고 하였는데, 본 병원의 예에서도 대체로 이에 준하였다.

수술결과는 incomplete osteotomy가 complete osteotomy보다 수술시 손상(operative trauma)이 적고 교정을 정확히 통제(control)할 수 있어 성적이 좋으리라 예상할 수 있었는데 분석결과는 골융합면에서 불융합, 지연융합이 complete osteotomy한 경우에서 많았다(Fig. 7).

Fig. 6. Technique V의 예 : (A) transverse osteotomy와 proximal and distal fragment에 박은 pin을 석고붕대에 포함시켜 외교정 하였다. (B) 2주후 pin 사이의 석고붕대를 제거하고 osteoclasis를 하여 anteversion과 슬변형을 동시에 교정하고 다시 석고붕대로 연결시켰다. (C) 6주후 석고붕대 및 pin 제거후 골융합이 보였다.

Fig. 7. 사진 A, B에서 우측은 Technique I, 좌측은 Technique II를 시행한 bilateral flexion contracture 환자의 술후 15주 소견, 우측은 융합의 소견이 보이고, 좌측은 지연융합이 보인다.

가장 많은 합병증은 stiff knee로 마취하에 도수 조작(manipulation, brisement force)을 요한 것도 10 슬관절이나 되었다. 이는 절골의 위치가 너무 낮아 활액막에 손상을 주거나, cross pin이 관절강내를 통과한 예들도 있을 것이며, 수술시 손상이 컸거나 지연 융합으로 고정기간이 길어졌던 예들, 그리고 수술후 물리치료가 불충분하여 관절내부 혹은 주위조직의 유착이 있었던 예들도 있었을 것이며, 또 너무 많은 수술(multiple operation)을 단기간내에 계속적으로 시행하여 물리치료가 비효과적이었던 예들도 있었다고 추정되는데 정확하게 그 원인을 규명하기 힘든 예가 많아 통계적으로 고찰하지는 못하였다. 그중 1에는 수술전 이미 stiffness가 있었던 예였다.

Abraham²⁾ 등은 성장기 소아에서 절골술을 하더라도 hamstring과 슬 인전근의 근력에 불균형이 있으면 변형이 재발된다고 하였다. 본 병원에서도 간류변형 4예중 3에는 절골술후 근력불균형에 대하여 hamstring transfer를 권하였으나 환자가 용하지 않아 변형이 재발된 예고, 그중 1예에서는 나중에 절골술을 반복한 후 hamstring transfer를 하였다. 간류변형의 나머지 1예는 교정자체가 불충분한 예였다.

IV. 결 론

1963년 1월부터 1978년 12월말까지 16년간 서울 대학교병원 정형외과에서 시행한 소아마비 환자의 大腿骨 顆上切骨術 65예, 78슬관절에 대한 슬변형의 통계적 고찰과 수술의 기술적 검토 및 수술결과, 합병증등에 대하여 종합분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연령분포는 4세에서 28세까지였으며, 10대가 45명(69%)으로 가장 많았다.
2. 치료받은 슬변형은 굴곡변형이 37슬관절(47.4%)로 가장 많았고, 굴곡-외반변형이 19슬관절(24.4%), 굴곡-외반-외회전변형이 13슬관절(16.7%)였으며, 이상 3가지 변형이 전체의 88.5%로 대부분을 차지하였다. 변형의 정도는 굴곡변형 7°~90°(평균 22°), 외반 변형 3°~25°(평균 12°), 외회전변형 5°~30°(평균 18°)였다.
3. 시행된 수술방법을 크게 다섯가지 유형으로 분류할 수 있었는데, closed wedge hinged osteotomy (Technique I)가 50슬관절(64.1%)로 가장 많았으며, 필요하면 수술전 골전인, Yount 씨 筋膜切斷術, hamstring transfer 등을 병합하여 좋은 결과를 얻었다.
4. 골융합에 소요되는 시간은 Technique I이 가장 빨랐으며, complete osteotomy with bone sh-

ortening (Technique II), open wedge osteotomy (Technique IV)에서 가장 늦었다.

5. 수술후 발생한 합병증으로는 stiff knee가 10슬관절로 가장 많았다. 간류 내지는 재발변형이 4슬관절에서 있었는데 그중 3슬관절은 hamstring transfer를 하지 않았던 예에서 있었다. 지연융합은 closed wedge complete osteotomy (Technique II)에서 3슬관절, Technique III에서 1슬관절 있었다. 불융합은 Technique II에서 1슬관절 있었다.

6. 소아마비 환자의 슬관절 변형의 교정에 있어서 大腿骨의 顆上切骨術은 효과적인 치료법이다. 그러나 세심한 기술적 주의를 소홀히 하면 stiff knee, 지연융합 등 여러가지 합병증을 가져오기 쉽다. 몇가지 술식 중 closed wedge incomplete hinged osteotomy는 가장 골융합이 빠르고 안전한 방법이라고 생각된다.

REFERENCES

1. 김영민, 문상규, 이덕용 : 절골 절골법 (Osteotomy-clasis)에 의한 절골술의 수에 대한정형외과학회잡지, 제2권 제1호 : 49~54, 1967.
2. Abraham, E., Verinder, D.G.R., and Sharrard, W.J.W. : *The Treatment of Flexion Contracture of the Knee in Myelomeningocele*. *J. Bone and Joint Surg.*, 59-B: 433-483, 1977.
3. Brett, M.S. : *The Nature of Remodeling after Femoral Supracondylar Osteotomy in Childhood*. *J. Bone and Joint Surg.*, 42-B:653, 1960.
4. Conner, A.N. : *The Treatment of Flexion Contractures of the Knee in Poliomyelitis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 52-B:138-144, 1970.
5. Coventry, M.B. : *Osteotomy about the Knee for Degenerative and Rheumatoid Arthritis. Indications, Operative Technique, and Results*. *J. Bone and Joint Surg.*, 55-A:23-48, 1973.
6. Crenshaw, A.H. : *Campbell's Operative Orthopedics*. 5th Ed., St. Louis, C.V. Mosby, P. 1221, 1971.
7. d'Aubigne, R.M. and Scholdder-Dumur, C. : *Treatment of Flexion Deformities of Knee and Hip In Poliomyelitis*. *Rev. Chir. Orthop.*, 42:591-620, 1956.
8. Keats, S., and Kamblin, P. : *An Evaluation for the Correction of Knee-Flexion Contracture in Children with Cerebral Spastic Paralysis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 44-A:1146-1154, 1962.
9. Moore, J.R. : *Osteotomy - Osteoclasia, A Method*

- for Correcting Long - Bone Deformities. J. Boné 11. Moore, J.R. : Personal Communication.
and Joint Surg., 29:119, 1947. 12. Thompson, V.P. : The Telescoping V Osteotomy.
General Method for Correcting Angular and Rotational Disalignment. Arch. Surg., 46:772, 1943.
10. Moore, J.R. : Femoral Shaft Fractures - Pin and Plaster Method. Am. J. Surg., Vol. XLIX: 168-174, 1940.

〈 토 론 〉

유익한 토론에 대하여 감사드리며, 간단히 저자들의 의견을 말씀드립니다.

첫째, 굴곡변형이 90°였던 경우, 저자들은 한번에 다 교정하지는 않았으며, 일단 연부조직 이단술과 complete osteotomy with bone shortening으로 변형을 완전 교정하고 슬후 골전임으로 슬관절을 점차 신전하여 신경 및 혈관계의 합병증 없이 치료할 수 있었습니다.

둘째, 교정후 보조기 착용하는 경우에서 후방관절낭 절단술과의 비교문제인데, 굴곡변형이 완전히 교정되면, 체중부하시 슬관절이 완전 신전되면서 후방관절낭은 hinge로 작용하여 슬관절을 lock하므로 안정도에 기여하므로 built-in-brace 역할을 하게되어 보조기 착용을 불필요하게 만드는 것이 이 수술의 중요한 치료 목적입니다. Perry,¹³⁾ 등이 지적한 바와 같이 고관절의 신전근과 족관절의 plantar flexor의 근력이 충분하고 고관절과 족관절의 변형이 교정된 경우에는 과상절골술에 의한 슬관절의 변형교정으로 비록 사두고근의 근력이 약하더라도 보조기없이 보행할 수 있는 경우를 볼 수 있습니다. 그들은 또 15°의 굴곡변형은 사두고근에 22%, 그리고 30°인 경우에는 51%의 근력 추가부담을 요함을 실험적으로 증명하여 굴곡변형 교정의 필요성을 강조하였습니다.

셋째, 족관절과 고관절에 동시에 변형이 있을때 그 교정의 선후관계는 크게 중요하다고 생각하지 않았으며, 단지 실제적인 견지에서 무리없는 슬후처치와 최단시일내에 궁극적인 rehabilitation의 목적이 달성되도록 선후관계를 조정했습니다. 저자들은 치료기간이 비교적 오래 걸리는 골수술, 가령 triple arthrodesis, 부터 먼저 시작하며 근육 혹은 건이식술은 부위를 막론하고 나중으로 돌립니다. 흔히 triple arthrodesis와 대퇴골 과상절골술을 동시에 시행하고 족부에 대한 건이식술은 약 6주후에 이어서 시행하되 hamstring transfer는 근래에는 과상절골술이 완전 유합되고 슬관절의 운동범위가 정상으로 돌아온 다음에 하도록 하고 있습니다. 또 고관절의 굴곡변형과 슬관절의 굴곡변형이 함께 있는 경우에는 그 교정을 동시에 시행하여 슬후처치를 용이하게 합니다.