

대퇴골 경부골절 치료의 임상적 고찰(Multiple Knowles Pinning과 Compression Hip Screw를 사용한 29 치험예)

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

김봉건 · 유명철 · 안진환 · 송영학 · 강순모

= Abstract =

Treatment of Femoral Neck Fracture (Twenty-nine Cases Treated by Multiple Knowles Pinning and Compression Hip Screw)

Bong Kun Kim, M.D., Myung Chul Yoo, M.D., Jin Whan Ahn, M.D.,
Young Hak Song, M.D. and Soon Mo Khang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

It has been emphasized that treatment of femoral neck fracture is early anatomical reduction and rigid internal fixation to reduce severe complications such as avascular necrosis or non-union. Operative treatment were developed recently with development of radiological technique. This study reviewed twenty-nine patients of femoral neck fracture treated by internal fixation between December 1973 and December 1979. There are eleven cases of Garden's stage I or II fracture with multiple Knowles pinning and eighteen cases (All Garden's stage) treated with compression hip screw, and followed for a minimum of nine months with an average eighteen months.

The results were as follows:

1. Eleven cases with minimal displaced fracture (Garden's stage I or II) treated by multiple Knowles pinning were revealed good results.
2. In total eighteen cases treated by compression hip screw, nine cases (Garden's stage I or II) were revealed good results and other nine cases (Garden's stage III or IV) were revealed fair or poor results.
3. Eleven cases of multiple Knowles pinning and nine case of compression hip screw used for undisplaced fracture (Garden's stage I or II) were revealed good results without regard to internal fixation devices.
4. Avascular necrosis were four cases in nine cases (44%) of displaced fracture.
5. Non-union were not found in this series.

Key Words: Femoral neck fracture, multiple Knowles pinning, compression hip screw.

서 론

대퇴골 경부 골절은 비교적 고령층에 빈발하여 침강상 폐렴 등의 전신적 합병증과 그 해부학적 혈행상의 특이성으로 대퇴골두 무혈성 괴사, 골유합 부전 등의 합병증이 빈번히 초래되어 Dickson¹⁾은 “해결되지 않

는 골절”로 불렀듯이 이 골절의 치료에는 많은 문제점이 야기되어 왔다. 이 문제점들의 해결을 위해 1850년 Von-Lagenbech²⁾이 대퇴골 경부 골절의 치료에 금속 내고정을 처음 시도한 이래 1925년 Smith-Peterson이 삼익정을 이용한 내고정을 시행하였으며 이후 여러 형태로 발전을 거듭하였으며 이들은 크게 대별하여 multiple screw나 pin, 고정된 각도의 blade plate, 접윤수

*본 논문의 요지는 1980년 10월 제24차 추계 학술대회에서 발표되었음.

있는 pin과 blade plate의 결합형태 등의 내고정으로나
눌수 있다¹⁰⁾.

이러한 일련의 내고정정의 발달은 방사선 기기의 발
달과 더불어 현재는 경부 골절의 합병증 발생을 극소
화 시키기 위한 정확한 비관혈적 해부학적 정복 및 계
속적인 골결합의 압박, 그리고 견고한 고정 등이 대퇴
골 경부 골절의 일반적 치료법으로 알려지고 있다.

저자들은 1973년 12월부터 1979년 12월까지 6년간경
희대학교 의과대학 정형외과에 입원 가료하였던 102례
의 대퇴골 경부 골절 환자중 고관절 치환술이나 타 수
술법을 사용하였던 예를 제외하고 multiple Knowles
pinning 및 compression hip screw로 내고정한 후 원
적추시 가능하였던 29례에 대해 고찰한 결과를 보고
하는 바이다.

관찰대상 및 자료분석

1973년 12월부터 1979년 12월까지 대퇴골 경부 골절
로 입원 가료하였던 102례중 고관절 치환술이나 Jewett
nail, Smith-Peterson nail simple hip screw 등으로고
정한 61례를 제외하고 multiple Knowles pinning 및
compression hip screw로 내고정 치료한후 최단 9개
월에서 최장 3년 6개월까지 평균 18개월의 원격 추시
가 가능하였던 29례에 대해 분석하였다.

A. 골절원인

골절의 원인을 손상 기전으로 보면, 전도가 18례로
제일 많았고 그 외에 교통사고 8례, 추락사고 2례, 병
적골절 1례이었다(Table 1).

Table 1. Mechanism of injury

Fall down	18 cases (62%)
Traffic accident	8 cases (27%)
Fall from a height	2 cases (7%)
Pathologic fracture	1 cases (4%)
Total	29 cases

B. 연령 및 성별 분포

전체 29례중 남자 14례, 여자 15례로 비슷한 분포를
보였으며 남자는 15세에서 69세까지 평균연령 35세였
고 여자는 12세에서 74세까지 평균연령 54세로 남자의
평균연령이 낮은것으로 나타났으며 전체의 평균연령이
낮은것은 고령층의 경우 수술 시기가 지연되어 고관절

치환술 등의 타 수술법을 사용하였기 때문으로 사료된
다(Table 2).

Table 2. Age and Sex distribution

Age	Male	Female	Total
—39	9	4	13
40—	5	11	16
Total	14(48%)	15(52%)	29

C. 동반골절

29례중 치골 골절 2례, 동측 대퇴골 간부 골절 1례,
종골 골절 1례 및 Colles' 골절 1례로 전예의 17%에
서타 부위 골절을 동반하고 있었다.

D. 골절의 분류

골절의 분류는 골절의 위치에 따른 분류¹¹⁾와 대퇴골
의 장축에 수직인 선이 골절면과 이루는 각을 이용한
Pauwel의 분류, 대퇴골 간부의 내측 골피질면과 내측
압박 소주근이 이루는 각을 이용하여 골절의 전이도에
따라 분류한 Garden의 분류가 있으나^{15,16)} 저자들은
골절위치 및 전이 정도에 따라 분류하여 subcapital 8
례, transcervical 13례, basicervical 8례로 transcer-
vical이 제일 많았고(Table 3), 전이 정도에 따라
Stage I이 3례, Stage II가 17례, Stage III가 6례,
Stage IV가 3례로 Stage II가 제일 많았다(Table 4).

Table 3. Classification by level of fracture

Subcapital	8 cases (27.5%)
Transcervical	13 cases (45 %)
Basicervical	8 cases (27.5%)
Total	29 cases

Table 4. Classification of fracture by garden

Stage I	3 cases (11%)
Stage II	17 cases (58%)
Stage III	6 cases (20%)
Stage IV	3 cases (11%)
Total	29 cases

E. 고정 방법

여러가지 고정 방법이 있으나 본 연구에서는 다만

multiple knowles pinning 11례와 compression hip screw로 고정한 18례를 비교 관찰하였다. 이들의 적용 기준은 각 술자의 기호에 따라 선정되었으나 multiple Knowles pinning은 전이가 덜 심한 Garden's stage I 또는 II에서만 시행되었고 compression hip screw는 Stage I 또는 II에서 9례와 stage III 또는 IV에서 9례가 시행되었다(Table 5).

Table 5. Internal fixation devices

Garden's class	Multiple knowles pinning	Compression hip screw
Stage I	2 cases	1 case
Stage II	9 cases	8 cases
Stage III		6 cases
Stage IV		3 cases
Total	11 cases(38%)	18 cases(62%)

F. 수상후 수술시까지의 경과 기간

수상후 24시간 이내 수술은 5례, 1주일 이내 17례, 3주 이내 4례, 3주 이상은 3례였다. 3주 이상 지연된 3례는, 타 병원에서 보존적 치료후 3개월에 전원된 1례, 병적 골절 1례, 반신 불수로 진단이 늦어진 1례이었다(Table 6).

Table 6. Interval from injury to operation

	Multiple Knowles pinning	Compression hip screw
—24 hours	1 case(10%)	4 cases(22%)
2 days— 6 days	8 cases(72%)	9 cases(50%)
7 days— 3 weeks	2 cases(18%)	2 cases(11%)
Over 3 weeks		
Total	11 cases	18 cases

성 적

Multiple Knowles pinning을 사용하여 내고정한 11례는 Garden의 분류로 stage I 또는 II의 비교적 안정된 골절에 시행되었고, compression hip screw로 내고정한 18례는 stage I 또는 II의 골절에 9례, stage III 또는 IV의 전이 골절에서 9례가 시행되었다.

이 결과의 판정은 여러가지 지침이 있으나 본 저자

들은 자각적 통증 및 보행시 장애, 일상생활 영위의 장애정도물 총괄한 다가와²²⁾의 판정법을 이용하였다. (Table 7). 우수군은 통통이 없이 보행이 자유로워 정상생활을 유지하는 경우이며 양호군은 동작개시 및 장거리 보행시 통통으로 일상생활에 경미한 지장이 초래되는 경우이며, 보통군은 일상동작에 통통이 초래되고 파행이 중등도로 협장이 필요하며 일상생활에 중등도 지장이 초래되는 경우이고, 불량군은 심한 통통으로 일상생활에 심한 지장이 초래되는 경우로 분류하였다.

Multiple Knowles pinning으로 내고정한 11례중 우수군 6례(54%)와 양호군 5례(46%)로서 전예에서 양호한 결과를 보였고, compression hip screw로 내고정한 18례중 우수군 3례(18%)와 양호군 6례(34%)로서 50%에서 양호한 결과를 보였다.

Multiple Knowles pinning은 Garden의 stage I 또는 II의 비전이 골절에서만 시행되었고, compression hip screw는 stage I 또는 II에서 9례, stage III 또는 IV에서 9례 시행되었다.

Garden의 stage I 또는 II의 비전이 골절에 시행된 multiple Knowles pinning 11례와 compression hip screw 9례는 전예에서 양호한 결과를 보여 전이가 덜 심한 stage III 이하의 경우 골절의 치료로는 multiple knowles pinning이나 compression hip screw 어느것이나 우수한 것으로 분석되었다(Table 8).

Table 7. Criteria of results

	Pain	Walking
Excellent	None	Normal
Good	Mild on heavy walk	Mild limping
Fair	Moderate during usual walk	Gross limping and require stick
Poor	Severe	Impossible

Table 8. The results of internal fixation

	Multiple Knowles pinning	Compression hip screw
Excellent	6 cases(54%)	3 cases(16%)
Good	5 cases(46%)	6 cases(34%)
Fair		4 cases(22%)
poor		5 cases(28%)
Total	11 cases	18 cases

합 병 증

합병증으로 대퇴골두 피사가 4례, 감염이 1례로 전체 17%를 나타내었으며 이들은 모두 Garden's stage III 또는 IV의 전이가 심한 골절에서 나타났으며 부전 유합은 없었다.

증례분석은 합병증이 초래된 예를 중심으로 분석하였다.

증례 1. 송○○ 42세 남자

전도로 transcervical, Garden's stage III의 전이 골절로 수술 6일 후 compression hip screw로 내고정하여 골유합은 이루어졌으나 2년 8개월의 원격 추시결과 대퇴골두 무혈성 괴사의 소견을 보여주었다(Fig. 1).

증례 2. 김○○ 31세 여자

달리기중 넘어져 subcapital, Garden's stage IV로 24시간 이내 compression hip screw로 내고정하였다. 본래는 술후 2개월의 사진에서 골유합은 어느정도 진행되고 특이한 자각 증상은 없었다. 2년 6개월의 추시결과 골절은 완전 유합되었으나 대퇴골두의 무혈성 괴사가 관찰되었다(Fig. 2).

증례 3. 최○○ 31세 여자

교통사고로 타 병원에서 3개월간 보존적 요법후 전원되었다. Subcapital Garden's stage IV로서 치료가 지연되어 근골 유경이식술을 동반한 compression hip screw로 내고정한 후 술후 7개월에 골절 유합은 진행되었으나 조기 체중부하에 의한 것으로 생각되는 골두 상의 측부 골절 및 대퇴골두 무혈성 괴사의 변화를 초래하였다(Fig. 3)

증례 4. 강○○ 21세 남자

교통사고로 transcervical Garden's stage III로 수술 후 7일에 compression hip screw로 내고정하여 1년 3개월의 원격 추시결과 대퇴골두 무혈성 괴사의 발생으로 수술후 1년 8개월에 2차 고관절 치환술을 시행한 예이다(Fig. 4).

증례 5. 정○○ 41세 남자

추추시합중 넘어져 basicervical Garden's stage III로 수술후 7일에 compression hip screw로 내고정하였고, 수술시 정복의 어려움으로 수술시간이 지연된데로 술후 계속적인 통증을 호소하였고 3개월의 추시사진에서 고관절면 협착으로 화농성 고관절염의 소견을

보였으며 1년 3개월의 추시결과 골유합은 완전하나 고관절면 협착 및 대퇴골두의 파괴 양상을 보여주었다(Fig. 5).

총괄 및 고찰

대퇴골 경부 골절은 고령의 특히 여자에서 전도사고에 의해 빈번히 발생한다고 한다¹¹⁾. 본 저자들의 경우에는 여자와 남자의 분포는 비슷하였으나 여자의 평균 연령이 54세로 남자에 비해 높았고 비교적 전체 평균 연령이 낮은 것은 고령의 환자에서 시행된 고관절 치환술이 제외되었기 때문으로 생각되었다.

경부 골절의 치료는 보존적 요법과 수술적 요법으로 크게 대별할 수 있으며 수술적 요법으로는 도수 혹은 관혈적 정복후 금속 내고정술, 근골 유경이식술 및 인공 골두 치환술 등이 있다.

보존적 치료법은 함입 외반 골절(impacted valgus fracture)에 추천되어 왔으며 Crawford¹²⁾ 등은 Pauwel 제 1형이나 2형등의 비교적 안정된 골절에서 우수한 성적을 보인다고 주장하였으나 실제 함입(Impaction)의 정도 판정에는 많은 문제점이 있고 Bently¹³⁾ 등은 내고정없이 보존적 치료만에 중 15%에서 재전이율 일었다고 보고하였다.

일차성 골두 치환술은 고령층에 다시 보행을 기대하기 어려운 경우, Pauwel 제 3형등의 불안정 골절, 골절 및 탈구동반 경우, 골다공증이 심한 경우 등의 비교수술적응과 만족스럽지 못한 정복, 내고정정의 고정력 약화, 악성종양의 병적 골절, 정신과적 질환을 동반한 예등으로서 절대적 수술 적응이 주장되었으나¹⁴⁾, Canesal¹⁵⁾ 등은 100례의 일차적 고관절 치환술에서 30%의 불량한 결과를 보고하였으며 수술이 광범위하고 수술중 감염을 및 사망율이 높아 이로 인한 기능회복이 늦으며 타 치료법후에 무혈성 괴사나 부전 유합 등의 합병증 발생시에는 이차적 고관절 치환술이 시행될 수 있으나 일차적 고관절 치환술의 실패후 대체 가능한 타치료법이 없어 Johnson¹⁶⁾ 등은 전이가 심하거나 골절 분쇄가 심하여 완전 정복이 불가능한 경우를 제외하고 비교적 간단한 조각의 경피적 multiple pinning을 주장하기도 하였다.

따라서 현재 대퇴골 경부 골절의 치료는 조기 해부학적 정복 및 견고한 내고정으로 일차 골유합을 기대하는것이 일반적 원칙으로 알려지고 있으며 혹자들은 이중에서도 완전한 해부학적 정복이 대퇴골 경부 골절 치료의 어려움을 해결하는데 더욱 중요하다고 하였다

A

B

C

D

Fig. 1. A,B: 수술전후 사진과, C,D: 원적추시 1년 8개월의 사진으로 전후방 X-선 소견상 대퇴골두 무혈성 괴사의 변화를 보인다.

A.

B

C

D

Fig. 2. A: Ganden's stage Ⅲ 골절로 B: 수술후 사진 및 C: 2개월후 D: 2년 10개월의 원격추시 전후방 X-선 사진에서 대퇴골두 무혈성괴사의 소견을 보인다.

A.

B.

C.

D.

Fig. 3. A: Gaden's stage IV 골절로 B: 근골유경이식술을 동반한 내고정으로, C,D 원격추시 7개월의 X-선 소견상 골두 상외축의 골두 골절 및 대퇴골두 무혈성 괴사의 소견을 보인다.

A.

B.

C.

D.

Fig. 4. A,B: 수술전후 및 C,D: 1년 3개월의 원격추시 전후방 X-선 사진으로 대퇴골두 무혈성 괴사의 소견을 보인다.

A.

B.

C.

D.

Fig. 5. A,B: 수술전후 및 C: 3개월후 D: 1년 3개월의 원격주시 전후방 X-선 사진으로 화농성 고관절염의 소견을 보인다.

12, 13, 14, 19).

대퇴골 경부 골절에 사용되는 내고정의 종류는 1930년 Smith-Peterson이 삼익정을 개발한 후 Knowles, Deyerle 등의 multiple pinning, 내고정 고정 결여를 보완한 Haboush 등의 측면 금속판(side plate), Pugh²⁰⁾ 등에 의해 sliding device가 고안되었고 compression hip screw 등 현재까지 수많은 종류가 개량 발전되었으며 그중 multiple pinning과 compression hip screw가 흔히 사용되고 있는 내고정의 종류이다.

Multiple pinning은 비교적 고정이 약한 단점이 있으나 Smith-Peterson 삼익정의 결점인 골절면 회전력 방지에 도움을 주었고, 연골막 주위 문합망과 ligamentum teres 폐쇄동맥의 손상을 최소한으로 감소시킬 수 있고 강한 삼입력에 의한 대퇴골두의 분쇄를 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

Telson²¹⁾ 등은 비관혈적 정복이 가능한 경부 골절의 치료는 percutaneous multiple pinning을 사용하여 일차 골유합을 기대 하여야 하며 원격 추시에서 고정의 약화 또는 합병증이 발생한 경우에 한하여 이차적으로 골두 또는 고관절 치환술을 시행하여야 한다고 주장하였다.

Johnson¹⁷⁾ 등은 골두 치환술과 내고정정 사용예를 비교 관찰하여 불량한 결과가 초래된율이 Pugh nail 39.3%, 골두 치환술 18.2%, multiple Knowles pinning 14.2%로 비교적 간편한 조작의 multiple Knowles pinning 사용에서 가장 낮은불량율을 얻었다고 주장하였다.

본 연구에서도 Garden's stage I 또는 II의 안정 골절에서 multiple Knowles pinning을 시행하여 전에서 좋은 결과를 얻었다.

Compression hip screw는 근위부 골편의 소주상 골 내에서 넓은 접촉면을 가지는 나사에 의해서 대퇴골두를 견고하게 고정하며 sliding device에 의해 대퇴골두를 견고하게 고정하며 telescoping에 의해 대퇴골두가 계속 외반정렬을 유지하는 동안에 골수강내에서는 지속적인 telescoping이 유지되어 골흡수에 적응할 수 있어 골유합 실패율이 적다고 한다²⁾.

저자들은 실험적으로 사체의 대퇴골을 인위적으로 경부 골절을 만들어 multiple Knowles pinning과 compression hip screw로 내고정 한 후 Instron으로 대퇴골두에서 압박을 가하면서 골절부의 파손하중을 측정하여 multiple Knowles pinning은 190kg, compression hip screw는 70kg의 결과를 얻었으며 파손하중시 파손의 양상은 전자의 경우는 대퇴골 경부 골절

부 함입및하강을 보였으나 후자의 경우 대퇴골골두상 외측의 골절이 초래됨을 관찰할 수 있었다(Fig. 6). 사체의 실험이므로 임상적용 여부에는 문제점이 있으나 3-4개의 multiple Knowles pinning으로 골두에 미치는 농축된 힘의 확산부위가 compression hip screw에 비해 넓음으로서 더욱 강한 역학적 힘을 가지며 본 연구의 증례 II에서도 compression hip screw로 고정 한후 조기 체중부하에 의하여 실험에서와 유사한 상의 측부의 골절상을 경험하였다(Fig. 3).

Fig. 6 : 사진과 ; multiple Knowles pinning 사용예에서는 골절부함입(impaction) 및 하강으로 파손이 초래되었다.

사진우 ; compression hip screw 사용예에서는 골두 상외측부의 골두골절로 파손이 초래되었다.

대퇴골두 무혈성 괴사나 부전 유합등의 합병증 발생은 젊은 사람에서 높은 발생율을 나타낸다고 하였으며¹⁶⁾ 본 연구도 비교적 젊은 연령층에 시행되어 전체 29예 중 4예에서 발생하였다.

부전 유합의 발생 빈도는 내고정정의 종류에 따라 multiple Knowles pinning이 15%, Smith-Peterson nail이 14%, compression hip screw에서 18%의 부전 유합율을 보고하였고^{4,21)} Deyerle^{8,12)} 등은 0~5%의 부전 유합율을 보고하였으며, 근골 유경이식술은 11%에서 부전 유합율을 보고하였다¹⁹⁾.

또한 대퇴골두 무혈성 괴사의 발생율로서 multiple Knowles pinning 사용에서 비전이 골절 시행예중 7%와 전이 골절 시행예중 12%를 보고하였고^{8,21)} Smith-Peterson nail의 고정에서 33%, compression hip screw 고정에서 15%, Pugh nail 10%, Deyerle multiple pinning 사용에서 6%와 11.6%의 발생율 및 근골 유경이식술에서 8% 발생율이 보고되고 있다^{8,12,19)}.

본 연구에서 비전이 골절(Garden's stage I 또는 II)에서 적용된 multiple Knowles pinning은 대퇴골두 무혈성 괴사나 부전 유합의 발생은 없었고 compression hip screw를 적용한 예중에서도 비전이 골절(Garden's stage I 또는 II)에서는 골두괴사나 부전 유합은 없었고 전이 골절(Garden's stage III 또는 IV) 9례중에서 4례의 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생했으나 부전 유합은 없었다.

본 연구 결과 전이가 심하지 않은 골절(Garden's stage I 또는 II)에서는 수술이 간편한 multiple pinning이 좋고, 전이가 심한 골절에서는 비관혈적 정복이 아주 불가능한 예를 제외하고는 compression hip screw를 사용함으로써 일차 골유합을 기대하고 합병증 특히 부전 유합이나 대퇴골두 무혈성 괴사의 발생시 이차적 고관절 치환술을 시행하는것이 좋을 것으로 사료된다.

결 론

본 저자들은 1973년 12월부터 1979년 12월까지 경희 대학 의과대학 정형외과에 입원하여 multiple Knowles pinning을 시행한 11례와 compression hip screw를 시행한 18례 총 29례를 최단 9개월에서 최장 3년 6개월까지 평균 18개월 원격 추시한 결과의 분석에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Multiple Knowles pinning은 Garden's stage I 또는 II의 골절 11례에서 시행되어 전예에서 양호한 결과를 얻었다.

2. Compression hip screw로 고정한 18례중 Garden's stage I 또는 II에서 시행된 9례에서 양호한 결과를 나타냈으나 stage III나 IV에서 시행된 9례에서는 보통 또는 불량한 결과를 나타내었다.

3. Garden's stage I 또는 II에서 시행된 multiple Knowles pinning과 compression hip screw는 모두 양호한 결과를 나타내어 고정법의 선택에 따른 결과의 차이는 없었다.

4. Garden's stage III 또는 IV의 전이 골절 9례중 4례(44%)에서 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생하였다.

5. 전예에서 부전 유합은 없었다.

REFERENCES

1) Arnold, W. D., Lyden, J.P. and Minkoff, J.: *Treatment of intracapsular fracture of the*

femoral neck. J. Bone Joint Surg., 56-A: 254-261, 1974.

2) Bently, G.: *Impacted fracture of the neck of the femur. J Bone Joint Surg.*, 50-B: 551-561, 1968.

3) Blackman, R.C.: *Percutaneous Knowles pinning for fracture of femoral neck in adults. J. Bone Joint Surg.*, 57-A: 135, 1975.

4) Boyd, H.B. and George, I.L.: *Complication of fracture of the neck of the femur. J. Bone Joint Surg.*, 29: 13-18, 1947.

5) Brown, T.I.: *Failure of sliding nail plate fixation in subcapital fracture of the femoral neck. J. Bone Joint Surg.*, 61-B: 342-346, 1979.

6) Calandruccio, R.A.: *Impaction screw fixation of hip fracture. J. Bone Joint Surg.*, 56-A: 1536, 1974.

7) Canasal, P.G. and Anderson, L.D.: *Primary replacement of femoral neck fracture. Arch. Surg.*, 110: 27, 1975.

8) Chapman, M.W., Stehr, J. H., Eberle, G.F., Bloom, M.H. and Bovil, E.G.: *Treatment of intracapsular hip fracture by Deyerle method. J. Bone Joint Surg.*, 57-A: 735-743, 1975.

9) Crawford, H.F.: *Conservative treatment of impacted fracture of femoral neck. J. Bone Joint Surg.*, 42-A: 471-479, 1960.

10) Crenshaw, E.: *Treatment of femoral neck fracture. Campbell's operative Orthopedics. 6th Ed: 635-659, 1981.*

11) David, P.G. and Chales, A.R.: *Fracture and dislocation of the hip. Fracture, Vol. 2: 1012-1028, 1975.*

12) Deyerle, W.M.: *Multiple pin peripheral fixation in fracture of neck of the femur: Immediate weight-bearing. Clin Orthop.* 39:135-156, 1965.

13) Deyerle, W.M.: *Absolute fixation with contact compression in hip fracture. Clin. Orthop.* 39: 279-285, 1965.

14) Deyerle, W.M.: *Multiple peripheral pin fixation: Fracture of femoral neck. J. Bone Joint Surg.*, 38-A: 23-37, 1956.

- 15) Dickson J.A.: *The "Unsolved fracture."* *J. Bone Joint Surg.*, 35-A : 805—822, 1953.
- 16) Garden, R.S.: *Malreduction and avascular necrosis in subcapital fracture of the femur.* *J. Bone Joint Surg.*, 53-B : 183—196, 1971.
- 17) Jhonson, J.T.H. and Crothers, O.: *Nailing versus prosthesis for femoral neck fracture.* *J. Bone Joint Surg.*, 57-A : 686—692, 1975.
- 18) Metz, C.W., Sellers, T.D., Feagin, J.A., Levine, M.I., Onkey, R.G., Dyer, J.W. and Eberbard, E.G.: *The The displaced intracapsular fracture of the neck of the femur.* *J. Bone Joint Surg.* 52-A : 113—127, 1970.
- 19) Meyer, M.H., Harvey, J.P. and Moore, R.M.: *Treatment of displaced subcapital and transcervical fracture of the femoral neck by muscle-pedicle-bone graft and internal fixation. A preliminary report on one hundred and fifty cases.* *J. Bone Joint Surg.*, 55-A : 257, 1973.
- 20) Pugh, W.L.: *A-self-adjusting nail-plate for fracture about hip joint.* *J. Bone Joint Surg.*, 37-A : 1085—1098, 1955.
- 21) Telson, D.R. and Ransohoff, N.S.: *Treatment of fractured neck of femur by axial fixation with steel wires.* *J. Bone Joint Surg.*, 17 : 727—738, 1935.
- 22) 田川宏, 整形外科卷 22 : 265, 1971.