

대퇴골 경부골절에 대한 임상적 고찰

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

김익동 · 이수영 · 인주철 · 권광우 · 권종국

=Abstract=

Clinical Study on Fractures of Femoral Neck

Ik Dong Kim, M.D., Soo Young Lee, M.D., Joo Choul Ihn, M.D.

Kweang Woo Kwon, M.D. and Jong Kuk Kwon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Kyungbuk National University, Taegu, Korea

A clinical analysis was done on forty-five patients with fracture of the femoral neck, who have been admitted and treated at our orthopedic department during the period of 6 years, from January 1975 to December 1980.

The following results were obtained:

Age over 60 comprised 60% of the patients. Male to female ratio revealed no significant difference, being 21 to 24. However, with advancing age, female was affected more frequently than male.

The major cause of injuries were "fall or slip down" occurring in 33 patients (73.3%) and "hit by car" in 12 patients (26.7%).

Of the 39 patients in whom Garden's classification of fracture could be applied. Stage III was the most common type occurring in 29 patients (75%), followed by Stage IV in 6 (15.4%), and Stage II in 4 (10%).

Of the total 45 cases, forty patients were reduced and fixed with multiple Knowles pins and two patients with Jewett nail. Three patients with neglected treatment of the fracture for over 1 to 4 months were treated with primary replacement arthroplasty of the femur in two and total hip replacement in one.

Fractures were united within 3 months in 10 patients (23%), 4 to 6 months in 19 patients (45.2%), and non-union in 2 patients.

Relationship between accuracy of reduction using Garden's alignment index and development of avascular necrosis was evaluated. Of the 27 patients with reduction in the range of 155—180 in both frontal and lateral views, 3 patients were developed avascular necrosis, and of the 9 patients with reduction of less than 155 in frontal view or greater than 180 in lateral view, 4 patients were developed avascular necrosis.

Key Words: Femoral neck fracture, multiple Knowles pins.

서 론

대퇴골 경부골절은 골절부위의 지연유합이나 부전유합을 초래하는 예가 많고 대퇴골두의 혈행장애를 동반하는 경우가 많아서 아직도 "unsolved fracture"로 알려져 있다.

이 부위의 골절은 골송증이 있는 노인에서 많이 생기므로 고령에 따른 전신상태의 불량과 전신 합병증의 병발 가능성이 많아 골절 치료뿐만 아니라 합병증 예방을 고려하여 치료 방침을 결정해야만 된다. 1850년 Von Langenbeck씨가 골절의 관혈적 정복술을 소개한 후 1931년 Smith-Petersen은 삼익정으로 대퇴골 경부의 관절내 골절을 치료하여 조기 침상기동을 시킴으로

써 전신증상의 호전을 도모하여 그전까지 75%의 사망률에서 25%로 감소시켰으며 골유합률도 30%에서 70%로 증가시켰다. 그후 Pugh nail, Knowles pin, compression hip screw 등의 금속정이 소개되었으며 근년에 많이 사용되고 있는 종류는 sliding nail, Knowles pin, compression hip screw, Deyerle multiple pins 등이 사용되고 있다.

저자는 1975년 1월부터 1980년 12월까지 6년간 경북의대 정형외과학교실에서 치료를 한 대퇴골 경부골절 환자중 최저 6개월에서 최고 3년간 원적관찰을 할 수 있었던 45례에 대하여 임상적 관찰을 하여 문헌고찰과 함께 그 결과를 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 연령 및 성별

30세 이상의 환자를 분석한 45례중 남자가 21례 여자가 24례였으며 60세 이상의 고령환자가 27례로 전체의 60%였고 최고 연령은 85세, 평균연령은 64세이었다. 60세 이상에서는 여자가 남자보다 2.4배가 많았다 (Table 1).

2. 골절의 원인

골절의 원인은 실족으로 넘어지거나 추락사고가 33례, 교통사고가 12례였다 (Table 2).

3. 골절의 분류

골절의 분류에서 대퇴골두하골절이 16례 대퇴경부위 골절이 23례 나머지 6례가 대퇴경부저부골절이었다 (Table 3).

대퇴경부저골절을 제외한 39례를 Garden씨 분류방법 (Table 4)에 따라 분류해 보면 Stage I가 4례, Stage II가 29례, Stage IV가 6례였으며 Stage I은 1례도 없었다 (Table 5).

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total	%
30-39	2		2	4.4
40-49	6		6	13.3
50-59	5	5	10	22.3
60-69	2	8	10	22.3
70-79	3	8	11	24.4
80 or more	3	3	6	13.3
Total	21	24	45	100.0

Table 2. Causes of injury

	No. of patients	%
Slip down or fall down	33	73.3
Traffic accident	12	26.7
Total	45	100.0

Table 3. Classification of fracture site

	No. of patients	%
Subcapital	16	35.6
Transcervical	23	51.1
Basocervical	6	13.3
Total	45	100.0

Table 4. Garden's classification of the fracture of the femoral neck

Stage I : Incomplete fracture, the trabeculae of the inferior neck are intact

Stage II : Complete fracture without displacement

Stage III : Complete fracture with partial displacement.

Stage IV : Complete fracture with full displacement

Table 5. Distribution by Garden's classification (39 cases)

Stage	No. of patients	%
I	0	0
II	4	10.3
III	29	74.3
IV	6	15.4
Total	39	100.0

Table 6. Duration between injury and treatment

	No. of patients	%
Within 1 wk.	15	33.3
1-2 wk.	17	37.8
2-3 wk.	6	13.3
3-4 wk.	4	8.9
More than 4 wk.	3	6.7
Total	45	100.0

Table 7. Methods of treatment

	No. of patients	%
Multiple Knowles pin	40	89.0
Jewett nail	2	4.4
Primary head replacement	2	4.4
Total hip replacement	1	2.2
Total	45	100.0

Table 8. Adequacy of reduction by Garden's alignment index (36 cases)

Alignment index	No. of patients
160/180	7*
Within the range of 155—180 in both Ap & Lat. view	27**
Less than 155 or greater than 180 in either view	9**
Less than 150 or greater than 185 in the Ap. view alone	2*

* included in** * included in**

Table 9. Duration of bone union (42 cases)

Months	No. of patients	%
3	10	23.8
4—6	19	45.2
7—9	6	14.3
10—12	4	9.5
More than 12	3*	7.2
Total	42	100.0

* 3 cases : 1 cases infection, 2 cases nonunion

Table 10. Complications in cases treated by open reduction and internal fixstions (42 cases)

	No. of patients	%
Avascular necrosis	7	16.7
Nonunion	2	4.8
Infection	1	2.4

4. 수상후 치료까지의 시간

수상후부터 관혈적 정복과 내고정까지의 시간경과는 1주 이내에 정복 및 고정한 예가 15례였으며 1주와 2주 사이에 정복 및 고정했던 예가 17례였다. 4주 이상

지연된 3례에서 2례는 대퇴골두치환술, 1례는 전고관절치환술을 시행하였다(Table 6).

5. 치료 및 골결정복의 정도

45례중 40례는 전신마취하에 도수정복을 한 다음 multiple knowles pins 고정을 하였다. 대퇴골경부저부골절중 2례는 전신상태가 비교적 양호하였으므로 Jewett nail로 고정하였다.

골결이 일어난 다음 경과시간이 4주 이상 되었던 3례중 2례에서는 각각 Austin-Moore와 Thomson型の 대퇴골두치환술을 시행하였고 다른 1례에서는 고관절전치환술을 시행하였다(Table 7).

골결정복의 정도는 Garden씨의 alignment index로써 평가하였다. 즉 전후면 X선상에서 대퇴골두부의 내측 소주근의 축과 대퇴골간부의 내측경미사이의 각도가 정상은 160°이며 측면 X선상 두부의 중심축과 경부의 중심축 사이에 이루어지는 각도가 정상은 180°이므로 두 끝편의 alignment index는 160/180의 지수로 표시된다(Fig. 1, 2).

내고정을 시행한 42례중에서 대퇴경부저부골절 6례를 제외한 36례를 분석해 보면 alignment가 160/180인 것이 7례였으며 전후면상과 측면상에서 모두 155—180의 범위에 있는 예가 위의 7례를 포함하여 27례, 전후면상이나 측면상 어디에나 155 이하 혹은 180이상되는 예가 9례였고 또 이 9례중 전후면 X선상 150°이하이거나 185° 이상되는 malreduction이 2례가 있었다(Table 8).

6. 골결유합기간

골결유합의 기준은 방사선소견상 골결선이 없어지고 소주근이 골결을 통과하여 보일 때를 기준으로 하였다.

내고정을 시행한 42례중 3개월만에 10례(23.8%)의 골결유합을 보였고 4개월에서 6개월간에는 19례(45.2%) 7개월에서 9개월간에는 6례(14.3%), 10개월에서 12개월사이에는 4례(9.5%)의 골결유합을 보였다. 12개월 이상 지나도 유합이 되지 않았던 3례중 1례는 술후 감염증이 병발하였다(Table 9).

7. 합병증

합병증으로는 감염이 1례, 부전유합이 2례, 무혈성 골두괴사가 7례였다(Table 10).

감염의 1례는 화농성 관절염으로 골괴사가 심하여 그관절유합술을 시행했으며 부전유합중 1례는 筋肉莖骨移植術을 시행했고 무혈성골두괴사중 1례는 대퇴골두치환술을, 1례는 고관절전치환술을 시행했다.

Fig. 2. X-선 측면상에서 두부의 중앙축과 경부의 중앙축을 연결한 선으로 정상은 180° 이다.

Fig. 1. X-선 정면상에서 대퇴골두부의 내측소주군과 간부사이의 각도로 정상은 160° 이다.

Fig. 3. 69세 여자로 골절후 3개월에 내원하였음.

Fig. 4. Ausin-Moore prosthesis시행 후.

Case 1. Knowles pins 고정으로 유합을 보인 예 남자 72세, 교통사고, Garden stage I

Fig. 5. 수상직후

Fig. 6. 수술후 6개월 골유합 소견을 볼 수 있다.

Fig. 7. 수술후 6개월(측면)

Garden씨의 골절분류에 따른 합병증을 보면 Stage II에서는 무혈성괴사나 부전유합을 볼 수 있었으며 Stage III 29례 중에는 무혈성괴사가 5례, 부전유합이 1례였으며 Stage IV 6례 중에서는 무혈성괴사가 2례 부전유합이 1례 감염이 1례였다(Table 11).

수상후 내고정 시행까지의 시간경과에 따른 합병증을 보면 42례 중 1주 이내에 시행한 15례 중 2례가 무혈성괴사를 보였고 1주와 2주 사이에 시행한 17례 중 무혈성괴사가 3례 부전유합이 1례였고 2주와 3주 사이에 시행한 6례 중에는 무혈성괴사가 1례 부전유합이 1례를 보였으며 3주와 4주 사이에 시행한 4례에서는 1례의 무혈성괴사와 감염 1례를 보였다(Table 12).

Garden씨의 alignment index에 따른 합병증을 보면 전후면상과 측면상에서 alignment index가 160/180인 7례에서는 무혈성괴사가 1례도 없었으며 전후면상과 측면상 모두에서 155—180의 범위에 있는 27례 중에서 3례(11.1%)의 무혈성괴사를 보였으며 전면상과 측면상중 어디에서나 155 이하 혹은 180 이상에 속하는 9례 중 4례(44.4%)에서 무혈성괴사를 보였다. 그중 전면상만에서 150° 이하이거나 185° 이상의 malreduction된 2례는 모두 무혈성괴사를 보였다(Table 13).

Table 13. Complications according to Garden's alignment index (36 cases)

Alignment index	No. of patients		No. of avascular necrosis		%	
	Author	Garden*	Author	Garden	Author	Garden
160/180	7	63	0	0	0	0
Within the range of 155—180 in both A. & Lat. view	27	298	3	22	11.1	7.3
Less than 155 or greater than 180 in either view	9	104	4	56	44.4	53.8
Less than 150 or greater than 185 in thep. A. view alone	2	44	2	38	100.0	86.3

* 402 cases reported by T.S. Garden, 1974.

총괄 및 고찰

Lewinneck²²⁾는 대퇴골경부골절은 여자에서 70—80%로 생기며²³⁾ 40세 후반부터 여자에서 더 많이 생긴다고 하였다. 골절의 원인으로는 실족 및 추락에 의한 외상이 대부분을 차지한다고 했다.

저자들의 경우에서는 60대부터 여자가 남자보다 많아졌으며 평균연령은 64세, 사고원인은 추락 및 실족사고가 73%를 차지하였다.

1850년 Von Langenbeck이 대퇴골 경부골절을 관혈적 정복으로 시도했지만 감염으로 실패하였으며 Whit-

Table 11. Complications according to Garden's classification

	Stage II 4 cases(%)	Stage III 29 cases(%)	Stage IV 6 cases(%)
Avascular necrosis		5(17.2)	2(33.3)
Nonunion		1(3.4)	1(16.7)
Infection			1(16.7)

Table 12. Complications according to duration between injury and treatment

Duration	No. of patients	No. of complication (%)		
		Avascular necrosis	Nonunion	Infection
Within 1 wk.	15	2(6.7)		
1—2 wk.	17	3(17.6)	1(5.9)	
2—3 wk.	6	1(16.7)	1(16.7)	
3—4 wk.	4	1(25.0)		1(25.0)
Total	42	7(16.7)	2(4.8)	1(2.4)

man은 보존적 치료가 최선의 방법이라고 하였다²¹⁾. 1931년 Smith-Petersen³⁰⁾ 등은 삽입정을 고안하여 골절을 정복하고 내고정을 실시하므로써 70% 골유합 성적을 얻었다. 그후 많은 학자들이 각종의 내고정장치를 고안하여 사용하였으나 아직도 10—40%의 부전유합과 25—30%이 무혈성괴사를 보고하였다²⁸⁾.

골절의 분류는 예후 치료의 선택 및 결과의 분석에 중요하다¹⁸⁾고 했다. 골절부의 해부학적 위치에 따라서 분류하는 방법과 Pauwels씨 분류 및 Garden씨 분류 등이 사용되고 있다. Garden씨의 분류는 대퇴골두의 혈액공급장애 여부와 Weibreich인대의 연결성에 관계가 있는 골절의 전위에 기초를 두었다. 이는 또한 치

로 방향을 결정할 뿐 아니라 예후판정에도 도움이 된다¹⁸⁾고 하였다.

David Sisk¹⁹⁾는 골절후 예후에 미치는 요인은 ①의상의 정도, 즉 전이 정도, 분쇄의 정도 및 혈액순환장애여부, ②정복의 정확도, ③적절한 고정방법 등이 라고 하였다.

Barnes, Brown 및 Garden 등²⁰⁾은 환자의 연령, 전신상태, 정복의 정확성과 고정의 안정성이 골유합 및 예후에 큰 영향을 준다고 보고하였으며 Arnold²¹⁾는 calcar의 분쇄정도가 경부골절에서 치료후 실패의 중요한 원인이라고 하였다.

후방분쇄^{21,27)}는 대퇴골경부골절에서 어렵고 불안정한 꺾음을 야기시키고 불안정한 고정의 중요한 원인이 된다. 이는 또 부전유합이나 무혈성괴사의 유인이 되며 Garden Stage III과 V에서 70%가 후방분쇄가 있었다고 보고했다.

골절정복에 대하여 Massie²⁴⁾는 외반정복을 골절부위의 안정성이 높아지고 골유합이 촉진된다고 하였다. 그러나 Garden¹⁶⁾ Smith²⁹⁾는 외반정복이 골절부위의 안정성 회복과 골유합촉진이 되지만 대퇴골두의 혈행장애를 초래할 수 있으므로 잊점이 서로 상쇄된다고 하였다. Banks²²⁾ 등은 외반정복 12례중 58%, Frankakis¹⁵⁾는 20° 이상 외반정복된 19례중 84%에서 대퇴골두의 무혈성 골괴사를 보고하였다.

Garden, Walmsley, Aebly^{16,17)} 등은 대퇴골두와 비구의 관절면은 서로 원형이 아니므로 외반정복시 대퇴골두와 비구사이의 관절면이 고르지 못하여 퇴행성 변화를 일으킨다고 하였다. 내반정복은 체중부하때 골절부위에 미치는 힘이 전단력(shearing force)로 작용하게 되어 골절이 불안정하게 된다고 하였다²⁴⁾.

Garden¹⁶⁾은 정복지수(alignment index)가 150 이하인 내반정복은 부전유합과 무혈성골괴사의 원인이 되며 후에 대퇴골두의 붕괴를 초래하게 된다고 하였다.

골절을 고정시키는 내고정 장치는 Smith-Petersen삼익정에서 sliding nail compression hip screw 그리고 복합 판고정으로 대치되었지만 이들 새로운 내고정장치도 골유합을 크게 호전시키지는 못하였다⁹⁾.

Deyerle¹¹⁾는 8개 내지 12개의 핀을 삽입하고 조기체중부하를 시켜 90%의 골유합을 보고하였으나 Chapman⁸⁾ 등은 추시결과 43%의 무혈성골괴사를 나타내었다고 보고하였다.

Knowles pin을 3~4개 삽입하여 정복후 고정하는것은 수술방법이 간편하고 안전하며 원인대동맥(Arteries of lig. teres)의 손상을 일으키지 않는 장점이 있다¹⁷⁾.

대퇴골 경부골절의 일차적 대퇴골두치환술은 60세이

상의 노인에게서 수술후 조기체중부하와 함께 활동할 수 있으므로 장기간의 침상안정으로 유발될 수 있는 전신병발증을 예방할 수 있으며 또한 대퇴골두를 제거하므로써 부전유합이나 대퇴골두의 무혈성 골괴사가 생길 원인이 없어지는 것이 장점으로 인정되어 왔다.

그러나 Austin-Moore 대퇴골두치환술의 원격관찰 결과 Hinckey과 Day Jansen과 Hansen, Polyzoides Salvati와 Wilson은 60~70%의 환자에서 만족스런 결과를 얻었으며 Jensen과 Holstein도 비슷한 결과를 얻었다²⁰⁾. Lindholm²³⁾ 등은 75%에서 만족스런 결과를 얻었다고 하였다. Hunter¹⁹⁾는 100례의 대퇴골두치환술 후 6개월내에 인공대퇴골두의 탈구가 11%였으며 만족스런 결과는 28%에 불과하였다고 보고하였다.

저자들의 증례중 골절후 1 내지 3개월이 지난 다음 내원하였던 2례에서 일차적 대퇴골두치환술을 실시하였다(Fig. 3, 4).

내고정후 합병증은 1964년 Boyd와 Salvatore²⁵⁾가 Smith-Petersen정을 사용한 400례에서 사망률이 2.6% 부전유합이 1.2% 무혈성괴사가 36.8%였으며 1966년 Deyerle pin을 사용한 Metz²⁶⁾의 보고에서는 부전유합이 4.7%, 무혈성괴사가 11.6%였으며 1973년 Parkes가 Richard scaw를 사용하여 부전유합이 18%, 무혈성괴사가 15%였고 1973년 Arnold²⁷⁾는 Knowles pin을 사용한 503례에서 감염이 0.5% 부전유합이 15% 무혈성괴사가 20%였다고 보고했다.

저자의 경우에서는 내고정을 시행한 42례중에서 감염이 2.4% 부전유합이 4.8% 무혈성괴사가 16.7%의 결과를 얻었다.

수상후 수술까지의 시간지연은 골유합 및 무혈성괴사에 영향을 주며 첫 24시간이내서 30% 25 내지 48시간이면 40% 1주일이후면 거의 100%에서 무혈성괴사가 온다고 Massie²⁵⁾는 보고했다.

Barnes, Brown 등²⁰⁾은 1주일까지의 수술지연이 부전유합이나 무혈성괴사의 빈도에 중요한 영향을 준다는 증거는 없다고 했으며 Calandrecio와 Andersen²⁷⁾은 골절후 6~8시간 이후에 정복 및 고정을 한다면 골절후 2~3일 지난 후에 시행한 것과 사이에 무혈성괴사의 빈도에서 큰 차이는 없다고 주장하였다.

Garden의 정복지수(alignment index)에 따른 대퇴골두의 무혈성 골괴사는 정복지수가 good (160/180)이었을때 1례도 없었고 acceptable(전면상과 측면상에서 155-180 사이)때 7.3% poor(전면상이나 측면상에서 155 이하 혹은 180 이상)때 53.8% 그리고 malreduction(전면상에서 150 이하 혹은 180 이상)때 86.3%를 Garden¹⁷⁾은 보고했다.

환자들의 중재에서는 good때 1례도 없었고 acceptable때 11.1% poor때 44.4% 그리고 malreduction때 100%의 무혈성괴사를 보였다.

결 론

경북의대 정형외과학교실에서 1975년 1월부터 1980년 12월까지 6년간 치료한 대퇴골 경부골절환자중 최저 6개월에서 최고 3년간 원격관찰을 한 45례를 임상적으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 45례중 남자가 21례, 여자가 24예였다. 평균연령은 64세 60세 이상이 60%를 차지했으며 60세 이상에서 여자의 비가 컸었다.

2. 골절원인은 45례중 실족 및 추락사고가 33례로 73.3%, 교통사고가 12례로 26.7%였다.

3. 45례중 Garden씨 분류를 한 39례에서 Pstage I가 4례로 10.3%, Stage II가 29례로 74.3%, Stage IV가 6례로 15.4%였으며 Stage I은 1례도 없었다.

4. 골절치료는 45례중 40례는 정복후 복합 Knowles pin, 대퇴경부부골절중 2례는 Jewett nail로 내고정을 시행했고 1개월에서 4개월이상 치료가 지연된 3례중 2례는 일차적 대퇴골두치환술 1례는 전고관절치환술을 시행했다.

5. 골유합 기간은 3개월 이내가 10례로 23.8% 4개월에서 6개월간에 19례로 45.2%가 골유합을 보였고 2례는부전유합을 보였다.

6. 내고정을 시행한 42례중 감염이 1례로 2.4% 부전유합이 2례로 4.8%, 무혈성골괴사가 7례로 16.7%의 합병증을 보였다.

7. Garden씨의 정복지수(alignment index)와 무혈성괴사와의 관계에서 "good" 정복된 7례에서는 1례의 무혈성괴사도 없었고 "acceptable" 27례중 3례로 11.1%, "poor" 9례중 4례로 44.4%가 무혈성괴사를 보였고 그중 "malrednction"된 2례는 모두 무혈성괴사를 보였다.

REFERENCES

- 1) Arnold, W.D., John, P.L., Minkoff, J.: Treatment of intracapsular fractures of the femoral neck, *J. Bone and Joint Surg.*, 56A, No. 2 : 254-260, Mar., 1976.
- 2) Banks, H.H.: Factors influencing the result in fracture of the femoral neck, *J. Bone and Joint Surg.*, 44A : 931-963, July, 1962.
- 3) Barnes, R., Brown, J.T., Garden, R.S.: Subcapital fractures of the femur, *J. Bone and Joint Surg.*, 58B : 2-24 Feb., 1976.
- 4) Bentley, G.: Impacted fractures of the neck of the femur, *J. Bone and Joint Surg.*, 50B : 551-561, Aug., 1968.
- 5) Boyd, H.B., Salvatore, J.E.: Acute fracture of the femoral neck, internal fixation or prosthesis, *J. Bone and Joint Surg.*, 46A : 1066-1068, July, 1964.
- 6) Brown, J.T., Abrami, G.: Transcervical femoral fracture, a review of 195 patients treated by sliding nail-plate fixation, *J. Bone and Joint Surg.*, 46B : 648-662, Nov., 1964.
- 7) Calandruccio, R.A., Anderson, W.E. III.: Post-Fracture avascular necrosis of the femoral head *Clin. Ortho.*, 152 : 49-82, Oct., 1980.
- 8) Chapman, M.W., Stehr, J.H., Eberle, C.F., Bloom, M.H. and Bovill, E.G.: Treatment of intracapsular hip fractures by Deyerle method, *J. Bone and Surg.*, 57A : 735, 1975.
- 9) Clawson, D.K., Melcher, P.T.: *Rockwood & Green Fracture Vol II* : 1013-1028, 1975.
- 10) David Sisk, T.: *Campbell's operative orthopedics*, 6th. Ed., 634-659, 1980.
- 11) Deyerle, W.M.: Present concepts in fixation of fractures of the neck of the femur, AAOS Instructional Course Lecture No. 76, Annual Meeting of the American Academy of Orthopedic Surgeons, Las Vegas, 1978.
- 12) Deyerle, W.M.: Impacted fixation over resilient multiple pins, *Clin. Ortho.*, 152 : 102 : 122, Oct., 1980.
- 13) Evarts, C.M.: Endoprosthesis as a primary treatment of femoral neck fracture, *Clin. Ortho.*, 92 : 75, 1975.
- 14) Fielding, J.W. M.D., Wilson H.J. M.D. Zickel, R.E.: A continuing end-result study of intracapsular fracture of the femur. *J. Bone and Joint Surg.*, 44A : 965-971, July, 1962.
- 15) Frangakis, E.K.: Intracapsular fractures of the femur-factors influencing nonunion and ischemic necrosis, *J. Bone and Joint Surg.*, 43B : 17, 1966.
- 16) Garden, R.S.: Malreduction and avascular nec-

- rosis in subcapital fractures of the femur, *J. Bone and Joint Surg.*, 53B : 183—196, May, 1971.
- 17) Garden, R.S.: *Reduction and fixation of subcapital fractures of the femur*, *Orth. Clin. Nor. Am.*, Vol.5, No. 4 : 683—710, Oct., 1974.
 - 18) Halpin, P.J., Nelson, C.L.: *A system of classification of femoral neck fractures with special reference to choice of treatment*, *Clin. Orth.*, 152 : 44—48, 1980.
 - 19) Hunter, G.A.: *Should we abandon primary prosthetic replacement for fresh displaced fractures of the neck of the femur?* *Clin. Orth.*, 152 : 160, Oct., 1980.
 - 20) Jensen, J.S., Holstein, P.: *A long term follow-up of Moore arthroplasty in femoral neck fractures*, *Acta Orthop. Scan.*, 46 : 764—774, 1975.
 - 21) Keller, C.S., Laros, G.S.: *Indications for open reduction of femoral neck fractures*, *Clin. Orth.*, 152 : 131—136, 1980.
 - 22) Lewinnek, G.E., Kelsey, J., White, A.A.: *The significance and a comparative analysis of the epidemiology of hip fractures*, *Clin. Orth.*, 152 : 42, Oct., 1980.
 - 23) Lindholm, R.V., Puranen, J., Kinnunen, P.: *The Moore vitallium femoral head prosthesis in fractures of the femoral neck*, *Acta Orthop. Scan.*, 47 : 70—78, 1976.
 - 24) Massie, W.K.: *Fractures of hip*, *J. Bone and Joint. Surg.*, 46A : 658, 1964.
 - 25) Massie, W.K.: *Extracapsular fractures of the hip treated by impaction, using a sliding nail plate fixation*, *Clin. Ortho.*, 22 : 180—202, 1962.
 - 26) Metz, C.W., Sellers, T.D., Feagin, T.A. etc.: *The displaced intracapsular fracture of the neck of the femur experience with the Deyerle method of fixation in 63 cases*, *J. Bone and Joint Surg.*, 52A : 113—127, Jan, 1970.
 - 27) Scheck, M.: *The significance of posterior comminution in femoral neck fractures*, *Clin.Ortho.* 152 : 138—142, 1980.
 - 28) Simon, W.H., Wyman, E.T.: *Femoral neck fractures*, *Clin. Ortho.*, 70 : 152, 1970.
 - 29) Smith, S.B.: *Effect of rotatory and valgus position on blood supply to the femoral head*, *J. Bone and Joint Surg.*, 41A : 800, 1959.
 - 30) Smith-Petersen, M.N.: *Treatment of fractures of the neck of the femur by internal fixation*, *Clin. Cong. Coll. Surg.*, Oct., 1936. Reprinted in *Clin. Ortho.*, 54—3, 1967.
 - 31) Smith-Petersen, M.N., Cave, E.F., Vangorder, G.W.: *Intracapsular fracture of the neck of the femur-treatment by internal fixation*, *Arch. Surg.*, 23 : 2—715, 1931.
 - 32) Paik, K.R., Lee E.W.: *대한정형외과학회지*. Vol. 14, No. 2, June 1979.