

대퇴골 경부 골절에 시행한 Percutaneous Multiple Knowles Pinning

국립의료원 정형외과

김기용 · 윤형구 · 박세용

— Abstract —

Percutaneous Multiple Knowles Pinning in Femur Neck Fractures

Key Yong Kim, M.D., Hyung Ku Yoon, M.D. and Se Yong Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

Femoral neck fracture has given marked attention to the orthopaedic surgeon due to complications, such as avascular necrosis of femoral head, non-union and degenerative arthritis, moreover common in older age group since early part of the 20th century. It is one of disabling and unsolved problems, so various techniques and implants were introduced and applied. Percutaneous Knowles pinning is one of simple, safe and reasonably effective method in treating femoral neck fracture, provided it is performed correctly. Nineteen cases of femoral neck fracture treated with percutaneous Knowles pinning at the Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center were analyzed and following result were obtained.

1. Among the 19 cases, 13 cases were female and 6 cases were male, and high incidence was noted in older age group.
2. The amount of bleeding during operation was less than 100ml and the operative time was less than one and half hour under the local anesthesia in majority.
3. Good result was obtained in the group of operation less than 3days after initial injury compared to more than 3days group.
4. There was high complication rate in poor group than acceptable group according to Garden alignment index and we could predict the end result by aid of alignment index.
5. There was no cast immobilization in case of stable reduction, good fixation and good Rapport.
6. Bony union was established within 4.7months in non-displaced fracture and 7.3months in displaced fracture in average.
7. There were 1 case of avascular necrosis. 3 cases of non-union and 2 cases of degenerative osteoarthritis and poor results were correlated with Garden stage.

Key Words: Femur, fracture, of neck of, treatment, multiple pinning.

I. 서 론

대퇴골 경부 골절은 평균수명의 연장과 산업재해 및 교통사고의 증가로 인하여 보다 많이 경험하게 되며, 고령에 의한 전신적인 합병증 및 무혈성 골두 괴사, 불유합, 퇴행성 관절염 등의 합병증으로 치료의 선택에 적응증의 차이는 있지만 많은 문제

점이 제기되고 있는 상태이다.

1850년 Von Langenbeck에 의하여 처음 관혈적 정복술 및 나사고정술이 시도된 후 Smith-Peterson 삼각정, Knowles pin, Jewett nail, Pugh의 Telescoping Nail, Deyerle의 side plate and nail, Compression hip screw, 및 경피적 Knowles pinning 등 많은 종류가 개발되어 견고한 내고정술이 현재까지 시술되고 있다.

1940년대 중반 Jordan에 의하여 사용되기 시작한 최근의 Knowles핀은 처음 1936년 Knowles에 의해 고안된 핀을 경피적 사용에 용이하게끔 thread design 및 break-off모양을 가미시킨 것이다.

경피적 Multiple Pinning의 장점으로는 수술방법이 간편하고 경제적이며 출혈, 수술시간 및 연부조직의 손상정도가 적고 국소 마취하에서도 시행될 수 있어서 감염을 이환을 및 사망율의 저하와 술후 처치의 간편함 등 많은 잇점이 있다.

국립의료원 정형외과 교실에서는 1979년 4월부터 1984년 4월까지 신선 대퇴골 경부 골절에 경피적 Multiple Pinning을 시행한 28례 중에서 원경추시가 가능하였던 19례에 대하여 임상분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구방법 및 대상

1979년 4월부터 1984년 4월까지 국립의료원 정형외과에 입원한 신선 대퇴골 경부 골절환자 중

Table 1. Age and sex distribution

Age	Sex	Male	Female	Total
11-20		2	1	3
21-30			1	1
31-40				
41-50	1			
51-60			3	4
61-70	2		6	6
71-80	1		2	4
81-90				1
Total		6	13	19

Table 2. Cause of femoral neck fracture

Cause	No. of case	Percent
Slip down	10	52
Fall down	6	32
Traffic accident	3	16
Total	19	100

Table 3. Associated injury

Associated injury	No. of case
Pelvic Fx.	2
Skull Fx.	1
Rib Fx.	1
Femur shaft Fx.	1
Total	5

에서 비전위성 골절환자, 비교적 전위가 심하지 않은 환자, 전신상태가 불량한 환자, 고령환자 및 기존 질병으로 전신마취의 위험도가 높은 환자를 대상으로 국소, 척추 및 전신마취하에서 3~6개의 Knowles pins을 경피적으로 삽입하여 시행한 환자를 대상으로 최소 12개월에서 최장 2년 6개월까지 원경 추시 가능한 환자에 대해 병록지 및 방사선 소견 그리고 환자 면담하여 비교 검토 하였다.

III. 증례 분석

1. 성별 및 연령 분포

총 19례 중에서 여자가 13례(68%), 남자가 6례(32%)로 여자가 많았으며 노년층에서 15례(78%), 젊은층은 4례(22%)의 분포를 보이며 60대가 많았다(Table 1).

2. 골절의 원인

총 19례 중에서 실족사고가 10례(52%)로 가장 많았으며 추락사고가 6례(32%), 교통사고가 3례(16%)이었다(Table 2).

3. 동반 골절 및 기존 질환

동반된 골절은 골반골절 3례, 반대측 대퇴간부 골절 1례 늑골골절 1례 및 두개골 골절 1례이었다(Table 3).

기존 질환으로는 고혈압 5례, 심근허혈증 3례,

Table 4. Pre-existing disease

Disease	No. of case
Hypertension	5
Myocardial ischemia	3
Senile dementia	2
Diabetes mellitus	1
Pulmonary tuberculosis	1
Total	12

Table 5. Relation BTN FX location & complication

Location	No. of case	Complication		
		A.V.N.	N.U.	D.O.
Subacpital	4			1
Transcervical	13	1	2	1
Basal	2		1	

*A.V.N.: Avascular necrosis of femoral head

*N.U.: Non-union

*D.O.: Degenerative osteoarthritis

치매 2례 그리고 당뇨병과 폐결핵이 각각 1례 있었다(Table 4).

4. 골절부위에 따른 분석

골절부위는 해부학적으로 경부횡단 골절이 13례 (68%)로 가장 많았으며 이 중에서 대퇴골두 무혈성 파사가 1례 불유합 2례 및 퇴행성 관절염 1례 발생하였으며 골두하 골절은 4례로 이 중에서 퇴행성 관절염 1례 발생하였고 기저부 골절은 2례 이었는데 이중 1례의 불유합이 발생하였다(Table 5).

5. Garden씨 분류에 따른 분석

Garden씨 분류상으로 stage II가 10례 (53%)로 가장 많았으며 stage I에서 5례, 그리고 stage III에서 4례이었다(Table 6).

6. 치료 방법

고관절 천자술을 전례에서 입원당시 시행하였고 골 및 피부 전인술을 수상당일 수술된 3례를 제외

Table 6. Relation BTN garden stage & complication

Stage	No. of case	Complication		
		A.V.N.	N.U.	D.O.
I	5(26%)			
II	10(53%)	1	1	1
III	4(21%)		2	1
IV				
Total	19(100%)	1	3	2

Table 9. Complication according to duration BTN injury & treatment

Duration	No. of case	Complication		
		A.V.N.	N.U.	D.O.
Less than 1 Day	3			
1- 3 Day	9			1
4- 7 Day	4	1	1	1
8-14 Day	3		2	

Table 10. Analysis related to alignment index

Alignment index	No. of case	Complication		
		A.V.N.	N.U.	D.O.
155-180°	8			
155-180° in both AP & Lat. view	14	1		1
Less than 155° or greater than 180° in either view	5		2	1
Less than 150° or greater than 185° in the AP view alone	1		1	

한 16례에서 술전에 시행하였다.

19례 중에서 국소마취 10례 (53%)로 가장 많았고 전신마취 6례, 척추마취 3례로 시행되었으며 출혈량은 전례에서 100ml 이하이었고 수술시간은 30분에서 1시간 30분 경과되었다.

영상증폭기하에 도수정복을 하였으며 삽입된 핀의 갯수는 3개에서 6개이고 4개인 경우가 11례로 가장 많았다.

7. 골유합 기간에 대한 분석

총 19례 중에서 불유합 3례, 무혈성 골두파사 1례를 제외한 15례에서 골유합이 이루어졌고 골유합 소요기간은 4개월에서 6개월 사이가 9례로 가장 많았으며 비전위성 골절 15례 중 2례를 제외한 13례에서 평균 4.7개월에 골유합이 되었으며 전

Table 7. Time BTN operation & union

Union time(month)	No. of case
0- 3	3
4- 6	9
7- 9	2
10-12	1
Total	15

Table 8. Complication

	No. of case	Percent
Avascular necrosis	1	5
Non-union	3	16
Degenerative osteoarthritis	2	11

위성 골절 4례 중 2례에서 평균 7.3개월에 골유합이 이루어졌다(Table 7).

8. 합병증

총 19례 중에서 무혈성 골두괴사 1례 불유합 3례 및 퇴행성 관절염이 2례 발생하였다(Table 8).

Garden stage II에서 발생한 무혈성 골두괴사 1례는 술후 16개월에 발생하였고 불유합은 stage II에서 1례 stage III에서 2례 발생하였다(Table 6).

9. 수상후 수술까지의 기간에 대한 결과 분석

수상후 수술까지의 기간은 수상 3일 이내에 수술한 경우 12례 (63%)로 가장 많았으며 수상 4~7일 사이에 수술한 4례 중에서 무혈성 골두괴사 및 불유합이 각각 1례씩 발생하였고 8일 이후에 수술한 3례 중에서 2례에서 불유합이 발생하였다(Table 9).

10. 골절면 정복에 대한 분석

술후 골절 정복의 평가는 방사선상 Garden 씨의 "alignment index"(선열치)로서 평가하였는데 선열치가 160/180인 것이 8례이었으며 전후면과 측면 상에서 모두 155~180°의 범위에 있는 것이 위의 8례를 포함하여 14례, 전후면 상이나 측면 상의 어디에서나 155°이하 혹은 180°이상되는 경우 5례 이었고 또 이 5례 중에서 전후면 방사선상 150°이하이거나 185°이상되는 정복불량 1례 있었다. 불유합은 3례 모두 선열치가 불량한 군에서 나타났으며 무혈성 골두괴사 1례는 양호한 군에서 나타났다(Table 10).

IV. 고 찰

대퇴골 경부 골절은 골막의 부족에 의한 골형성 능력의 저하, 관절내 골절에 의한 근위부 골두 골편의 부유, 혈중에 의한 골두 혈행의 압박 등으로 인하여 무혈성 골두괴사, 불유합 및 퇴행성 관절염 등의 합병증이 빈발하고 치료가 어려워서 "Unsolvable Fracture"¹³⁾로 불릴 정도로 치료 방법이 다양하나 가능하면 여러 가지 치료 방법의 발달에도 불구하고 본래 고유의 골유합을 기대하는 것에는 변함이 없다.

대퇴부 경부 골절은 Stott¹⁴⁾가 주장한 것처럼 골조송증이나 골연화증에서 이차적으로 생기는 병적 골절이라고 이야기 되듯이 고령이 될수록 골조송증의 증가와 함께 Calcium치가 떨어진 여자에게 호발한다는 것은 이미 국내외 여러 저자들에 의하여

알려진 사실이며, 골조송증에서 가벼운 외상에도 쉽게 골절이 생기며 또한 골절시 후방분쇄가 잘 생기며 금속 내고정시에 안정성 여부가 문제가 되기 때문에 1970년 Singh index¹⁵⁾로서 안정성과 결부시키기도 하였으나 임상적 골유합에서는 의미가 없다.

대퇴경부 골절은 해부학적 분류로 골두하 골절, 중간 경부 골절, 기저부 골절로 나누지만 기저부 골절은 사실상 관절의 골절이고 Klenerman¹⁶⁾은 중간경부 골절은 골두하 골절의 한 형태로 보았으며 어떤 저자들은 골두하 골절과 중간경부 골절을 같은 범주에 고려하여 관절내 골절로, 기저부 골절은 관절의 골절로 단순하게 분류하였다.

또한, Banks⁴⁾ 등은 classical subcapital, wedge subcapital, inferior beak, mid neck 골절로 분류하였으며 순수한 중간경부 골절은 드물다고 하였다.

저자들의 경우 골두하 골절 4례, 중간경부 골절 13례 및 기저부 골절 2례이었으며 중간경부 골절에서 비교적 많은 합병증을 나타냈다.

Garden¹⁰⁾은 술전 방사선상 전위정도를 기준으로 분류하여 제 1형은 불완전 혹은 잠입골절, 제 2형은 전위없는 완전골절, 제 3형은 부분전위된 완전골절, 제 4형은 완전전위된 완전 골절로 나누었으며(Fig. 1) 비전위성 골절에서는 pinning 하는 것에 별 이의가 없으나 전위성 골절에서는 치료방법의 선택에 아직도 문제점이 많은 편이다.

저자들의 경우 제 1형에서는 후유증이 없으며 제 2형에서는 대퇴골두 무혈성 괴사, 불유합 및 퇴행성 관절염이 1례씩 있었으며 제 3형에서는 4례 중 2례가 불유합되어 Stage가 높을수록 예후가 좋

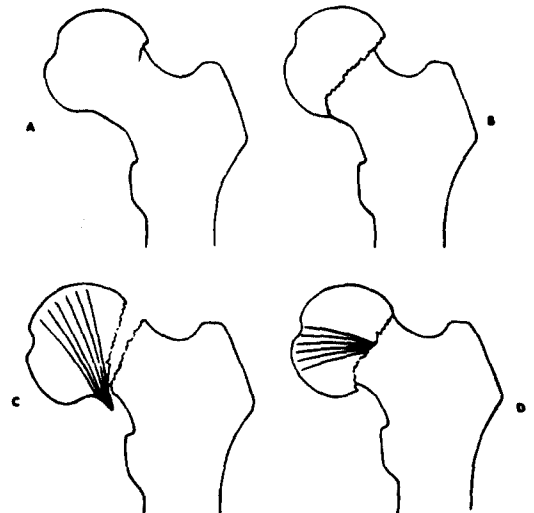


Fig. 1. Garden stage.

지 않았는데 수상시 전의정도가 예후에 영향을 미친다는 것은 이미 알고 있는 바와 같다.

술전 처치로는 Garden씨 제1, 2형에서는 골절편의 유리를 예방하기 위하여 피부전인술만 하였으며 제3형 4례에서는 골전인술을 시행하였다.

마취는 전신마취를 대비한 상태에서 가능한 국소마취를 시도하였으며 술전 Demerol 50-75mg, Valium 5-10mg을 정맥 혹은 근육주사하고 2% Lidocaine으로 피부에서 골막까지 국소마취한 경우가 10례, 척추마취 3례, 국소마취로 실패한 3례를 포함하여 6례에서 전신마취를 하였으며 마취상 문제는 전혀 없었다.

수술시간의 단축 및 국소마취의 효과성이 기대되고 환자의 협조가 잘 이루어진다면 마취후 노인에서 발생할 수 있는 전신적 및 국소적 후유증을 예방할 수 있기 때문에 국소마취가 이상적이라고 생각된다.

출혈량은 대전자부 하방 3~4cm에서 2~4cm을 절개하기 때문에 전례에서 100ml 내외가 대부분이기에 술후 수혈은 하지 않았고 관혈적 정복술과 급속고정에서 보는 골수질에서의 출혈은 고려하지 않는 큰 잇점이 있으며 도수정복하에 절개 부위가 적고 경피적으로 시행하였기에 술후 감염의 발생율이 떨어지는 것을 예상할 수 있다.

수술시간은 Garden 제1, 2형의 경우 정복없이 pinning을 할 수 있기 때문에 30분에서 1시간 30분 정도의 시간이 소요되었으며 도수정복 해야하는 경우에서는 영상증폭기의 도움으로 시간을 단축시

킬 수 있었다. 수상후 수술까지의 시간지연에 대하여 Massie²⁷⁾는 12시간 이내면 25%, 24시간 이내면 30%, 25~48시간 이내면 40%, 1주일 이후면 거의 100%에서 무혈성 골두괴사가 온다고 하였으나 Massie²⁸⁾ 등은 1주일까지의 수술지연이 불유합이나 대퇴골두 무혈증 피사 빈도에 중요한 영향을 준다는 증거는 없다고 하였으며 Calandruccio와 Anderson⁹⁾은 골절후 24시간 이내에 정복 및 고정된 군과 2~3일이 지난 후 시행한 군에서 무혈성 골두괴사의 빈도 차이는 없다고 보고하였다.

행하였으며 3일이내에 수술한 12례에서는 불유합이나 무혈성 골두괴사가 발생하지 않았으며 수상후 4~7일에 수술한 4례 중에서 각각 1례씩 불유합 및 무혈성 골두괴사가 발생하였고 1주일 이후에 수술한 3례 중 2례에서 불유합이 발생하여 3일이내에 수술한 경우 좋은 유합을 예상할 수 있으며 대퇴경부 골절은 가능한 신속히 치료하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있고 국소마취를 할 수 있는 경우 수상 당일 수술하는 것이 이상적이라고 생각된다.

대퇴경부 골절의 정복시 Knowles pinning은 비교적 흔하게 행하여지고 있는 수술방법이지만 경피적 사용은 여러 장점으로 보다 많은 관심을 갖게 되었다.

역사적으로 보면 다발성 삽입법은 Knowles Telson, Ransohoff, Austin-Moore¹⁾ 등에 의하여 독자적으로 개발되었으며 경피적 사용은 Telson이 처음 소개되었으며 1940년대 중반 Jordan은 thread de-

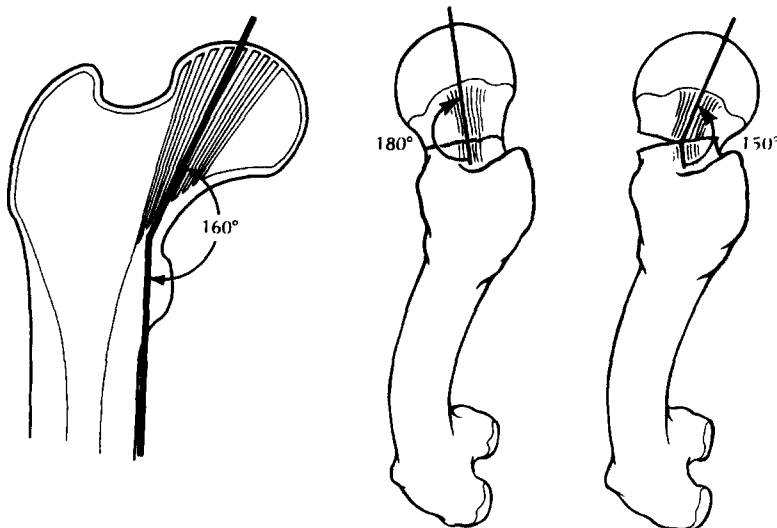


Fig. 2. Alignment index.

sign 및 break-off 모양을 가미하여 현재의 Knowles pin으로 변천시켜서 경피적으로 사용하게끔 만들었다¹⁴⁾.

다른 내고정물에서도 고려되어야 할 문제이지만 Knowles pin은 기계적으로 강도가 있으며, 회전이나 전단력을 방지하며, 병치가 되고, 골유합이 될 때까지 안정성이 있으며, 힘의 분배력이 좋는데 Van Andekercke¹⁴⁾은 실험적으로 약 3~4개의 Knowles pin을 평행하게 하방 대퇴저 부위에 삽입하면 Jewett정, Hip screw 등 다른 내고정물보다 결코 약하지 않다는 것을 증명하였는데 특히 압박 thread의 장점인 힘의 흡수가 되며 압박력을 줄 수 있어서 좋은 고정법이 되는데 전제 조건은 도수정복이 되어야 한다는 사실이며 비교적 안정성 골절에서 좋은 적응증이 된다는 것이다.

하방, 특히 대퇴저 부위에 2개 이상의 핀 그리고 서로 간격을 유지하며 삼각형 모양으로 pinning하여 골절부에 안정성을 주며 thread로 인하여 골절부의 힘의 흡수 및 압박력을 주어서 골유합을 촉진하여 적은 수술로서 현저하게 낮은 감염율, 이환율, 사망율 및 술후 처치의 간편함 등의 많은 잇점이 있다고 생각된다.

술후 정복에 대한 관점으로 사용되는 Garden alignment index(선열치)는 전후방 촬영상 내측 주상 구조와 대퇴골의 내측 피질과의 각도(160°), 측면 촬영상 경부중심과 골두중심과 이루는 각도(180°)로 표시하는데(Fig. 2), Garden¹⁷⁾은 자신은 결과에서 160/180인 경우 대퇴골두 무혈성괴사가 1례도 없었고 acceptable에서는 7.3%, poor에서는 53.8% 그리고 malreduction인 경우 86.3%의 대퇴골두 무

혈성 괴사가 발생한다고 하였으며 Barnes¹⁸⁾, Smith¹⁹⁾ 등 다른 저자들은 정복이 좋을수록 좋은 결과를 보였으며 저자들의 경우 양호한 14례 중 1례의 대퇴골두 무혈성 괴사와 1례의 불유합을 볼 수 있었고 불량정복 5례 중에서 2례의 불유합을 볼 수 있어서 정복지수가 예후 관정에 좋다고 생각되며 무혈성 골두괴사 1례는 술후 방사선 소견이 양호하였

Fig. 3. Postop. 11 Months. Stagnation of Dye in osteomedullogram.

Fig. 4. Avascular necrosis with collapse and pin migration. Lt.: Immediate postop. Rt.: Postop. 14 months.

으나 수상 당시 혈관의 손상에 의한 것이 아닌가 추측된다.

1962년 Fielding¹⁴⁾ 등은 33례의 비전위성 신선 대퇴경부 골절에서 32례의 Smith-Peterson 삼각정을 사용하여 평균 4.3개월의 골유합을 보였으며 Henry 등은 전위성 골절인 경우 평균 6.2개월에 골유합을 이루었다고 하였다.

저자들의 경우 방사선 소견상 골유합에 이르는 관정까지 4~6개월이 9례로 대부분이었으며 골유합은 비전위성 골절에서 4.7개월, 전위성 골절에서 7.3개월로 전위성인 경우 골유합이 많이 지연된 것으로 수상 당시의 전위가 예후에 큰 영향을 주는 것을 알 수 있다.

기존 질환 이외의 전신적 그리고 골 이외의 합병증은 비골신경 마비가 1례 있었으나 대퇴경부 골절의 합병증은 Boyd⁷⁾ 등은 Smith-Peterson 정을 사용한 결과 불유합이 12%, 무혈성 괴사가 36.8%이었다 하였으며 Deyerle¹¹⁾ 는 불유합 1.8% 무혈성 괴사가 9%라고 주장하였으며 1973년 Arnold¹⁾ 등은 감염이 0.5%, 불유합이 15%, 무혈성 괴사가 20%이었다고 보고하였다.

저자들의 경우 불유합 3례 (16%) (Fig. 3) 무혈성 골두괴사 1례 (5%) (Fig. 4) 및 퇴행성 관절염 2례 (11%)에서 있었고 무혈성 골두괴사의 원인은 처음 수상과 정복시의 손상, 불량한 핀의 위치, 수술시기의 미숙함 등을 생각할 수 있다.

Knowles pinning의 경우 수술시 골절면에 대한 수술적 외상은 거의 없어서 이로 인하여 불유합 및 골두괴사의 감소와 골유합이 현저하게 높아지는 것은 아니고 다만 수기상 간편하고 안전하며 효과적인 것이기에 특히 전신상태가 불량한 환자에서 국소마취하에 시행될 수 있고 감염을, 이환을 및 사망율의 감소를 가져오고 또한 이차적인 수술요법도 병행할 수 있어서 좋은 방법의 하나라고 사료된다.

V. 결 론

국립의료원 정형외과 교실에서는 1979년 4월부터 1984년 4월까지 대퇴경부골절에 시행된 19례의 경피적 Knowles pinning에 대하여 임상적 고찰을 한 후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 성별분포로는 여자가 13례, 남자가 6례로 약 2배 정도로 여자에 호발했다.

2. Garden씨의 제 1형에서는 후유증이 없으며 제 2형에서는 대퇴골두 무혈성 괴사, 불유합 및 퇴행성 관절염 1례씩 발생하였고 제 3형 4례 중 2례에서 불유합이 발생하여 stage가 높을수록 예후

가 좋지 않았다.

3. 수술시 출혈량은 100ml 이내 이었고 수술 시간은 30분에서 90분이었으며 핀의 갯수는 3~6개이었으며 국소마취 10례로 가장 많았으며 마취상 문제점은 없었다.

4. 수상후 3일 이내에 수술한 경우와 3일 이후에 수술한 경우 3일 이내 시행한 경우 예후가 현저히 좋았다.

5. 골절면 정복에 대한 Garden의 선열치가 불량할수록 예후가 좋지 않았다.

6. 술후 석고고정은 골절정복이 잘되고 핀이 안정성 있게 잘 삽입되어 있으면 시행치 않았다.

7. 골유합은 비전위성인 골절에서는 4.7개월 전위성 골절에서는 7.3개월로 전위성 골절에서 예후가 불량했다.

결론적으로 Percutaneous Knowles Pinning은 수술방법이 간편하고 안전하고 효과적이며 또한 국소마취하에 시행될 수 있는 장점이 있으며 감염을 이환을 및 사망율 등의 감소를 기대할 수 있어서 노인에게 좋은 수술적 방법의 하나로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Arnold, W.D., Lyden, J.P. and Minkoff, J.: *Treatment of Intracapsular Fractures of the Femoral Neck*. *J. Bone and Joint Surg.*, 56A: 254-262, 1974.
- 2) Arnold, W.D.: *Treatment of Intracapsular Fractures Treated with Knowles pins*. *J. Bone and Joint Surg.*, 66-A: 847-852, 1984.
- 3) Baker, G.I. and Barrick, E.F.: *Deyerle Treatment for femoral neck fracture*. *J. Bone and Joint Surg.*, 60-A, 269-270, 1978.
- 4) Banks, H.H.: *Factors influencing the result in fracture the femoral neck*. *J. Bone and Joint Surg.*, 44-A: 931-963, 1962.
- 5) Barnes, R., Brown, J. T. and Garden, H.S.: *Subcapital fractures of the femur*. *J. Bone and Joint Surg.*, 58-B: 2-24, 1976.
- 6) Bently, G.: *Impacted fractures of the neck of the femur*. *J. Bone and Joint Surg.*, 50-B: 551-561, 1968.
- 7) Boyd, H.B. and Salvatore, J.E.: *Acute fracture of the femoral neck, internal fixation or prosthesis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-A: 1066-1068, 1964.
- 8) Brown, J.T. and Abrami, G.: *Transcervical fe-*

- moral fracture, a review of 195 patients treated by sliding nail-plate fixation. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-B: 648-662, Nov. 1964.
- 9) Calandruccio R.A. and Anderion, W.E. III.: *Post-fracture avascular necrosis of the femoral head. Clin. Ortho.*, 152: 49-82, Oct. 1980.
 - 10) Cassebaum, W.H., and Nugent, G.: *The Predictability of Bony Union in Displaced intracapsular Fractures of the Hip. J. Trauma*, 3: 421-424, 1963.
 - 11) Deyerle, W.M.: *Impacted fixation over resilient multiple pins. Clin. Ortho.*, 152: 102-122, Oct. 1980.
 - 12) Dickson, J.A.: *The "Unsolved" Fracture. J. Bone and Joint Surg.*, 35-A: 805-822, 1953.
 - 13) Edmonson, A.S. and Crenshaw, A.H.: *Campbell operative orthopaedics 6th Ed.* 635-659, Mobly Co., 1980.
 - 14) Fielding, J.W.M.D., Wilson, H.J.M.D. and Zickel, R.E.: *A continuing end result study of intracapsular fracture of the femur. J. Bone and Joint Surg.*, 44-A: 965-971, 1962.
 - 15) Garden, R.S.: *Low-Angle Fixation In Fracture of the Femoral Neck. J. Bone and Joint Surg.*, 43-B, 647-663, 1961.
 - 16) Garden, R.S.: *Stability and Union in subcapital Fractures of the Femur. J. Bone and Joint Surg.*, 46-B: 630-647, 1964.
 - 17) Garden, R.S.: *Malreduction and Avascular Necrosis in subcapital Fractures of the Femur. J. Bone and Joint Surg.*, 53-B: 183-197, 1971.
 - 18) Halpin, P.J. and Nelson, C.L.: *A system of classification of femoral neck fractures with special reference to choice of treatment. Clin. Ortho.*, 152: 44-48, 1980.
 - 19) Heppenstall, R.B.: *Fracture treatment and healing* W.B. Saunders. 630-66, 1980.
 - 20) Johnson, J.Th. and Corthe, O.: *Nailing versus prosthesis for femoral neck Fr.* *J. Bone and Joint Surg.*, 57-A: 686-692, 1975.
 - 21) Keller, C.S. and Laros, G.S.: *Indication for open reduction of femoral neck fractures Clin. Ortho.*, 152: 131-136, 1980.
 - 22) Klenerman, L. and Marcuson, R.W.: *Intracapsular Fractures of the Neck of the Femur. J. Bone and Joint Surg.*, 52-B: 514-517, 1970.
 - 23) Knowles, F.L.: *Fractures of the Neck of the Femur. Wis. Med. J.*, 35: 106-109, 1936.
 - 24) Leadbotter, G.W.: *Closed Reduction of Fractures of the Neck of the Femur. J. Bone and Joint Surg.*, 20: 108-113, 1938.
 - 25) Lowell, J.D.: *Fractures of the Hip(Concluded). N. Engl. J. Med.*, 274: 1480-1490, 1966.
 - 26) Massie, W.K.: *Fracture of the hip. J. Bone and Joint Surg.*, 46-A: 658, 1964.
 - 27) Massie, W.K.: *Extracapsular fractures of the hip treated by impaction using a sliding nail plate fixation. Clin. Orthop.* 22: 180-202, 1962.
 - 28) Rockwood, C.A. and Green, D.P.: *Fractures in adults 2nd Ed.* 1211-1256, Philadelphia J. B. Lippincott Co., 1984.
 - 29) Scheck, M.: *The significance of posterior comminution in femoral neck fracture. Clin. Ortho.*, 152: 138-142, 1980.
 - 30) Singh, M., Nagrath, A. R. and Maini, P. S.: *Changes in the Trabecular Pattern of the Upper End of the Femur as an Index of Osteoporosis. J. Bone and Joint Surg.*, 52-A: 457-467, 1970.
 - 31) Smith, F.M.: *Fracture of the Femoral Neck as a complication of Pelvic Irradiation. Am. J. Surg.*, 87: 339-346, 1954.
 - 32) Soto-Hall, R., Johnson, L.H. and Johnson, R.: *Alterations in the Intra-Articular Pressure in Transcervical Fractures of the Hip. J. Bone and Joint Surg.*, 45-A: 662, 1963.
 - 33) Stott, S., Gray, D.H. and Stevenson, W.: *The Incidence of Femoral Neck Fractures in New Zealand, N. Zealand, Med. J.*, 91: 6-9, 1980.
 - 34) Van Andekercke, R., Hartens, M., Hulier, J. C. and Stuyck, J.: *Experimental Study on internal Fixation of Femoral Neck Fractures. Clin. Ortho.*, 141: 203-212, 1979.