대한골절학회지 제13권, 제4호, 2000년 10월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.13, No.4, October, 2000

대퇴골 경부 골절의 치료 (Knowles 핀과 Cannulated 나사못의 비교)

심재익 · 김택선 · 이성종 · 이석하 · 김영배 · 강신표

한국보훈병원 정형외과

<국문초록>

목 적 : 대퇴 경부 골절에서 Knowles 핀과 cannulated 나사 고정술 시행후 그 결과를 임상적 및 방사선학적으로 분석하고자 하였다.

대상 및 방법 ; 수술후 최소 2년 이상 추시 가능했던 65명을 대상으로 Knowles 핀 고정군(Ⅰ군)과 cannulated 나사 고정군(Ⅱ군)으로 나누어 분석하였다. 임상적으로 수술시간, 총 실혈량 및 고관절 기능 회복등을 분석하였고, 수술후 방사선학적으로 Garden 정복지수, 골유합 기간, 합병증의 발생여부를 관찰하였고 기능회복은 Lunceford의 기능적 평가기준에 의거 분석하였다.

결 과 : 골절의 원인, 수술시간 및 총 실혈량에서 두 군간의 통계학적 차이는 없었다. 임상적으로 Lunceford의 기능평가에 의한 기능회복의 정도와 추시 방사선 소견상 골유합기간이나 합병증 발생여부에 대한 두 군간의 통계학적인 차이는 없었다($p>0.05$).

결 론 : 대퇴 경부 골절의 치료에서 도수정복후 Knowles 핀이나 cannulated 나사를 이용한 고정술은 수술이 간편하고 견고한 고정력을 지니며 양호한 결과를 얻을 수 있는 적절한 치료방법으로 판단된다.

색인 단어 : 대퇴 경부 골절, Knowles 핀, Cannulated 나사

서 론

대퇴경부 골절은치료시골내부의해부학적구조의특성때문에견고한고정력을유지하기위하여내고정술이 필수적이며 치료후에도 불유합 및 무혈성괴사증등의 합병증으로 인공 관절 치환술을 시행하는등미해결골절로남아있다[4,19].

대퇴 경부 골절에서 내고정법은 1878**년** Von Langenbeck**이 시도한 이후로** Knowles **핀**, Deyerle device, Hagie **핀**, **압박고 나사**(compression hip screw), cannulated **나사등이 사용되고 있으나 어떤 내고정기구를사용하더라도 불유합및 무혈성괴사등의합병**

※통신저자 : **이 성 종**
서울특별시 강동구 둔촌동 6-2 (T: 134-791)
한국보훈병원 정형외과
Tel : (02) 2225-1358
Fax : (02) 487-0754

Table 1. Classification of fractures according to Garden 's type

Garden 's type	I	II	III	IV	Total
Gr. I *	4(11.4%)	19(54.3%)	9(25.7%)	3(8.6%)	35(100%)
Gr. II †	3(10%)	16(53.3%)	7(23.3%)	4(13.3%)	30(100%)
Total	7(10.8%)	35(53.8%)	16(24.6%)	7(10.8%)	65(100%)

* Group I : Knowles pin † Group II : Cannulated screw

Table 2. Classification of fractures according to Singh 's index

Singh 's index	I	II	III	IV	V	VI	Total
Gr. I *	1	3	8	15	5	3	35
Gr. II †	1	2	7	14	4	2	30
Total	2	5	15	29	9	5	65

* Group I : Knowles pin † Group II : Cannulated screw

증을줄일수는없다[5,10].

또한대퇴경부 골절은내과적질환이나전신상태가불량한고령층에호발하므로치료시가능한한적은절개와국소량의출혈로짧은시간안에시행할수있어야하고 합병증을 최소화하는 내고정 방법이 필요하다.

이에저자들은대퇴경부골절로내원한환자 65예를 도수정복후 다발성 Knowles 핀(35예)과 cannulated 나사(30예)로 고정한후 두 군간의 치료결과를 분석하여문헌고찰과함께보고하는바이다.

연구대상 및 방법

1990년 1월부터 1997년 12월까지대퇴경부골절로내원한 환자 총 125명중 일차적으로 인공 관절 치환술을 시행하였거나 다른 내고정기구를 사용한 경우를 제외하고 다발성 금속핀으로 내고정한 후 최소 2년이상추시가가능했던 65명을 대상으로 하였으며 Knowles 핀 고정술을 시행한 35예를 I 군으로, cannulated 나사 고정술을 시행한 30예를 II 군으로구분하였다.

평균 추시기간은 33개월(최단 24개월에서 최장 52개월)이었으며, I 군은 평균 32개월, II 군은 평균 34개월이었다.

연령분포는 45세에서 78세까지로 평균 67세이었으며, I 군은 평균 67세(45세에서 78세), II 군은평균 62세(48세에서 72세)이었다.

성별분포는 남자가 50명, 여자가 15명이었고 I 군은 35명중 남자가 26명, 여자가 9명이었으며, II 군은 30명중남자가 24명, 여자가 6명이었다.

골절의 원인은 I 군, II 군 모두 실족사고가 가장 많았고 65예중실족사고가 39예(60%), 추락사고 14예(21.5%), 교통사고 12예(18.5%)이었으며, 동반손상으로는, 골반골골절, 슬개골골절, 척추골절, 늑골골절 등이있었다.

골절의 분류는 골절의 전위정도에 따른 Garden 분류법[6]을 이용하였으며 I 군은 제 2형이 19예(54.3%)로 가장 많았고 II 군은 제 2형이 16예(53.3%)로가장 많았다(Table 1).

골다공증 정도는 Singh 지수[20]를 이용하였고 I 군은제 4도가 15예, II 군은제 4도가 14예로가장많았다(Table 2).

수술시기는 수상당시나 수상후 2일 이내에 시행하는 것을 원칙으로 하였으며 수상후 2일 이내가 I 군은 26예, II 군은 24예, 2일에서 4일 사이가 I 군은 2예, II 군은 3예, 4일에서 7일사이가 I 군은 7예, II 군은 4예로 수상후 2일이상 경과한후 내원한 환자 6예와 기존질환인 당뇨병 4예, 고혈압 3예, 심근허혈증 3예등에서수술시기가지연되었다.

수술은 환자의전신상태에따라국소마취, 경막외마취 및 전신마취하에서 시행하였고 C-arm 영상 증폭장치를 이용하여 골절부위를 골절용 수술대에서 도수정복한후 Knowles 핀 및 cannulated 나사 3-4개를

Table 3. Clinical result by Lunceford

Grade	Pain	Limp	Motion	Support	Gr. Ⅰ*	Gr. Ⅱ†
Excellent	No or little	No	100%	No or cane	15	13
Good	Mild	Slight	100%	cane or crutch	9	5
Fair	Moderate	Moderate	60-75%	crutch or walker	3	5
Poor	Moderate	Severe	40-60%	crutch or walker	8	7
Total					35	30

*Group Ⅰ: Knowles pin † Group Ⅱ: Cannulated screw

후내측 대퇴거를 관통하여 대퇴골두를 관통하지 않고 연골하부 1cm 하방까지 핀이 평행하게 놓이도록 고정하였다.

수술 소요시간은 마취 시작에서 수술대에서 내려올 때까지로 Ⅰ군은 66±12분, Ⅱ군은 71±15분이 소요되었고 출혈량은 흡인된 양에서 세척수를 제외한 양과 수술후 배출된 양을 더하여 Ⅰ군은 150±35cc, Ⅱ군은 160±20cc이었다.

술후처치로는 전신상태가 허락되면 술후 2-3일부터 대퇴사두근강화를 위한 침상운동, 술후 7-10일에 의자차 및 비체중부하 목발보행을 허용하여 조기거동을 실시하였다.

골절정복의 평가는 수술후 방사선 사진상 Garden 정복지수[7]에 의거 정상(Anatomic)을 160/180도의 지수로 표시하고 전후면 및 측면사진상 155도에서 180도 사이를 양호(Acceptable)로 하였으며 전후면 및 측면사진상 155도 이하이거나 180도 이상인 경우를 불량(Poor)으로 하였다.

결과의 판정은 수술후 임상적 치료결과로 Lunceford[11]의 고관절 기능평가법을 이용하였다. 방사선학적으로 골유합의 기간을 분석하였고 합병증으로는 대퇴골두 무혈성 괴사, 불유합, 감염등을 관찰하였다. 불유합은 술후 3개월 이후에 재전위 되거나 추시 방사선 사진상 9개월 이상이 지나도 골유합 소견이 보이지 않는 경우로 판정하였다.

통계학적 분석은 T-검증법(T-test)을 이용하였다.

결 과

골다공증 정도는 Singh 지수를 이용하여 분석하였으며 Ⅰ군은 제4도가 15예, Ⅱ군은 제4도가 14예로 가장 많았으나 두군간의 통계학적 차이는 없었다(P>0.05)(Table 2). 골다공증의 정도에 따른 치료결과는 Ⅰ군은 Singh 지수 제3도 이하 12예중 9예(70.5%), 제4도 이상 23예중 18예(78.3%)에서, Ⅱ군은 Singh 지수 제3도 이하 10예중 6예(60%), 제4도 이상 20예중 17예(85%)에서 양호 이상의 결과를 보였으며 무혈성 괴사는 Ⅰ군의 Singh 지수 제3도 및 제4도에서 각각 2예와 3예, Ⅱ군의 Singh 지수 제3도 및 제4도에서 각각 2예 등에서 발생하였고 불유합은 Ⅰ군의 Singh 지수 제2도 및 제4도에서 각각 2예와 1예, Ⅱ군의 Singh 지수 제3도 및 제4도에서 각각 1예씩 등이 발생하였으나 두군간의 통계학적인 차이는 없었다(P>0.05).

Garden 정복지수는 Ⅰ군이 35예중 30예(85.7%)에서, Ⅱ군이 30예중 25예(83.3%)에서 양호한 정복을 보였고 Ⅰ군에서는 Garden 분류 제2형 19예중 1예(5.2%), 제3형 9예중 2예(22.2%), 제4형 3예중 2예(66.7%)에서, Ⅱ군에서는 Garden 분류 제2형 16예중 2예(12.5%), 제3형 7예중 2예(28.6%), 제4형 4예중 1예(25%)에서 불만족스러운 정복을 보였다.

추시 방사선 사진상 골유합은 4개월에서 6개월 이내에 Ⅰ군에서 35예중 27예(88.6%), Ⅱ군에서는 30예중 27예(90%)에서 골유합 소견을 보여 총 65예중 58예(89.2%)에서 골유합을 얻을 수 있었으며 평균 골유합 기간은 Ⅰ군에서 5.3개월, Ⅱ군에서 5.4개월로 두군간의 통계학적인 차이는 없었다(P>0.05).

Lunceford의 고관절 기능평가법을 이용한 임상적 결과는 Ⅰ군에서 35예중 27예(77.1%)에서, Ⅱ군에서는 30예중 23예(76.7%)에서 양호 이상의 결과를 얻었다(Table 3).

방사선학적 치료결과에서 합병증으로는 불유합이 Ⅰ군에서는 4예(11.4%), Ⅱ군에서는 3예(10%)에서 발생하였는데 수술후 Garden 정복지수에 의거 Ⅰ군에

Table 4. Clinical result by Lunceford according to Garden's type

Grade		Excellent	Good	Fair	poor	Total
Gr. Ⅰ*	N‡	12	7	1	2	22
	D§	3	2	2	6	13
Gr. Ⅱ†	N‡	11	4	3	2	20
	D§	2	1	2	5	10
Total		28	14	8	15	65

*Group Ⅰ : Knowles pin ‡Group Ⅱ : Cannulated screw
†N : Nondisplaced(Garden's type Ⅰ,Ⅱ), §D : Displaced(Garden's type Ⅲ,Ⅳ)

서는 불량한 정복을 보인 Garden분류 제3형 2예중 2예(100%), 제4형 2예중 2예(100%)에서불유합소견을 보였고 Ⅱ군에서는 불량한 정복을 보인 Garden 분류 제3형 2예중 2예(100%), 제4형 1예중 1예(100%)에서 불유합 소견을 보여 Garden분류상 전위된 골절이나 정복이불량한예에서불유합의빈도가높았으며두 군간의통계학적인차이는없었다(P>0.05).

대퇴골두 무혈성 괴사는 대부분 고령에서 발생하였고 Ⅰ군에서는 35예중 7예(20%)에서 발생하였는데 Garden 분류제2형 19예중 2예(10.5%), 제3형 9예중 3예(33.3%), 제4형 3예중 2예(66.7%)이었으며 Ⅱ군에서는 30예중 5예(16.7%)에서 발생하였고 Garden분류 제2형 16예중 1예(6.2%), 제3형 7예중 2예(28.6%), 제4형 4예중 2예(50%)에서 발생하였으며 Garden 분류상 전위가 심한 골절에서 무혈성괴사 발생빈도가 높았다.

그외각군에서표재성 창상감염이각각 2예(5.7%), 1예(3.3%)씩 있었으나 창상세척과 항생제 투여로 치유되었다.

고 찰

대퇴경부 골절은골다공증이 있는노인층에서많이 발생하나 최근에는 교통사고나 산업재해의 증가로젊은연령층에서도증가추세에있다. 저자들의경우에는 남자에 호발하였고 평균연령은 60세이었으며 원인으로는 실족사고가 39예(60%)로 가장 많았다.

골절의 분류는 Garden의 분류를 이용하였으며 저자들의 경우제2형이 35예(53.8%)로가장많았고 제1형이 7예(10.8%), 제3형 16예(24.6%), 제4형 7예(10.8%)이었다.

대퇴경부골절의치료방법은정확한정복및내고정으로 대퇴골두를 보존하는 방법과 일차적으로 골두치환술을 시행하는 방법이 보고되어지고 있다[1,19,23].

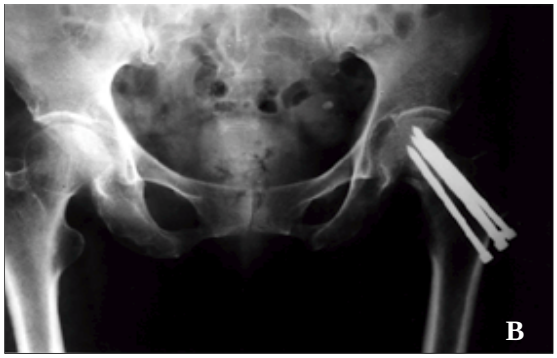
대퇴 경부골절의내고정방법선택에대한기준으로는내고정물의강도, 각형성및회전변형을방지하는능력, 정복후골편유지능력에있다고하였고[8] 내고정 방법으로는 압박고나사(compression hip screw), Knowles 핀및 cannulated 나사등을 이용한 다발성 핀 내고정술이 있다[9,10,18]. 이중 다발성 핀 내고정술은 수술 절개창이 적고수술시간이짧아출혈량이적으며 정복이양호한경우에고정력에효과적인방법으로보고되어지고있다[9,10,16,18].

Knowles 핀은 기계적인 강도가 있으며 회전이나 전단력을방지하며골유합이될때까지안정성이있으며힘의분배력이좋다[10,16,18,22]. Van Audekerke등[24]은 실험적으로 3-4개의 Knowles 핀을 평행하게 하방 대퇴거 부위에 삽입하면 다른 내고정물보다 약하지 않음을 증명하였고 특히 압박 thread의 장점인 힘의 흡수가 되어 압박력을 줄 수 있어서 좋은 고정법이 된다고하였다.

Cannulated 나사는압박나사의장점인힘의흡수가 가능하며 압박력을 줄 수 있고 골절부위에는 3개의 핀을 역삼각형으로 삽입함으로써 견고한 내고정력을얻을수있다고하였다[9,14].

저자들의경우에 65예중 35예에서 Knowles 핀고정술, 30예에서 cannulated 나사고정술을시행후양호한 고정력을얻을수있었다.

다발성 핀 고정술시 내고정물의 위치선택이 대퇴



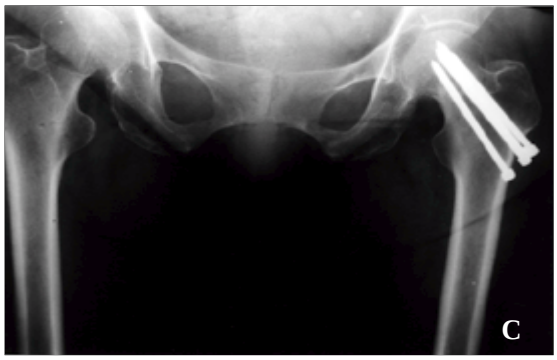


Fig 1A. Preoperative X-ray shows subcapital femoral neck fracture, Garden's type **Ⅳ**.
1B. Postoperative X-ray shows anatomical reduction and internal fixation with 4 Knowles pins.
1C. Follow-up X-ray at post operative 2 years shows that the fracture is well united without fixation failure.

골경부골절의골유합에많은영향을미친다고하였는데 Martens등[12]은 하방에 위치하는 나사는 대퇴골경부의내측에있는단단한피질골위에놓여있어야한다고하였으며 Asnis와 Saglione[2]은하방 나사의삽입지점이 소전자부 상방에있어야대퇴골간부의이차적골절을야기시키지않는다고하였다.

저자들의경우에도 C-arm영상증폭장치하에내고정물 삽입시 1개의 나사는 하방 대퇴거부위를통과하도록시술하였다.

대퇴경부 골절에대한금속내고정시예후에영향을 미치는 인자는 정복의 정확도, 수술 지연시기, 내고정의방법등이있다[23]. 술후정복의정확도측정에사용되는 Garden의 정복지수는 전 후방 사진에서 20도 이상의 외반(valgus)의 경우에는 골괴사율이 높고내반(varus)은골괴사와불유합의가능성이증가한다고하였다[7].

수술시기에대하여 Massie[13]는수술시기가 빠를수록골괴사나불유합등의합병증을줄일수있다고보고하였고 Barnes등[3]및 Holmberg등[8]은일주일이내에수술한경우골유합에차이가없다고하였다. 저자들의경우도수상후수술까지경과된시일에따른결과의차이는없었다.

대퇴 경부 골절 치료후의 고관절 기능평가는 Lunceford에 의한 평가방법을 이용하였는데 Ⅰ군에서 35예중 27예(77.1%)에서, Ⅱ군에서는 30예중 23예(76.7%)에서양호이상의결과를얻었다.

Arnold등[1]은 불유합 15%, 무혈성 괴사 20%, Swiontkowski등[21]은 불유합 0%, 무혈성괴사 27%, 박등[16]은 불유합 4%, 무혈성괴사 9%, 민등[15]은 불유합 7%, 무혈성괴사 21%라고보고하였다.

저자들의경우 65예중 7예(10.8%)에서불유합이발생하였고 65예중 11예(16.9%)에서 무혈성괴사가 발

Fig 2A. Preoperative X-ray shows transcervical femoral neck fracture, Garden's type Ⅳ.
2B. Postoperative X-ray shows anatomical reduction and internal fixation with 4 cannulated screws.
2C. 3 years after operation, follow-up X-ray shows that the fracture is well united.

생하였으며이는골절의 전위정도가심하였던경우, Garden 정복지수가 불량한 경우에 발생빈도가 높았다.

대퇴 경부 골절의 치료시 감염의 발생에 대하여 Robinson등[17]은 5%로 보고하였으며 저자들의 경우 도표재성 창상감염이 Ⅰ군에서 2예(5.7%), 제Ⅱ군에서 1예(3.3%)발생하였으나치유되었다.

결 론

대퇴경부골절에서 Knowless 핀또는 cannulated 나사못 고정술을 시행하고 최소 2년 이상 추시가가능했던 65명을 대상으로방사선학적평가결과, 합병증 등에대한통계학적차이는없었으며대퇴경부골절 치료에서도수정복후Knowles 핀이나cannulated 나사를이용한 고정술은 수술이간편하고견고한고정력을 지니며 양호한 결과를 얻을 수 있는 적절한 치료방법으로판단된다.

REFERENCES

1) **Arnold WP, Lyden JP and Minkoff J** : Treatment of intracapsular fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg*, 56-A:254-262, 1974.
2) **Asnis SE and Saglione LW** : Intracapsular fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg*, 76-A:1793-1803, 1994.
3) **Barnes R, Brown JT and Garden HS and Nicoli EA** : Subcapital fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg*, 58-B:2-24, 1976.
4) **Dikson JA** : The " Unsolved fracture ". *J Bone Joint Surg*, 35-A:805-822,1953.
5) **Deyerle, WM** : Impact fixation over resilient multiple pins. *Clin Orthop*, 152:102-122, 1980.
6) **Garden RS** : Low angle fixation in fracutre of the femoral neck. *J Bone Joint Surg*, 43-B:647-663, 1961.
7) **Garden RS** : Malreduction & avascular necrosis in subcapital fractures of the femur. *J Bone Joint Sug*,

53-B:183-197, 1971.

8) **Holmberg S, Kalen R and Thorngren KG**: Treatment and outcome of femoral neck fracture. *Clin Orthop*, 218:42-52, 1987.

9) **Jung YK, Yoo JH, Park YW and Pyo DC**: Cannulated screw fixation of the femoral neck fracture. *J of Korean Orthop Assoc*, 32-1:68-73, 1997.

10) **Knowles FL**: Fractures of the neck of the femur. *Wisconsin Med J*, 35:106-109, 1936.

11) **Lunceford EM Jr**: Use of the Moor-self locking vitallium prosthesis in acute fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg*, 47-A:832-841, 1965.

12) **Martens M, Van Audekercke R, Mullier JC and Stuyek J**: Clinical study on internal fixation of femoral neck fractures. *Clin Orthop*, 141:199-202, 1979.

13) **Massie WK** : Treatment of femoral neck fractures emphasizing long term follow-up observations on aseptic necrosis. *Clin Orthop*, 92:16-62, 1973.

14) **Mitrahi J, Hurlin RS, Taylor JK and Solomon L** : Investigation of load transfer and optimum pin configuration in the internal fixation by Muller screws of fractured femoral necks. *Med Biol Eng Complt*, 18:319-325, 1980.

15) **Min BW, Kang CH and Jung MH** : Femoral neck fracture fixation(Comparison of dynamic hip screw and cannulated screw fixation). *J of Korean Orthop* Assoc, 34-2:365-372, 1999.

16) **Park SW, Lee KS, Hur CY, Kim HY and Kang OY** : A clinical study on the multiple pin fixation of the femoral neck fracture. *J of Korean Orthop Assoc*, 29-3:729-737, 1994.

17) **Robinson CM, Saran D and Annan IH** : Intracapsular hip fractures. Results of management adopting a treatment protocol. *Clin Orthop*, 302:83-91, 1994.

18) **Rubin R, Trent P, Arnold W and Purstein A** : Knowles pinning of experimental femoral neck fractures. A biomechanical study. *J Trauma*, 21:1036-1039, 1981.

19) **Salvatisie EA, Artz T, Aglietti P and Asins SE** : Endoprosthesis in the treatment of femoral neck fracture. *Orhtop Clinic N Am*, 5:757-777, 1974.

20) **Singh J, Hograth AR and Maini PS** : Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. *J Bone Joint Surg*, 52-A:457-467, 1970.

21) **Swiontkowski MF, Winquist RA and Hansen STJr** : Fracture of the femur neck in patients between the age of twelve and forty-nine years. *J Bone joint Surg*, 66-A: 837-846, 1984.

22) **Swiontkowsky MF, Herrington RM, Keller TS and Van Patten PK** : Torsion and bending analysis of internal fixation technique for femoral neck fractures. The role of implant design and bone density. *J Orthop Res*, 5:433-444, 1987.

23) **Taine WH and Armour PC** : Primary total hip replacement for displaced subcapital fracture of the femur. *J Bone and Surg*, 67-A: 214-217, 1985.

24) **Van Audekercke R, Martens M, Mullier JC and Stuyek J** : Experimental study on internal fixation of femoral neck fractures. *Ciln Orthop*, 141:203-212, 1979.

Abstract

Treatment of Femoral Neck Fracture (Comparison of Knowles Pin and Cannulated Screw Fixation)

Jae-Ik Shim, M.D., Taik-Seon Kim, M.D., Sung-Jong Lee, M.D., Suk-Ha Lee, M.D., Young-Bae Kim, M.D. and Shin-Pyo Kang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Korea Veterans Hospital, Seoul, Korea

Purpose : The authors have analyzed clinical and radiological results of the femoral neck fractures to evaluate the difference Knowles pin and cannulated screw fixation group.

Materials and Methods : The patients were devided into two group retrospectively, Group Ⅰ included 35 cases that were treated with Knowles pin fixation for femoral neck fracture and Group Ⅱ included 30 cases that were treated with cannuled screw fixation for femoral neck fracture. Clinical information included operation time, total blood loss and functional outcome. Postoperative X-ray information included Garden alignment index, duration of union and complication($P>0.05$).

Results : There was no difference between the two fixation group regarding duration of union, functional outcome by Lanceford's method and complication($P>0.05$).

Conclusion : Knowles pin fixation and cannulated screw fixation were considered to be proper as a fixaton method in a fracture of the femur neck.

Key Words : Femur neck fracfure, Knowles pin, Cannulated screw

Address reprint requests to
Sung-Jong Lee, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Korea Veterans Hospital
6-2 Dunchun-dong Kangdong-ku Seoul Korea
Tel : (02) 2225-1358
Fax : (02) 487-0754