

인공 슬관절 전치환술에서 음압 배액법과 특수한 술기를 이용한 일반 배액법의 효과 비교

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

손승원 · 정수원 · 김교욱

Comparative Analysis Between Closed Suction Drainage and Conventional Drainage with Specific Technique After Total Knee Arthroplasty

Sung Won Sohn, M.D., Su Won Jung, M.D., Kyu Wook Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Keimyung University School of Medicine,
Daegu, Korea*

Abstract : The aim of this study is to compare the results (effectiveness) between the group used closed suction drainage and the group used conventional drainage with specific technique during 48 hours after total knee arthroplasty. We analyzed the thigh circumference, ecchymosis, wound infection, transfusion amount, knee score and range of motion in 100 cases (100 patients) underwent total knee replacement from October 2004 to April 2008 in retrospectively. Fifty cases of them (group I) were inserted hemo vac and the other group (group II) were inserted conventional drain (Penrose drain). The average thigh circumference in group I was 40.6 cm (preoperative), and 44.6 cm (postoperative), in group II was 40.3 cm (preoperative) and 44.8 cm (postoperative). Group I was more higher than Group II in incidence of ecchymosis (Group I:50% vs Group II:24%). However, the final result of knee score and range of motion of knee joint were not affected significantly by nonuse of closed suction drainage. There were no infection sign in both groups. This clinical comparison of closed suction drainage group and conventional drainage group after total knee arthroplasty was not significantly different in wound healing, clinical and rehabilitation course. The short term use of conventional drainage (Penrose drain) with specific technique can be one of useful method after primary total knee arthroplasty.

Key Words : Closed suction drainage, Conventional drainage, Total knee arthroplasty

교신저자: 정수원, 700-712 대구광역시 중구 달성로 216, 계명대학교 의과대학 정형외과학교실

Su Won Jung, M.D., Department of Orthopaedic Surgery, Keimyung University School of Medicine
216, Dalseongno, Jung-gu, Daegu, 700-712 KOREA

Tel: +82-53-250-8153 E-mail: osjung@dsmc.or.kr

서 론

인공 슬관절 전치환술 후 발생한 수술 부위의 혈종은 조직 관류를 감소시키고, 수술 부위의 장력을 높여 창상 치유를 지연시키며, 또한 감염의 우수한 배지 역할을 하게 되어 감염과 관련된 합병증을 증가시키게 된다. 이를 줄이기 위해 인공 슬관절 전치환술 후 배액법의 사용은 매우 흔히 시행 되고 있는 시술로 자리잡게 되었다. 역사적으로 배액법의 사용은 히포크라테스 시대(460-377 BC)로 거슬러 올라간다[1]. 이후 많은 논문에서 배액법의 사용에 대한 여러 장점을 기술하고 있다[2-5]. 1952년 Raffl[6]이 광범위 유방 절제술 후 혈장을 유출시키고 피부편의 하중근막과의 유착을 피하기 위한 음압 배액법을 소개한 이후로 Cruse와 Foord[7], Morris[4] 및 Alexander[2] 등에 의해 수술 후 음압 배액법의 장점이 소개 되었고, 1961년 Waugh와 Stinchfield[5]에 의해 다양한 정형외과적 수술 후 음압 배액법을 사용함으로써 혈종의 형성과 감염률의 감소 효과가 있음이 보고되었다. 하지만 Willemen[8] 등은 인공 슬관절 전치환술 후 첫 24시간 동안은 음압 배액법이 안전하고 효과적이나 이후에는 세균의 감염 경로로 작용할 수 있음을 지적하였고, 여러 저자들에 의해 배액관이 host-tissue defense를 손상시키고[9] 미생물의 역행적 침투 경로로 작용할 수 있음이 보고되었으며[10-13], 또한 음압 배액법의 사용으로 술후 혈액 손실과 배액관의 막힘, 관절 운동 범위 등에 영향을 미치므로 현재 그 사용이 논란이 되고 있다[14-17]. 이에 저자들은 골관절염 진단하에 골 시멘트를 사용하여 인공 슬관절 전치환술을 시행한 100명의 환자 중 음압 배액법을 시행하였던 50명과 슬개골 상방에 종으로 절개한 대퇴사두근 최상부를 약 2 cm 간격을 남기고 봉합한 후 6 mm 넓이의 Penrose drain을 피하지방층 밑에 삽입하여, 관절낭내와 피하에 혈종형성을 억제하고, 감염의 위험성을 줄이기 위한 새로운 배액법을 사용한 50명을 대상으로 각각 배액법의 장단점을 임상적으로 비교하고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

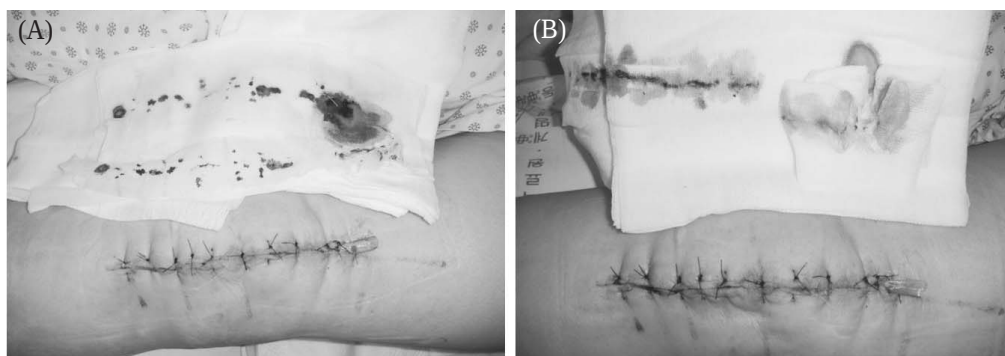
2004년 10월부터 2008년 4월까지 본원에 슬관절 퇴행성 관절염으로 골시멘트를 사용하여 편측 인공 슬관절 전치환술을 시행 받았던 100명의 환자를 대상으로 하였으며, 음압 배액법을 사용하였던 50례을 I군, 일반 배액법을 사용하였던 군을 II군으로 하여 외래 및 입원 기록지, 수술 기록지 등을 역행적으로 분석하였다. 술전 혈소판수치, Prothrombin time (PT) 및 Partial prothrombin time (aPTT)에 이상이 있는 환자 및 혈액응고 장애를 일으킬 수 있는 과거력을 가진 환자는 본 연구에서 모두 배제되었다. 평균 연령은 I군이 64.5(55~81)세, II군이 66.4(49~89)세이었고, 남녀 비는 두 군 모두 6:44로 동일 하였으며, 체질량 지수(BMI)는 I군이 평균 24.6(19.5~36.1), II군이 26.7(17.8~34.4)이었다(Table 1).

2. 수술 방법

모든 시술은 1인의 술자에 의해 시행되었으며, 두군 모두 정중 피부 절개 및 슬개골 내측 종결개를 이용한 표준 도달법으로 수술하였다. II군에서는 출혈을 최소화 하기 위해 최소 5분간 술부 하지를 거상 후 Esmarch을 이용하지 않고 공기 지혈대를 사용하였으며, 수술 중 철저한 지혈과 인공 관절 삽입 후 지혈대를 풀고 출혈에 대하여 전기 소작기를 이용하여 지혈 하였으며 I군에서는 관절낭 내에 Hemo vac (Zimmer, Ohio, USA)를 삽입 후 근육 및 피부를 봉합하였고, II군에서는 관절내 혈종 형성을 예방하기 위해 절개한 대퇴사두근 최상부에 약 2 cm 간격을 남기고 봉합한 후 6 mm 넓이의 Silicone Penrose drain (Sewon Medical, Korea)을 피하지방층 밑에 삽입한 후 피부를 봉합하였다. 특히 II군에서는 창상 봉합 후 수술부위 소독 시에 상부 배액관 노출부위에 충분한 거즈 및 소독 솜을 얹고 신축 붕대를 감을 때 마지막 신축 붕대는 충분히 지혈이 되게 강하게 감는다. 그 후 반

Table 1. Patient's demographics in two groups

	Suction-Drainage Group	Conventional-Drainage GroupTotal Patient
Total Patient	50	50
Male	6	6
Female	44	44
Average age (range)	64.5(55~81)	66.4(49~89)
Average BMI (kg/cm ²)	24.6(19.5~36.1)	26.7(17.8~34.4)

**Fig. 1.** The clinical photo taken at postoperative 1day and 2 days show minimal swelling and no ecchymosis of left knee (A: postoperative 1day, B: postoperative 2 day).

드시 술후 3~4시간 정도에서 환자의 술부 하지의 상태(혈액 순환 정도, 피부감각, 족부 운동 가능여부 등)를 검진 후 압박 붕대를 필요에 따라 다시 느슨하게 감는다(Fig. 1). 인공 삽입물은 전 예에서 Press-fit condylar (PFC)-sigma RP 모델 (Depuy, Johnson & Johnson, USA)이 사용되었고, 각 구성요소는 시멘트를 이용하여 고정하였으며, 음압 배액법에 이용된 재료는 Zimmer사 제품인 Hemo vac으로 그 구성은 Polyvinyl chloride로 된 삽입관과 연결관 및 음압 낭으로 되어 있다. 일반 배액법에 사용된 재료는 Penrose drain 6 mm (Sewoon Medical, Korea)이며, 두 군 모두 술후 48시간 내에 drain을 제거하였다.

3. 임상적 평가

두 군간의 비교는 술전 및 술후 대퇴 둘레의 길이, 술후 2일, 5일, 7일, 6주째 반상 출혈의 정도,

술후 발생한 창상 감염의 빈도, 술후 3일째까지의 수혈량, 술전 및 술후 슬관절 점수 및 슬관절 운동 범위에 대해 평가하였다. 대퇴 둘레의 길이는 술전 및 술후 7일째 슬개골 상연에서의 둘레로 측정하였고, 반상 출혈의 정도는 창상 주위에 발생한 반상 출혈의 존재 유무 및 크기로 평가하였다. 창상 감염에 대한 평가는 배액관 Tip 배양 결과와 임상 소견을 참고로 하여 술후 6주째까지 평가하였으며, 수혈은 술전 시행한 혈액소수치와 술후 시행한 혈액소수치의 차가 2 mg/dl 이상, 혈액소가가 8 mg/dl일 때 시행 하였으며, 술후 3일째까지 수혈량을 비교하였다. 슬관절 점수는 The Hospital for Special Surgery Knee Rating System을 사용하여 술전 및 술후 6주째 평가되었고, 전 예에서 수술 후 2일째부터 슬관절 신전상태에서 능동적 관절 운동을 시작하였는데 슬관절 운동 범위는 술전, 술후 7일 및 술후 6주째, 그리고 술후 3개월째 측정하였다. 통계학적인 분석은 SPSS 14.0 버전을 사용하였으

며 Student T-test와 Chi-square test로 유의수준 95%에서 실시하였다.

성 적

1. 대퇴 둘레의 길이

음압 배액법을 사용한 군에서 술전 평균 40.6 cm, 술후 평균 44.6 cm 이었고, 일반 배액법을 사용한 군에서 술전 평균 40.3 cm, 술후 평균 44.8 cm으로 두 군간에 유의할만한 차이는 없었다.

2. 반상출혈

음압 배액법을 사용한 군에서 25례 50%, 일반 배액법을 사용한 군에서 12례 24%에서 발생하였으나 술후 6주째는 두 군 모두에서 반상출혈을 발견 할 수 없었다. 반상출혈의 크기는 각 반상출혈의 너비의 합으로 하였고, I군에서 술후 2일, 5일, 7일째 각각 평균 25.5(17~40) cm^2 , 27.7(19~39) cm^2 , 28.8(16~32) cm^2 이었고, II군에서 각각 평균 24.5(15~39) cm^2 , 26.8(19~39) cm^2 , 24.2(13~33) cm^2 이었다.

3. 창상감염

임상적으로 술후 6주째까지 창상감염의 증거를 보여준례는 두 군 모두 없었다.

4. 수혈량

전혈을 기준으로 술후 3일째까지 시행된 평균 수혈량은 I군에서 0.5(0~2) unit, II군에서 0.45(0~2) unit으로 두 군간에 유의할 만한 차이는 없었다.

5. 슬관절점수 및 운동범위

슬관절 점수는 I군에서 술전 평균 52.4 ± 12.6 에서 술후 평균 89.2 ± 8.3 로, II군에서 술전 평균

54.2 ± 13.0 에서 술후 평균 89.7 ± 7.3 으로 두 군 모두에서 술후 6주에 슬관절 점수의 유의할 만한 증가를 보였다(Table 2). 술전, 술후 7일, 술후 6주, 술후 3개월째 측정된 슬관절 운동 범위는 I군에서 평균 112° , 95° , 90° , 103° , II군에서 평균 110° , 100° , 95° , 105° 로 두 군에서 비슷한 경과를 보였다(Table 3).

고 찰

인공 슬관절 전치환술 후 음압 배액법의 사용은 수술 부위의 혈종 형성을 예방 하기 위해 널리 시행되고 있으나 술후 혈액 손실과 배액관을 통한 감염으로 인해 그 사용에 대해 논란이 많다[14-17]. Magee[9] 등은 배액관을 통해 수술 부위 감염율을 증가 시킨다고 보고하였으며, Bryan[18] 등과 Browett[19] 등에 의하면 반월상 연골 절제술 후 음압 배액법을 사용한 군과 사용하지 않은 군에서 술후 창상 치유 문제와 이환율에 있어 유의한 차이는 없었으며, Healy[20] 등은 혈관 재건술 후 배액법을 사용하였던 군과 사용하지 않았던 군간의 창상치유에 차이가 없음을 보고하였고 Reilly[16] 등은 인공 슬관절 전치환 술 후 음압 배액법을 사용하지 않는 것이 창상치유를 방해하거나 관절 운동범위에 나쁜 영향을 미치지 않는다고 하였다. 또한 Beer[14] 등은 동시에 양쪽 인공 슬관절 치환술을 시행한 환자에서 음압 배액법의 사용이 술후 부종, 슬관절 운동 정도, 창상 감염 등 임상적 결과에서 음압 배액법을 시행하지 않은 군과 차이가 없음을 보고 하였다. 그러나 술후 혈종의 형성으로 인한 감염은 술자들의 가장 큰 두려움으로 Willett[13] 등은 효과적인 배액과 배액관을 통한 감염율을 감소시키기 위해 술후 24시간 이내의 단기 배액법의 사용을 추천 하였다. 이에 저자들은 혈종 형성을 예방하고 또한 충분한 배액이 이루어지기 위한 방법으로 수술 중 및 인공 삽입물 삽입 후 철거한 지혈을 시도 하였으며, 창상 봉합 시에 절개한 대퇴사두근 최상부를 2 cm 간격을 남겨 두고 봉합한 후 피하지방층 밑에 penrose drain을 삽입하여 충분한 배액

Table 2. Comparative result between suction-drainage group versus conventional-drainage group

	Suction-Drainage Group	Conventional-Drainage GroupTotal Patient
Patient Number	50	50
Thigh Circumference (cm)		
Preoperative	40.6(38~44)	40.3(35~45)
Postoperative	44.6(42~49)	44.8(41~50)
Ecchymosis (%)	25(50%)	12(24%)
Wound Infection	None	None
Transfusion Unit	0.5(0~2)	0.45(0~2)
HSS Knee Score		
Preoperative	52.4 ± 12.6	54.2 ± 13.0
Postoperative	89.2 ± 8.3	89.7 ± 7.3

Table 3. Knee range of motionat preoperative, sixth weeks and 3rd months after the surgery

	Suction-Drainage Group	Conventional-Drainage GroupTotal Patient
*Preoperative knee ROM	112 °	110 °
† PO 7days	95 °	100 °
† PO 6weeks	90 °	95 °
† PO 3rd months	103 °	105 °

*ROM-Range of motion; †PO-Postoperative.

이 될 수 있도록 하였고, 삽입한 배액관은 48시간 이내에 제거하여 감염 발생율을 줄이고자 하였다. 실제로 400cc Hemo Vac의 경우 배액관의 길이가 길고, 넓이가 2.8 mm로 penrose drain에 비해 좁아 배액량이 수술 부위보다 높게 위치하거나 잘못하여 압박시에 배액의 역류가 일어날 수 있으며, 배액관의 길이가 길어 운동시 방해가 되거나 환자의 부주의로 자발적인 제거가 일어나는 경우도 있어 그 사용에 있어 주의가 요구된다. Penrose drain을 이용한 일반 배액법을 사용한 군에서 반상출혈의 빈도 및 크기가 음압 배액법을 사용한 군보다 감소되어 술후 효과적인 배액이 이루어지고 있

음을 알 수 있으나, 이로 인해 창상치유가 방해된다는 증거를 발견할 수는 없었고, 술전 및 술후 대퇴둘레의 길이, 창상 감염의 빈도, 수혈량, 술전 및 술후 슬관절 점수 및 슬관절 운동범위에서도 음압 배액법을 사용한 군과 큰 차이를 보이지 않았다. 본 논문에서는 제외되었지만 Lotke[21] 등에 의하면 인공 슬관절 전치환술 후 실혈량은 정확히 측정하기는 힘들으나 일반적으로 생각하는 양보다 훨씬 많으며, 평균 1518 ml이고, 이중 Hemo Vac으로 나온 양이 평균 511 ml라고 하였다. 또한 Moon[22] 등은 정형외과 영역에서 시행된 수술 후 첫 12시간 동안 배액관으로 배액되는 양이 전체 배액량의

82%에 이른다고 하였는데 이러한 내용을 바탕으로 실혈량이 많은 인공 슬관절 전치환술에서 Hemo vac을 사용하는 것이 술후 초기에 환자의 생체 징후에 영향을 미칠 수 있는지에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다. 또한 두 배액법의 정확한 실혈량을 평가 하기 위해 각 군의 개인적인 요소, 즉 환자의 성별, 연령, 체질량 지수와 수술 시간, 마취 방법 등의 수술적인 요인과 실혈량과의 인과 관계에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

본 연구에서 인공 슬관절 전치환술 후 48시간 이내의 음압 배액법을 시행한 군과 특수한수술 술기와 함께 penrose drain을 이용한 일반 배액법을 시행한 군에서 술후 창상의 경과나 임상적 및 재활적 측면에서 유의할 만한 차이가 없는 것으로 나타나 인공 슬관절 전치환술 후 단기간의 일반 배액법의 사용도 하나의 유용한 배액법으로 사료 된다.

참 고 문 헌

1. Levy M. Intraperitoneal drainage. *Am J Surg* 1984;**147**:309.
2. Alexander JW, Korelitz J, Alexander NS. Prevention of wound infection: A case for closed suction drainage to remove wound fluids deficient in opsonic proteins. *Am J Surg* 1976;**132**:59-63.
3. Hadden Wa, McFarlane AG. A comparative study of closed-wound suction drainage vs. no drainage in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1990;**5**(Suppl):21-4.
4. Morris AM. A controlled trial of closed wound suction drainage in radical mastectomy. *Br J Surg* 1993;**60**:357-89.
5. Waugh TR, Stinchfield FE. Suction drainage of orthopaedic wounds. *J Bone Joint Surg* 1961;**43**:939-46.
6. Raffl B. The use of negative pressure under skin flaps after radical mastectomy. *Ann Surg* 1952;**136**:1048.
7. Cruse PJ, Foord R. A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Archives of Surgery* 1973;**107**:206-10.
8. Willemen D, Paul J, White SH, Crook DWM. Closed suction drainage following knee arthroplasty. Effectiveness and risks. *Clin Orthop* 1991;**264**:232-4.
9. Magee C, Rodeheaver GT, Golden GTG, Fox J, Edgerton MT, Edlich RF. Potentiation of wound infection by surgical drains. *Am J Surg* 1976;**131**:547-9.
10. Acus RW, Clark JM, Gradisar IA, Kovack MW. The use of postoperative suction drainage in total hip arthroplasty. *Orthopedics* 1992;**15**:1325-8.
11. Lidwell OM. Sepsis in surgical wounds. Multiple regression analysis applied to records of postoperative hospital sepsis. *J Hyg* 1961;**59**:259-70.
12. Raves JJ, Slifkin M, Diamond DL. A bacteriologic study comparing closed suction and simple conduit drainage. *Am J Surg* 1984;**148**:618-20.
13. Willett KM, Simmons CD, Bentley G. The effect of suction drains after total hip replacement. *J Bone Joint Surg* 1988;**70**:607-10.
14. Beer KJ, Lombardi AV, Mallory TH, Vaughn BK. The efficacy of suction drains after routine total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1991;**73**:584-7.
15. Jepsen OB, Larsen SO, Thomsen VF. Postoperative wound sepsis in general surgery, II. An assessment of factors influencing the frequency of wound sepsis. *Acta Chir Scand* 1969;**396**(Suppl):80-90.
16. Reilly TJ, Gradisar IA, Pakan W, Reilly M. The use of postoperative suction drainage in total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1986;**208**:238-42.
17. Ritter MA, Keating EM, Faris PM. Closed suction drainage in total hip or total knee replacement. *J Bone Joint Surg* 1994;**76**:35-8.
18. Bryan RS, Dickson JH, Taylor WF. Recovery of the knee following meniscectomy. An evaluation of suction drainage and cast immobilization. *J Bone*

- Joint Surg* 1969;**51**:973-8.
19. Browet JP, Gibbs AM, Copeland SA, Deliss LJ. The use suction drainage in the operation of meniscectomy. *J Bone Joint Surg* 1978;**60**:516-9.
 20. Healy DA, Keyser J, Holcomb GW, Dean RH, Smith BM. Prophylactic closed suction drainage of femoral wounds in patients\undergoing vascular reconstruction. *J Vasc Surg* 1990;**10**:166-8.
 21. Lotke PA, Faralli VJ, Orenstein EM, Ecker ML. Blood loss after total knee replacement: Effects of tourniquet release and continuous passive motion. *J Bone Joint Surg* 1991;**73**:1037-40.
 22. Moon MS, Woo YK, Lee HK. The suction drainage of orthopedic wound. *J of Korean Orthop Assoc* 1984;**19**:233-8.