

老人患者에서 股關節 全置換術을 위한 尾椎麻酔의 臨床的 評價

연세대학교 의과대학 마취과학교실 및 정형외과학교실*

신암식 · 허 경 · 광영란 · 한창동*

=Abstract=

Single Caudal Anesthesia for Total Hip Replacement in Geriatric Patients

Yang-Sik Shin, M.D., Kyung Hur, M.D., Young Ran Kwak, M.D. and Chang Dong Han, M.D.*

Department of Anesthesiology and Orthopedic surgery*, Yonsei University College of Medicine Seoul, Korea

Caudal anesthesia for total hip replacement in geriatric patients has been evaluated clinically.

The caudal epidural puncture was performed by a 22 G short needle through sacral hiatus with a lateral decubitus position. 1.5% lidocaine 20 mL and 0.5% bupivacaine 15 mL mixed with 1:200,000 epinephrine and 2 mg morphine was used as an anesthetics.

The results were follows:

- 1) The onset of caudal anesthesia was 7.9 ± 4.5 min (2-20 min) and the duration was 4.8 ± 3.0 hrs (1-12 hrs).
- 2) Anesthetic sensory level was not related with the patient's weight or height.
- 3) The failure rate including systemic toxicity was 13%.
- 4) The most common complication was hypotension and its incidence was 26.6%.
- 5) Time to first analgesics was 8.3 ± 3.6 hrs.

These results indicate that caudal anesthesia in lateral decubitus position is a recommendable anesthetic technique for total hip replacement in geriatric patients. However, the further studies for the determinations of the optimum dose of local anesthetics are needed.

Key Words : Caudal anesthesia, Geriatrics, Total hip replacement

서 론

고관절 전치환술은 노인환자가 그 대상인 경우가 많은데 일반적으로 노인환자는 심혈관계 불안정성, 폐여력 감소, 중추신경계기능 감소 등으로 수술과 마취에 따른 합병증의 높은 발생율을 보인다¹⁾. 또한 고관절 성형술 자체로 수반될 수 있는 심부 정맥 전색증(deep vein thrombosis)이 40-70%의 발생율을

보이며²⁾ 심지어는 심한 저혈압, 심마비 또는 급사 등의 중증 합병증도 병발할 수 있다^{3,4)}.

이러한 고위험도를 줄이기 위해 안전한 마취관리가 요구되는데, 이에선 철저한 술전평가, 마취방법의 적절한 선택, 마취중 심폐관리, 술후 통증관리 등이 포함된다.

일반적으로 이 수술을 위한 마취방법은 전신마취, 척추마취, 경막외마취, 미추마취 및 psoas compartment block 등이 있으며 마취수기에 따른 사망율이

나 confusion 등의 정신신경학적 합병증의 발생에는 차이를 보이지 않는다. 다만 미추마취 등의 경막외 마취시 전신마취시보다 슬후 동맥혈 산소 분압을 비교적 높게 유지할 수 있고 심부 정맥 전색증의 발생율이 낮다는 보고가 있다⁵⁾. 그러나 많은 실험량이 예상된 경우 부위마취의 적용이 어려워진다.

미추마취는 고관절 치환술이 요구하는 지각범위인 L₁-S₃를 차단하려면 많은 양의 국소마취제가 요구되며, 천추의 해부학적 구조의 다양성과 기형으로 인하여 실패율이 높고 마취범위를 예측하기가 어렵다는 등의 단점이 있는 반면, 전신마취에 비해 고혈압, 폐합병증의 빈도가 적고 척추마취에 비해 경막 천자로 인한 두통이나 신경계 합병증이 적은 장점이 있다^{1,6,7)}.

이에 저자들은 고관절 전치환술을 시행받는 노인 환자에 미추마취를 시도하여 그 적합성 여부를 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

연세대학교 부속 세브란스병원에서 고관절 전치환술을 시행받는 65세이상의 남녀환자 30명으로 미추마취의 금기사항이 없는 환자를 대상으로 하였다.

마취전 30분 내지 한시간전에 glycopyrrolate 0.2 mg과 lorazepam 3.0 mg을 근주하고 수술실에 도착하면 standard lead II의 심전도 및 자동혈압계(NIBP monitor) 등 감시장치를 부착한 후 맥박 및 혈압의 대조치를 얻었다. 환자는 수술부위가 상위가 되는 수술반대측와위로 하여 처음부터 수술체위를 취하였다.

천추부위에 10% povidone 용액으로 소독한 후 천추혈공을 확인하여 1% lidocaine 2 mL로 국소침윤한 후 천추혈공을 22 G 단침으로 피부에서부터 두부쪽 방향 사각으로 진입시켜 천자하였다. 주사기로 흡인하여 출혈이 없음을 확인하고 공기를 이용한 저항소실법으로 바늘이 천추강내에 삽입된 것을 확인한 후, 시험용량으로 1.5% lidocaine 2 mL를 주입하여 5분간 환자의 활력증상이나 의식의 변화가 없는 것을 확인하였다. 모든 환자에 동량의 국소마취제를 주입하였는데 1.5% lidocaine 20 mL와 0.5% bupiva-

caine 15 mL에 1:200,000 epinephrine과 morphine 2 mg을 혼합하여 5초에 1 ml의 일정 속도로 주입하였다.

미추마취의 발현시간은 pinprick test로 S₃ 지각절에서 감각이 소실되는 시간으로 하였고 지속시간은 환자의 협조를 구하여 L₅ 지각절에 감각이 회복되는 시간까지로 하였다.

마취제 투여후 5분마다 혈압과 맥박을 지속적으로 관찰함으로써 맥박과 혈압의 최고, 최저치를 마취후 30분, 슬중, 회복실에서 각각 얻었다.

마취로 인한 합병증을 조사하였고 미추마취의 진통효과를 보기위하여 환자가 통증 호소시에만 meperidine 25 mg씩 최소한 4시간 간격을 두고 근주하도록 하여, 수술후 첫번째 진통제 투여시간과 마취후 72시간까지 진통제 투여횟수를 조사하였다.

혈압과 맥박의 변화는 repeated measures ANOVA를 적용하여 Scheffe test로 검정하였고 p<0.05인 경우 그 통계적 의의가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

환자 분포는 남녀 각각 16명 및 14명으로 평균 연령은 75±8세였으며 평균 체중은 51.9±8.8 kg로 최저 37 kg에서 75 kg까지 다양하였다. 신장도 130-178 cm로 범위가 컸다 (Table 1).

미추마취의 발현시간은 평균 7.9±4.5분으로 2-20분의 넓은 범위를 나타냈으며, 지속시간은 평균 4.8±3.0시간으로 1-12시간의 개인차를 보였다 (Table 2).

동일 용량의 국소마취제 투여에 의한 지각신경 차단높이가 L₃에서 T₄까지 넓게 산재할 뿐 아니라 신장이나 체중과의 관계를 찾을 수가 없었다 (Figure 1).

최고 맥박수 및 최고 혈압은 슬후 회복실에서 슬전에 비해 유의하게 낮았고 최저 맥박수는 슬중에 유의하게 낮았으나 최저 혈압은 마취후 30분 및 슬중에 유의하게 낮았다 (Figure 2). 미추마취에서 전신마취로 전환하였던 예는 13%였고 전신독성은 중추신경계 독성으로 irritability와 convulsion이 각 1례씩 6.6%에서 나타났다 (Table 3).

합병증으로는 마취전의 대조치보다 20% 감소된 저혈압이 26.6%의 환자에서 있었고 다른 중증의 합병증 및 슬중 사망에는 없었다 (Table 3).

Table 1. Demographic Data

Sex, M/F, No.	16/14
Age, yrs	75±8(65~92)
Weight, kg	51.9±8.8(37~75)
Height, cm	157.1±10.7(130~178)

All values except sex are expressed as mean±SD. The values () are their ranges

Table 2. The Onset and Duration of Caudal Anesthesia

Onset, min	7.9±4.5(2~20)
Duration, hrs	4.8±3.0(1~12)

All values are expressed as mean±SD. The values () are their ranges

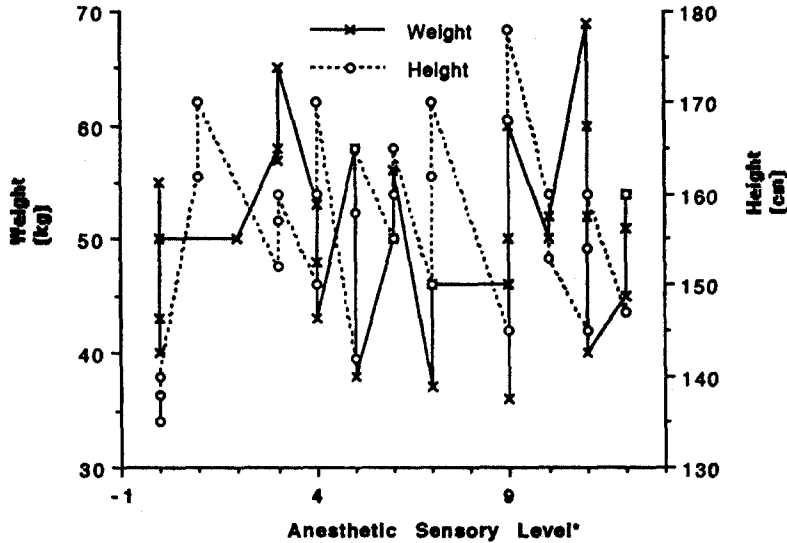


Figure 1. Contribution of weight and height for anesthetic sensory level. *Anesthetic sensory level were transformed to the sequential numbering at each segment from L3(0 point) to T2(13 points).

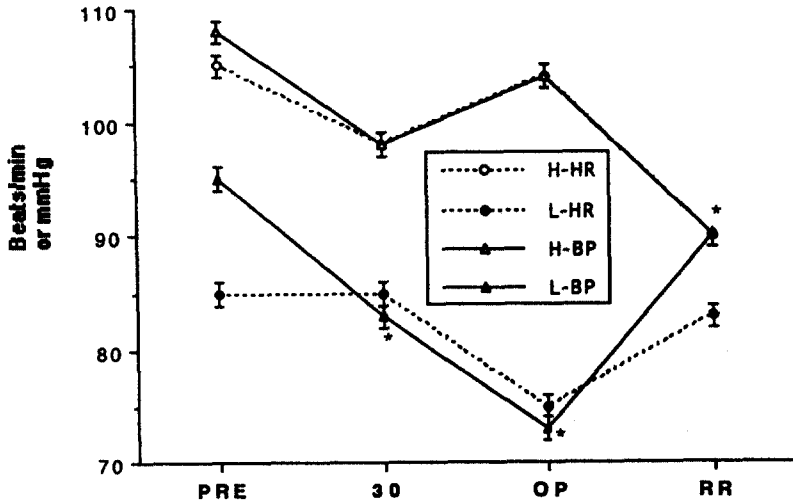


Figure 2. Changes of heart rates and mean arterial pressures during perianesthetic period. H- and L- in legend indicate the highest and lowest values in the period, respectively. PRE, 30, OP and RR in abscissa indicate the time sequences prior to and 30 min after anesthesia, during operation, and at recovery room, respectively. $p < 0.05$ vs PRE in H-HR, H-BP and L-BP.

술후 진통제가 요구되지 않은 환자가 6명이었고 진통제를 투여받은 환자들의 첫 진통제 투여시간은 평균 8.3 ± 3.6 시간으로 술후 1시간에서 18시간까지 다양하였으며 72시간까지 진통제 투여횟수는 평균 8 ± 4 회였다 (Table 4).

Table 3. Failure Rates and Complications (No. of Patients)

Failure including toxicity	4/30(13)
CNS toxicity*	2/30(6.6)
Hypotension**	8/30(26.6)

* : Toxicity was indicated irritability or convulsion.
 ** : Hypotension was defined by a decrease of 20 % from the preanesthetic baseline value
 The values () are their incidences

Table 4. Time to First Analgesics and 72 Hours' Analgesics Requirements

No. of patients needed no analgesic	6
Time to first analgesic, hrs	$8.3 \pm 3.6(1 - > 72)$
Analgesics requirements, times/72hrs	$8 \pm 4(0 - 15)$

This data is derived from 24 patients. All values are expressed as mean \pm SD
 The values () are their ranges

고 안

미추마취는 천추열공을 통해 약 25 ml 용적의 천추경막외강에 국소마취제를 주입하는 마취방법으로^{8,9} Cathelin과 Sicard가 1901년 국소마취제의 미추경막외주입을 시작한 이래 항문과 직장의 수술이나 산과 perineal procedure, 분만 등에 적용되어 왔다.

미추마취는 마취시킬 수 있는 범위가 한정되고 국소마취제의 사용량이 많으며 이로 인한 전신적 반응이 간혹 나타난다는 점과 개인에따른 천추의 해부학적 구조차이와 미숙한 기술로 인해 실패율이 5-25%나 되는 단점이 있기는 하지만 단순하고 안전한 마취방법의 하나라고 인정되어 왔다^{7,9}.

Deboard 등¹⁰에 의하면 ankylosing spondylitis를

가진 환자의 고관절 전치환술에 있어서 전신마취나 척추마취가 부적절할 때 미추마취를 성공적으로 수행한 보고가 있으며 또한 미추마취는 전신마취와는 달리 측와위 혹은 복와위 수술체위에서도 마취를 유도하므로 마취후 체위변동을 하지않거나 최소화할 수 있어서 상당한 시간이 절약되며^{11,12}, 전신마취에 비교할 때 기도삽관이나 양압호흡 등의 조작으로 인한 기도 및 폐합병증을 피할 수 있고 고혈압 등의 심혈관계 불안정성도 적다¹. 또한 척추마취시의 경막천자로 인한 두통이 없으며 신경계 합병증이 적다.

한편, 고관절 수술에 요구되는 지각절은 L₁에서 S₃ 정도까지이며 고관절 전치환술은 일반적으로 측와위에서 행해지므로 마취방법으로 전신마취나 고비중 척추마취 등을 선택하면 양와위에서 마취를 유도한 후 측와위로 체위변경을 해야 한다. 그러나 이미 저자 등이 고관절 전치환술시 수술체위인 환부 상위 측와위에서 저비중 척추마취를 하여 체위변경없이 보다 안전한 수술 진행을 할 수 있음을 보고한 바 있다¹¹. 본 연구는 이러한 부분에 착안하여 고관절 전치환술이 계획된 노인환자를 대상으로 미추마취를 시행하여 그 임상적 적용 가능성을 평가하였던 바, 술후 후유증없이 마취관리가 안전하게 이루어졌으나 26.6%에서 술중 저혈압이 발생하였고 전신독성이 6.6%였으며 이를 포함한 실패율이 13%였다. 그러나 술후 72시간까지 심폐합병증은 없었으며 그 밖에 다른 중증의 합병증도 없었다.

미추마취의 수기는 3 inch, 19-20 G의 stylet이 있는 침을 사용하는 고식적 수기와 22 G 일반 주사단침을 사용하는 단순 수기, 그리고 카테터를 삽입하는 지속적 수기가 있는데, 비만하지 않고 천자부위의 연부조직이 얇으면 단순 수기가 간단하며 조직손상이나 출혈 및 통증이 최소화되고 지주막하주입을 피할 수 있으며 천추기형에도 불구하고 성공율이 높다는 장점이 있어 본 연구에서는 이 방법을 선택하였다⁸. 미추마취의 마취범위에 관여하는 요인으로는 소아에서는 체중을 들 수 있으며^{15,16,17}, 성인의 경우는 국소마취제의 용적과 주입속도가 대표적인 것이다¹⁸. 반면에 전혀 다른 주장들로는 미추마취의 마취범위는 체중이나 신장과 관련이 없다고

보고하였는데^{19,20)} 본 연구에서도 같은 결과를 보여 주고 있다. 본 연구의 대상환자는 연령층이 비슷하였고 약물의 용량, 용적 및 약물의 주사속도 등도 일정하게 고정하였으므로 일반적으로 마취범위와 유관하다는 요소는 배제하였는데도 신장이나 체중 어느 것도 마취범위와 연관 지을 수 없었다.

본 연구의 대상인 고관절 수술시 전색증은 20-60%의 높은 발생율을 보이며 사망 원인이 되기도 한다⁵⁾. 이것은 마취수기에 따라 발생율에서 상당한 차이를 보이는데 척추마취나 경막외마취시 술후 24시간 진통을 시킴으로써 전신마취보다는 훨씬 그 발생율을 줄일 수 있다^{13,14)}. 본 연구에서의 마취수기도 일종의 경막외마취로 이러한 효과는 예상되나 전색증의 발생율을 조사하거나 다른 수기와 비교하지는 않았다.

고식적인 고관절 전치환술에서는 acrylic cement 사용으로 인한 심한 저혈압이 발생할 수 있으나^{3,4)} 본 연구대상자는 cement를 사용하지 않는 device와 수술수기를 적용하였으므로 이러한 문제는 없었다. 단순히 미추마취에 의한 교감신경 차단으로 마취후 저혈압이 발생하였으나 수액주입이나 ephedrine 소량 정주로 쉽게 치유할 수 있었고, 수술 직후 회복실에서 저혈압을 보인 예가 많았는데 이는 술후 출혈로 인한 저혈량증이 그 원인으로 생각되며 심한 순환 억제 등은 없었고 상용하는 수혈 등으로 치유될 수 있었다.

미추마취의 실패율은 종족, 연령 및 성별 등에 따라 5-25% 정도가 보고되고 있으며^{8,9)} 본 연구에서도 13%의 실패율을 보였다. 고관절 전치환술의 술중 사망율이 1% 내외인데⁵⁾ 본 연구에서는 사망 예가 없었고, 국소마취제의 전신독성이 6.6%에서 보였는데 대중적인 처치후 전신마취로 전환하였으며 회복후 이에 따른 합병증은 없었다.

술후 진통은 전술한 바와같이 전색증 발생율을 감소시키고 심폐기능이 불안정한 노인환자에서 심폐 stress를 줄이므로 중요하다²¹⁾. 본 연구에서는 일률적으로 국소마취제의 작용시간을 연장할 목적으로 1:200,000 epinephrine을 혼합하였으며 morphine 2 mg을 경막외강에 동시에 주입하였다. 이 용량에서 술후 진통시간은 8.5-12시간 정도가 보고되고 있는

데^{22,23)} 본 연구에서는 술후 첫번째 진통제 투여시간이 평균 8.3±3.6시간으로 유사한 결과를 보였다. 또한 진통제로써 meperidine 25 mg을 필요시 근주하였는데 술후 72시간 동안 8±4회로 동일 외과팀이 4시간마다 규칙적으로 같은 용량을 근주한 18회보다는 훨씬 적은 횟수였다.

결론적으로 노인환자에서 고관절 전치환술을 위한 마취방법으로 미추마취를 시행한 결과 실패율이 높고 마취범위를 예측하기 어렵다는 문제점은 있으나 전신마취나 척추마취가 금기이거나 부적합한 노인환자에서 시도할 수 있는 마취방법이라고 생각되며 술후 진통을 용이하게 할 수 있었다.

결 론

고관절 전치환술을 시행받는 65세이상의 노인환자에 1.5% lidocaine 20 mL와 0.5% bupivacaine 15 mL에 epinephrine 1:200,000과 morphine 2 mg을 혼합하여 미추마취를 시행하였던 바, 미추마취의 발현시간은 7.9±4.5분이었고 지속시간은 4.8±3.0시간이다. 미추마취의 지각차단범위는 체중이나 신장과 관련이 없었으며 L3에서 T4까지 광범위하였다. 전신독성을 포함하여 13%의 실패율을 보였고 합병증으로는 저혈압이 26.6%로 그 밖에 다른 심각한 합병증은 없었다. 마취후 첫번째 진통제 투여시간은 8.3±3.6시간이었으며 술후 72시간 동안 진통제 투여 횟수는 8±4회였다.

결론적으로 고관절 전치환술을 받는 노인환자에서 미추마취는 전신마취 및 척추마취와 더불어 각 환자의 조건에 따라 선택할 수 있는 방법의 하나로 생각되나 용량선정과 차단범위 예측 등의 연구가 더 진행되어야 하겠다.

참 고 문 헌

1. Wedel DJ. *Orthopedic anesthesia. 1st ed, New York: Churchill Livingstone 1993; 151-163, 69-94.*
2. Montrey JS, Kistner RL, Kong AYT, et al. *Thromboembolism following hip fracture. J*

- Trauma* 1985; 25: 534-539.
3. Newens AF, Volz RG. *Severe hypotension during prosthetic hip surgery with acrylic bone cement. Anesthesiology* 1972; 36: 298-302.
 4. Nicholson MJ. *Cardiac arrest following acrylic cement implants. Anesth Analg* 1973; 52: 298-301.
 5. Covert CR, Fox GS. *Anaesthesia for hip surgery in the elderly. Can J Anaesth* 1989; 36: 311-319.
 6. Sharrock NE, Mineo R, Urquhart B. *Hemodynamic effects and outcome analysis of hypotensive extradural anesthesia in controlled hypertensive patients undergoing total hip replacement. Br J Anesth* 1991; 67: 17-25.
 7. Norenberg A, Johanson DC, Gravenstein JS. *Racial difference in sacral structure important in caudal anesthesia. Anesthesiology* 1979; 50: 549-551.
 8. Collins VJ. *Principles of anesthesiology. 3rd ed, Philadelphia: Lea & Febiger. 1993; 1611-1621.*
 9. 신양식, 김종래, 박광원. 미추마취법에 대한 임상적 고찰. *대한마취과학회지* 1977; 10: 123-128.
 10. Deboard JW, Ghia JN, Ghilford WB. *Caudal anesthesia in a patient with ankylosing spondylitis for hip surgery. Anesthesiology* 1981; 54: 164-166.
 11. 신양식, 정경숙, 방은치, 등. 고관절 전치환술을 위한 측와위에서 저비중 척추마취의 임상적 평가. *대한마취과학회지* 1992; 25: 107-113.
 12. Norris MC, Dewan DM. *Effect of gravity on the spread of extradural anesthesia for caesarean section. Br J Anaesth* 1987; 59: 338-341.
 13. Modig J, Borg T, Karlstrom G, et al. *Thromboembolism after total hip replacement: Role of epidural and general anesthesia. Anesth Analg* 1983; 62: 174-180.
 14. Davis FM, Laurenson VG, Gillespie WJ, et al. *Deep vein thrombosis after total hip replacement: A comparison between spinal and general anesthesia. J Bone Joint Surg* 1989; 71: 181-185.
 15. Warrer MA, Kunkel SE, Offord KO, et al. *The effect of age, epinephrine, and operative site on duration of caudal analgesia in pediatric patients. Anesth Analg* 1987; 66: 995-998.
 16. Armitage EN. *Caudal block in children. Anesthesia* 1979; 34: 396-400.
 17. McGown RG. *Caudal analgesia in children. Anesthesia* 1982; 37: 806-811.
 18. Park WY, Massengale M, McNamera TE. *Age, height and speed of injection as factors determining caudal anesthetic level and occurrence of severe hypotension. Anesthesiology* 1979; 51: 81-87.
 19. Cousins MJ, Bromage PR. *A comparison of the hydrochloride and carbonated salts of lidocaine for caudal anesthesia in outpatients. Br J Anaesth* 1971; 43: 1149-1154.
 20. Cousins MJ, Bridenbaugh PO. *Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain. 2nd ed, Philadelphia: Lippincott. 1988; 361-381.*
 21. Saidman LJ. *Intrathecal and epidural administration of opioids. Anesthesiology* 1984; 61: 276-310.
 22. Graham JL, King R, McCaughey W. *Postoperative pain relief using epidural morphine. Anaesthesia* 1980; 35: 158-160.
 23. Nordberg G, Hedner T, Mellstrand T, et al. *Pharmacokinetic aspects of epidural morphine analgesia. Anesthesiology* 1983; 58: 545-551.