한국인에서 후방접근법을 통한 요추신경총 차단 시 그 깊이와 신체계측지수와의 상관관계

한국보훈병원 마취과

장 경 혜 · 최 락 민 · 박 현 혜

= Abstract =

Needle Depth to Lumbar Plexus in Lumbar Plexus Block by Posterior Approach and Its Relation with Body Indices in Korean

Kyoung Hyea Chang, M.D., Rak Min Choi, M.D., and Hyun Hae Park, M.D.

Department of Anesthesiology, Korean Veterans Hospital, Seoul, Korea

Background: Lumbar plexus block by posterior approach has been used for thigh and hip surgery and unilateral low back pain and/or low extremity pain control. We measured the needle depth from the skin to the lumbar plexus and its relation with body indices in Korean.

Methods: Forty-eight (male 35, female 13) patients with unilateral low back pain and/or low extremity pain received lumbar plexus block by the posterior approach known as "psoas compartment block". We measured the distance from the skin to the lumbar plexus with the aid of a nerve stimulator and evaluated its relation to body mass indices such as weight, height, abdominal circumference and body mass index (BMI; kg/m^2).

Results: The distance described above was 7.42 ± 0.82 cm (range 6.0–9.5 cm) in males and 7.18 ± 1.24 cm (range 5.3–10.0 cm) in females. Its relation to body weight was greater than with other body indices. The Pearson's coefficient between the distance and body weight was 0.745 in males and 0.842 in females. The predicted distance (cm) was $4.23 + 0.0471 \times \text{weight (kg)}$ in males (adjusted $R^2 = 0.532$) and $1.25 + 0.0975 \times \text{weight}$ in females (adjusted $R^2 = 0.682$).

Conclusions: Body weight is the most important factor for prediction of the distance from the skin to the lumbar plexus. The distance was about 6–10 cm in Korean patients. (*Korean J Anesthesiol* 2000; 39: 497~501)

Key Words: Anesthetic techniques: regional; lumbar plexus.

서 론

후방접근법에 의한 요추신경총 차단(lumbar plexus

block)은 경막외차단에 비해 저혈압이나 혈관 내 주입, 지주막하주입 등의 부작용이 적고 일측 차단의 장점이 있어 1976년 Chayen 등에¹⁾ 의해 소개된 이래 대퇴부의 수술을 위한 부위마취로, 또는 편측성 요통이나 하지통의 치료를 위한 외래통증치료의 일환으로 이용되어 왔다.²⁻⁷⁾

요추신경총은 연구자에 따라 다소의 차이는 있지만 대략 제 5 요추의 높이에서 대요근(psoas major)

논문접수일 : 2000년 5월 24일

책임저자 : 최락민, 서울시 강동구 둔촌 1동 6-2

한국보훈병원 마취과, 우편번호: 134-792

Tel: 2225-1415, Fax: 483-2005

외부로 나와 대요근과 요방형근(quadratus lumborum) 사이의 근막에 둘러싸인 잠재적 공간을 통과한다.^{1,7)} 이 부위에서 차단술 시행할 경우 대퇴신경(L2-L4, femoral nerve; FN), 대퇴외측피신경(L2-L3, lateral femoral cutaneous nerve; LFCN), 폐쇄신경(L2-L4, obturator nerve; ON)의 차단이 이루어져 대퇴부 전, 외측, 슬관절 상부의 감각신경의 차단이 가능하다.¹⁾

후방접근에 의한 요추신경총 차단은 요방형근의 전부근막을 천자할 때의 저항소실을 이용하거나,^{1,7)} 신경자극기를 사용하여^{2,7)} 대퇴신경을 자극하여 대퇴사두근의 수축을 확인함으로써 이루어진다. 요추신경총의 깊이에 대해서는 Chayen 등이¹⁾ 최초의 연구에서 12 cm 정도로 보고하였으나, 그 이후의 연구에서는 10 cm 이내로 보고되고 있다.^{2,7,8)} 그 차이는 수술 시 바늘의 피부천자 위치, 바늘이 얼마나 피부에서 수직으로 진입되었는가에 따라 다를 것으로 생각되며 인종적 차이, 체형의 차이도 중요할 것으로 보이는데 한국인에서는 신양식 등이 노인환자에서 요추신경총의 깊이를 평균 7.1 cm로 보고하였다.⁷⁾

본 연구는 한국인에서 신경차단기를 이용하여 대퇴신경이 자극되는 깊이를 측정하고 그 평균 깊이와 각종 신체지수와의 관계를 규명하여 향후 수술에 임상적으로 도움을 주고자 시행되었다.

대상 및 방법

편측성 요, 하지통으로 외래통원치료를 원하는 환자를 대상으로 하였다. 환자에게서 수술의 적응증과 위험성에 대하여 설명하여 수술의 동의를 구하였다. 국소마취제에 대한 과민반응의 과거력이 있는 환자, 수술적 치료의 적응증이 되는 경우, 혈액응고 장애의

과거력이나 혈액응고 시간의 연장이 있는 경우는 제외하였다. 최종적으로 48명의 환자에서 수술이 이루어졌고 이중 남자가 35명이었다. 평균연령은 62 ± 7.2 세였다(Table 1).

수술 전에 체중, 신장, 복부둘레의 길이(abdominal circumflex; AC)를 측정하고 비만지수(body mass index; BMI, weight (kg)/height (m)²)를 산출하였다.

신경차단은 후방접근법중 하방접근법, 또는 대요근구획 차단법(psoas compartment block)으로 알려진 방법을 기본으로 하였다.²⁾ 주사 시 자세는 수술 부위를 상방으로 한 측와위로 하였다. 길이 10 cm의 피복절연된 23 G 바늘과 전기신경자극기(Stimuplex-DIG®, B. Braun Melsungen, Germany)를 사용하였으며 신경자극기의 양극단말은 심전도 전극을 사용하여 동측의 둔부에 부착하였다. 주사점은 제 4 요추극돌기에서 다리쪽으로 3 cm, 바깥쪽으로 4-5 cm 인 점으로 하였다. 원칙적으로 관상면(coronal plane)에 대하여 수직으로 바늘을 진입하다가 바늘 끝이 제 5 요추 횡돌기에 닿게되면 바늘의 방향을 두부로(cephald) 약간 바꾸어 제 4 요추의 횡돌기와 제 5 요추의 횡돌기 사이로 진입시켰다. 신경 자극 빈도는 1 Hz, 자극강도는 1 mA, 자극시간은 1 ms로 하였다. 대퇴사두근(quadriceps femoris)의 수축으로 신경총 가까이 접근한 것을 확인한 후 0.5% lidocaine 10 ml를 약 1분간 천천히 주입하였다.

통계분석은 SPSS for windows 9.0 (SPSS Inc. USA)으로 하였다. 우선 피부에서 바늘 끝까지의 깊이의 평균과 그 깊이와 신체지수들과의 상관관계를 구하였다. 신체지수들을 독립변수로, 깊이를 종속변수로 하여 다중회귀분석을 시행하였으며 변수선택은 단계별 회귀를 사용하였다.

Table 1. Demographic Data and Needle Depth from Skin to Lumbar Plexus by Lower Posterior Approach

	Male (n = 33)	Female (n = 11)	Total (n = 44)
Age (years)	61.2 $\pm$ 7.2	66.9 $\pm$ 5.4	62.7 $\pm$ 7.2
Height (cm)	167.6 $\pm$ 6.0	155.4 $\pm$ 4.4	164.3 $\pm$ 7.8
Weight (kg)	67.6 $\pm$ 12.8	60.9 $\pm$ 10.7	65.8 $\pm$ 12.5
BMI (kg/m ²)	24.0 $\pm$ 3.9	25.2 $\pm$ 4.3	24.3 $\pm$ 4.0
AC (cm)	88.9 $\pm$ 12.3	83.2 $\pm$ 8.6	7.3 $\pm$ 11.6
Depth (cm)	7.41 $\pm$ 0.82	7.18 $\pm$ 1.24	5 $\pm$ 0.94

Values are expressed as mean $\pm$ SD. BMI: body mass index, AC: abdominal circumference.

Table 2. Pearson's Correlation Coefficients between Needle Depth from Skin to Lumbar Plexus by Lower Posterior Approach and Demographic Indices

	Male (n = 33)	Female (n = 11)	Total (n = 44)
Age	- 0.241	- 0.427	- 0.296*
Height	0.292	0.580*	0.327*
Weight	0.745 [†]	0.842 [†]	0.742 [†]
BMI	0.724 [†]	0.682 [†]	0.668 [†]
AC	0.715 [†]	0.690 [†]	0.671 [†]

BMI: body mass index, AC: abdominal circumference.
*: $P < 0.05$ compared with male group, [†]: $P < 0.01$ compared with male group.

결 과

바늘의 깊이는 남자에서 7.41 ± 0.82 cm (범위 6.0–9.5 cm, 1, 3 사분위수 7.00–7.70 cm), 여자에서 7.18 ± 1.24 cm (범위 5.3–10.0 cm, 1, 3 사분위수 6.50–7.50 cm)로 남녀별로 유의한 차이가 없었다(Table 1). 연령 및 신체지수들과 바늘의 깊이와의 상관관계에서는 체중과의 상관계수가 가장 높았다. 남녀별로 상관분석을 시행하였을 때 남자에서보다 여자에서 바늘의 깊이와 신체지수들과의 상관계수가 높았다(Table 2).

단계별 회귀를 이용한 다중회귀분석결과 종속변수 중 남자에서는 체중이, 여자에서는 체중과 연령, BMI가 선택되었으며 그 회귀식은 남자에서 $4.23 + 0.0471 \times \text{체중(kg)}$ (adjusted $r^2 = 0.532$, Fig. 1), 여자의 경우 $6.54 + 0.185 \times \text{체중(kg)} - 0.0671 \times \text{연령} - 0.242 \times \text{BMI}$ (adjusted $r^2 = 0.863$)이었다. 그러나 계산의 단순화를 위하여 여자의 경우도 체중만을 선택할 경우 그 회귀식은 $1.25 + 0.0975 \times \text{체중(kg)}$ (adjusted $r^2 = 0.682$, Fig. 2)이었다.

고 찰

요추신경총 차단법은 1973년 Winnie 등에⁹⁾ 의해 하지수술을 위한 부위마취로서 고안되어 서혜부를 통하여 시술되었으며 “3-in-1 block”으로 명명되었다. Winnie는 이 방법으로 20 ml 정도의 국소마취제를 이용하면 대퇴신경, 대퇴외측피신경, 폐쇄신경을 차

Fig. 1. Correlation between the weight and the distance from skin to lumbar plexus in 35 male patients. Adjusted R^2 is 0.532 ($P < 0.01$).

Fig. 2. Correlation between the weight and the distance from skin to lumbar plexus in 13 female patients. Adjusted R^2 is 0.682 ($P < 0.01$).

단할 수 있다고 보고하였다.

후방접근법에 의한 요추신경총의 차단은 상방접근법(upper approach method) 또는 대요근초 차단(psoas sheath block; PSB)과 하방접근법(lower approach method) 또는 대요근구획 차단(psoas compartment block; PCB)으로 나누어진다.²⁾

PCB는 기본적으로 제 4–5 요추 횡돌기 사이로 바늘을 진입시켜 요방형근의 전부 근막을 천자할 때의 저항소실을 이용하거나 신경자극기를 사용한다. 주입된 국소마취제는 대요근구획 하방으로 확산되어 요 신경총으로부터 형성된 세 신경들을 차단하는 것으로 생각된다. 이들 후방접근법에 의한 차단은 요추신경총 외에도 천추신경총의 일부도 차단하는 것

으로 알려져 요추신경총차단(lumbosacral plexus block)으로 불리기도 하지만 천추신경총의 경우 완전한 차단은 이루어지지 않는다.²⁾

본 연구에서는 저항 소실법 대신 신경자극기를 사용하였다. 저항 소실법은 가양성이 있을 수 있고 환자의 해부학적 차이에 따라 대요근구획내에 약제를 주입하였더라도 요추신경총 또는 신경들에 약제가 확산되지 않을 수 있다. 신경자극법은 정확한 위치에 약제를 주입하므로 성공률을 제고할 수 있다. 신경자극의 관찰로는 대퇴신경이 적당하다. 그 이유는 대퇴사두근의 수축은 무릎의 신전을 가져오므로 관찰이 용이하고 대퇴신경이 폐쇄신경과 대퇴사두근의 중앙에 위치하기 때문이다.⁸⁾

본 연구에서는 외래 통증치료실을 방문한 환자를 대상으로 하였으나 Chayen 등은¹⁾ 30 ml의 국소마취제로 요추신경총의 차단을 시행하여 대퇴 전, 외측부의 수술에 적용하고 25 ml의 국소마취제로 요추신경총 차단을, 15 ml의 국소마취제로 좌골신경차단을 같이 시행하여 기타 하지수술의 환자에 적용한 결과 100명의 환자 중 90명에서 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다. 이후의 논문들에서는 수술을 위한 마취로 시행할 경우 국소마취제의 주입량은 0.5 ml/kg에서 0.75 ml/kg, 또는 25 ml에서 40 ml로 다소 다르게 보고되고 있다.^{2,4,7)} Parkinson 등은 신경자극기를 이용하여 성인에서 0.5 ml/kg를 주입한 결과 20명의 환자중 20명 모두에서 대퇴신경, 폐쇄신경의 차단이, 19명에서 대퇴외측파신경의 차단이 이루어짐을 보고하였다.²⁾ 신양식 등은⁷⁾ 고관절 성형술을 위한 부위마취로서 신경자극기를 이용하여 30 ml의 국소마취제를 주입하여 90%의 성공률을 보고하였다.

Chayen 등은¹⁾ 피부에서 대략 12 cm의 깊이에서 차단이 이루어졌다고 보고하였는데 이는 바늘의 천자위치의 차이에 따라 바늘의 방향이 머리 쪽으로 비스듬하게 진입된 환자의 비율이 많았거나 수기 고안자로서 수기자체에 치중하여 깊이에 대한 정확한 관찰이 이루어지지 않았던 것으로 생각된다. 그 이후에 시행된 연구에 따르면 전산단층촬영을 이용한 Farny 등의⁸⁾ 연구에서 피부에서 제 5 요추 횡돌기까지의 거리가 남자에서 7.5 ± 2.2 cm, 여자에서 7.0 ± 1.3 cm로, 피부에서 대퇴신경까지의 거리가 남자에서 9.9 ± 2.1 cm, 여자에서 9.0 ± 1.4 cm, 피부에서 대요근 전부경계까지의 거리가 남자에서 $12.9 \pm$

2.4 cm, 여자에서 11.4 ± 1.6 cm로 보고하여 바늘을 11.6 ± 3.0 cm 이상 진입시킬 경우 후복막강(retroperitoneal space)으로 바늘이 진입할 수 있으므로 주의할 것을 권고하였다.⁸⁾ 상기한 Farny 등의⁸⁾ 전산화단층촬영에서의 대퇴신경까지의 거리가 본 연구 결과보다 1-2 cm 가량 깊은 것은 일단 인종적 차이와 전산화단층촬영과 요추신경총 차단 시술시의 자세의 차이에 기인하는 것으로 보인다.

본 연구에서와 동일한 차단법을 시행한 Parkinson 등의²⁾ 보고에서 그 깊이에 대한 결과는 보고되지 않았으나 일부 환자(20명 중 2명에서 13 cm 바늘을 사용)를 제외하고는 9 cm 바늘을 사용한 것으로 보아 90%에서 9.0 cm 이하의 깊이에서 차단이 이루어진 것으로 본다면 Chayen 등의¹⁾ 보고보다는 본 연구 결과에 더 가까운 것으로 생각된다. 한국인에서는 신양식 등의⁷⁾ 보고에 따르면 평균 73 ± 7 세, 체중 58.1 ± 14.6 kg의 남녀 환자 32명에서 저항소실법을 이용하여 요근구획을 찾고 전기자극기를 이용하여 확인하는 과정을 거쳐 요추신경총까지의 바늘의 깊이를 측정한 결과를 남녀 구분 없이 7.1 ± 0.8 cm (범위; 5.3-8.5 cm)로 보고하여 본 연구결과보다 다소 짧았는데 그 이유를 대상환자의 체중의 차이에 기인한다고 보면 본 연구 결과와 크게 다르지 않다고 생각된다.

본 연구에서 바늘의 깊이 및 그 깊이와 신체계수와의 상관관계를 남녀별로 따로 보고한 것은 일반적으로 남녀의 신체구조가 다르므로 이런 종류의 연구에서는 구분하여 보고하는 것이 합리적이라고 생각되어서이다. 그 결과 신체계수 중 단순체중이 남녀 모두에서 요추신경총의 깊이와의 상관관계가 가장 높았으며 일반적으로 여자에서 신체계수와 요추신경총의 깊이와의 상관관계가 더 높았다. 경추 경막외 공간까지의 깊이와 신체계수와의 상관관계도 여자에서 더 높은 것으로 보고된 바 있다.¹⁰⁾ 그 이유는 여자의 경우 체중의 결정인자중 체지방의 중요성이 남자보다 높을 것으로 생각되며 피부에서 경막외강 또는 요추신경총까지의 거리가 피하지방의 두께에 크게 좌우되기 때문이라고 여겨진다. 한편 한국인 남자를 대상으로 한 연구에서 요추 경막외 공간까지의 깊이와 체중과의 상관계수는 0.711로 보고되어 본 연구결과와 비슷함을 볼 수 있다.¹¹⁾

결론적으로 본 연구결과 50-60대 한국인에서 신

경자극기를 이용한 요추신경총 차단 시 그 피부에서의 깊이는 남자에서 7.41 ± 0.82 cm, 여자에서 7.18 ± 1.24 cm이었고, 남녀 모두 체중이 가장 중요한 예측인자였으며 여성에서 신체계수와 깊이와의 상관관계가 더 컸다.

참 고 문 헌

1. Chayen D, Nathan H, Chayen M: The psoas compartment block. *Anesthesiology* 1976; 45: 95-9.
2. Parkinson SK, Muller JB, Little WL, Bailey SL: Extent of blockade with various approaches to the lumbar plexus. *Anesth Analg* 1989; 68: 243-8.
3. Odoom JA, Zuurmond WW, Sih IL, Bovill J, Osterloef G, Oosting HV: Plasma bupivacaine concentrations following psoas compartment block. *Anaesthesia* 1986; 41: 155-8.
4. White IW, Chappell WA: Anaesthesia for surgical correction of fractured femoral neck. A comparison of three techniques. *Anaesthesia* 1980; 35: 1107-10.
5. Koyama H, Murakami K, Suzuki T, Suzuki K: Phenol block for hip flexor muscle spasticity under ultrasonic monitoring. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 1040-3.
6. 이원주, 성낙순, 김 찬: 위암 환자의 다리통증 치료를 위한 큰허리근 근구 차단술의 효과. *대한통증학회지* 1992; 5: 113-6.
7. 신양식, 이기영, 배선준: 노인에서의 고관절 성형술을 위한 요근구역 차단법. *대한마취과학회지* 1995; 28: 428-32.
8. Farny J, Drolet P, Girard M: Anatomy of the posterior approach to the lumbar plexus block. *Can J Anaesth* 1994; 41: 480-5.
9. Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z: The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the "3-in-1 block". *Anesth Analg* 1973; 52: 989-96.
10. 박기종: 한국인 성인에서 피부로부터 경추경막외강까지의 깊이에 대한 임상연구. *대한통증학회지* 1997; 10: 69-72.
11. 송중환, 강윤식, 전패완, 조경행: 한국인 성인남자의 피부로부터 경막외강까지의 거리. *대한마취과학회지* 1994; 11: 1635-8.