

요척주관 협착증 환자의 요부 교감신경 차단술의 효과 및 조영양상에 따른 피부 체온의 변화

계명대학교 의과대학 동산의료원 마취통증의학교실

홍지희 · 김진모 · 김애라 · 이용철 · 김세영 · 권승호 · 오민주

The Effects of Lumbar Sympathetic Ganglion Block in the Patients with Spinal Stenosis and the Skin Temperature Changes according to the Contrast Spread Patterns

Ji Hee Hong, M.D., Ph.D., Jin Mo Kim, M.D., Ph.D., Ae Ra Kim, M.D., Ph.D., Yong Chul Lee, M.D., Ph.D., Sae Young Kim, M.D., Seung Ho Kwon, M.D., Ph.D., and Min Ju Oh, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Background: We hypothesized that if a fluoroscopic image of the lumbar sympathetic ganglion block (LSGB) showed the spread patterns of contrast at both the L2/3 and L4/5 disc areas, then this would demonstrate a more profound blockade effect because the spread patterns are close to sympathetic ganglia. In addition, we compared the effects of LSGB and transforaminal epidural steroid injection (TFESI) for the patients suffering with spinal stenosis.

Methods: Eighty patients were divided into two groups (Group S: the patients treated with TFESI, Group L: the patients treated with LSGB). The patients of group L were classified into three groups (groups A, B and, C) according to their contrast spread pattern. The preblock and postblock temperature difference between the ipsilateral and contralateral great toe (DT^{pre} , DT^{post} , °C), and the DTnet were calculated as follows, $DT^{net} = DT^{post} - DT^{pre}$.

Results: Both group showed a significant reduction of the visual analogue score (VAS) and the Oswestry disability index (ODI) score. Only the patients of group L showed a significant increase of their walking distance (WD). Group A showed the most significant changes in the DT^{post} ($6.1 \pm 1.2^{\circ}C$, $P = 0.021$), and the DTnet ($6.0 \pm 1.0^{\circ}C$, $p = 0.023$), as compared to group C.

Conclusions: LSGB showed a similar effect on the VAS, and ODI, and a significant effect, on WD, compared with TFESI. Group A showed a significant sympatholytic effect, as compared to group C. (Korean J Pain 2009; 22: 151-157)

Key Words: lumbar sympathetic ganglion block, spread patterns of contrast, temperature difference, transforaminal epidural steroid injection.

접수일 : 2009년 6월 30일, 1차 수정일 : 2009년 7월 16일

승인일 : 2009년 7월 31일

책임저자 : 홍지희, (700-712) 대구시 중구 동산동 194
계명대학교 의과대학 동산의료원 마취통증의학과
Tel: 053-250-7542, Fax: 053-250-7240
E-mail: pain1004@dsmc.or.kr

석사학위 논문임.

Received June 30, 2009, Revised July 16, 2009

Accepted July 31, 2009

Correspondence to: Ji Hee Hong
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Keimyung
University School of Medicine, 194, Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu
700-712, Korea
Tel: +82-53-250-7542, Fax: +82-53-250-7240

E-mail: pain1004@dsmc.or.kr

This study is master's thesis.

서 론

요척주관 협착증에서 발생하는 통증의 병인은 어느 한 가지 이론으로 설명되기 어려우며 염증성 이론, 정맥 울혈, 기계적 압박, 마미신경총으로의 혈행 장애 등 다양한 이론이 제시되고 있다.^{1,2)} 요부 경막외 스테로이드 주입은 협착증에 의한 하지통을 조절하기 위해 보편적으로 널리 사용되어 온 방법으로 주입된 스테로이드에 의한 prostaglandin 합성의 방해, 침해성 C 섬유의 전도 차단, 신경근 주위의 부종을 조절함으로써 통증 완화에 기여하는 것으로 생각한다.³⁻⁵⁾ 그러나 상기의 방법은 스테로이드 약제의 부작용 및 과연 장기적 통증 완화 효과가 있는가에 관해서 논란의 여지가 많은 상태이다.⁶⁻⁸⁾

Onda 등은⁹⁾ 개의 마미신경총 허혈 모델에서 시행한 요부 교감신경절 절제술은 하지뿐만 아니라 마미신경총의 혈류를 의미 있게 증가시켰으며 따라서 간헐성 파행을 호소하는 환자들의 한 보존적 치료로 고려될 필요가 있다고 하였다. 경막외강에 스테로이드 주입 시 신경근 주위의 염증 완화효과는 있을 수 있으나 혈류 상승은 기대하기 어려울 것으로 생각한다.

요부 교감신경절 차단술(lumbar sympathetic ganglion block, LSGB)은 복합부위통증증후군, 척추수술 실패 증후군, 말초 혈관질환, 레이노드 증후군 등 주로 교감신경 매개성 통증이 의심되는 환자들의 진단 및 치료의 목적으로 널리 사용되어 왔다.^{10,11)} 성공적인 LSGB의 효과와 부작용을 최소화하기 위해 가급적 교감신경절에 국소마취제를 주입하는 것이 가장 이상적이다. 그러나 요부 교감신경절은 해부학적 변이가 많아 그 위치 및 개수가 다양하여 시술할 환자들에서 정확한 위치를 예측하기가 어렵다. 그러나 대부분의 경우 요추 1, 2번의 신경절은 서로 융합되어 있으며 주로 요추 2/3번, 4/5번 추간관 사이에 많이 존재하는 것으로 알려져 있다.¹²⁻¹⁴⁾ 이러한 요부 교감신경절의 위치상의 특성과 추간관과의 근접성 때문에 추간관 경유 방법에 의한 LSGB가 사용되어 왔으나 상기의 방법은 추간관을 직접적으로 관통하는 침습적인 방법으로서 추간관염을 포함한 합병증 발생의 가능성이 있어 그 사용에 제한이 있다.¹⁵⁾ 따라서 기존의 척추요 접근법을 사용하되 만일 조영영상에 추간관 부위를 충분히 포함하는 양상이라면 추간관 경유법과 유사한 효과를 가질 것이며, L2/3, L4/5 추간관을 모두 포함하는 경우 가장 훌륭한 교감신경 차단 효과의 효과를 가질 것으로 기대된다. 저자들은 요척주관 협착증 환자들을 대상으로 TFESI와

LSGB를 시행하였을 때 그 효과를 비교하고 조영 영상에 따라서 피부 체온에 차이가 있는지 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

2008년 3월부터 2008년 11월까지 요하지 통증으로 내원한 환자들 중 통증의 원인이 요척주관 협착증이며 2주 이상의 경구 약물 복용으로 통증 조절을 실패한 환자들을 대상으로 하였다. 모든 환자들에게 시술 전 자세한 설명 후 서면동의서를 받았다.

환자들의 진단을 위해 병력 청취, 이학적 검사를 시행하였으며 간헐적 파행을 호소하며, 하지 직거상 검사에서 음성, 족배동맥에서 맥박이 만져지는 경우와 자기공명영상검사상에서 요척주관 협착의 소견경우를 요척주관 협착증으로 진단하였다.

시술 전 모든 환자들에게 통증 및 육체적 장애의 정도를 각각 10점 만점의 시각통증척도(visual analogue scale, VAS)와 Oswestry disability index (ODI)로 측정하였다. ODI는 육체적 장애를 평가할 수 있는 척도로서 구조화된 설문지를 사용하여 평가하였고, 장애의 정도는 백분율(%)로 환산하여 0%는 육체적 장애가 전혀 없음, 그리고 100%는 최고의 육체적 장애를 가진 것으로 판단하였다. 또한 환자와의 면담을 통해 통증 기간, 통증 양상, 보행 거리(walking distance, WD) 등을 기록하였다. 마지막 시술을 한 후 1달 뒤에 환자에게 직접 묻거나 설문지 작성의 방법으로 VAS, ODI, WD를 측정하였다.

시술받은 치료의 종류에 따라 경추간공 경막외 스테로이드 주입(transforaminal epidural steroid injection, TFESI)을 받은 환자는 S군(Group S, n = 35), LSGB를 받은 환자는 L군(Group L, n = 45)으로 분류하였다. 모든 환자들에게 일주일 간격으로 최소 2번의 시술을 받게 하였고 2번 이상의 시술에도 통증 호전의 정도가 미미한 경우는 대상에서 제외하고 다른 중재적 시술을 고려하였다. LSGB를 받은 L군은 조영 영상에 따라 다시 세 군으로 나누었으며 군의 분류와 조영 영상의 판독은 시술을 시행한 동일한 임상가가 담당하였다. 영상증강장치의 화면에서 L2/3, L4/5 추간관 전면이 모두 조영될 경우 A군, L2/3, L4/5 추간관 중 한 곳에서만 조영될 경우 B군, L2/3, L4/5 추간관 중 어느 곳에서도 조영되지 않을 경우 C군으로 하였다. LSGB 후 조영상에서 대요근 구획 조영상이 관찰되는 환자들과 시술 전 발가락의 피부 체온이 이미 30°C 이상인 경우 연구대상에서 제외하였다. 특정한 조

영상을 얻기 위해 인위적으로 바늘의 위치를 바꾸거나 재조정하지 않았다.

TFESI는 모든 환자에서 C자형 영상증강장치(Arcadis Orbics, Siemens, Germany)를 이용하여 고식적인 방법을 통해 시행하였다. 환자를 투시 테이블에 옆드리게 한 후 요추부가 약간 굴곡되도록 10 cm 높이의 베개를 복부에 받치고, 시술 부위를 C자형 영상증강장치로 확인 후 10% 포비돈으로 소독하였다. 목표로 하는 요추레벨의 전후 영상을 확인한 후 하부 종관이 일치하도록 전후 사위 각도를 조절하고, 극돌기가 추체의 외연까지 겹치는 부분까지 영상증강장치를 돌려서 측면 사위 영상을 얻었다. 바늘 자입부를 1% lidocaine으로 침윤한 후 20 G, 9 cm 길이의 Touhy 바늘을 사용하여 추경(pedicle)의 6시 방향으로 터널시야를 사용하여 바늘을 전진시켰다. 바늘 끝의 최종적인 위치는 척추의 전후 영상에서 추경의 중앙 직하부, 측면 영상에서 신경공의 전상방에 위치하도록 하였다. 만약 이상감각이 관찰되는 경우는 Tuohy 바늘을 수 mm 후진하여 이상감각이 관찰되지 않는 위치에 신경차단침의 선단을 위치시킨 후 흡인하여 혈액이나 뇌척수액이 나오지 않는 경우 조영제 2 ml를 주입하여 혈관 내, 지주막하강 내 및 목표점 이외 부위로의 주입 여부를 확인하였다. 방사선 소견에서 신경근과 경막외강에 잘 퍼지는 것을 확인한 후 전후, 측면 영상을 얻고 만족할 만한 조영제 확산 소견이 관찰된 경우에 2% mepivacaine 1 ml와 triamcinolone acetate 40 mg, 1 ml, 조영제 2 ml의 혼합액 4 ml를 주입하였다. 만족할 만한 조영제 확산 소견으로서 시술 레벨의 신경근과 추경의 내측으로 경막외강이 잘 조영되는 경우로 정의하였다.

모든 LSGB는 C자형 영상증강장치 유도 하에 시행하였다. 환자를 투시 테이블에 측와위 자세로 눕게 하였고 아픈 다리가 위쪽으로 가게 하였다. 척추의 전후, 측면 영상을 통하여 L3, L4 레벨을 확인한 후 각 추체의 극돌기를 표시하였다. 표시된 L3, L4 극돌기의 하연에서 측면으로 6-7 cm 떨어진 부위를 자입점으로 잡고 이 부위를 1% 리도카인으로 국소마취 하였다.

LSGB 시행 시 두 개의 5 inch, 22 G 차단침을 사용하여 국소마취된 두 자입점을 통해 삽입하였으며 목표 지점은 L3, L4 추체 몸통부(vertebral body)의 전상방 부위로 하였다. 전후, 측면 영상을 보면서 차단침을 서서히 전진시키면서 약 2 inch 깊이에서 뼈에 닿는 느낌이 나면 바늘을 피하지방층 부위까지 뺀 다음 각도를 가파르게 조절한 후 다시 삽입하여 추체 몸통부의 측면을 미끄러

지듯 들어가게 하였다. 혈액이나 뇌척수액이 흡인되지 않는 것을 확인한 후 조영제 2 ml를 주입하여 바늘 끝의 최종적인 위치와 조영상을 분석하였다. 적절한 조영상이 얻어지면 조영제 1.5 ml와 4% lidocaine 1.5 ml의 혼합액을 각각의 차단침에 주입하였다.

시술을 시행하는 수술방의 온도는 군 간의 차이를 최소화하기 위해 23°C로 조절하였다. LSGB의 효과를 판정하기 위해 피부 체온(skin temperature, Ts)의 변화를 측정하였으며, Ts의 측정을 위해 열전대(thermocouple)를 병변측의 엄지발가락, 종아리, 대퇴부, 건측 엄지발가락에 부착한 후 접착성 테이프로 단단히 고정하였다. LSGB 전의 피부 체온(preblock temperature, T^{pre}, °C)은 열전대를 부착하고 난 후 최소 10분이 지나고 난 후의 온도를 T^{pre}로 정의하였다. 국소마취제와 조영제의 혼합액을 주입한 직후 2분 간격으로 20분간 Ts의 변화를 측정하였다. Ts를 측정하는 기간 동안 차단침을 허리에서 제거하지 않았으며 환자의 측와위 자세를 그대로 유지하였다. 피부 체온이 1°C 상승하는데 걸리는 시간, LSGB 후의 최고 온도(maximum postblock temperature, T^{post}, °C), LSGB 전과 후에 병변 측과 반대측에서 엄지발가락 피부 체온의 차이(DT^{pre}, DT^{post}, °C)를 측정하였다. 순수한 Ts의 변화를 보기 위해 DT^{net}을 구하였다.

$$DT^{pre} = T^{preipsilateral} - T^{precontralateral}$$

$$DT^{post} = T^{postipsilateral} - T^{postcontralateral}$$

$$DT^{net} = DT^{post} - DT^{pre}$$

자료의 분석은 SPSS 14.0 (SPSS for Windows, SPSS Inc, USA)을 사용하였으며 모든 값은 평균 ± 표준 편차, 혹은 환자의 수로 표시하였다. 정규성 검증을 위해 Kolmogorov - Smirnov 테스트를 거쳤다. 인구통계학적 자료 및 시술 전과 한 달후의 두 군 간 VAS, ODI, WD의 평균 값 비교는 unpaired t-test를 사용하였다. LSGB 후 세 군 간 피부 체온의 차이를 비교하기 위해 one way ANOVA test를 사용하였으며, 시간의 추이에 따른 군 간, 군 내의 차이를 보기 위해 repeated measures of two factor analysis를 사용하였다.

결 과

연구대상 S군과 L군의 인구통계학적 비교에서 나이, 성별, 키, 체중, 통증의 기간은 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

S군과 L군의 VAS, ODI, WD의 시술 전과 한 달 후의 비교에서 S군은 PreVAS, PreODI가 각각 56.2 ± 8.3 , 43.1 ± 15.4 에서 시술 후 28.5 ± 16.1 , 22.0 ± 14.8 로 유의한 변화를 보였고, L군은 PreVAS, PreODI, PreWD의 모든

항목에서 시술 후 유의한 변화를 보였다. VAS, ODI, WD의 비교에서 WD에서만 군 간의 유의한 차이를 보였다 ($P < 0.05$, Table 2).

Table 1. Demographic Data

	Group S (n = 35)	Group L (n = 45)
Age (yrs)	62.1 ± 9.8	60.4 ± 13.1
Sex (M/F)	20/15	19/26
Weight (kg)	62.2 ± 5.8	63.4 ± 12.4
Height (cm)	165.1 ± 5.8	159.5 ± 9.3
Duration of pain (months)	7.8 ± 11.5	7.1 ± 16.2

Values are mean ± SD or number of patients. Group S: patients treated with transforaminal epidural steroid injection, Group L: patients treated with lumbar sympathetic ganglion block.

L군을 대상으로 다시 조영 영상에 따라 A, B, C군으로 나누어 Ts의 변화 정도를 서로 비교하였다. T^{pre}는 A, B, C군에서 각각 $27.8 \pm 1.9^\circ\text{C}$, $27.7 \pm 2.2^\circ\text{C}$, $27.3 \pm 1.5^\circ\text{C}$ 로서 군 간의 유의한 차이를 보이지 않았다. T^{post}는 A군에서 $33.0 \pm 1.1^\circ\text{C}$ 로 가장 높은 경향을 보였으나 통계학적 유의성은 보이지 않았다. 그러나 DT^{post}와 DT^{net}은 A군에서 각각 $6.1 \pm 1.2^\circ\text{C}$, $6.0 \pm 1.0^\circ\text{C}$ 로서 C군에 비하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ($P < 0.05$, Table 3).

Table 2. Comparison of VAS, ODI, and WD between Group S and L

	Group S (n = 35)	Group L (n = 45)
PreVAS (mm)	56.2 ± 8.3	55.0 ± 6.3
PostVAS (mm)	28.5 ± 16.1*	31.7 ± 14.4*
PreODI	43.1 ± 15.4	40.4 ± 9.8
PostODI	22.0 ± 14.8*	21.8 ± 9.1*
PreWD (m)	230.5 ± 87.5	272.4 ± 161.1
PostWD (m)	305.5 ± 102.1	388.1 ± 102.5*

Values are mean ± SD. Group S: patients treated with transforaminal epidural steroid injection, Group L: patients treated with lumbar sympathetic ganglion block, PreVAS: pretreatment visual analogue scale, PostVAS: posttreatment visual analogue scale, PreODI: pretreatment Oswestry disability index score, PostODI: posttreatment Oswestry disability index score, PreWD: pretreatment walking distance, PostWD: posttreatment walking distance, PostVAS, PostODI, PostWD observed at one month after the procedure. * $P < 0.05$ within groups.

환측 엄지 발가락에서 20분간 측정된 Ts의 변화에서 LSGB 시행 4분 후부터 차단 전의 시점에 비해 유의한 Ts의 변화가 관찰되었으며 이 유의한 변화는 20분간 지속되었다 ($P < 0.05$). A, B, C 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았으며 허벅지, 종아리에서 측정된 Ts는 유의한 차이를 보이지 않았다 (Fig. 1).

C 자형 영상증강장치의 화면에서 14명이 L2/3, L4/5 추간관 전면이 모두 조영되었으며, L2/3, L4/5 추간관 중 한 곳에서만 조영된 경우가 16명, L2/3, L4/5 추간관 중 어느 곳에서도 조영되지 않은 경우가 15명이었다 (Fig. 2).

고 찰

요척추관 협착증이나 추간관 탈출증에서 관찰할 수 있는 하지 방사통의 정확한 기전은 아직 확실하지 않으나 교감신경계가 일부 관여되는 것으로 생각한다. Mizuno 등은¹⁶⁾ 쥐를 사용한 요신경근 결찰 모델을 통해 교감신경 절제술을 받은 군은 신경근 결찰 후에도 이질통과 통각 과민이 유의하게 감소함을 보고하였다. 요통의 발생에도 교감신경계가 중요한 역할을 하며 Nakamura 등은¹⁷⁾

Table 3. Cutaneous Skin Temperature Changes between Groups

Variable	Group A (n = 14)	Group B (n = 16)	Group C (n = 15)	P
Preblock temperature ipsilateral great toe (T ^{pre} , °C)	27.8 ± 1.9	27.7 ± 2.2	27.3 ± 1.5	0.898
Maximum postblock temperature ipsilateral great toe (T ^{post} , °C)	33.0 ± 1.1	33.5 ± 0.7	32.7 ± 1.8	0.056
Preblock temperature difference between ipsilateral and contralateral great toe (DT ^{pre} , °C)	0.2 ± 0.06	0.3 ± 0.07	0.2 ± 0.04	0.455
Postblock temperature difference between ipsilateral and contralateral great toe (DT ^{post} , °C)	6.1 ± 1.2*	5.9 ± 1.5	4.9 ± 1.1	0.021
Net change of temperature (DT ^{net} , °C)	6.0 ± 1.0*	5.6 ± 2.1	4.8 ± 1.2	0.023
Time to 1°C increase (T ^{1°C} , sec)	207.3 ± 95.2	182.6 ± 64.2	203.6 ± 77.4	0.463

Values are mean ± SD. DT^{net} is the differences between DT^{post} and DT^{pre}. * $P < 0.05$ for group A versus group C.

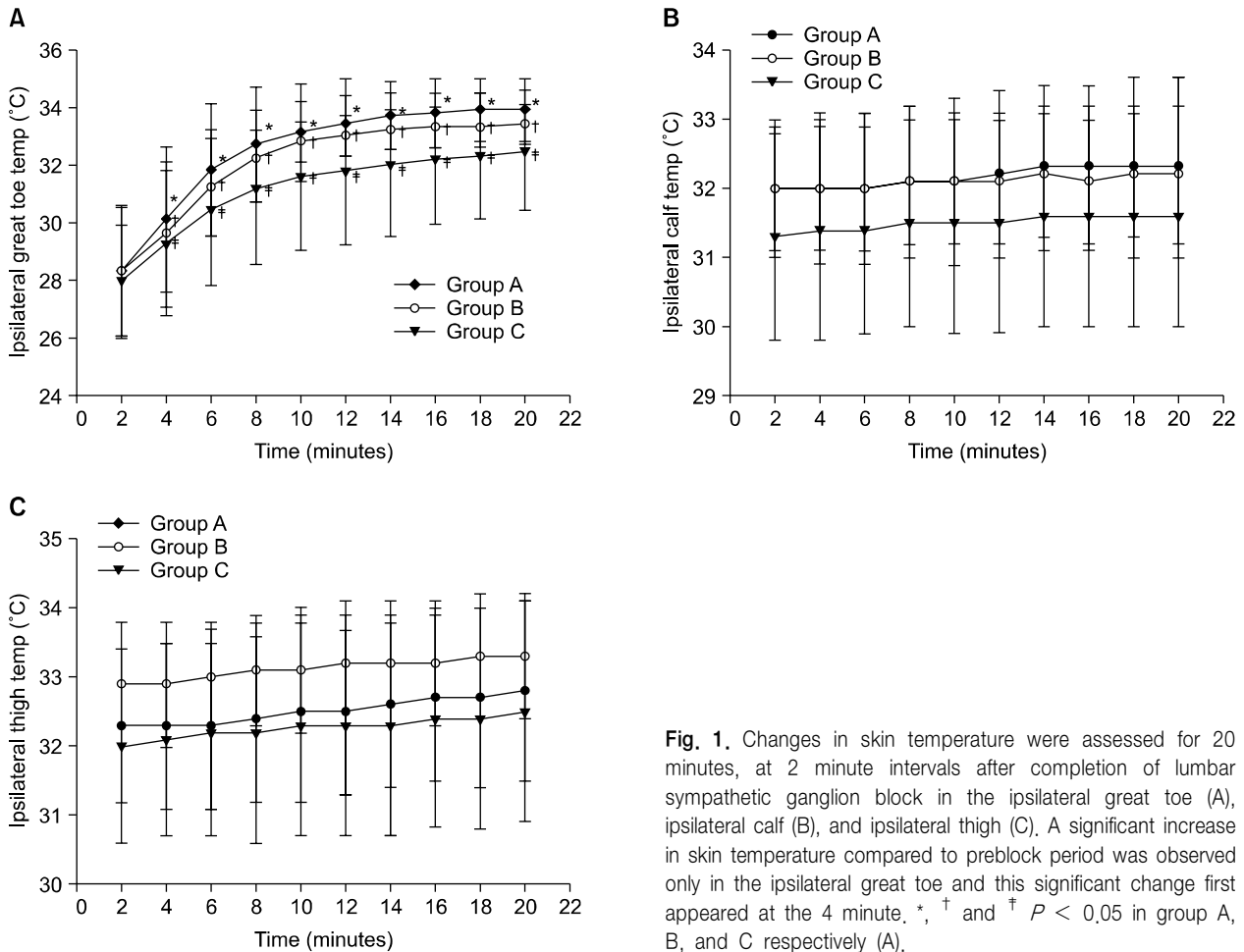


Fig. 1. Changes in skin temperature were assessed for 20 minutes, at 2 minute intervals after completion of lumbar sympathetic ganglion block in the ipsilateral great toe (A), ipsilateral calf (B), and ipsilateral thigh (C). A significant increase in skin temperature compared to preblock period was observed only in the ipsilateral great toe and this significant change first appeared at the 4 minute. *, † and ‡ $P < 0.05$ in group A, B, and C respectively (A).

하부 요추 추간판에서 기원하는 요통을 가진 환자들에서 L2 신경근 차단술은 통증을 호전시켰으며 쥐를 사용한 신경해부학적 연구에서 요통의 발생에는 구심성 교감신경로가 관여된다고 하였다.¹⁸⁾ McLachlan 등은¹⁹⁾ 쥐의 좌골 신경을 절찰하였을 때 해당 후근 신경절(dorsal root ganglion, DRG) 주위로 교감 신경섬유가 증가하며 또한 DRG 세포 내로의 싹자람을 통해 바구니 구조를 형성한다고 했다.

LSGB는 일반적으로 복합부위통증증후군, 레이노드 증후군, 말초 혈관질환, 급성 대상포진과 같은 교감신경 매개성 통증 질환을 가진 환자들의 진단 및 치료적인 목적으로 고려해 볼 수 있는 방법이며^{10,11)} 척추 질환에 의한 하지 방사통은 주로 경막외 혹은 신경근 주위 스테로이드 주입을 사용해왔다. 앞에서 언급된 질환들을 대상으로 한 LSGB의 유용성은 현재까지 연구된 것이 많으나 요척주관 협착증이나 추간판 질환에 의한 하지 방사통 환자들을 대상으로 한 교감신경 차단술의 유용성에

관한 연구는 거의 없는 실정이다.

Onda 등이⁹⁾ 개의 마미신경총 모델을 통해 LSGB의 효과를 설명하였고 이를 임상에 적용해 볼 것을 권장한 바 있다. 이에 저자들은 LSGB의 효과를 기존의 스테로이드 주입법과 비교하고자 하였다.

본 연구에서 두 치료 방법의 유용성을 비교해보기 위해 VAS, ODI, WD에 관해 측정하였으며 두 군 모두 치료 전에 비해 유의한 VAS, ODI의 호전을 보였으나 WD는 L군에서만 유의한 호전을 보였다. WD는 요척주관 협착증 환자들에서 전형적으로 볼 수 있는 신경인성 간헐성 파행(neurogenic intermittent claudication, NIC)으로 인해 통증이 발생하기 전까지 걸을 수 있는 최대 거리를 의미하며, NIC의 발생에는 마미신경총으로의 허혈이 주된 기전으로 생각한다. WD의 유의한 호전이 S군에서는 관찰할 수 없었는데 그 이유로서 주입된 스테로이드에 의해 신경근 주위에 발생된 염증은 완화되어 VAS가 감소할 수 있으나 이것이 마미신경총의 허혈 개선에는 별

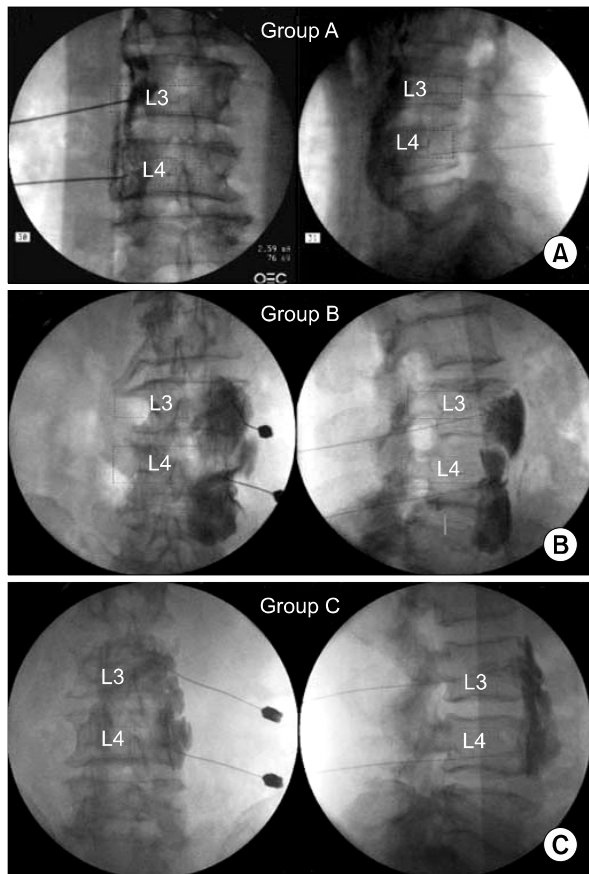


Fig. 2. This figure demonstrates the anteroposterior and lateral fluoroscopic images of group A, B and C. Group A shows contrast spread at both the L2/3 and L4/5 disc space (A). Group B shows contrast spread only in one of the L2/3 or L4/5 disc spaces (B). Group C shows contrast spread in none of the L2/3 and L4/5 disc spaces (C).

영향을 미치지 못한 것으로 생각한다. 그러나 본 연구에서 WD를 측정할 때 버스 한 정거장 정도의 거리를 대략적으로 200 m라 생각하고 환자에게 직접적으로 물어서 버스 한 정거장, 혹은 두 정거장의 거리라고 대답하면 이것을 다시 미터로 환산해서 도출한 결과라 그 정확성에 한계가 있다. 저자들은 여건상 답차 운동 부하검사(treadmill test)를 사용하지 못했으나 시술 전과 후에 답차 운동 부하검사를 사용한다면 좀 더 정확한 WD를 구할 수 있으리라 생각되며 이에 관한 심화 연구가 필요하다.

LSGB를 받은 L군의 환자들은 국소마취제만 주입하였고 알코올 주입이나 고주파 열응고술은 시행하지 않았음에도 불구하고 약 1달 뒤 경과관찰을 하였을 때 만족스런 결과를 얻을 수 있었다. 통증 환자에서 신경차단술 적용 시 수술을 위한 부위마취와는 약간 다른 점이

있는데, 즉 국소마취제의 작용 시간이 끝남과 동시에 즉각적으로 모든 효과도 끝나는 것이 아니라 상당히 오랜 기간 그 효과를 유지할 수 있다. 이것은 국소마취 약제의 작용시간과는 별개로 만성 통증환자들이 갖고 있는 통증매개의 악순환 고리를 한 번 끊어줌으로써 약제의 작용시간이 끝나도 상당 기간 그 효과가 지속될 수 있으며 또한 신경차단술에 의한 마미신경총 주위의 허혈 개선이 더욱 상승효과를 가진 것으로 생각한다.

저자들은 요척주관 협착증과 추간관 탈출증 환자들을 대상으로 TFESI를 시행하였을 때 통증 완화 기간에 대한 연구를 실시하였다.²⁰⁾ 시술받은 요척주관 협착증 환자들 중 37.7%에서만 6개월 이상 장기적 효과가 유지되었음을 보고하였고 근거 중심 의학적인 면에서 볼 때도 ESI의 장기적 효과는 불확실하다.^{4,8)} TFESI 시행 시 스테로이드 사용에 의한 여러 가지 합병증 중, 특히 스테로이드의 굵은 입자에 의한 Adamkiewicz 동맥의 폐쇄는 척수 경색으로 인한 하반신 마비를 초래하는 치명적인 부작용이 보고된 바 있으며⁶⁾ 환자들이 흔히 동반하고 있는 당뇨는 스테로이드 주입 시 급격한 혈당 상승이 동반될 수 있어 주의를 요한다. 따라서 이러한 부작용을 고려하고 기존의 스테로이드 주입법으로 환자의 통증 완화가 확실하지 않다면 LSGB를 시도해 봄이 좋을 것으로 생각한다.

교감신경 차단 정도를 평가할 수 있는 방법으로서 환자의 통증 완화 정도, 피부 색깔의 변화, 발한의 정지 등으로 확인할 수 있으며 조금 더 객관적인 방법으로 피부 체온의 측정, 레이저 도플러 테스트, 교감신경계 피부 반응 테스트 등이 있다.^{21,22)} 임상에서 가장 손쉽게 교감신경 차단 성공여부를 판별할 수 있는 방법은 Ts를 측정하는 것이며 Kistler 등은²³⁾ Ts의 변화를 측정하는 방법은 경제적, 비침습적이며 피부 혈류량의 변화를 잘 반영한다고 했다.

요부 교감신경절의 위치는 환자들마다 다양하나 Murata 등의¹⁴⁾ 연구에 의하면 주로 요추 추간관 근처로 교감신경절이 많이 발견되므로 저자들은 LSGB 후 조영 영상이 L2/3와 L4/5 추간관의 전면부에 나타날 경우 가장 훌륭한 교감신경 차단 효과가 있으리라 가정하였고 실제적으로 그 결과에서 DT^{post}와 DT^{net}은 A군이 C군에 비해 유의한 차이를 보였다.

Ts의 변화를 양측 엄지발가락, 종아리, 허벅지에서 측정하였는데 현저한 Ts의 변화는 엄지발가락에서만 관찰할 수 있었는데 이는 Werdehausen 등의²⁴⁾ 연구와 유사하며 엄지발가락에서 가장 빠르고 최대한의 Ts의 변화

(10.6 ± 0.4°C)가 관찰되며 발목위로 올라갈수록 Ts의 변화는 미미하다고 했다. Kim 등은²⁵⁾ LSGB 후 가장 현저한 Ts의 변화가 발바닥에서 관찰됨을 보고 하였다.

Ts의 상승 정도가 얼마인 경우 LSGB를 성공적이라고 본다는 객관적인 기준은 없으나 Ts의 상승값(DT^{net})은 높을수록 좋을 것으로 생각되며 Stevens 등은²¹⁾ 성상신경절 차단 후 Ts의 상승정도가 높을수록 상지의 완전한 교감신경 억제 효과를 예측할 수 있다고 보고하였다.

결론적으로 LSGB는 요척주관 협착증 환자들의 치료를 위한 보존적 수단으로 사용할 수 있으며 LSGB 후 Ts의 측정과 함께 조영 영상의 판독 또한 중요하며 만일 Ts의 상승 정도가 미미하다면 바늘의 위치를 재조정 하여 A군과 같은 영상을 얻는 것이 도움이 되리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Fritz JM, Delitto A, Welch WC, Erhard RE: Lumbar spinal stenosis: a review of current concepts in evaluation, management, and outcome measurements. Arch Phys Med Rehabil 1998; 79: 700-8.
2. Porter RW: Spinal stenosis and neurogenic claudication. Spine 1996; 21: 2046-52.
3. Vad VB, Bhat AL, Lutz GE, Cammisa F: Transforaminal epidural steroid injections in lumbosacral radiculopathy: a prospective randomized study. Spine 2002; 27: 11-6.
4. McLain RF, Kapural L, Mekhail NA: Epidural steroid therapy for back and leg pain: mechanisms of action and efficacy. Spine J 2005; 5: 191-201.
5. Ackerman WE 3rd, Ahmad M: The efficacy of lumbar epidural steroid injections in patients with lumbar disc herniations. Anesth Analg 2007; 104: 1217-22.
6. Glaser SE, Falco F: Paraplegia following a thoracolumbar transforaminal epidural steroid injection. Pain Physician 2005; 8: 309-14.
7. Finn KP, Case JL: Disk entry: a complication of transforaminal epidural injection-a case report. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86: 1489-91.
8. Buenaventura RM, Datta S, Abdi S, Smith HS: Systematic review of therapeutic lumbar transforaminal epidural steroid injections. Pain Physician 2009; 12: 233-51.
9. Onda A, Yabuki S, Iwabuchi M, Anzai H, Olmarker K, Kikuchi S: Lumbar sympathectomy increases blood flow in a dog model of chronic cauda equina compression. J Spinal Disord Tech 2004; 17: 522-5.
10. de Oliveira R, dos Reis MP, Prado WA: The effects of early or late neurolytic sympathetic plexus block on the management of abdominal or pelvic cancer pain. Pain 2004; 110: 400-8.
11. Day M: Sympathetic blocks: The evidence. Pain Pract 2008;

- 8: 98-109.
12. Datta S, Pai U: Paradiscal extraforaminal technique for lumbar sympathetic block: report of a proposed new technique utilizing a cadaver study. Pain Physician 2004; 7: 53-7.
13. Rocco AG, Palombi D, Raeke D: Anatomy of the lumbar sympathetic chain. Reg Anesth 1995; 20: 13-9.
14. Murata Y, Takahashi K, Yamagata M, Takahashi Y, Shimada Y, Moriya H: Variations in the number and position of human lumbar sympathetic ganglia and rami communicantes. Clin Anat 2003; 16: 108-13.
15. Ohno K, Oshita S: Transdiscal lumbar sympathetic block: a new technique for a chemical sympathectomy. Anesth Analg 1997; 85: 1312-6.
16. Mizuno S, Takebayashi T, Kirita T, Tanimoto K, Tohse N, Yamashita T: The effects of the sympathetic nerves on lumbar radicular pain: a behavioural and immunohistochemical study. J Bone Joint Surg Br 2007; 89: 1666-72.
17. Nakamura SI, Takahashi K, Takahashi Y, Yamagata M, Moriya H: The afferent pathways of discogenic low-back pain. Evaluation of L2 spinal nerve infiltration. J Bone Joint Surg Br 1996; 78: 606-12.
18. Nakamura S, Takahashi K, Takahashi Y, Morinaga T, Shimada Y, Moriya H: Origin of nerves supplying the posterior portion of lumbar intervertebral discs in rats. Spine 1996; 21: 917-24.
19. McLachlan EM, Jänig W, Devor M, Michaelis M: Peripheral nerve injury triggers noradrenergic sprouting within dorsal root ganglia. Nature 1993; 363: 543-6.
20. Hong JH, Lee YC, Lee HM, Kang CH: An analysis of the outcome of transforaminal epidural steroid injections in patients with spinal stenosis or herniated intervertebral discs. Korean J Pain 2008; 21: 38-43.
21. Stevens RA, Stotz A, Kao TC, Powar M, Burgess S, Kleinman B: The relative increase in skin temperature after stellate ganglion block is predictive of a complete sympathectomy of the hand. Reg Anesth Pain Med 1998; 23: 266-70.
22. Schmid MR, Kissling RO, Curt A, Jaschko G, Hodler J: Sympathetic skin response: monitoring of CT-guided lumbar sympathetic blocks. Radiology 2006; 241: 595-602.
23. Kistler A, Mariauzouls C, von Berlepsch K: Fingertip temperature as an indicator for sympathetic responses. Int J Psychophysiol 1998; 29: 35-41.
24. Werdehausen R, Braun S, Hermanns H, Freynhagen R, Lipfert P, Stevens MF: Uniform distribution of skin-temperature increase after different regional-anesthesia techniques of the lower extremity. Reg Anesth Pain Med 2007; 32: 73-8.
25. Kim YC, Bahk JH, Lee SC, Lee YW: Infrared thermographic imaging in the assessment of successful block on lumbar sympathetic ganglion. Yonsei Med J 2003; 44: 119-24.