

성상신경절 부위의 직선편광 근적외선 조사 후 요골동맥에서의 혈류속도의 변화: 성상신경절 차단술과의 비교

서울대학교 의과대학 마취과학교실, *국립암센터 통증치료실

한 승 문* · 이 상 철

= Abstract =

The Change of Blood Flow Velocity of Radial Artery after Linear Polarized Infrared Light Radiation near the Stellate Ganglion: Comparing with the Stellate Ganglion Block

Soung Moon Han, M.D.*, and Sang Chul Lee, M.D.

*Pain Clinic, National Cancer Center, Ilsan, Gyeonggi, Korea
Department of Anesthesiology, Seoul National University
College of Medicine, Seoul, Korea

Background: It had been reported by authors that linear polarized infrared light radiation (Superizer: SL) near the stellate ganglion had a similar effect on the change of skin temperature of hand compared with the stellate ganglion block (SGB). We hypothesized that this was due to dilatation of vessels and an increased blood flow. The aim of this study was to measure the velocity of blood flow in peripheral vessels after linear polarized infrared light radiation near the stellate ganglion and to compare the effect of SL with that of SGB using local anesthetics.

Methods: Forty patients whose clinical criteria were matched for the symptoms of SGB were selected for study. We radiated the stellate ganglion by linear polarized infrared light radiation and measured the blood flow of radial artery using Ultrasound Doppler blood flow meter before and after 10, 20 and 30 minutes post-radiation. After 3 days, SGB was performed using 8 ml of 1% mepivacaine to the same patient, and the radial artery blood flow was measured in the same manner.

Results: The blood flow velocity was increased by 40% and 27% at 10 min and 20 min after SL and by 42% and 41% at 10 min and 20 min after SGB. However, there was no statistically significant difference in blood flow velocity between SGL and SGB.

Conclusions: We could conclude that linear polarized radiation is a clinically simple and useful noninvasive therapeutic tool in clinical area.

Key Words: Infrared light radiation, Stellate ganglion block

서 론

두통이나 안면통, 대상포진에 의한 통증이나 상지의 복합 부위 통증 증후군 등 다양한 통증에 있어 성상신경절 차단술(stellate ganglion block, SGB)의 효과는 크다. 통증치료실에서는 다양한 환자들에 대해 성상신경절을 포함하는 결합조직내에 국소마취제를 투여하여 그 지배 영역에 있는 머리, 얼굴, 경부, 상지, 상흉배부의 교감신경을 차단하여 효과를 보아왔으며 점점 그 치료대상영역이 확대되고 있다. SGB에 의한 생체의 가장 뚜렷한 변화는 그 지배영역에 있어서의 혈류량의 증가이다. 이것은 교감신경절 차단에 의한 말초혈관 확장에 의해 말초 혈관 저항이 감소되기 때문이고 심박출량에 영향을 미쳐서 혈류가 증가하는 것은 아닌 것이 특징이다. 즉 혈압, 심박수, 심박출량의 뚜렷한 변화를 보이지 않으면서 말초혈류의 증가를 보이는 것이다.^{1,4)} 이러한 뛰어난 치료효과에도 불구하고 SGB는 그 자체로서 침습적 방법이므로 환자들에게 두려움을 주는 것은 물론 회돌이 후두신경의 차단으로 인한 애성이라든지, 혈관 천자나 지주막하차단 등의 합병증도 발생할 수 있다. 따라서 비교적 간단한 시술이지만 원만한 신경 차단과 합병증을 예방하기 위해서 해부학 및 생리학 지식과 많은 임상경험을 필요로 한다.^{5,6)}

반면 성상신경절 부위의 직선편광 근적외선 조사술(linear polarized infrared light radiation, Superizer, SL)은 임상적으로 외래환경에서, 비침습적이기 때문에 특히 주사에 공포감을 가지고 있는 환자들에게 자주 사용되어지고 있다. 만약 성상신경절 부위의 SL이 SGB와 별다른 차이를 보이지 않는다면 적극적으로 권장할 만한 통증치료법이 아닐 수 없다.

본 연구는 SGB의 적응증이 되는 환자에게 있어 일차적으로 성상신경절 부위의 SL을 시행한 후 혈류속도의 변화를 측정하여 이를 국소마취제를 이용한 SGB와 비교하여 분석하여 보았다.

대상 및 방법

2000년 6월에서 8월까지 통증치료실에 방문하는 환자 중 SGB의 적응증에 포함되는 환자 40명을 대상으로 하였다. 환자들의 주요증상은 두통, 안면신경

마비, 대상포진, 반사성교감신경위축증, 환지통이 대부분이었고 나이는 29세에서 72세까지였으며 남녀 각각 19예, 21예이었다. 첫날에는 수퍼라이저(SUPER LIZER HA-180K[®], Iken, Japan)을 이용하여 성상신경절 부위의 SL을 시행하였으며 초음파 도플러 혈류계(ES-1000SP II[®], Hadeco, Japan)를 이용하여 시술측 요골동맥을 시술 전, 시술 10분 후, 20분 후, 30분 후에 각각 혈류속도를 측정하였다. 성상신경절의 SL은 경추 7번과 흉추 1번 사이에 성상신경절에 쉽게 접근할 수 있게 하기 위하여 고안된 초점 지름 7 mm의 조사기를 고정된 후 100%의 volume (1,800 mW)으로 간헐적인 ON : OFF는 1 : 2의 비율로 7분간 조사하는 방법을 사용하였다. 다음 방문시에는 같은 부위에 1% mepivacaine (염산메피바카인[®], 이연주식회사) 8 ml를 기관 측부 접근법(paratracheal approach)에 의해 경추 6번의 횡돌기 결절 전방에 주입하여 SGB를 시행하였다. 차단 후 호너증후군이 5분 사이에 나타나면 성공적인 SGB로 평가하였다. SGB 시에도 시술 전과 시술 후 각 10분 간격으로 30분까지 요골동맥의 혈류속도를 측정하였다. 성상신경절 부위의 SL과 국소마취제를 이용한 SGB 모두 동일한 시술자가 시행하였고 다른 보조자가 혈류계를 이용하여 혈류속도를 측정하였다.

각 군의 시간에 따른 변화와 각 군간의 비교는 repeated measured ANOVA를 이용하여 분석하였다. P값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

성상신경절 부위의 SL을 시행한 경우와 국소마취제를 이용한 SGB를 시행한 경우에 있어 시술 측 요골동맥의 혈류속도(m/sec)는 각각 시술 전 3.5 ± 1.0 , 3.4 ± 1.0 에서 시술 10분 후 4.9 ± 1.3 , 4.8 ± 1.5 로 증가하였다. 20분 후에도 4.5 ± 1.6 , 4.8 ± 1.7 로 혈류속도의 증가가 있었다(Table 1). 즉, 성상신경절 부위의 SL을 시행한 경우 시행 전에 비해 10분 후 평균 40%의 증가와 20분 후 27%의 증가가 나타났다. 또한 SGB를 시행한 경우에 있어 시술 10분 후 42%의 혈류속도의 증가가 있었으며 20분 후에는 41% 정도 증가하였다. 혈류속도의 변화를 비교하여 볼 때 성상신경절 부위의 SL과 국소마취제

Table 1. The Blood Flow Velocities on Ipsilateral Radial Artery (m/sec)

Time		SGL	SGB
Before	Baseline	3.5 ± 1.0	3.4 ± 1.0
After	10 min	4.9 ± 1.3	4.8 ± 1.5
	20 min	4.5 ± 1.6	4.8 ± 1.7
	30 min	3.6 ± 1.3	3.8 ± 1.8

Values are expressed as mean ± SD.

SGL: linear polarized infrared light radiation at stellate ganglion, SGB: stellate ganglion block, There were no significant differences between SGB and SGL.

를 이용한 SGB간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

고 찰

레이저가 가지고 있는 광선의 일관성, 단색성, 일방성 등 이탈이 적은 특성으로 인하여 의료용으로 많이 이용되고 있다. 의료용 레이저 중의 고출력 레이저는 외과수술시의 레이저메스가 있으며 최근까지 사용되고 있는 저출력 레이저는 He-Ne 레이저나 반도체레이저가 있으며 주위조직의 손상 없이 국소부위에 선택적으로 작용하여 피부병변 및 류마티즘 치료에 적용되고 있다. 레이저는 면역억제 효과가 있는데 특히 B 임파구의 억제 효과가 커서 류마티스성 질환에 적절한 파장과 강도를 사용하면 치료에 호전을 보인다고 한다.⁷⁾

성상신경절부위의 SL에 사용되는 레이저는 최근 일본에서 개발되어 통증치료용으로 이용되고 있는 수퍼라저 편광 치료기이다. 이것은 저출력레이저의 출력부족을 극복하기 위한 중출력레이저로서 광선치료기중 가장 심부까지 도달할 수 있는 파장대(600-1,600 nm)의 광선을 집약시켜 총출력 최고 1,800 mW까지 낼 수 있는 광선치료기이다. 이 편광 광선은 국소에서 열에너지로 변환되어 일반적인 저출력 레이저에서 치료중 생체에 자극감이 전혀 없는데 비해 복사열에 의한 온열감을 얻을 수 있는 특징이 있다. SL이란 광원에 해당되는 광섬유의 앞부분에 부착된 렌즈에 의해 직선으로 편향된 광선만을 통과시켜 직선편광을 함께 모아서 배출케 함으로써

생체에 자극 효과를 나타낸다.⁸⁾ SL의 인체내 작용기전은 아직까지 확실히 알려지지 않았으나 일반적으로 국소혈류의 개선효과, 손상된 신경조직의 치유 유도효과, 통증물질의 억제효과, 신경세포 기능 개선 효과가 나타난다고 한다.^{9,10)} 또한 양측 손가락에 차가움과 저림을 호소하는 레이노증후군(Raynoid syndrome) 환자에서 성상신경절 부위에 SL 조사를 실시하여 손에 온감을 느낄 수 있었으며 체열 촬영상에서도 손의 온도가 증가되었다고 한다. 국내에서도 이윤우 등이¹¹⁾ 건강한 성인을 상대로 성상신경절 근방조사의 피부온도에 미치는 영향을 SGB와 비교하여 연구한 바 SL의 경우 정상인에서는 통계적으로 유의한 상승이 일어나지 않았다고 보고하였다.

이상철 등은¹²⁾ 위와 같은 결과를 토대로 통증치료실을 방문하는 환자들을 대상으로 성상신경절에 SL을 시행하여 수부온도를 측정하고 이를 국소마취제를 사용한 SGB시 수부온도변화와 비교하였다. 이 연구에서는 환자의 경우 SL이 국소마취제를 이용한 SGB와 같은 수부온도 상승효과가 있다고 밝히고 있다. Uemura의 연구에 의하면⁶⁾ 초음파 정량 혈류 측정장치를 이용해서 SGB전후의 총경동맥 혈류량 변화를 측정한 결과 15분 후에 75% 증가로 최고치를 나타내고 70분간 유의하게 증가하고 있다고 하였다. 혈류 속도는 15분 후에는 58% 증가하고 60분간은 유의하게 증가한다고 하였다. Bonelli 등도¹³⁾ SGB 후 15분 후에 약 67%의 피부혈류량 증가가 있으며 60분 후에는 78%에 이른다고 보고하였다. 본 연구에서 역시 SGB 전후의 혈류속도의 변화는 Uemura 등의 연구와 상당히 일치하고 있다. SGB의 경우 10분 후에 약 42% 정도의 혈류속도의 증가가 있었으며 30분간 그 효과가 지속되고 있다. 더욱이 성상신경절 부위의 SL의 결과 역시 SGB의 효과와 크게 다르지 않음을 알 수 있다. 성상신경절 부위의 SL의 경우 조사 전에 평균 30분간 침대에서 안정하도록 하여 앙와위자세에 의한 상지 혈류 개선효과를 감소시키고자 하였으며 환자의 흥분을 가라앉혀 심박수 증가에 의한 혈류속도의 변화를 최소화하고자 하였다. 실제로 연구결과에서도 초음파혈류계에서 측정 한 심박수는 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않고 있다. SL을 시행한 경우 약 10분 후에 조사 전에 비해 약 40%의 혈류속도의 증가가 나타나고 있었다. 혈류속도의 증가추세가 SGB에 비해 조금 일찍 소멸

되는 양상을 보이고 있으나 이는 통계적으로 의의를 가지지 못하였다. 혈류속도의 증가를 상지로 가는 혈류량의 증가로 볼 것인가에 대해서는 이 연구에서 명확하게 말할 수는 없다. 상지로 가는 교감신경이 완전히 차단된 증거로서 손 등의 정맥의 울혈, 피부 온도상승, 피부저항반응(skin conductance response)소실, plethysmography, 체열 측정기, 발한 검사 등이 있으며 최대 혈관 확장은 주사 후 10 내지 20분까지는 나타나지 않는다고 되어 있다.⁴⁾ 이상철 등은¹²⁾ 부작형 피부온도계를 이용하여 SGB와 SL시 각각 수부온도 변화를 비교하였는데, SGB 30분 후, SL 20분 후 수부 온도가 가장 높았다고 보고하고 있다. Sorensen 등에²⁾ 의하면 laser doppler flowmetry를 이용하여 피부로 가는 혈류량을 조사한 결과 SGB 후 대부분의 경우 혈류량이 증가하였다고 보고하였다. 같은 연구에서 피부 저항 반응도 조사되었는데 시술 후 30분 이전에 유의한 감소가 있다고 보고하였다. 결과적으로 혈류속도의 증가는 혈류량의 증가와 말초혈관의 저항의 감소에 의한 것으로 판단할 수 있을 것이다.

본 연구에서도 SGB 후의 혈류속도의 변화와 SL 후의 혈류속도의 변화가 비슷한 양상을 보이고 있어 이를 위의 연구들의 결과를 토대로, 혈류량의 증가로 인식하고 비슷한 통증경감효과를 가질 것으로 기대하고 있다. 본 연구에서는 40명의 환자들을 평균 3일 간격으로 SL을 시행하고 SGB를 시행하였는데 두 가지 시술의 잔류효과에 따른 상호비교를 하지는 못하였다. 이는 SGB를 먼저 시행하고 SL을 실시한 경우와 두차례 SL의 시행이나 국소마취제를 사용한 SGB를 반복 시행시 혈류속도의 변화를 측정하여 비교하여야 할 것으로 보인다.

본 연구의 결과 SL은 비침습적이고 SGB에 비해 시술이 간단하고 합병증의 발생 가능성이 적어 환자들에게 별다른 거부감을 주지 않는다는 장점을 가지며. 더욱이 SGB와 비교하여 치료 효과면에서 큰 차이가 없을 것으로 예상되고 있다. 따라서 통증치료실에서 간단하게 이용할 수 있는 방법으로 권장할 만하며 더욱이 SGB를 시행하기 앞서 그 적응증의

진단에도 이용할 수 있을 것으로 보인다. 향후 SL의 장기적 효과에 대한 평가와 합병증 등에 대한 연구가 이루어져야 할 것이며 이는 더욱 많은 증례와 연구가 따라야 할 것으로 본다.

참 고 문 헌

1. Bonica JJ: The management of pain. 2nd ed. Washington, Lea & Febiger Press 1990, pp 1941-4.
2. Malmqvist EL, Bengtsson M, Sorensen J: Efficacy of stellate ganglion block: a clinical study with bupivacaine. Reg Anesth 1992; 17: 340-7.
3. Lagade MR, Poppers PJ: Stellate ganglion block - a therapeutic modality for arterial insufficiency of the arm in premature infants. Anesthesiology 1984; 61: 203-4.
4. 윤덕미, 오홍근: 성상신경절 차단시 부작형 피부온도계의 사용 경험. 대한통증학회지 1994; 7: 49-52.
5. 대한통증학회: 통증의학. 서울, 군자출판사. 1995, pp 380-3.
6. 菅杉文吉, 中籐和子, 塩谷正弘, 大瀬戸清茂: 통증크리닉 신경블록법. 차영덕, 윤건중(역). 서울, 군자출판사. 1995, pp 16-24.
7. Mester E, Spiry T, Szende B, Tota JG: Effect of laser rays on wound healing. Am J Surg 1971; 122: 532-5.
8. Ohmori M: Effects of polarized light irradiation near the stellate ganglion on digital blood flow waves. Pain Clinic 1996; 17: 572-6.
9. Eiko A, Hanaoka K: SUPER LIZER. Pain Clinic 1998; 19: 49-56.
10. 이태현, 손덕희, 김봉일, 조성경, 이상화: 저출력 레이저 조사에 의한 창상의 통증완화 및 치유조장. 대한통증학회지 1994; 7: 74-7.
11. 이운우, 이세실, 김진호, 윤덕미, 오경미: 정상 성인 남자에서 직선편광 근적외선의 성 상신경절 근방 조사가 피부온도에 미치는 영향: 성상신경절 차단과 비교 연구. 통증 1998; 8: 107-11.
12. 이상철, 윤미자, 박소영, 한승문, 오용석: 성상신경절 차단과 직선편광 근적외선 조사에 의한 수부 온도변화 비교. 통증 1998; 8: 112-6.
13. Bonelli S, Conoscente F, Movilia PG, Restelli L, Francucci B, Grossi E: Regional intravenous guanethidine vs stellate ganglion block in reflex sympathetic dystrophies: a randomized trial. Pain 1983; 16: 297-307.