

## 성상신경절 차단이 돌발성 난청의 치료에 미치는 영향

연세대학교 의과대학 마취통증의학교실, \*이비인후과학교실, † 국민건강보험공단 일산병원 마취통증의학과

송중욱 · 심재광 · 문진천 · 안은경<sup>†</sup> · 금창만 · 윤덕미 · 이원상\* · 신증수

### The Effect of Stellate Ganglion Block on the Treatment of Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss

Jong Wook Song, M.D., Jae Kwang Shim, M.D., Jin Cheon Moon, M.D., Eun Kyoung Ahn, M.D.<sup>†</sup>, Chang Man Kum, M.D., Duck Mi Yoon, M.D., Won Sang Lee, M.D.\*, and Cheung Soo Shin, M.D.

Departments of Anesthesiology and Pain Medicine, \*Otorhinolaryngology, Yonsei University College of Medicine, Seoul; † Department of Anesthesiology and Pain Medicine, National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital, Goyang, Korea

**Background:** Idiopathic sudden sensorineural hearing loss (ISSNHL) is defined as a sensorineural hearing loss which develops abruptly without definitive causes. Stellate ganglion block (SGB) has been used as one of the treatment modalities in ISSNHL. However, published data establishing the effect of SGB has been slim. We conducted this study to evaluate the effect of SGB according to the factors that may influence the prognosis of the disease.

**Methods:** We reviewed the records of 343 patients. The control group was managed with medications, and the SGB group was managed with SGB and the same medications. SGB was performed with 5 ml of 1.0% mepivacaine. The pure-tone audiogram was performed after the therapy and Siegel's criteria was used to define the recovery of hearing.

**Results:** The recovery rate of the SGB group was higher than that of the control group (58.1% vs. 42.1%,  $P < 0.05$ ). The SGB group had a higher recovery rate than the control group in patients treated within 7 days from the onset of symptoms (66.9% vs. 44.1%,  $P < 0.05$ ), without diabetes mellitus (58.5% vs. 44.9%,  $P < 0.05$ ), without dizziness (61.6% vs. 44.6%,  $P < 0.05$ ), or whose initial hearing loss was between 71 and 90 dB (69.4% vs. 38.9%,  $P < 0.05$ ).

**Conclusions:** SGB is thought to be a useful therapy for ISSNHL, especially in the patients treated within 7 days, without diabetes mellitus, dizziness, or whose initial hearing loss was severe. (Korean J Anesthesiol 2006; 51: 52~7)

**Key Words:** stellate ganglion block, sudden sensorineural hearing loss.

## 서 론

돌발성 난청은 특별한 원인 없이 갑자기 발생하는 감각 신경성 난청이다. 1944년 De Kleyn이<sup>1)</sup> 처음으로 보고한 이래 돌발성 난청의 원인을 알아내기 위해 많은 연구가 있었으며 혈류장애, 바이러스 감염, 자가면역 반응, 와우각 외상 등의 가설이 제기되었으나 아직 확실하게 밝혀지지 않았다.

돌발성 난청 환자의 청력 회복을 위해 여러가지 치료법

이 제시되고 있으나 원인이 확실하게 밝혀지지 않은 것처럼 치료에 있어서도 단독적으로 유효한 방법은 아직 알려져 있지 않다. 약물 치료로는 스테로이드, triiodobenzonic acid 유도제, low-molecular-weight dextran, mannitol, heparin, carbogen, 이노제 등이 쓰이고 있으며, 약물 치료 외에는 고압 산소요법과 성상신경절 차단(stellate ganglion block, SGB)이 사용되고 있다. 현재 돌발성 난청의 치료에 가장 흔히 쓰이는 치료법은 전신적인 스테로이드 투여이다.<sup>2)</sup> 스테로이드는 혈류를 개선시키고 와우각에서 면역 반응과 염증 반응을 감소시키는 것으로 생각되고 있다. 스테로이드는 단독으로 투여할 수도 있지만 다른 약물 또는 성상신경절 차단과 같은 다른 치료법과 병행해서 시행되기도 한다.

성상신경절 차단은 성상신경절이 존재하는 부위의 결합 조직 내에 국소마취제를 주입하여 그 지배영역에 있는 교감신경을 차단하는 방법이며 이로 인해 내이로의 말초혈관 저항이 감소함에 따라 혈류량이 증가하게 된다. 이러한 이

논문접수일 : 2006년 2월 11일

책임저자 : 신증수, 서울시 강남구 도곡동 146-92

연세의료 영동세브란스병원 마취통증의학과

우편번호: 135-720

Tel: 02-2019-3522, Fax: 02-3463-0940

E-mail: cheung56@yumc.yonsei.ac.kr

석사학위 논문임.

론적 근거하에 이비인후과에서 시행하는 약물요법과 병행하여 돌발성 난청의 치료에 이용되고 있다.<sup>3,4)</sup>

그러나 아직 성상신경절 차단의 치료효과에 대해서는 논란이 있다. 돌발성 난청에서 성상신경절 차단의 효과에 대한 비교 연구는 그 수가 많지 않고 연구자마다 조금씩 다른 결과를 보고하고 있으며 발병 빈도가 비교적 낮아 많은 수의 환자를 대상으로 한 연구는 더욱 드물다. 또 질병의 원인과 병태 생리가 확실히 규명되지 않고 복합적이며 다양한 요소가 예후에 영향을 미치기 때문에 환자 선택이나 예후 인자의 영향에 따라 서로 상반되는 결과가 보고되기도 하는 것으로 생각된다. 본 연구는 나이, 성별, 발병에서 치료 시작까지의 기간, 초기 청력 소실의 형태, 현훈과 이명의 동반 유무, 당뇨 유무 등의 인자에 따라 성상신경절 차단이 돌발성 난청의 치료에 어떤 영향을 주는지를 분석하고자 하였다.

**대상 및 방법**

1998년부터 2005년 6월까지 본원에서 돌발성 난청으로 진단받은 343명의 성인 환자들을 대상으로 각 증례의 의무 기록을 검토하였다. 대조군은 1주일간 입원하여 스테로이드, 헤파린 등의 약물 치료만 받은 환자들로 하였고 성상신경절 차단군(SGB군)은 대조군과 동일한 약물 치료 외에 1.0% mepivacaine 또는 lidocaine 5 ml를 사용한 성상신경절 차단을 병행한 환자들로 하였다. 성상신경절 차단은 5일에서 20일간 매일 시행하였다.

청력 손실과 회복 정도를 평가하기 위해 내원 당일 및 치료 시작 후 2-3주에 순음청력검사를 시행하였다. 청력 회복의 정도는 Siegel의 판정기준(Table 1)에<sup>5)</sup> 따라 분류하여

**Table 1.** Siegel's Criteria<sup>5)</sup>

Type	Hearing recovery
I. Complete recovery	Patients whose final hearing level was better than 25 dB regardless of size of the gain
II. Partial recovery	Patients who showed more than 15 dB of gain and whose final hearing level was between 25 and 45 dB
III. Slight improvement	Patients who showed more than 15 dB of gain and whose final hearing level was poorer than 45 dB
IV. No improvement	Patients who showed less than 15 dB of gain or whose final hearing level was poorer than 75 dB

경도회복(slight improvement)이상을 회복된 것으로 간주하였고 전체 환자 수 중 회복된 환자 수의 백분율을 회복률(recovery rate)로 정의하였다. 평균 청력은 순음청력검사상 500, 1,000, 2,000 Hz에서의 청력역치를 산술평균한 것을 사용하였다.

예후 인자들에 따른 청력 회복의 차이를 조사하기 위해 나이, 성별, 증상 발현에서 약물 치료 및 성상신경절 차단 시작까지의 기간, 처음 내원 시 청력 소실의 정도와 형태, 이명, 현훈, 당뇨의 동반 유무에 따라 환자군을 나누어 회복률을 비교하였으며 또한 각 환자군 내에서 대조군과 SGB군 간에 회복률을 비교하였다. 내원 시 청력 소실의 정도는 1969년 ANSI의 분류(Table 2)에 따라 경도, 중등도, 중등고도, 고도, 농으로 나누고 청력 소실의 형태는 Shaia와 Sheehy의<sup>6)</sup> 분류에 따라 저음장애형, 고음장애형, 수평형, 농형으로 나누었다.

통계처리는  $\chi^2$ -test를 사용하여 P값이 0.05 미만일 경우를 유의가 있는 것으로 간주하였다.

**결 과**

총 343명의 환자 중 대조군이 107명, SGB군은 236명이었다. 양군의 성별, 평균 나이, 청력 소실에서 치료 시작까지의 기간, 내원 시 청력 소실의 정도에 유의한 차이는 없

**Table 2.** Degree of Hearing Loss

Hearing loss (dB)	Degree
27-40	Mild
41-55	Moderate
56-70	Moderate to severe
71-90	Severe
91-00	Profound

**Table 3.** Demographic Data

	Control group	SGB group
Number of patients	107	236
Sex (male/female)*	54/53	124/112
Age (year) <sup>†</sup>	48.7 ± 15.9	46.31 ± 4.90
Interval between disease onset and treatment initiation (day) <sup>†</sup>	9.0 ± 9.9	008.2 ± 11.1
Initial hearing loss (dB) <sup>†</sup>	70.1 ± 27.4	068.6 ± 24.7

\*Values are number of the subject. <sup>†</sup> Values are expressed as mean ± SD.

**Table 4.** Comparison of Recovery Rates\* between Groups

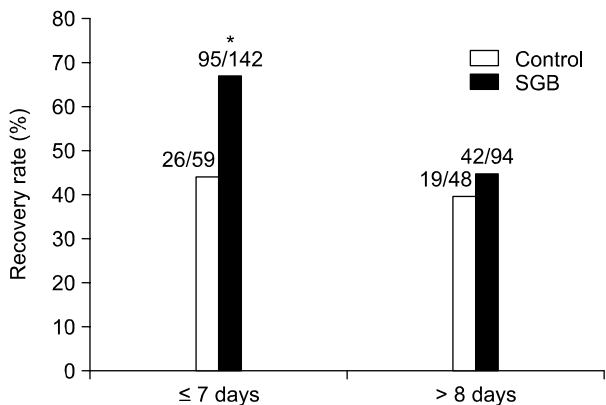
	Total number of patients	Number of recovered patients	Recovery rate
Control group	107	45	42.1%
SGB group	236	137	58.1%

\*Recovery rate (%) = (the number of recovered patients/total number of patients in the group) × 100. P < 0.05.

**Table 5.** Recovery Rates\* according to Interval between Disease Onset and Treatment Initiation

Interval between disease onset and treatment initiation	Total number of patients	Number of recovered patients	Recovery rate
≤ 7 days	201	121	60.2%
> 8 days	142	61	43.0%

\*Recovery rate (%) = (the number of recovered patients/total number of patients in the group) × 100. P < 0.05.

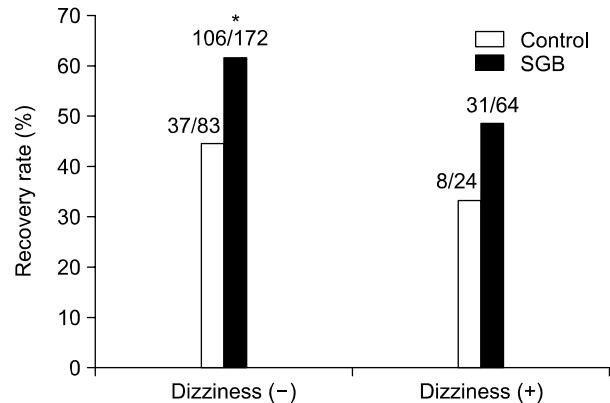


**Fig. 1.** Comparison of recovery rates between groups according to interval between disease onset and treatment initiation. Values above the bar are expressed as the number of recovered patients/total number of patients in the group. The SGB group has a higher recovery rate than the control group in patients treated within 7 days from the onset of symptoms (\*P < 0.05).

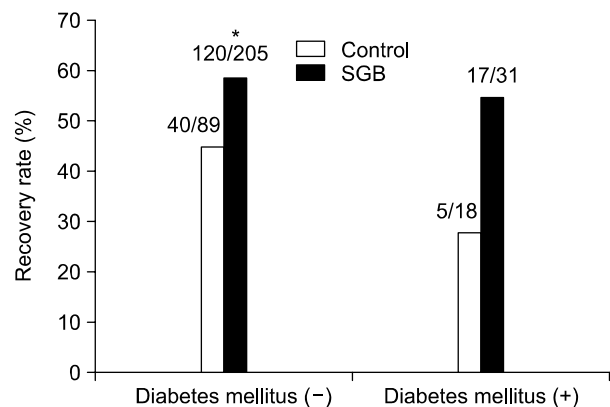
었다(Table 3).

양 군에서 경도회복 이상을 보인 환자는 대조군 107명 중 45명(42.1%), SGB군 236명 중 137명(58.1%)로 SGB군에서 유의하게 높았다(Table 4, P < 0.05).

전체적으로 발병 1주 이내에 치료받은 환자들은 201명 중 121명(60.2%), 1주 이후에 치료를 시작한 환자들은 142명 중 61명(43.0%)이 회복되어 발병 1주 내에 치료받은 환자



**Fig. 2.** Comparison of recovery rates between groups according to accompanying dizziness. Values above the bar are expressed as the number of recovered patients / total number of patients in the group. The SGB group has a higher recovery rate than the control group in patients without dizziness (\*P < 0.05).



**Fig. 3.** Comparison of recovery rates between groups according to accompanying diabetes mellitus. Values above the bar are expressed as the number of recovered patients / total number of patients in the group. The SGB group has a higher recovery rate than the control group in patients without diabetes mellitus (\*P < 0.05).

의 예후가 좋았다(Table 5, P < 0.05). 이 중 대조군과 SGB군의 예후를 비교하면 발병 1주 이후에 치료받은 환자들은 대조군과 SGB군 간에 유의한 차이를 보이지 않았으나 1주 이내에 치료받은 환자들은 대조군이 59명 중 26명(44.1%), SGB군이 142명 중 95명(66.9%)이 회복되어 SGB군이 유의하게 높은 회복률을 보였다(Fig. 1, P < 0.05).

현훈의 유무와 예후와의 관계를 살펴보면 현훈이 동반된 환자들은 88명 중 39명(44.3%)이 회복되었고 동반되지 않은 환자들은 255명 중 143명(56.1%)이 회복되어 유의한 차이가 없었다. 그러나 대조군과 SGB군의 회복률을 비교하면 현훈이 동반되지 않은 환자들은 대조군이 83명 중 37명(44.6%),

**Table 6.** Recovery Rates\* according to Age

Age	Total number of patients	Number of recovered patients	Recovery rate
< 50 years	187	111	59.4%
≥ 50 years	156	71	45.5%

\*Recovery rate (%) = (the number of recovered patients/total number of patients in the group) × 100. P < 0.05.

**Table 7.** Recovery Rates\* according to Degree of Hearing Loss

Degree of hearing loss	Total number of patients	Number of recovered patients	Recovery rate
Mild	48	33	68.8%
Moderate	74	38	51.4%
Moderate to severe	59	30	50.8%
Severe	84	50	59.5%
Profound	78	31	39.7%

\*Recovery rate (%) = (the number of recovered patients/total number of patients in the group) × 100. P < 0.05.

SGB군은 172명 중 106명(61.6%)이 회복되어 유의한 차이를 보였다(Fig. 2, P < 0.05).

당뇨의 유무에 따라서도 전체적으로는 예후에 차이가 없었으나 당뇨가 없는 환자들 내에서 대조군과 SGB군은 각각 89명 중 40명(44.9%), 205명 중 120명(58.5%)으로 회복률에 유의한 차이를 보였다(Fig. 3, P < 0.05).

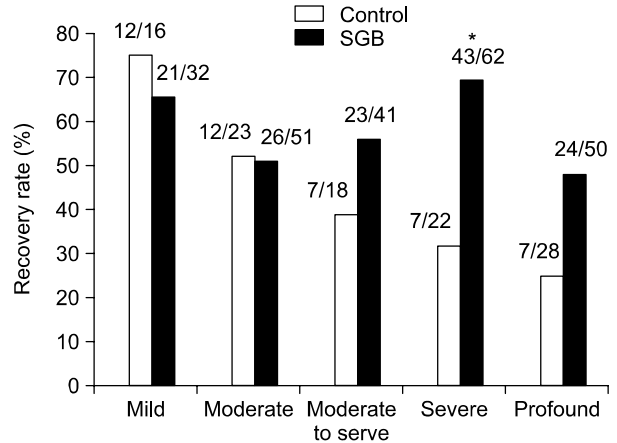
50세 이상의 환자들은 156명 중 71명(45.5%)이 회복되어 50세 미만인 187명 중 111명(59.4%)이 회복된 것에 비해 예후가 나았으나(Table 6, P < 0.05), 대조군과 SGB군은 50세 이상과 미만 모두에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

초기 청력역치가 71 dB 이상 90 dB 이하의 환자들을 대상으로 했을 때 대조군이 22명 중 7명(38.9%), SGB군이 62명 중 43명(69.4%)이 회복되어 유의한 차이를 보였으며(Fig. 4, P < 0.05), 전체적으로 초기 청력역치가 높을수록 회복률이 떨어지는 경향을 보였다(Table 7, P < 0.05).

그 외 성별, 좌우측 침범 여부, 이명의 동반 여부, 청력소실의 형태는 회복률과 유의한 관계가 없었으며 대조군과 SGB군 간에도 예후의 차이가 없었다.

**고찰**

돌발성 난청의 병태생리를 설명하기 위해 바이러스 감염, 혈류장애, 자가면역반응 등의 가설이 제시되었으나 아직 확



**Fig. 4.** Comparison of recovery rates between groups according to degree of hearing loss. Values above the bar are expressed as the number of recovered patients/total number of patients in the group. The SGB group has a higher recovery rate than the control group in patients whose initial hearing loss was severe (\*P < 0.05).

실한 병인은 밝혀지지 않았다. 정상신경절 차단은 교감신경 차단을 통해 혈관 확장을 일으켜 내이의 혈류장애를 개선시킨다는 이론에 근거하여 시행되고 있다.

중상이 갑자기 발생된다는 점과 과응고 상태의 환자에서 이차적 난청이 발생한다는 점은 혈관폐쇄가 돌발성 난청의 원인임을 시사하며 동물실험에서도 와우혈관에 미세색전을 만들면 60초 내에 와우의 확성효과와 활동전위 소실을 유발하며 30분이 지나면 영구적인 소실이 초래되는 것이 보고되었다.<sup>7)</sup> Ohinata 등은<sup>8)</sup> 돌발성 난청 환자들을 대상으로 도플러 검사를 시행한 결과 50 dB 이상의 청력 손실이 있는 환자들에게서 총경동맥과 추골동맥에 혈류량이 감소되어 있었으며 정상신경절 차단 후 혈류량이 증가함을 관찰하였다. Ullrich 등은<sup>9)</sup> 와우로의 혈류를 증가시키기 위해 36명의 환자에서 섬유소원 분리반출법을 시행한 결과 80%의 환자에서 완전 회복을 보였다고 보고하였고 Aslan 등은<sup>10)</sup> 일반적인 치료법에 고압산소요법을 더했을 때 청력 회복이 더 좋았다고 하였다. 또한 Fujino 등은<sup>11)</sup> 지속적 경막의 차단을 시행했을 때 정상신경절 차단보다 회복률이 높다고 보고하였다.

그러나 조직 병리학적 연구에서는 아직 와우의 허혈을 증명하지 못하였다. Schuknecht와 Donovan은<sup>12)</sup> 임상적으로 혈관성 원인이 의심되는 환자 12명의 측두골 조직병리 검사에서 섬유화와 골화가 없는 것을 발견하였는데 이것은 혈관성 병인에 반대되는 결과이다. Merchant 등은<sup>13)</sup> 17명의 측두골을 조직검사한 결과 단 1명의 환자에서 혈관성 병인을 시사하는 소견을 보였다고 보고하였다. Aarnisalo 등은<sup>14)</sup> 82명의 돌발성 난청 환자들을 대상으로 한 자기공명영상 검사

상 7명의 환자에서만 청신경종 등 병인을 설명할 수 있는 소견을 관찰할 수 있었다. Van Prooyen-Keyzer 등은<sup>15)</sup> 도플러를 이용하여 대뇌후교통동맥과 돌발성 난청과의 관계를 조사하였으나 서로 관계가 없었다.

저주파수 영역의 소리는 미로의 침단 부위에서 기저막의 최대 흥분을 유발하며 이 부분은 혈액 공급의 원위부에 해당한다. 그러므로 저음장애형의 환자들에게서 혈관성 병인이 있을 가능성이 크며 이런 환자들에게 성상신경절 차단이 더 효과가 있을 것으로 추측된다. 그러나 본 연구에서 환자들을 청력 소실의 형태에 따라 나누었을 때 대조군과 SGB군 간에 회복률에 유의한 차이를 보이지는 않았다.

비록 병리적으로 와우의 허혈이 증명되지는 못하였으나 여러 연구에서 성상신경절 차단이 돌발성 난청의 치료에 도움을 주고 있는 것으로 나타나고 있어 직접적인 혈류개선 효과 외에 성상신경절 차단이 내이모세포 및 신경세포의 대사 및 염증반응 매개체에 미치는 영향 등에 대해 연구가 필요할 것으로 생각된다.

이전까지 성상신경절 차단 효과에 대한 보고들을 살펴보면 Haug 등은<sup>16)</sup> 76명의 환자를 대상으로 한 연구에서 SGB군의 73%에서 증상 호전이 있었고 대조군에서는 15-20% 정도 증상 호전이 있어 유의한 차이가 있다고 하였다. Nam 등은<sup>4)</sup> 152명의 환자를 대상으로 하여 SGB군 61.5%, 대조군 42.9%로 SGB군의 회복률이 높았다고 보고하였다. 반면 Chung 등의<sup>17)</sup> 연구에서는 SGB군과 대조군 사이에 차이가 없었다. 그러나 76명을 대상으로 한 이 연구에서 SGB군은 대조군에 비해 농형이 현저히 많았으며, 대부분의 환자들이 약물치료가 끝난 후 성상신경절 차단을 시작하였다. Lee 등도<sup>18)</sup> 221명을 대상으로 조사한 결과 SGB군과 대조군은 유의한 차이가 없었고 발병 후 1주에서 4주 사이에 치료를 시작한 환자들과 고도난청 이하인 환자들에서는 유의한 차이가 있었다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 전체 환자 중 22.7%만이 농형이었던 반면 이 연구에서는 36.2%를 차지해 환자 분포에 차이를 보였다.

이렇게 대상 환자 수가 적거나 환자들의 특성이 다른 것 외에도 돌발성 난청환자에서 치료효과를 평가하기 어려운 것은 자연 회복률이 상당한 것에도 원인이 있다. Mattox와 Simmons는<sup>19)</sup> 자연회복률이 35%라고 보고하였고 Sano 등은<sup>20)</sup> 발병 후 1주 이내에 내원하여 치료받은 443명의 돌발성 난청환자들을 대상으로 한 연구에서 초기 청력치가 50-65 dB인 환자들은 발병에서 치료시작까지의 기간이 중요한 예후 인자이며 이것은 발병의 초기에 치료효과가 좋기 때문일 수도 있지만 자연 회복의 영향일 수도 있으므로 치료의 효과 평가를 위해서는 초기 청력치 70 dB이상이고 발병한지 8일 이내에 치료받은 환자들을 대상으로 하는 것이 바람직하다고 하였다. 본 연구에서는 초기 청력치 71 dB 이상 90

dB 이하인 환자군과 발병 1주 이내 환자군에서 SGB군이 더 회복률이 높은 것으로 나타나 성상신경절 차단이 유용성을 뒷받침할 뿐 아니라 치료의 적응증 수립에도 참고가 될 것으로 생각된다.

예후에 영향을 미치는 인자들에 대해서도 보고자마다 다른 결과를 보고하고 있다. Wilson 등은<sup>21)</sup> 40세 이후가 40세 이전보다 예후가 불량하다고 하였으며 Nam 등은<sup>4)</sup> 50세 이후의 환자들에서 회복률이 더 높았다고 하였다. 발병 후 치료 시작까지의 기간에 대해서 Nam 등은<sup>4)</sup> 발병 후 7일 이내 내원시 회복률이 좋다고 하였고 Sano 등은<sup>20)</sup> 초기 순음청력검사상 50-65 dB의 청력을 보인 환자들은 발병 후 치료 시작까지의 기간이 예후에 영향을 미치나 70 dB이상의 환자들은 그렇지 않다고 하였다. Kronenberg 등은<sup>22)</sup> 성별, 나이, 치료 시작까지의 기간, 순음청력치의 형태, 초기 청력 소실 정도 등은 차이가 없다고 하였다. Shaia와 Sheehy는<sup>5)</sup> 회화음역에서 25 dB 이상 차이를 보이며 저음역으로 하강하는 저음장애형에서 회복률이 높다고 하였다. 본 연구에서는 50세 이상, 발병 1주 이후에 치료를 시작한 경우 및 초기청력역치가 높았던 환자들이 예후가 나쁜 것으로 조사되었다. 그러나 이 결과들은 모두 서로 다른 치료를 받은 환자들을 전체적으로 통계 처리한 것으로 병인이 확실하지 않고 많은 치료법들이 제시되고 있다는 점이 예후 인자의 조사를 어렵게 하는 것으로 보인다.

본 연구의 약점은 치료기간, 성상신경절 차단 횟수 및 순음청력검사 시점이 일정하지 않았다는 점이다. 따라서 치료의 효과를 알아보고 적응증을 수립하기 위해서는 많은 수의 환자를 대상으로 한 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다. 성상신경절 차단 효과의 임상적 효과를 검증하기 위해서는 이중맹검법이 필요하나 시술이 침습적이며 차단 후 나타나는 호너 증후군, 결막출혈, 안면홍조, 비폐감 등의 증상으로 인해 이중맹검법의 시행에는 어려움이 있다.

성상신경절 차단 합병증으로는 반회신경 차단, 상완신경총 차단, 횡격막신경 차단, 드물게 국소마취제의 혈관내, 척수강 내 주입 및 기흉 등이 있다. 이 중 국소마취제에 의한 가역적인 신경차단이 대부분을 차지하며 심각한 합병증은 발생 빈도가 극히 적다. 따라서 적절한 환자들을 대상으로 충분한 설명과 동의 하에 시행한다면 돌발성 난청의 치료에 도움이 될 것으로 생각된다.

결론적으로, 돌발성 난청으로 진단받은 343명의 환자 중 정도회복 이상을 보인 환자는 대조군 107명 중 45명(42.1%), SGB군 236명 중 137명(58.1%)으로 SGB군에서 유의하게 높았으며 발병 1주 이내 치료를 시작한 경우, 당뇨를 동반하지 않은 경우, 현훈을 동반하지 않은 경우, 초기 청력치 71 dB 이상 90 dB 이하의 환자들에서 SGB군은 대조군보다 예후가 좋았다. 따라서 이러한 환자들에게 성상신경절 차단은

돌발성 난청의 치료에 유용한 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. De Kleyn A: Sudden complete or partial loss of function of the octarus-system in apparently normal persons. *Acta Otolaryngol* 1944; 32: 407-39.
2. Schweinfurth JM, Parnes SM, Very M: Current concepts in the diagnosis and treatment of sudden sensorineural hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1996; 253: 117-21.
3. Choe H, Choi YS, Kim DC, Han YJ, Lee KN: Stellate ganglion block for the treatment of sudden sensoryneural hearing impairment. *J Korean Pain Soc* 1992; 5: 234-8.
4. Nam SB, Yoon DM, Lee YW, Kim JS, Nam YT: The efficacy of stellate ganglion block in the treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *J Korean Pain Soc* 1998; 11: 30-5.
5. Siegel LG: The treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otolaryngol Clin North Am* 1975; 8: 467-73.
6. Shaia FT, Sheehy JL: Sudden sensorineural hearing impairment: A report of 1220 cases. *Laryngoscope* 1976; 86: 389-98.
7. Suga F, Preston J, Snow JB Jr: Experimental microembolization of cochlear vessels. *Arch Otolaryngol* 1970; 92: 213-20.
8. Ohinata Y, Makimoto K, Kawakami M, Haginomori S, Araki M, Takahashi H: Blood flow in common carotid and vertebral arteries in patients with sudden deafness. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997; 106: 27-32.
9. Ullrich H, Kleinjung T, Steffens T, Jacob P, Schmitz G, Strutz J: Improved treatment of sudden hearing loss by specific fibrinogen aphaeresis. *J Clin Apher* 2004; 19: 71-8.
10. Aslan I, Oysu C, Veyseller B, Baserer N: Does the addition of hyperbaric oxygen therapy to the conventional treatment modalities influence the outcome of sudden deafness? *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 126: 121-6.
11. Fujino M, Hisashi K, Yashima N, Takeshita M, Fujiwara Y, Chujo K, et al: Treatment of sudden sensorineural hearing loss with a continuous epidural block. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1999; 256: 18-21.
12. Schuknecht HF, Donovan ED: The pathology of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol* 1986; 243: 1-15.
13. Merchant SN, Adams JC, Nadol JB Jr: Pathology and pathophysiology of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otology & Neurotology* 2005; 26: 151-60.
14. Aarnisalo A, Suoranta H, Ylikoski J: Magnetic resonance imaging findings in the auditory pathway of patients with sudden deafness. *Otology & Neurotology* 2004; 25: 245-9.
15. Van Prooyen-Keyzer S, Sadik J, Ulanovski D, Parmantier M, Ayache D: Study of the posterior communicating arteries of the circle of willis in idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otology and Neurotology* 2005; 26: 385-6.
16. Haug O, Draper WL, Haug SA: Stellate ganglion blocks for idiopathic sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol* 1976; 102: 5-8.
17. Chung SY, Yoon DM, Lee MH, Oh HK: The efficacy of stellate ganglion block in the treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *J Korean Pain Soc* 1995; 8: 65-73.
18. Lee HK, Yang HD, Kim MS, Han JW, Chon KM, Kim HN: The efficacy of stellate ganglion block in the treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Korean J Otolaryngol* 1999; 42: 311-6.
19. Mattox DE, Simmons FB: Natural history of sudden sensorineural hearing loss. *Ann Otol Rhino Laryngol* 1977; 86: 463-80.
20. Sano H, Okamoto M, Shitara T, Hirayama M: What kind of patients are suitable for evaluating the therapeutic effect of sudden deafness? *Am J Otol* 1998; 19: 579-83.
21. Wilson WR, Veltri RW, Laird N, Sprinkle PM: Viral and epidemiologic studies of idiopathic sudden hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1983; 91: 653-8.
22. Kronenberg J, Almagor M, Bendet E, Kushnir D: Vasoactive therapy versus placebo in the treatment of sudden hearing loss: a double-blind clinical study. *Laryngoscope* 1992; 102: 65-8.