

## 제2 흉부교감신경 절단술과 Clip을 이용한 교감신경 차단술이 술중 혈압 및 심박수 변화에 미치는 효과 비교

연세대학교 의과대학 마취과학교실 및 \*흉부외과학교실, †고려대학교 통계학과

신증수 · 이윤우 · 김정열 · 이의운 · 이두연\* · 이정복†

= Abstract =

### Comparison of T2 Sympathetic Block Effects on Blood Pressure and Heart Rate by Clipping and Sympathicotomy

Cheung Soo Shin, M.D., Youn Woo Lee, M.D., Jung Yul Kim, M.D.,  
Eui Woon Lee, M.D., Doo Yon Lee, M.D.\*, and Jung Bok Lee, M.D.†

Departments of Anesthesiology, \*Chest Surgery, Yongdong Severance Hospital.

†Department of Statistics, Korea University

**Background:** Thoracoscopic sympathectomy was, at first, thought to be a simple and safe method for treatment of hyperhidrosis. However, the main disadvantage of this procedure is irreversibility in additions so-called rebound sweating occurred in 30–40% of patients during the first 1–2 weeks after operation. Some patients regret the surgery, even to the extend of preferring the original sweaty hands. Recently clipping has been suggested one of the way to minimize such problem. Hypothesis of this study was that sympathetic nerve block effect by clipping may be weak compared to sympathectomy. The aim of this study was to evaluate and compare the sympathectomy by clipping effect on cardiovascular system.

**Methods:** Sixty-five patients with essential hyperhidrosis in ASA physical status class 1 undergoing thoracoscopic sympathetic block were randomly divided into two groups: The Clipping group (N = 21) and the sympathectomy (N = 44) group. Anesthesia was induced with thiopental sodium (5 mg/kg) and pancuronium (0.05 mg/kg) and maintained with enflurane. The operation was done to the left side first and the to the right by an experienced surgeon. During the procedure, we measured blood pressure using a non invasive technique at the right forearm, heart rate and temperature after anesthetic induction as baseline values, immediately after the left side resection of the T2 sympathetic trunk or clipping, and after completely both sides resection. All the records were coded and analysed single blind by one author.

**Results:** After the T2 sympathectomy, heart rate decreased from  $87 \pm 14$  to  $76 \pm 17$  ( $P < 0.05$ ) and the mean blood pressure was reduced from  $77 \pm 14$  to  $64 \pm 10$  mmHg ( $P < 0.05$ ). After T2 clipping, heart rate decrease from  $88 \pm 18$  to  $73 \pm 14$  ( $P < 0.05$ ) and mean blood pressure was reduced from  $74 \pm 12$  to  $67 \pm 13$  mmHg ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** The main result of this study was that there was no significant difference in sympathetic block effects on blood pressure and heart rate between clipping and sympathectomy during the procedure. (Korean J Anesthesiol 2000; 38: 296~300)

**Key Words:** Autonomic nerve system: clipping; thoracic sympathectomy.

논문접수일 : 1999년 11월 24일

책임저자 : 신증수, 서울특별시 강남구 도곡동 146-92, 영동세브란스병원 마취과, 우편번호: 135-270

Tel: 02-3497-3520, Fax: 02-3463-0940, E-mail: CHEUNG56@yumc.yonsei.ac.kr.

## 서 론

다한증의 치료로 흉강경을 이용한 흉부교감신경 절단술은 보편적으로 실시되고 있다. 이 흉부교감신경 절단술은 전기소작술로 교감신경을 지지거나 수술적 방법으로 제거하는데 가장 큰 단점은 비가역적이라는 점이다. 수부의 다한증을 호소하여 흉부교감신경 절단술을 받은 환자중에는 보상성 다한증이 흉부 또는 배부, 안면 등에 30-60%의 환자에서 발생하여 수술이전의 상태로 회복을 원하는 경우도 있다.<sup>1,2)</sup> 이와 같은 흉부교감신경 절단술의 단점을 보완하는 방법으로 교감신경을 자르지 않고 clip을 이용하여 흉부교감신경을 압박하여 다한증을 치료하는 방법이 제시된 바 있다.<sup>3)</sup> 이 clip을 이용한 방법의 장점은 수술 결과에 만족하지 않을 경우 이를 제거하여 원래상태로 복귀가 가능하다는 점이다.

수술적으로 교감신경을 완전히 차단하는 교감신경 절단술과 clip을 이용하여 교감신경을 압박하는 방법이 모두 수부의 다한증 치료에 효과가 있다 하여도 수술 중 관찰되는 심혈관계에 대한 교감신경의 억제 효과는 차이가 있을 수 있다고 생각하였다. 이에 저자들은 이 연구에서 clip을 이용한 흉부교감신경 차단술과 흉부교감신경 절단술이 혈압, 심박수, 체온에 미치는 효과를 비교하여보았다.

## 대상 및 방법

대상 환자는 미국 마취과학회 신체등급 분류 1에 속하였으며, 다한증 외에 동반된 질병은 없었다. 환자는 무작위로 clipping을 하는 군(이하 clip군, N = 21)과 절단술(이하 절단군, N = 44)을 하는 군으로 나누어 관찰하였다. 환자들은 수술 전 30분에 glycopyrrolate (Robinul®) 0.2 mg, midazolam (Dormicum®) 5 mg을 전투약으로 근육주사하였다.

마취유도는 thiopental sodium 5 mg/kg, pancuronium 0.05 mg/kg를 정주하고, enflurane을 호기말농도 1 MAC이 유지되도록 산소와 함께 흡입시키면서 이루어졌으며 그후 단일기공 튜브로 기관내 삽관을 하였다. 마취 중 환자상태는 감시기(SpaceLab® 90651A, SpaceLab, USA)로 심전도, 맥박산소포화도, 그리고 비침습적으로 우측 상완부에서 혈압을 측정 관찰하였

다. 환자의 혈압, 심박수, 그리고 양측 상지의 체온을 측정 기록하였으며, 기록시점은 마취 유도 후 심혈관계가 안정된 수술 직전, 좌측 교감신경차단 후 그리고 우측 교감신경 차단 후로 하였다. 수술 중 심전도와 혈액학적 변화에 대한 이산화탄소의 영향을 배제하기 위하여, 호기말 이산화탄소 분압을 35-40 mmHg로 유지하였다.

모든 수술은 마취유도 후 숙련된 흉부외과 전문의에 의해 시행되었다. 환자의 양측 흉부를 베타딘으로 멸균 소독하여 일회용 수술포를 이용하여 양측 액와 부위를 노출시킨 후 환자의 체위는 상체 부위를 30° 정도 높인 반 앉은 자세로 조정하여 정중 액와선의 3번째 늑간 부위에 2 mm 크기의 카테테르를 삽입하고 CO<sub>2</sub>가스를 흉곽내압이 6 mmHg 이하로 500-1000 cc를 주입하였다. 전액와선과 두번째 늑간 부위에 5 mm 크기의 투관침을 삽입하고 이 투관침을 통하여 5 mm 크기의 미세조작술을 하기 위한 기구를 넣었다. 신경절을 확인한 후 첫번째와 두번째 교감신경절 사이의 신경을 조심스럽게 완전히 박리하여 노출시킨 다음 두 번째 늑골 상연에서 교감신경절단을 하거나 150 g의 힘을 갖은 Endoclip (Liagaclip®, Ethicon, USA)을 사용하여 T2 교감신경 차단술을 하였다.

좌측 교감신경 차단술 먼저 시술하였으며, 동일한 방법으로 반대편 절단술도 시행하였다.

본 실험의 모든 측정치는 평균과 표준 편차로 표시하였다. 군간의 심박수, 혈압, 체온 측정치의 비교는  $\chi^2$  Test로, 각 시점별 혈압, 심박수, 체온 변화를 알아보기 위해서는 짝진 T-검정을 실시하였다. 이상의 통계분석은 SAS 6.12를 이용하였고 유의수준은 P값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

## 결 과

Clip군에서는 시술 전에 비하여 양측 교감신경 차단 후 혈압(수축기, 이완기, 평균동맥압)의 유의한 감소가 있었다(Table 1). 양측 교감신경 차단 후 술 전치에 비하여 10% 이상의 평균동맥압 감소가 발생하였는데 clip군(N = 21)에서 10예였고, 절단군(n = 44)에서 12예로 clip군과 절단군 사이에 유의한 차이는 없었다. 절단군에서는 좌측 일측의 교감신경 차단 후 혈압의 감소가 나타났으며 남은 우측 교감신경

**Table 1.** Changes of Blood Pressure in T2 Sympathicotomy and Clipping (mmHg)

		Preoperative	Left block	Right block
Clip (n = 21)				
	Systolic	109 ± 16	107 ± 15	100 ± 13*
	Diastolic	74 ± 12	68 ± 11	67 ± 13*
	Mean	97 ± 11	94 ± 13	89 ± 13*
Sympathicotomy (N = 44)				
	Systolic	111 ± 17	104 ± 16*	99 ± 15*
	Diastolic	77 ± 14	67 ± 12*	64 ± 10*
	Mean	99 ± 15	92 ± 14*	87 ± 13*

Values are mean ± SD. \*: P < 0.05, compare to preoperative value.

**Table 2.** Changes of Heart Rate in T2 Sympathicotomy and Clipping (beats/min)

	Preoperative	Left block	△L (%)	Right block	△R (%)
Clip	87 ± 14	78 ± 19*	-8.8	76 ± 17*	-12
Sympathicotomy	88 ± 18	76 ± 15*	-12.6	73 ± 14*	-14

△L (%): difference between left block from preoperative value.

△R (%): difference between right block from preoperative value.

\*: P < 0.05, compare to preoperative value (Mean ± SD).

**Table 3.** Changes of Skin Temperature in T2 Sympathicotomy and Clipping (°C)

		Preoperative	Left block	Right block
Clip (N = 21)	Left hand	33.5 ± 1.7	34.1 ± 1.3*	34.5 ± 1.2*
	Right hand	33.4 ± 1.5	33.2 ± 1.9	34.2 ± 1.2*
Sympathicotomy (N = 44)	Left hand	34.2 ± 1.0	34.6 ± 1.0*	34.9 ± 1.0*
	Right hand	34.3 ± 0.9	34.3 ± 1.0	34.9 ± 0.9*

Values are mean ± SD. \*: P-value < 0.05, compare to preoperative value.

마저 차단 후에는 더 이상의 유의한 감소는 없었다. clip군과 절단군 사이에 유의한 차는 없었다.

Clip군과 절단군 모두에서 좌측 교감신경 일측을 차단 후 각각 8%, 12%의 유의한 심박수의 감소를 보였으며 남은 우측을 마저 차단한 후에는 더 이상의 유의한 감소를 보이지는 않았다. 시술 중 10% 이상의 심박수 감소는 clip군(N = 21)에서 11명 절단군(N = 44)에서 25명이 좌측 교감신경 차단 시에 발생하였다(Table 2).

교감신경 차단의 임상적 성공 지표로 보는 상지의

피부온도는 clip군과 절단군 모두에서 교감신경 차단 시 동측 상지에서 유의하게 상승하였다(Table 3).

## 고 찰

다한증의 치료로 교감신경 절단술은 보편적으로 실시되는 외과적 처치이나 보상성 다한증의 발생으로 수술 결과에 만족하지 못하고 원상회복을 원하는 환자들이 적지 않게 있어 수술 후 보상성 다한증의

발생을 줄이는 방법을 연구하고 시도하고 있으나 아직 만족스럽지 않다.

보상성 다한증의 발생기전은 아직 불분명한 점 있으나 과도한 교감신경의 절제로 남은 한샘에 대한 교감신경의 지배가 반사적으로 강화되었다는 것이다.<sup>4)</sup> Heir 등은<sup>5)</sup> 흉부 제2 교감신경을 선택적으로 차단하는 제한된 시술로 보상성 다한증의 발생을 줄일 수 있었다고 하였다.

교감신경 절단술군에서는 좌측 교감신경 차단 후 혈압이 감소하였으며 clip 처치군에서는 양측 교감신경 차단 후 혈압의 감소를 보였다. 교감신경 절단군에서 일측 차단 후 상지 혈압의 감소를 보인 것은 clip처치에 비하여 교감신경 차단 효과가 빠르게 나타난 것으로 생각된다.

교감신경차단이 혈압에 미치는 효과는 연구자마다 조금씩 다른 결과를 보고하고있는데 오 등은<sup>6)</sup> 제2, 3 흉부교감절단술 후에 혈압의 감소를 보고하였으며 이는 후부하의 감소에 의한 것으로 생각된다고 하였다. Drott 등은<sup>7)</sup> 수축기 혈압의 감소가 흉부 교감신경절단 후에 관찰되는데 이는 맥박수의 감소에 기인한 것이며 절제술에 의한 주요 혈관 확장에 의한 후부하의 감소에서 기인한 것 같지는 않다고 하였다. 혈압의 감소는 광범위한 교감신경 절제술시에 일어난다고 하였다.<sup>8)</sup> 혈압은 심근의 수축력, 후부하, 전부하, 마취깊이, 체위 등의 여러 인자가 관여하므로 교감신경차단이 혈압에 미치는 효과는 연구자마다 다른 결과를 보일 수 있다고 생각한다.

시술 중 심박수의 유의한 감소가 교감신경절단군과 clip군 모두에서 있었다. 이는 혈압의 변화에는 흉부교감신경 이외에도 여러 인자가 관여하지만 심박수는 제2 흉부교감신경이 심방에 분포하여 중심되는 역할을 하기 때문일 것으로 생각된다. 심장의 교감신경 분포는 경부 신경절에서 시작되는데 동방결절에 밀집되게 분포하며 여기에는 주로 우측 성상신경절 분지 신경이 우세하게 지배하며 방실결절은 좌측 성상신경절에서 분지한 신경이 우세하게 지배한다.<sup>9)</sup> 심장에서 심박수의 조절에 관여하는 것은 교감신경뿐 아니라 부교감신경 또한 중요한 역할을 한다. 교감신경의 차단은 상대적으로 부교감신경의 강화로 표현되므로 부교감신경의 차단 정도가 교감신경 차단 후 심박수의 감소에 영향 할 것으로 생각된다. 즉 술 전 투약으로 투여한 항콜린성제제에 의한

미주신경 차단 정도가 교감신경차단 후 심박수 감소에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

교감신경차단에 의한 심박수의 변화 역시 보고자마다 조금씩은 다른 결과를 보이는데, 오 등은<sup>6)</sup> 교감신경차단 중 맥박수의 감소를 관찰할 수 없다고 하였으며 Schwartz 등은<sup>10)</sup> 우측 성상신경절 차단 후에 맥박수의 감소가 유의하게 있었으나 좌측 성상신경절 차단 후에는 유의한 맥박수의 변화를 관찰할 수 없었다고 하였다. 교감신경차단 효과를 보기 위한 동물 실험은 많은 경우에 미주신경을 절단하여 부교감 신경의 효과를 제거한 후에 이루어진 것이므로 임상에서와는 다른 결과를 보일 수 있다.

저자들의 경우 좌측 교감신경절단 후에 맥박수의 감소를 보였으며 좌측 절단 후 다시 우측 교감신경절단 시에는 더 이상의 유의한 감소는 없었다.

저자들은 교감신경 절단술과 clip군과의 교감신경 차단 효과가 다음 두 가지 점에서 다를 것으로 기대하였으나 기대와는 달리 차이가 없었다. 첫째 Denny brown은 44 g의 압력을 좌골신경에 2주 이상 지속하면 myelin sheath의 손상이 일어나며 신경전도의 장애가 발생한다고 하였다. 100 gm의 압력을 좌골신경에 가하였을 때 운동신경의 전도장애가 33분, 200 gm의 압력을 주었을 때는 30분 후에 운동신경의 전도 장애가 발생한다고 하였다.<sup>11)</sup> 저자들은 이런 이유로 다한증 환자의 수술이 대부분 30분 전 후에 마치므로 150 gm의 clip을 사용했을 수술 중 교감신경 차단 효과를 수술 중에 관찰 할 수 없을 것으로 기대하였다.

둘째로 교감신경은 다른 신경조직과 같이 구심성(감각) 신경과 원심성 신경(운동)으로 구성되는데 손에서 땀의 분비를 조절하는 원심성신경이 구심성신경보다 압력 손상에 취약하여 clip에 의해 교감신경이 눌릴 때 운동섬유가 선택적으로 myelin sheath의 파괴없이 차단된다고 하였다.<sup>3)</sup> Clip은 땀의 분비를 선택적으로 줄이는 효과를 기대할 수 있을 것으로 생각하였다.

그러나 저자들의 기대와는 달리 상지의 피부온도 상승이 교감신경차단 직후에 일어났다. 이에 대한 가능한 이유로 압력에 의한 신경전도 차단효과의 실험이 직경이 큰 좌골신경에서 이루어졌다는 점에서 직경이 가는 교감신경이 받는 압력의 효과와는 차이가 있을 것으로 생각된다. 또한 교감신경의 대부분은

원심성 신경으로 150 g의 압력에서 선택적 차단이 가능한지는 좀 더 연구가 필요한 것으로 생각된다.

Clipping의 장점은 서론에서 언급한 바와 같이 clip을 제거하면 신경의 영구적인 손상없이 원상 회복을 원하는 것이므로 과도한 신경손상을 일으키지 않는 적절한 압력과 수술 결과에 만족스럽지 않을 때 빠른 제거가 가능하다. Lin 등은 150 g의 압력을 갖은 clip을 사용하여 보상성 다한증의 발생을 줄일 수 있었고 2주일 이내에 제거한 경우 4예 중 3예가 수술 전 상태로 회복되었으며 이후에 제거한 경우는 회복되지 않았다고 하였다.<sup>3)</sup>

보상성 다한증의 발생을 줄이고 수술결과에 만족하지 않는 환자들을 위해 원상 회복의 가능성이 높은 clipping에 의한 흉부 제2 교감신경 차단술은 술 중 관찰한 혈압, 심박수, 체온의 변화에서 교감신경 절단술과 같은 차단 효과를 보였다.

## 참 고 문 헌

1. Hederman WP: Present and future trend in thoracoscopic sympathectomy. *Eur J Surg* 1994; 572(suppl): 17-9.
2. Law NW, Ellis H: Transthoracic sympathectomy for palmar hyperhidrosis in children under 16 year of age. *Ann R Coll Surg Eng* 1989; 71: 70-1.
3. Lin CC, Mo LR, Lee LS, Ng MS, Hwang MH: Thoracoscopic T2-sympathetic block by clipping-A and better and reversible operation for treatment of hyperhidrosis palmaris: Experience with 326 cases. *Eur J Surg* 1998; 580(suppl): 13-6.
4. Bogoskowsky H, Slutzki S, Balcalu L: Surgical treatment of primary hyperhidrosis. A report of 42 cases. *Arch Surg* 1983; 118: 1065-7.
5. Heir DJ, Brady MP: Long term results of limited thoracic sympathectomy for palmar hyperhidrosis. *J Ped Surg* 1993; 28: 909-11.
6. 오용석, 안원식, 이윤석, 이승현: 다한증환자에서 흉강경하 교감신경절제술은 동측팔의 동맥압을 감소시킨다. *대한마취과학회지* 1998; 34: 1216.
7. Drott C, Claes G, Gotheberg G, Paszkowski P: Cardiac effects of endoscopic electrocautery of the upper thoracic sympathetic chain. *Eur J Surg* 1994; 160(suppl): 65-70.
8. van Lieshout JJ, Weilding W, Wesseling KH, Endert E, Karemaker JM: Orthostatic hypotension caused by sympathectomies performed for hyperhidrosis. *Neth J Med* 1990; 36: 53-7.
9. Guyton AC: The textbook of medical physiology 8th ed. Philadelphia, W.B. Saunders. 1991, pp 674.
10. Schwartz PJ, Stone HL, Brown AM: Effects of unilateral stellate ganglion blockade on the arrhythmia associated with coronary occlusion. *Am Heart J* 1976; 92: 589-99.
11. Denny-Brown D, Brenner C: Lesion in peripheral nerve resulting from compression by spring clip. *Arch Neurol Psychiat* 1944; 52: 1-19.