

## 다한증 환자에서 흉강경하 교감신경절 절제술은 동측 팔의 동맥압을 감소시킨다

서울대학교 의과대학 마취과학교실

오용석 · 안원식 · 이윤석 · 이승현

- Abstract -

### Thoracoscopic Sympathectomy for Hyperhidrosis Lowers Arterial Pressure Measured in Ipsilateral Arm

Yong-Seok Oh, M.D., Won-Shik Ahn, M.D., Youn Suk Lee, M.D.  
and Seoung Hyun Lee, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine,  
Seoul National University

**Background:** Thoracoscopic sympathectomy seems to be a safe therapeutic procedure without a severe complication. Hypotension has been often reported as one of postoperative complications, but intraoperative changes in blood pressure(BP) were not studied. However, authors' past experience of thoracic sympathectomy told that intraoperative BP reduction could be observed only when measured in ipsilateral arm. During general anesthesia, BP reduction might be a crucial, which could be associated with complication. Authors conducted this study to establish whether BP reduction is confined to ipsilateral arm, or is systemic phenomenon in thoracoscopic sympathectomy.

**Methods:** Twenty healthy, male and female patients scheduled for one stage thoracoscopic thoracic sympathectomy were prepared for this study. Without premedication, invasive BP monitoring was taken place in bilateral radial arteries. General anesthesia was induced with low dose of fentanyl, propofol and vecuronium. Endotracheal intubation was done with double lumen tube and anesthesia was maintained with variable concentrations of isoflurane in 100% oxygen. Sympathectomies were done for T2~3 during one lung ventilation. BP and palmar temperature were recorded at arrival, after one lung ventilation, after sympathectomy, 5 min, 10 min, after two lung ventilation. BPs and temperatures were analyzed by time and groups.

**Results:** Concurrent with initiation of sympathectomy, BP was reduced only in ipsilateral radial artery. Mean BP decrement was almost 11%(right side:  $80 \pm 11$  mmHg  $\rightarrow$   $71 \pm 15$  mmHg; left side:  $80 \pm 14$  mmHg  $\rightarrow$   $71 \pm 9$  mmHg; both of  $p < 0.05$ ). It was accompanied with ipsilateral palmar temperature elevation(right side:  $+1.28^\circ\text{C}$ ; left side:  $+1.19^\circ\text{C}$ ; both of  $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** Conclusively, BP reduction in thoracic sympathectomy is a change confined to ipsilateral arm, which seems because of peripheral vasodilation. (Korean J Anesthesiol 1998; 34: 1216~1220)

**Key Words:** Equipment: thoroscopes. Monitoring: blood pressure; temperature. Sympathetic Nervous System: blockade; thoracic sympathetic ganglion.

논문접수일 : 1998년 2월 6일

책임저자 : 이윤석, 경기도 성남시 분당구 서현동 255-2, 대진 의료재단 분당 제생병원 마취과, 우편번호: 463-050, Tel: 0342-779-0314, Fax: 0342-779-0313, e-mail: yslee@dmc.or.kr

## 서 론

다한증(hyperhidrosis)에 대한 수술적 치료로 흉강경을 이용한 흉부 교감신경절 절제술은 1954년 Kux에<sup>1)</sup> 의해서 처음 소개되었지만 비교적 최근이 되어 서야 보편적으로 시행되고 있다.<sup>2)</sup> 국내의 경우도 내시경 수술에 대한 전체적인 경험 증가와 더불어 흉강경하 교감신경절 절제술이 증가하고 있다. 수술 후의 합병증은 경미한 편으로 체간과 하지의 보상성 다한증(compensatory hyperhidrosis)이 대표적이며,<sup>3,4)</sup> Horner씨 증후군과 기흉<sup>4)</sup> 등이 있다. 수술 집도의에 따라서는 좌우 교감신경절을 시일을 두고 차례로 절제하는 방법이나 동시에 양쪽을 모두 절제하는 방법이 선택적으로 시행되고 있는데 어느 방법을 선택하든지 교감신경 절제 후에는 혈압 하강이 보고되고 있지만,<sup>5,6)</sup> 수술 중에 벌어지는 혈압 변화에 대해서 제대로 잘 기술된 연구는 없었다.

마취 중의 혈압하강은 여러가지 합병증을 야기할 수 있기 때문에 주의하여야 하며, 고식적으로 마취 심도를 판단하는데 있어서도 영향을 미치기 때문에 이러한 혈압하강이 팔에만 국한되는 현상인지 전신적인 현상인지에 대한 구분이 중요할 것으로 생각된다.

지금까지의 저자들의 경험으로는 한쪽 흉부 교감신경을 절제하더라도 반대편 팔에서는 혈압하강을 관찰할 수 없었는데, 다른 연구자들에 의한 종전의 연관된 연구결과가 제시되어 있지 않았기 때문에 주관적인 경험을 확인할 필요가 있었다. 저자들의 이번 연구는 양쪽 팔에서 동시에 혈압을 측정하는 가운데 흉부 교감신경절 절제를 양쪽 다 시행하면서 혈압의 변동을 각기 기록, 비교하여 양쪽 팔에서 동시에 혈압을 측정하는 방법으로 흉부 교감신경절 절제에 의한 혈압하강이 국소적인 현상이라는 것을 증명하고자 하였다.

## 방 법

흉강경을 이용하여 흉부 교감신경절 절제술을 받은 성인 남녀 20명을 대상으로 하였다. 나이는 15~50세였고 미국마취과학회 신체등급 분류는 1, 2에 속하였다. 모든 환자가 다한증 외에 동반된 질병은

가지지 않았다. 교감신경절 절제는 한번 수술로 양쪽을 모두 절제하였다. 마취전투약 없이 환자가 수술실에 도착하면 산소 4 L/min로 탈질소화하면서 1% lidocaine으로 피하 국소마취하고 양쪽 요골동맥에 20G teflon 도관을 거치하여 혈압측정용 전도관(Transpac, Abbott Critical Care Systems, US)을 연결하여 지속적으로 동맥압을 감시하였다. 양쪽 전도관의 길이는 동일하게 하였고 동맥압의 감시는 두개의 채널을 이용하여 동시에 측정되도록 하였다(Anesthesia Monitor, PC2 3.62.30EN(6T, RK), SpaceLabs Medical Inc, US).

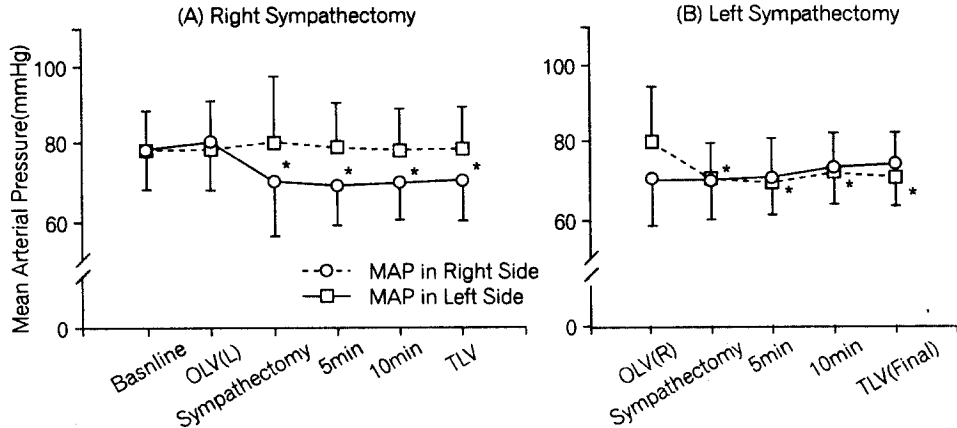
마취유도는 fentanyl 3~4 µg/kg, propofol 1.5 mg/kg, vecuronium 0.15 mg/kg 정주와 마스크로 isoflurane 2 vol% 흡입시키면서 이루었고 Robertshaw형 이중관 튜브(Bronchocath, Mallincrodt, US)를 기관삽관하였다. 삽관 후 기관지경(LF-2, Olympus, Japan)으로 이중관 튜브가 적절한 깊이에 삽관되었는지 위치를 확인하였다. 이후의 마취는 아산화질소 없이 100% 산소와 isoflurane만으로 유지하였다. 이와같은 마취 유도 후에 수술에 적절한 체위로 변경하였는데, 견갑간부(interscapular area)에 베개를 받치고 양쪽 팔을 90° elevation시키고 전체적인 체위는 약 10° 가량 역 trendelenberg 체위가 되도록 하였다.

교감신경절 절제는 우측을 먼저 시행하고 좌측을 나중에 시행하였다. 수술 시야를 확보하기 위해서 일측폐환기를 실시하였다. 감시는 지속적 동맥압과 심전도, 말초동맥포화도 외에 수장의 피부 체온의 변화를 수술측 팔에서 측정하였다. 기록시점은 마취 전(baseline), 일측폐환기 직후, 교감신경 절제, 절제 후 5분, 10분, 양측 폐환기 후로 하였다.

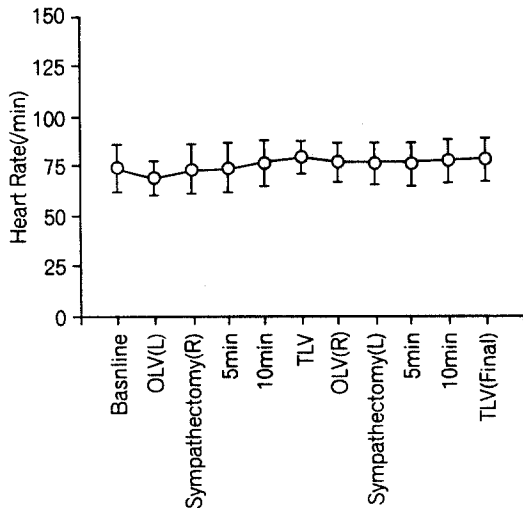
좌우의 평균혈압 비교와 수장의 체온 변화는 각각 반복측정 분산분석(repeat measures analysis of variance)으로 검정한 뒤, 다중비교를 위해서 평균혈압은 baseline 측정치에 대해 Dunnet 다중비교하고, 수장의 체온은 baseline 측정치와의 차이를 계산하여 영(zero)에 대해서 t 검증하였다.

## 결 과

먼저 교감신경절 절제술을 시행한 우측 요골동맥에서의 혈압은 우측 신경절 절제술 시작 직후에 감소하여(80±11 mmHg → 71±15 mmHg; p<0.05) 일



**Fig. 1.** Changes in MAP during sympathectomy. (A) Right side: MAP was decreased almost 11% ( $80 \pm 11$  mmHg  $\rightarrow$   $71 \pm 15$  mmHg;  $p < 0.05$ ) concurrent with right sympathectomy. (B) Left side: MAP was decreased also almost 11% ( $80 \pm 14$  mmHg  $\rightarrow$   $71 \pm 9$  mmHg;  $p < 0.05$ ) concurrent with left sympathectomy. The asterisks(\*) denote statistical significance in 95% confidence interval between groups. Abbreviations: MAP = mean arterial pressure.



**Fig. 2.** Changes in PR during sympathectomy. PR did not change during sympathectomy. Abbreviations: PR = pulse rate.

정한 감소폭(약 11%)을 유지하였다(Fig. 1-(A)). 그러나 이때 좌측 요골 동맥에서 측정된 혈압은 변화하지 않았다. 좌측 요골동맥에서 측정된 동맥혈압은 우측 신경절 절제에 의해서는 변화하지 않았지만 좌측 신경절 절제와 동시에 감소하여( $80 \pm 14$  mmHg  $\rightarrow$   $71 \pm 9$  mmHg;  $p < 0.05$ ) 같은 감소폭(약 11%)을 유지하였으며 마지막에는 우측과 좌측 간에 혈압의

차이가 없어졌다(Fig. 1-(B)). 맥박수는 교감신경 절제술에 의해서 영향을 받지 않았다(Fig. 2).

수장에서 측정된 체온은 동측 신경절 절제와 함께 상승하기 시작하였으나 5분이 지나서부터 유의한 변화폭을 보이기 시작하였다(최고 상승폭, 우측  $+1.28^{\circ}\text{C}$ ; 좌측  $+1.19^{\circ}\text{C}$ ; 좌우 모두  $p < 0.05$ ; Fig. 3).

## 고 찰

흉강경하 교감신경절 절제를 위한 마취를 하면서 환자들이 겪게되는 혈압 하강은 경우에 따라서 아주 걱정하였는데, 경험적으로 저자들은 이 혈압 하강이 혈압을 측정하는 팔에 따라 일어나는 시점이 다르다는 사실을 알게 되었다. 흉강경하 교감신경절 절제술 시에는 좋은 시술 시야 확보를 위해서 이중관 튜브를 이용한 일측 폐허탈이 필수적이었는데, 수술 조작 시 출혈이 거의 없고 다른 생리학적 변동 소지가 없는 상태에서의 혈압 하강은 과도한 마취 심도로 판단하기 쉽다. 저자들은 양쪽 요골동맥을 모두 천자하여 2개의 채널로 혈압을 지속적으로 감시한 결과 교감신경 절제에 따르는 혈압 하강이 동측 팔에 국한됨을 알게 되었다.

말초의 혈액순환을 조절하는 데에 있어서 교감신경성 혈관수축은 외인성 조절의 중심 기능을 한다. 용적혈관이 저항혈관에 비해서 교감신경성 혈관수

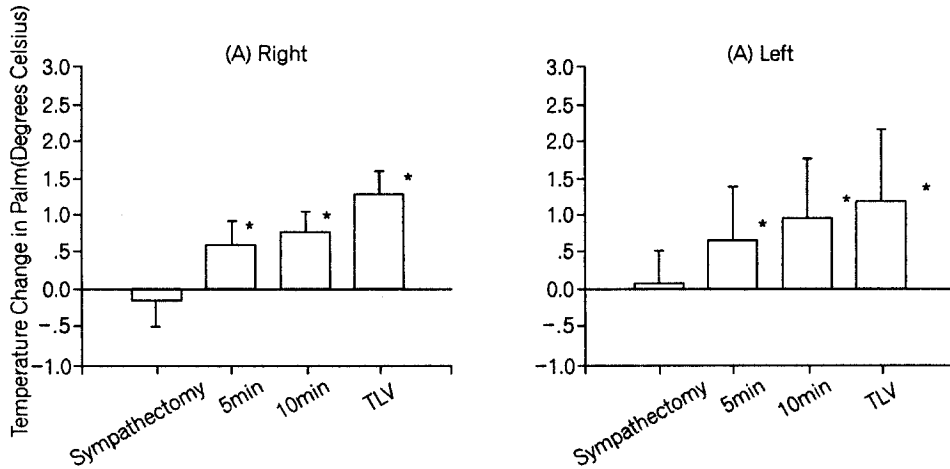


Fig. 3. Changes in palmar temperature difference from baseline. (A) Right side: Temperature was elevated by +1.28°C from baseline(35.16±0.59°C → 36.44±0.68°C) after sympathectomy. (B) Left side: Temperature was elevated by +1.19°C from baseline(35.12±0.46°C → 36.31±0.98°C) after sympathectomy. The asterisks(\*) denote statistical significance in 95% confidence interval from zero.

측에 더 예민하기는 하지만 동맥혈압 변동에는 영향을 미치지 않고, 저항혈관은 피부와 골격근의 혈관에서 민감하게 반응하는 것으로 알려져 있다.<sup>7)</sup> 저자들이 관찰한 혈압은 다른 연구자들의 결과와는 달리 수축기, 이완기 혈압에서 모두 떨어졌고, 이러한 현상은 교감신경절 절제 직후부터 바로 나타났다. Drott등,<sup>9)</sup> Papa등은<sup>6)</sup> 수축기 혈압에만 국한되는 혈압 감소를 보고하였지만 모두 수술 후의 현상에 대한 언급이 없었으며 수술 중의 혈압 변화에 대해서는 언급하지 않았다. 저자들이 관찰한 평균 혈압의 감소는 마취 전과 비교해서 좌우 공히 약 9 mmHg 만큼 일어났으며 이는 대조치에서 약 11% 감소한 값이다. 이 감소폭은 교감신경절 절제 직후부터 시간이 경과하여도 별다른 변화가 없었다. 심박수는 교감신경절 절제에 의해서 영향을 받지 않았다는 점에서 다른 연구자들<sup>9)</sup>의 보고와 차이를 보였다.

흉부 교감신경절 절제에 의한 동측의 동맥 혈압 감소가 혈관 저항의 감소에 기인할 것이라는 가설은 동맥혈류 부전 환자에서 sympathectomy로 좋은 결과를 얻은 Claess등의<sup>8)</sup> 연구 결과와 잘 부합된다. 저자들은 동맥 혈압 감소를 수술 후의 기간까지 추적 관찰하지 않았기 때문에 구체적으로 얼마나 오랫동안 이런 현상이 지속되는 지는 알 수 없었지만, Claess등의<sup>8)</sup> 연구는 동맥혈류 부전의 원인질병에 따

라서 다르게 나타나기는 했지만 길게 보아 약 2~4년 후에도 지속되는 것 같다. 그리고 혈압 하강은 해당 수장의 체포온도의 변화의 시작과 일치하는 것으로 보아 교감신경절 절제에 따르는 혈압 하강은 국소 동맥 혈관의 혈관 저항 감소에 기인하는 것으로 생각할 수 있다. 따라서 교감신경 절제술을 시행받은 환자에서는 팔에서 측정하는 혈압이 환자의 전신 동맥 혈압을 제대로 반영하지 못하므로 환자의 마취관리 및 수술 관리 중에 측정된 혈압의 판단에 고려해야 할 것으로 생각한다.

말초의 소동맥들은 주로 교감신경 지배를 받아 혈관저항을 유지하는 바,<sup>9)</sup> 교감신경 흥분도에 따라 혈관저항은 지수함수적으로 변화한다. 팔의 혈관에 분포하는 교감신경은 T2~T5인데,<sup>10)</sup> 본 연구의 흉부 교감신경절 절제는 주로 T2~T3 신경절에 대해서 이루어졌다. 이때 나타나는 팔의 혈관확장을 제량적으로 측정해보기 위해서 경피적 초음파를 시도하여 보았지만 혈관의 지름 변화를 측정하는 것은 불가능하였다.

흉부 교감신경절 절제가 심장 자체에 미치는 영향은 안전하고 비교적 미미하다고 하였으며 저자들의 연구에서는 관찰하지 못하였으나, Drott등은<sup>9)</sup> 서맥을 관찰하였다. 이 서맥은 시술 후에 휴식기나 운동 중, 운동 후 회복기간에 계속 나타났지만 심장의

최대운동부하(maximal workload)에는 영향을 미치지 않았으므로, 이러한 심장으로의 교감신경 denervation 이 팔에서의 혈압 하강에 미치는 영향은 실령 있다 하더라도 아주 작을 것으로 생각한다. 그밖에도 전기 소작기를 사용하는 흉부 교감신경절 절제에 따르는 드문 합병증 중에는 심실 부정맥과 심정지가 보고되어 있는데, 전기 소작 중에 신경절에 대한 반복적인 조작 그 자체가 교감신경을 전기적으로 자극해서 특히, 전기전도적으로 불안정한 심장의 부정맥 역치를 낮추는 것으로 생각되고 있다.<sup>11)</sup> 이는 아마도 Lown과 Verrier가<sup>12)</sup> 동물 실험에서 성상신경절을 자극해서 약 2분후에 심실세동을 발생시켰던 것과 같은 기전으로 생각할 수 있을 것이다. 저자들의 연구에서는 부정맥을 관찰하지는 못하였으나, 외과의에 의한 신경절 조작시간이 약 5분~10분으로 신경절이 완전히 절제되기 전까지는 환자 상태에 따라서 부정맥의 위험이 엄연히 존재하기 때문에 마취과 의사는 각별한 주의를 요할 것이다.

연구 결과를 통해 저자들의 결론은 흉부 교감신경절 절제술 때 나타나는 혈압의 감소는 동측 팔에서 측정된 혈압에만 국한될 것이며 전신적인 영향을 미치지 않는 것이라는 것이다. 따라서 양쪽 교감신경절을 모두 절제하게 되는 수장 다한증 환자의 경우에는 종국에는 양쪽 팔의 혈압이 모두 감소될 것이라는 것을 알 수 있으며 마취 중, 또는 마취 후의 환자의 혈압 판단에 고려하여야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

1. Kux E: The endoscopic approach to the vegetative

nervous system and its therapeutic possibilities. *Dis Chest* 1951; 20: 139-47.

2. Drott C: The history of cervicothoracic sympathectomy. *Eur J Surg* 1994; Suppl 572: 5-7.

3. 김영숙, 김기엽, 김인세: 내시경적 흉부 교감신경절 소작술을 이용한 본태성 다한증의 치료. *대한마취과학회지* 1997; 33: 133-8.

4. Edmondson RA, Banerjee AK, Rennie JA: Endoscopic transthoracic sympathectomy in the treatment of hyperhidrosis. *Ann Surg* 1992; 215: 289-93.

5. Drott C, Claes G, Gothberg G, Paszkowski P: Cardiac effects of endoscopic electrocautery of the upper thoracic sympathetic chain. *Eur J Surg* 1994; Suppl 572: 65-70.

6. Papa MZ, Scheiderman J, Tucker E, Bass A, Drori Y, Adar R: Cardiovascular changes after bilateral upper dorsal sympathectomy. Short- and long-term effects. *Ann Sur* 1986; 204: 715-8.

7. Berne RM, Levy MN: Cardiovascular physiology. 5th ed. C.V. Mosby, St. Louis. 1986, pp 153-75.

8. Claes G, Drott C, Göthberg G: Thoracoscopic sympathectomy for arterial insufficiency. *Eur J Surg* 1994; Suppl 572: 63-4.

9. Johnson LR: Essential medical physiology. 1st ed. Ney York, Raven Press. 1992, pp 213-20.

10. Pearson FG, Hiebert CA, Deslauriers J, McKeneally MF, Ginsberg RJ, Urschel HC: Thoracic surgery. New York, Churchill-Livingstone Inc. 1995, pp 1504-9.

11. Lin C, Mo L, Hwang M: Intraoperative cardiac arrest: A rare complication of T2, 3-sympathectomy for treatment of hyperhidrosis palmaris. Two case reports. *Eur J Surg* 1994; Suppl 572: 43-5.

12. Lown B, Verrier RL: Neural activity and ventricular fibrillation. *N Eng J Med* 1976; 294: 1165-70.