

흉강 내시경으로 관찰한 셋째,
넷째 갈비사이공간의
교감신경줄기의 국소해부학적
관계

연세대학교 대학원

의 학 과

김 도 형

흉강 내시경으로 관찰한 셋째,
넷째 갈비사이공간의
교감신경줄기의 국소해부학적
관계

지도교수 이 두 연

이 논문을 석사 학위 논문으로 제출함

2004년 12월 일

연세대학교 대학원

의 학 과

김 도 형

김 도 형의 석사 학위논문
인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 대학원

2004년 12월 일

감사의 글

이 논문이 나오기까지 저에게 가르침을 주시고 본 논문이 완성되도록 끊임없는 지도와 격려를 해 주신 이두연 교수님과 연구 시작부터 논문 작성까지 세심한 지도를 마다 않으신 정인혁 교수님과 장병철 교수님께 감사의 말씀을 올립니다. 또한 바쁘고 어려운 업무 중에도 수술 장면 촬영에 도움을 주었던 영동 세브란스 병원 수술실 진혜경, 송현미 간호사와 흉부외과 전공의 여러분에게도 감사의 뜻을 전합니다.

사랑하는 부모님과 논문 작성에서 좌절하여 괴로워할 때 항상 위로와 격려로 큰 힘이 되었던 아내와 항상 귀여운 미소로 아빠를 반겼던 딸 로경에게 이 모든 보람을 같이 하고자 합니다.

저자 씀

<차례>

그림 차례	ii
표 차례	iii
국문요약	1
I. 서론	3
II. 재료 및 방법	5
1. 교감신경 촬영 방법	5
2. 교감신경의 해부학적 구조 분석	5
가. 교감신경줄기의 주행 분류	6
나. 교감신경절의 위치 분류	7
다. 교감신경 교통가지의 분류	7
3. 갈비사이정맥의 크기 및 유형 분석	8
가. 갈비사이정맥의 혈관 크기 분류	8
나. 갈비사이정맥의 유형 분류	9
III. 결과	10
1. 교감신경의 해부학적 구조 분석	10
가. 교감신경줄기의 주행	10
나. 교감신경절의 위치	11
다. 교감신경 교통가지의 유형	12
2. 갈비사이정맥의 크기 및 유형 분석	13
가. 갈비사이정맥의 크기	13
나. 갈비사이정맥의 유형	14
IV. 고찰	15
V. 결론	19
참고문헌	20
영문요약	22

그림 차례

그림 1. 교감신경줄기의 주행 분류 6

그림 2. 교감신경절의 위치 분류 7

그림 3. 교감신경 교통가지의 분류 8

그림 4. 갈비사이정맥의 유형 분류 9

표 차례

표 1. 셋째, 넷째, 다섯째 갈비뼈 머리 부위에서 교감신 경줄기의 주행 분석	11
표 2. 셋째, 넷째 교감신경절의 위치 분석	12
표 3. 셋째, 넷째 교감신경 교통가지의 유형 분석 .	13
표 4. 셋째, 넷째 갈비사이정맥의 크기 및 유형 분석	14

흉강 내시경으로 관찰한 셋째, 넷째 갈비사이공간의 교감신경줄기의 국소해부학적 관계

땀과다증 수술 후 발생하는 출혈 및 재발은 수술 후 만족도를 감소시키는 주요한 원인이다. 이러한 요소를 줄이기 위해서는 교감신경절과 교감신경줄기 주위 혈관 구조의 해부학적 변이에 대한 분석이 매우 필요하고 분다.

이 연구의 목적은 손땀과다증 치료로 최근 많이 사용되고 있는 3번, 4번 교감신경 수술 시 중요한 해부학적 구조인 교감신경줄기의 주행, 교감신경절의 위치, 교감신경 교통가지의 유형, 갈비사이정맥의 크기 및 유형을 분석하고자 하였다.

2003년 5월부터 2004년 1월까지 흉강경을 이용하여 셋째, 넷째 교감신경 교통가지 절제술을 시행 받은 44명의 손땀과다증 환자를 대상으로 비디오를 통하여 교감신경줄기 주행, 교감신경절 위치, 교감신경교통가지 유형, 갈비사이정맥의 크기 및 유형을 기록하고 분석하였다.

갈비뼈를 지나는 교감신경줄기의 주행은 오른쪽의 경우 셋째, 넷째, 다섯째 갈비뼈에서 각각 안쪽형 47.7%, 머리 안쪽형 38.6%, 안쪽형 56.8%로 가장 많았으며 왼쪽에서는 머리 바깥쪽형이 각각 72.7%, 75%, 61.4%로 가장 많았다. 오른쪽 교감신경줄기의 주행이 왼쪽 보다 안쪽으로 주행하는 양상을 보였다.

교감신경절의 위치는 셋째 교감신경절의 경우 갈비사이 공간 중간에 위치하는 경우가 59.1%, 아래 갈비뼈 위쪽 경계에 위치하는 경우가 36.4%, 아래 갈비뼈에 존재하는 경우가 4.5%이었으며 넷째 교감신경절의 경우 갈비사이 공간 중간에 위치하는 경우가 18.2%, 아래

갈비뼈 위쪽 경계에 위치하는 경우가 44.3%, 아래 갈비뼈에 위치하는 경우가 37.5%로 관찰되었다. 전체적으로 교감신경줄기의 주행이 아래로 내려갈수록 교감신경절이 점점 아래쪽에 위치함을 알 수 있었다.

위쪽 교통가지는 셋째, 넷째 갈비신경에서 각각 48.9%, 45.5%에서 발견되었고 아래쪽 교통가지는 각각 8.0%, 6.8%에서 발견되었다. 중간 교통가지는 1예를 제외한 모든 예에서 발견되었다.

큰 갈비사이정맥은 셋째, 넷째 갈비사이에서 오른쪽은 36.4%, 68.2%, 왼쪽은 2.3%, 4.5%에서 각각 발견되었다. 특히 수술 중 정맥 파열의 가능성이 높은 앞쪽 주행 갈비사이정맥은 오른쪽의 경우 셋째, 넷째 갈비사이에서 27.3%, 15.9%, 왼쪽의 경우 4.5%, 0%에서 각각 발견되어 우측 수술 시 출혈의 위험 빈도가 많을 것으로 생각되었다.

수술 중 출혈 합병증을 예방하고 높은 수술 성공률을 위하여 주위 혈관을 포함한 교감신경줄기의 해부학적 구조에 대한 이해와 수술 시 교감신경절의 위치 및 교통가지의 변이를 확인하여 수술에 임하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

핵심되는 말 :가슴교감신경, 갈비사이정맥, 손땀과다증

흉강 내시경으로 관찰한 셋째, 넷째 갈비사이공간의 교감신경줄기의 국소해부학적 관계

<지도교수 이 두 연>

연세대학교 대학원 의학과

김 도 형

I. 서론

흉강 내시경(thoracoscope)을 이용한 교감신경(sympathetic nerve) 수술은 시행이 간편하고 수술 성공률이 높아 땀과다증(hyperhidrosis) 치료 방법으로 널리 이용되고 있다. 하지만 높은 수술 성공률에도 불구하고 수술 후 발한이 잔존하는 경우 수술 중 발생하는 출혈은 수술 후 만족도가 감소되는 가장 많은 원인이다¹.

발한이 잔존하는 원인으로는 가슴막 유착, 심한 비만 환자에서 교감신경줄기의 확인이 어려운 경우, 교감신경 주위에 큰 혈관이 인접하여 수술의 진행이 불가능하거나 수술 중 과도한 출혈로 인해 수술을 포기한 경우와 교감신경의 해부학적 변이로 인해 불완전한 교감신경 수술을 시행한 경우 등이 중요한 원인이 될 수 있다. 수술 중에 발생하는 출혈의 원인은 교감신경줄기 주위 혈관의 손상이다. 수술 중 손상되는 혈관에는 갈비사이동맥(intercostal artery), 갈비사이정맥(intercostal vein), 빗장밑 동맥(subclavian artery) 및 흘정맥(azygos vein) 등이 있다. 특히 흉강경을 이용하여 교감신경수술을 시행하다

가 개흉술로 전환해야 하는 경우의 가장 흔한 원인은 갈비사이정맥의 파열에 의한 것으로 알려져 있다^{2,3}.

과거 손땀과다증의 수술은 주로 둘째 교감신경절을 중심으로 진행되었기 때문에 해부학적 분석 또한 주로 둘째 교감신경절에 관한 연구가 많았다. 하지만 둘째 교감신경절 수술 후 발생하는 얼굴 건조증세와 높은 보상성 땀과다증 발생률에 의해 최근 셋째 혹은 넷째 교감신경절 수술이 널리 시행되고 있어 셋째, 넷째 교감신경절의 해부학적 분석이 필요하게 되었다^{4,5}.

이 연구의 목적은 최근 손땀과다증 치료에 널리 이용되고 있는 셋째, 넷째 교감신경수술에서 해부학적으로 중요한 의미를 가지는 셋째, 넷째 교감신경줄기의 주행, 교감신경절의 위치, 교통가지의 변이 및 갈비사이정맥의 크기, 유형 등을 조사하여 수술 중 혈관 손상을 예방하면서 수술 직후 땀과다증이 잔존되는 비율을 줄이고자 한다.

II. 재료 및 방법

2003년 5월부터 2004년 1월까지 손땀과다증으로 셋째, 넷째 교감신경절 교통가지 절제술을 시행한 환자 44 명을 대상으로 수술 시 비디오 녹화를 시행한 후 분석하여 교감신경줄기의 주행, 교감신경절의 위치, 교감신경 교통가지 변이, 갈비사이정맥의 크기, 주행 유형 관계를 알아보았다. 환자의 평균 연령은 29.6 ± 11.5 세 (범위, 14-52세)이였으며 남자 30명, 여자 14명이였다.

1. 교감신경 촬영 방법

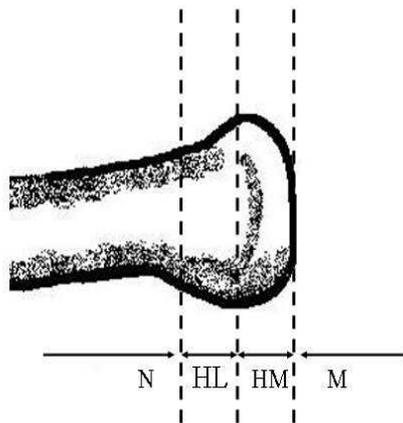
전신마취 하에 오른쪽 셋째 앞 겨드랑이 갈비사이에 5mm 흉강경 삽입을 위한 트로카를 삽입한 후 이산화탄소 가스 1500cc를 삽입하여 허파를 허탈 시킨 후 다섯째 앞 겨드랑 갈비사이에 수술을 위한 5mm 트로카를 삽입하였다. 트로카 삽입 후 5mm 흉강경을 삽입하였으며 삽입과 동시에 비디오 녹화를 시행하였다. 우선 전체적인 교감신경 및 갈비사이정맥의 주행을 확인하기 위하여 원거리 및 근거리 교감신경 촬영을 시행하였다. 교감신경절의 위치와 교감신경 교통가지의 존재 여부, 갈비사이정맥의 교감신경과의 주행 관계를 확인하기 위해서 가슴막을 셋째 갈비뼈 위쪽부터 다섯째 갈비뼈 아래쪽까지 박리하였으며 교통가지 절제 전 교감신경절의 위치, 교감신경 교통가지의 양상, 갈비사이정맥의 크기 및 주행을 확인한 후 교감신경교통가지 절제술을 시행하였다.

2. 교감신경의 해부학적 구조 분석

가. 교감신경줄기의 주행 분류

교감신경줄기의 주행을 알아보기 위해서 셋째, 넷째, 다섯째 갈비뼈의 머리부위를 기준으로 교감신경줄기 주행을 분석하였다. 교감신경줄기가 갈비뼈 머리의 안쪽으로 지나는 경우 안쪽 주행형 (medial type; M), 갈비뼈 머리에서 안쪽 1/2을 지나는 경우 머리 안쪽 주행형 (head medial type: HM), 갈비뼈 머리에서 바깥쪽 1/2을 지나는 경우 머리 바깥쪽 주행형 (head lateral type: HL), 갈비뼈 목을 지나는 경우 목 주행형(neck type: N)으로 분류하였다.(그림 1).

그림 1. 교감신경줄기의 주행 분류

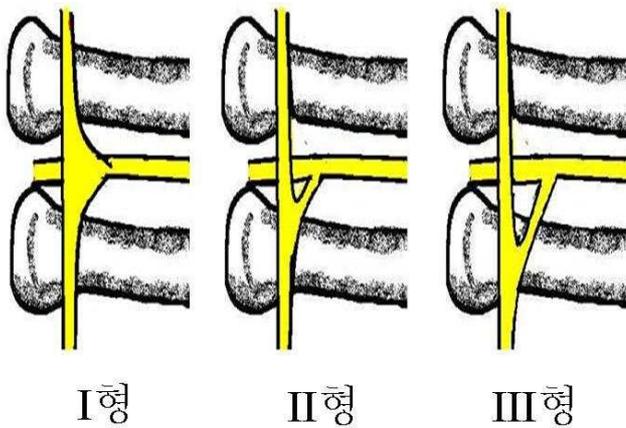


* 안쪽 주행형 (M);교감신경줄기가 갈비뼈 머리의 안쪽으로 지나는 경우, 머리 안쪽 주행형 (HM); 갈비뼈 머리에서 안쪽 1/2을 지나 는 경우, 머리 바깥쪽 주행형 (HL); 갈비뼈 머리에서 바깥쪽 1/2을 지나는 경우, 목주행형 (N); 갈비뼈 목을 지나는 경우.

나. 교감신경절의 위치 분류

교감신경절의 위치는 갈비사이신경과 교감신경줄기가 만나는 부위의 위치를 기준으로 만나는 부위가 갈비뼈사이 중간에 위치해 있는 경우 I형, 갈비사이 공간의 아래쪽에 위치한 경우 II형, 아래 갈비뼈에 위치한 경우를 III형으로 분류하였다(그림 2).

그림 2. 교감신경절의 위치 분류



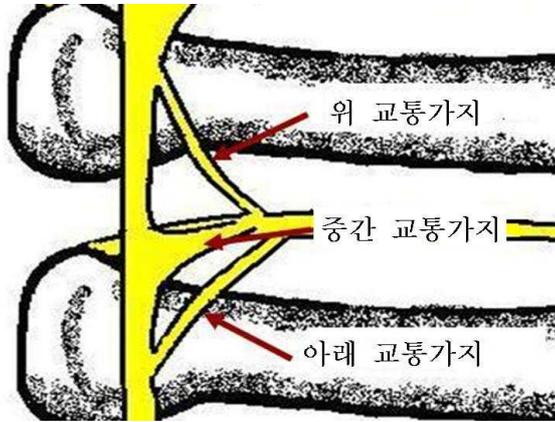
*I형; 갈비사이신경과 교감신경줄기가 만나는 부위의 위치를 기준으로 만나는 부위가 갈비뼈사이 중간에 위치해 있는 경우, II형; 갈비사이 공간의 아래쪽에 위치한 경우, III형; 아래 갈비뼈에 위치한 경우.

다. 교감신경 교통가지 분류

교감신경 교통가지 분류는 갈비사이신경과 위쪽 교감신경절을 연결하는 위 교통가지 (superior rami), 해당 교감신경절과 연결하는 중간 교통가지(middle rami), 아래 교감신경절과 연결하는 아래 교통가지

(inferior rami)로 분류하였다(그림 3).

그림 3. 교감신경 교통가지 분류



* 위 교통가지; 갈비사이신경과 위쪽 교감신경절을 연결하는 경우, 중간 교통가지: 해당 교감신경절과 연결하는 경우, 아래 교통가지; 아래 교감신경절과 연결하는 경우

3. 갈비사이정맥의 크기 및 유형 분석

우측 셋째, 넷째 갈비사이에 존재하는 갈비사이정맥은 교감신경줄기를 지나면서 혈관의 크기가 커지고 홀정맥으로 합류하므로 셋째, 넷째 교감 신경 수술 시 출혈 위험성이 많기 때문에 수술 조작 시 주의를 요한다.

가. 갈비사이정맥의 혈관 크기 분류

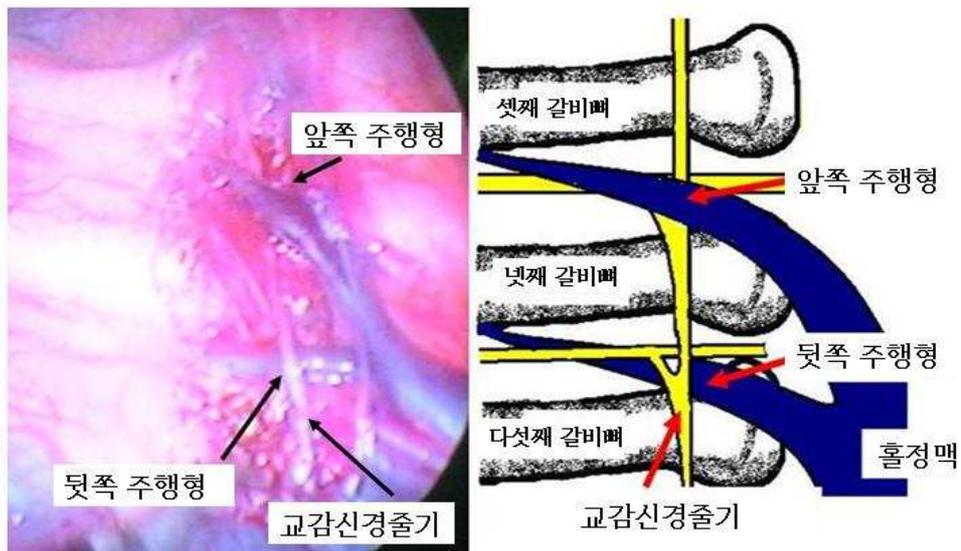
혈관의 크기를 갈비사이 간격을 기준으로 갈비사이의 1/2 이상인 경우를 큰 혈관 (large vessel), 1/4-1/2인 경우를 중간 혈관 (medium

vessel), 1/4 이하인 경우를 작은 혈관 (small vessel)으로 분류하였다.

나. 갈비사이정맥의 유형 분류

갈비사이정맥의 유형은 교감신경 줄기를 기준으로 혈관이 신경의 앞쪽을 주행하는 경우 앞쪽 주행형 (anterior type), 신경의 뒤쪽을 주행하는 경우 뒤쪽 주행형 (posterior type)으로 분류하였다(그림 4).

그림 4. 갈비사이정맥의 유형 분류.



*앞쪽 주행형; 혈관이 신경의 앞쪽을 주행하는 경우, 뒤쪽 주행형; 신경의 뒤쪽을 주행하는 경우.

III. 결과

1. 교감신경의 해부학적 구조 분석

가. 교감신경줄기의 주행 분석

셋째 갈비뼈 부위에서 왼쪽, 오른쪽 각각 안쪽 주행형 2예(4.5%), 6예 (13.6%), 머리 안쪽 주행형 2예 (4.5%), 21예 (47.7%), 머리 바깥쪽 주행형 32예 (72.7%), 14예 (31.8%), 목 주행형 8예 (18.2%), 3예 (6.8%) 이었다.

넷째 갈비뼈 부위에서 왼쪽, 오른쪽 각각 갈비뼈 안쪽 주행형 2예 (4.5%), 14예 (31.8%), 머리 안쪽 주행형 2예 (4.5%), 17예 (38.6%), 머리 바깥쪽 주행형 33예 (75%), 11예 (25.0%), 목 주행형 7예(15.9%), 2예 (4.5%) 이었다.

다섯째 갈비뼈 부위에서 왼쪽, 오른쪽 각각 안쪽형 8예 (18.2%), 25예 (56.8%), 머리 안쪽 주행형 6예 (13.6%), 3예(6.8%), 머리 바깥쪽 주행형 27예 (61.4%), 12예 (27.3%), 목 주행형 3예(6.8%), 4예(9.1%) 이었다. 오른쪽 주행이 왼쪽 주행에 비해 늑골 안쪽으로 주행하는 경향이 있었으며 아래 갈비뼈로 내려갈수록 안쪽형이 많아지는 양상을 보였다 (표1).

표 1. 셋째, 넷째, 다섯째 갈비뼈 머리 부위에서 교감신경줄기의 주행
(n=44)

	왼쪽				오른쪽			
	M	HM	HL	N	M	HM	HL	N
셋째	2 (4.5%)	2 (4.5%)	32 (72.8%)	8 (18.2%)	6 (13.6%)	21 (47.8%)	14 (31.8%)	3 (6.8%)
넷째	2 (4.5%)	2 (4.5%)	33 (75.1%)	7 (15.9%)	14 (31.8%)	17 (38.7%)	11 (25.0%)	2 (4.5%)
다섯 째	8 (18.2%)	6 (13.6%)	27 (61.4%)	3 (6.8%)	25 (56.8%)	3 (6.8%)	12 (27.3%)	4 (9.1%)

* 안쪽 주행형 (M); 교감신경줄기가 갈비뼈 머리의 안쪽으로 지나는 경우, 머리 안쪽 주행형 (HM); 갈비뼈 머리에서 안쪽 1/2을 지나 는 경우, 머리 바깥쪽 주행형 (HL); 갈비뼈 머리에서 바깥쪽 1/2 을 지나는 경우, 목주행형 (N); 갈비뼈 목을 지나는 경우.

나. 교감신경절의 위치 분석

셋째 교감신경절에서 왼쪽, 오른쪽 각각 I형 27예 (61.4%), 24예 (54.5%), II형 16예 (36.4%), 16예 (36.4%), III형 1예 (2.3%), 3예 (6.8%)를 보였으며. 넷째 교감신경절에서 왼쪽, 오른쪽 각각 I형 10예 (22.7%), 6예 (13.6%), II형 16예 (36.4%), 23예 (52.3%), III형 18예 (40.9%), 15예 (34.1%)를 보였다. 우측 셋째 교감신경절이 발견되지

않은 경우가 1예(2.3%)있었다 (표 2).

표 2. 셋째, 넷째 교감신경절의 위치 분석 (n=44)

	왼쪽			오른쪽		
	I형	II형	III형	I형	II형	III형
셋째 교감신경절	27 (61.3%)	16 (36.4%)	1 (2.3%)	24 (54.5%)	16 (36.4%)	3 (6.8%)
넷째 교감신경절	10 (22.7%)	16 (36.4%)	18 (40.9%)	6 (13.6%)	23 (52.3%)	15 (34.1%)

*I형; 갈비사이신경과 교감신경줄기가 만나는 부위의 위치를 기준으로 만나는 부위가 갈비뼈사이 중간에 위치해 있는 경우, III형; 갈비사이 공간의 아래쪽에 위치한 경우, III형; 아래 갈비뼈에 위치한 경우.

** 우측 셋째 교감신경절이 발견되지 않은 경우가 1예(2.3%)있었음.

다. 교감신경 교통가지의 유형

왼쪽 셋째 교감 신경의 경우 위 교통가지 25예 (56.8%), 중간 교통가지 44예 (100%), 아래 교통가지 3예 (6.8%), 넷째 교감신경 교통가지의 경우 위 교통가지 16예 (36.4%), 중간 교통가지 44예 (100%), 아래 교통가지 5예 (11.4%)가 존재하였다. 오른쪽 셋째 교감 신경의 경우 위 교통가지 18예(40.9%), 중간 교통가지 43예 (97.7%), 아래 교통가지 4예 (9.1%), 넷째 교감신경의 경우 위 교통가지 24 예 (54.5%), 중간 교통가지 44예 (100%), 아래 교통가지 2예 (24.5%)가 존재하였

다(표 3).

표 3. 셋째, 넷째 교감신경 교통가지의 유형 분석 (n=44)

	왼쪽			오른쪽		
	위	가운데	아래	위	가운데	아래
셋째 교통가지 (56.8%)	25 (100%)	44 (100%)	3 (6.8%)	18 (40.9%)	43 (97.3%)	4 (9.1%)
넷째 교통가지 (36.4%)	16 (100%)	44 (100%)	5 (11.4%)	24 (54.5%)	44 (100%)	2 (4.5%)

* 위 가지; 갈비사이신경과 위쪽 교감신경절을 연결하는 경우, 중간 가지: 해당 교감신경절과 연결하는 경우, 아래 가지; 아래 교감신경절과 연결하는 경우

2. 갈비사이정맥의 크기 및 유형 분석

가. 갈비사이정맥의 크기

갈비사이 간격의 1/2이상을 차지하는 큰 혈관을 가진 경우는 왼쪽, 오른쪽 셋째 갈비사이에서 각각 1예 (2.3%), 16예 (36.4%), 1/4- 1/2정도의 중간 크기의 혈관은 5예 (11.4%), 19예 (43.2%), 1/4이하 작은 혈관은 38예 (86.4%), 9예 (20.5%)였다. 왼쪽, 오른쪽 넷째 갈비사이에서 갈비사이 간격의 1/2이상을 차지하는 큰 혈관을 가진 경우는 각각 2예 (4.5%), 30예 (68.2%), 갈비사이 간격의 1/4- 1/2정도의 중간 크기

의 혈관은 6예 (13.6%), 13예 (29.5%), 갈비사이 간격의 1/4이하 작은 혈관은 36예(81.8%), 1예 (2.3%)였다.

나. 갈비사이정맥의 유형

교감신경줄기와 갈비사이정맥의 관계를 보았을 때 갈비사이정맥이 교감신경줄기 앞쪽으로 지나가는 경우가 셋째 갈비사이에서 왼쪽, 오른쪽 각각 2예 (4.5%), 12예 (27.3%)가 있었으며 넷째 갈비사이에서 왼쪽은 앞쪽으로 지나가는 경우가 없었으며 오른쪽의 경우 7예 (15.9%)였다(표 4).

표 4. 셋째, 넷째 갈비사이정맥의 크기 및 유형 분석(n=44)

	왼쪽 (%)	오른쪽 (%)
크기	큰혈관: 중간혈관: 작은혈관	큰혈관: 중간혈관: 작은혈관
셋째	1(2.3%):5(11.4%):38(86.3%)	16(36.4%):19(43.1%): 9(20.5%)
넷째	2(4.5%):6(13.6%):36(81.9%)	30(68.2%):13(29.5%): 1(2.3%)
유형	앞쪽 주행형: 뒤쪽 주행형	앞쪽 주행형: 뒤쪽 주행형
셋째	2(4.5%): 42(95.5%)	12(27.3%): 32(72.7%)
넷째	0(0%): 44(100,0%)	7(15.9%): 37(84.1%)

*큰 혈관; 혈관의 크기를 갈비사이 간격을 기준으로 갈비사이의 1/2 이상인 경우, 중간 혈관; 1/4-1/2인 경우, 작은 혈관; 1/4 이하인 경우.

**앞쪽 주행형; 혈관이 신경의 앞쪽을 주행하는 경우, 뒤쪽 주행형; 신경의 뒤쪽을 주행하는 경우.

IV. 고찰

교감신경 주행 방향의 변이는 수술 중 발생하는 출혈과 수술 후 잔존하는 발한의 중요한 원인이 된다. 특히 갈비뼈 안쪽으로 주행하는 교감신경줄기는 수술 및 수술 결과에 중요한 의미를 가진다. 교감신경줄기가 가슴세로칸에 가까이 주행하는 경우 빗장밑 동맥, 대동맥궁, 흉정맥의 가까이에서 주행하게 되어 수술 중 다량 출혈 가능성이 있으며 접근이 어려워 불완전한 흉부교감신경 절단수술이 시행될 수 있어 락과다증 증상이 잔존하게 된다⁶.

Lin 등⁷은 교감신경절제술을 시행하여 1%의 수술 실패율을 보고하면서 수술 중 수술 실패의 원인이 될 수 있는 상황은 5.1%라고 보고하였으며 그 원인 중 비만에 의한 교감신경 확인이 불가능한 경우 1%, 교감 신경이 가슴세로칸 구조 가까이 위치한 경우 0.81%, 큰 혈관이 교감 신경 주위에 있거나 지나가는 경우 0.68% 등이 있었다고 보고하였다.

Wang 등⁸은 교감신경줄기의 주행에서 둘째 교감신경의 경우 오른쪽 8.6%, 왼쪽 10%, 셋째 교감 신경은 오른쪽 7.1%, 왼쪽 11.4%가 갈비뼈 머리 안쪽으로 주행한다고 보고하여 안쪽에 약 10% 내외의 교감 신경이 주행함을 보고하였다. 본 연구의 경우 오른쪽이 왼쪽에 비해 안쪽 주행이 많았으며 아래 늑골로 내려 갈수록 안쪽형이 많았다.

교감신경절의 위치 또한 수술 결과에 많은 영향을 준다. 교감신경절의 위치는 갈비사이 중간에 위치한다고 일반적으로 생각되나 실제적으로는 많은 변이가 있다. Chiou 등⁹은 교감신경절의 위치를 3 가지 유형으로 분류 하였으며 그 중 아래 갈비뼈의 위에 위치한 경우가 85%로 가장 많았다고 보고 하였다. Chung 등¹⁰은 갈비사이 중간과

아래 갈비뼈 상부에 위치한 경우가 78.8%였다고 보고하였으며 Pick 등¹¹은 가슴교감신경의 해부를 통하여 위쪽 교감신경절의 경우 여덟째 혹은 아홉째까지 매우 규칙적인 유형을 보이며 교감신경줄기가 아래로 내려 갈수록 교감신경절이 점점 갈비뼈 아래에 위치한다고 보고하였다.

본 연구에서는 셋째 교감신경의 경우 갈비사이 중간에 위치한 경우가 많았으나 30-40%에서는 아래쪽 갈비뼈 주위에 존재하는 경우가 있었으며 넷째 교감신경절의 경우는 아래쪽 갈비뼈 주위에 존재하는 교감신경절이 대부분이었다. 따라서 교감신경절 위치의 변이를 고려한다면 일률적으로 교감신경 박리 없이 갈비뼈를 기준으로 수술을 시행하는 교감신경 절단술이나 교감신경 클립차단술을 시행하는 경우 목적인 교감신경수술 이외에 다른 교감신경을 절제할 가능성이 있다. 가슴막 박리 후 교감신경절의 위치 및 크기를 확인한 후 교감신경 절단 수술을 시행하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

교감신경 교통가지는 교감신경절과 척수신경 사이를 연결해주는 신경을 말하는 것으로 신경절 이전 및 이후 신경세포로 구성되어 있다. 척수에서 나온 교감 신경은 갈비사이신경으로 나와 교통가지를 통해 교감신경절과 연결이 된다. 조현민 등¹²은 한국인 사체 59구의 둘째, 셋째, 넷째 교감신경을 해부하여 교감신경절을 기준으로 교통가지의 종류를 분류하여 교통가지의 연결이 해당 신경절에 연결되는 경우, 해당 신경절에 연결되며 위쪽 갈비사이신경으로 가는 가지가 있는 경우, 아래 갈비사이신경으로 가는 가지가 있는 경우, 아래, 위 가지를 모두 가지고 있는 경우 4가지 유형이 있으며 각 신경절의 교통가지만에 변이가 심하다고 하였다. 왼쪽, 오른쪽 변이도 많아 일치하는 경우가 15.3% 밖에 되지 않는다고 하였다.

본 연구의 경우도 해당 신경절로 주행하는 교감신경 교통가지는 갈비사이 공간에 교감신경절이 존재하지 않는 1예를 제외한 모든 예에서 발견하였으며 위쪽 가지의 경우는 40-60%, 아래 가지는 5-10%에서 발견되었다. 흉강경에 의해 분석한 소견이란 한계를 감안한다면 실제적으로는 본 연구에서 발견된 것 보다는 더 많은 교통가지가 존재함을 예상할 수 있었다. 이는 단지 교감신경절 주위만을 수술하는 경우 아래, 위로 진행하는 교감신경 교통가지에 의한 교감신경 자극의 주행로를 차단하지 못할 가능성이 있어 발한이 잔존하는 원인이 될 수 있음을 예상할 수 있다.

Gossort 등¹³은 손땀과다증에서 교통가지절제술을 시행한 후 발한을 줄이기 위해서 갈비뼈 위쪽에서 바깥쪽으로 소작술이 필요하다고 하였으며 Chung 등¹⁰은 둘째 교감 신경 교통가지는 상하 주행을 위해 둘째 갈비사이에서 시작되는 데 그 시작 부분이 교감신경줄기에서 15mm 이내에 존재한다고 하였다. 위, 아래 교통가지 절제를 위해서 위, 아래 갈비뼈에서 바깥쪽으로 2cm이상의 전기 소작이 필요한 것으로 생각된다.

교감신경 주위의 혈관 구조는 출혈 또는 출혈 가능성으로 불완전한 수술하게 되는 중요한 원인이 된다. Gossort 등¹⁴은 940예의 교감신경절제술을 시행하여 5.4%에서 300 cc 이상의 출혈을 보였다고 하였으며 출혈의 원인은 갈비사이정맥 손상이 대부분을 차지했다고 보고하였다. Ueyama 등³도 일본의 50개 병원에서 시행한 7017예의 교감 신경절제술에서 0.3%의 출혈에 의한 개흉을 시행하였으며 원인의 대부분이 갈비사이정맥의 손상이라고 보고하였다.

3,4 번째 갈비사이동맥은 대부분 갈비사이신경을 따라 주행하고 교감신경의 뒤쪽에 존재하여서 수술 중 파열의 위험성이 많다. 하지만

혈관의 크기가 크지 않아 전기 소작이나 한동안 압박함으로써 지혈이 가능하다. 셋째, 넷째 갈비사이정맥은 왼쪽의 경우 반흔정맥으로 들어가며 우측의 경우는 흉정맥으로 들어가는데 왼쪽의 경우는 혈관의 크기가 작고 교감신경 줄기의 후방으로 지나가는 경우가 대부분이기 때문에 수술 시 별다른 문제가 되지 않으나 오른쪽의 경우 정맥의 크기가 크고 교감 신경을 앞으로 지나가는 경우가 많아 수술 시 정맥 손상의 위험성이 있다. 본 연구에서 갈비뼈 사이 공간 절반 이상을 차지하는 큰 정맥은 오른쪽 셋째 갈비사이정맥에서 36%, 넷째 갈비사이정맥에서 68%가 발견 되었다. 왼쪽의 경우 큰 혈관은 단 3예에서만 발견되었다¹⁵.

특히, 교감 신경의 파열의 가능성이 많은 앞부분을 지나는 정맥은 우측 셋째 교감 신경에서 27%, 4번 16%에서 발견 되었다. 교감신경 줄기의 뒤쪽으로 혈관이 주행하는 경우는 교감신경의 박리가 가능하여 수술에 별다른 문제점이 없으나 앞쪽으로 혈관이 주행하는 경우 혈관의 크기가 큰 경우는 교감신경 절단에 어려움이 많으며 경우에 따라선 다량 출혈의 원인이 될 수 있다. 따라서 앞쪽으로 주행하는 크기가 큰 갈비사이정맥이 존재하는 경우 수술 시 더욱 각별한 주의를 요한다.

V. 결론

갈비뼈를 지나는 교감신경줄기의 주행은 오른쪽에서는 안쪽형 혹은 머리 안쪽형이 가장 많았고 왼쪽에서는 머리 바깥쪽형이 가장 많은 것으로 나타나 오른쪽 교감신경줄기의 주행이 왼쪽보다 안쪽으로 주행하는 양상을 보였으며 전체적으로 아래로 내려갈수록 안쪽으로 주행하는 경향을 보였다.

셋째 교감신경절의 경우 갈비사이 공간 중간에 위치하는 경우가 가장 많았으며 넷째 교감신경절의 경우 갈비사이 공간 중간에 위치하는 경우 보다는 아래 갈비뼈 위쪽이나 아래 갈비뼈에 위치하는 경우가 더 많았다. 교감줄기의 주행이 아래로 내려갈수록 교감신경절이 아래쪽에 위치함을 확인할 수 있었다.

위쪽 교통가지는 양쪽에서 약 50%정도 발견되며 아래쪽 교통가지는 약 10% 미만에서 발견되었다. 이러한 결과가 흉강경을 이용한 연구인 것을 고려한다면 실제적으로는 더 많은 교감신경 교통가지가 존재할 것으로 생각된다.

크기가 큰 갈비사이정맥은 셋째, 넷째 갈비사이에서 오른쪽에서 30-60% 발견되었으며 왼쪽에서는 5%미만에서 발견되었다. 특히 수술 중 정맥 파열의 가능성이 높은 앞쪽 주행 갈비사이정맥은 오른쪽에서 셋째, 넷째 갈비사이에서 15-30%, 왼쪽은 5%미만에서 확인되어 우측 수술 시 출혈의 위험이 더 높음을 알 수 있었다.

높은 수술 성공률을 위해서는 주위 혈관을 포함한 교감신경줄기의 해부학적 구조에 대한 이해와 수술 시 정확한 교감신경 박리와 교감신경절 및 교통가지 확인과 이 모든 신경절과 교통가지 절단이 필요한 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Drott C, Claes G. Hyperhidrosis treated by thoracoscopic sympathectomy. *Cardiovasc Surg* 1996;4:788-791.
2. Lin TS, Kuo SJ, Chou MC. Uniportal endoscopic thoracic sympathectomy for treatment of palmar and axillary hyperhidrosis: analysis of 2000 cases. *Neurosurgery* 2002;51:84-87.
3. Ueyama T, Matsumoto Y, Abe T, Yuge O, Iwai T. Endoscopic thoracic sympathectomy in Japan. *Ann Chir Gynaecol* 2001;90:200-202.
4. Lin CC, Telaranta T. Lin-Telaranta classification: the importance of different procedures for different indications in sympathetic surgery. *Ann Chir Gynaecol* 2001;90:161-166.
5. Kao MC, Chen YL, Lee YS, Hung CC, Huang SJ. Craniofacial hyperhidrosis treated with video endoscopic sympathectomy. *J Clin Laser Med Surg* 1994;12:93-95.
6. Reifeld R, Nguyen R, Pnini A. Endoscopic thoracic sympathectomy for treatment of essential hyperhidrosis syndrome: experience with 650 patients. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2000;10:5-10.
7. Lin TS. Transthoracic endoscopic sympathectomy in the treatment of palmar hyperhidrosis: with special emphasis on perioperative management (1360 cases analysis). *Surg Neurol* 1999;52:453-457.
8. Wong CW. Transthoracic video endoscopic electrocautery of

sympathetic ganglia for hyperhidrosis palmaris: special reference to localization of the first and second ribs. Surg Neurol 1997;47:224-230.

9. Chiou TSM, Liao KK. Orientation landmarks of endoscopic transaxillary T-2 sympathectomy for palmar hyperhidrosis. J Neurosurg.1996;85:310-315.

10. Chung IH, Oh CS, Koh KS, Kim HJ, Paik HC, Lee DY. Anatomic variations of the T2 nerve root (including the nerve of Kuntz) and their implications for sympathectomy. J Thorac Cardiovasc Surg 2002 123:498-501.

11.Pick J. The identification of sympathetic segments. Ann Surg. 1957;145:355-364.

12. 조현민, 김길동, 이삭, 정경영. 본태성 손다한증에 관련된 상부 흉부 교감신경절 교통가지의 해부학적 변이. 대흉외지 2003;36:182-188.

13. Gossot D, Toledo L, Fritsch S, Celerier M. Thoracoscopic sympathectomy for upper limb hyperhidrosis: Looking for the right operation. Ann Thorac Surg 1997;64:975-978.

14.Gossot D, Kabiri H, Caliandro R, Debrosse D, Girard P, Grunenwald D. Early complications of thoracic endoscopic sympathectomy; a prospective study of 940 procedures. Ann Thorac Surg 2001;71:1116-1119.

15. Gray H. The veins. In : Lewis WH (ed). Anatomy of the human body. 20th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia 2000:826-828.

Abstract

Topographic relationship of the sympathetic trunk in the 3rd and 4th intercostal space under thoracoscopy

Do Hyung Kim

*Department of Medicine
The Graduate School, Yonsei University*

(Directed by Professor Doo Yun Lee)

Perioperative bleeding and persistent sweating after sympathetic surgery are main factors of immediate postoperative dissatisfaction. Anatomical investigation of sympathetic trunk and its vascular structure are necessary to decrease perioperative bleeding and persistent sweating.

The purpose of this study is to investigate the anatomical variations and the vascular structures at the levels of the 3rd and 4th sympathetic ganglia which are target of sympathetic surgery in the treatment of palmar hyperhidrosis, and to develop more ideal operation method.

From June 2003 to January 2004, forty four patients with palmar hyperhidrosis underwent bilateral T3, 4 ramicotomy via video assisted thoracoscopic surgery. The operative findings of T3, T4 sympathetic ganglia, rami communicantes and intercostal vein were

recorded and analyzed with video images.

The most common pathway of right sympathetic trunk on the 3rd rib was head medial type (47.7%). That of sympathetic trunk on the 4th and 5th ribs was head medial (38.6%) and medial type(56.8%), respectively. On the left side, head lateral type was most common at all levels. The incidence of head lateral type on the 3rd rib was 72.7% and that of head lateral type was 75.0%, 61.4%, respectively.

The location of the 3rd ganglion was in the intercostal space (59.1%), upper border of the 4th rib (36.4%), and on the 4th rib (4.5%), and the location of 4th ganglion was in the intercostal space (18.2%), upper border of the 5th rib (44.3%), and on the 5th rib (37.5%). There was "downward shift" in position as the thoracic sympathetic trunk descends.

Superior rami was found in 48.9% at the 3rd ganglion level and 45.5% at the 4th ganglion level. Inferior rami at the third and the fourth ganglion was found in 8.0% and 6.8%, respectively, and middle rami was found in all cases except one.

A large intercostal vein at right 3rd and 4th intercostal space was found in 36.4%, and 68.2%, respectively in 2.3%, and 4.5% on the left respectively. Intercostal vein of anterior crossing type at right 3rd and 4th intercostal space was founded in 27.3% and 15.9% respectively, however, there were only 2 cases of anterior crossing type on the left side.

In conclusion, careful dissection and confirmation of target

sympathetic ganglion, rami communicantes and vascular structures of sympathetic trunk are necessary in order to decrease perioperative bleeding and persistent sweating.

Key Words : thoracic sympathetic nerve, intercostal vein, palmar hyperhidrosis