

깊은노신경 가지와 손뒤침근의 형태변이

연세대학교 대학원

의과학과

원 형 선

깊은노신경 가지와 손뒤침근의 형태변이

지도교수 정 인 혁

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2003년 6월 일

연세대학교 대학원

의과학과

원 형 선

원형선의 석사 학위논문을 인준함

심사위원_____인

심사위원_____인

심사위원_____인

연세대학교 대학원

2003년 6월 일

감사의 글

먼저 이 논문이 나오기까지 항상 아버님과 같은 따뜻한 말씀과 믿음으로 저를 지도해주셨고, 좋은 결과를 맺을 수 있도록 작은 부분까지 신경 써주신 정인혁 교수님께 진심으로 감사드립니다.

바쁜 임상 생활 속에서도 논문지도를 위해 실험실로 내려 오시는 수고를 마다하지 않으셨고, 항상 임상과 관련된 부분을 명쾌하게 설명해주셨던 한수봉 교수님께 감사드립니다.

그리고 논문지도를 위해 멀리 수원으로부터 오시는 고생을 마다하지 않으셨고, 꼼꼼하게 논문지도를 해주셨던 성균관대학교 의과대학 오창석 부교수님께 감사드립니다.

언제나 많은 조언을 아끼지 않으셨던 이혜연 부교수님과 연구가 진행되는 동안 세심한 배려를 아끼지 않았던 길영천 선생님, 정확한 그림 작업을 위해 꼼꼼하게 도와주신 장동수 선생님, 그리고 동료로서 든든하게 옆에서 지켜봐 주신 양희준, 지현주, 정지은 선생님께 감사드립니다. 또한 바쁜 상황 속에서도 항상 좋은 표본 준비를 위해 애써주신 최승룡, 김대원, 김준호 선생님께 감사드립니다.

학부 때부터 지금까지 힘들 때마다 도움을 아끼지 않으셨고 언제나 큰 형님처럼 격려를 아끼지 않으셨던 안덕현 선생님께 감사드립니다.

끝으로 언제나 저를 믿으시고 항상 큰 힘이 되어주시는 저의 아버님, 어머님 그리고 든직한 동생 형진이와 저를 사랑하는 사람에게 깊은 감사를 드립니다.

저 자 씬

차 례

그림 차례	iii
국문요약	1
I. 서론	3
II. 재료 및 방법	6
1. 실험재료	6
2. 해부방법	6
3. 계측 및 형태분석	7
4. 통계처리	8
III. 결과	9
1. 노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘는 곳과 위팔노근, 긴 및 짧은노쪽손목편근 근육가지가 일어나는 곳	9
2. 짧은노쪽손목편근의 안쪽모서리 근막	11
3. 프래제(Fröhse)활의 형태와 위치	12

4. 깊은노신경이 아래팔을 감고도는 각도	14
5. 손뒤침근 얇은 부분과 깊은 부분의 근육형태	15
6. 손뒤침근 몸쪽 부분과 두 부분 사이에서 깊은노신경과 노쪽되돌이동맥의 관계	17
7. 깊은노신경의 손뒤침근 근육가지	20
 IV. 고 찰	 22
 V. 결 론	 27
참고문헌	29
영문요약	36

그림 차례

그림 1. 여러 해부학 교과서와 그림책의 손뒤침근의 그림	5
그림 2. 짧은노쪽손목뾰근 근육가지	10
그림 3. 짧은노쪽손목뾰근 안쪽모서리 근막의 변이	11
그림 4. 반원 모양의 프래제활	12
그림 5. 완만한 곡선 모양의 프래제활	13
그림 6. 프래제활 가장자리가 힘줄, 힘살로 된 경우	13
그림 7. 방사선 사진 촬영	14
그림 8. 손뒤침근 두 층 사이의 결합조직	15
그림 9. 노뼈에 붙는 손뒤침근 얇고 깊은 부분의 근육변이	15
그림 10. 손뒤침근 얇은 부분과 깊은 부분 근육다발의 방향	16
그림 11. 손뒤침근 얇은 부분이 깊은 부분 전체를 덮고 있는 경우	17
그림 12. 깊은노신경과 노쪽되돌이동맥 줄기의 관계	18
그림 13. 노쪽되돌이동맥이 깊은노신경 앞을 가로지르는 경우	19
그림 14. 깊은노신경의 손뒤침근 가지	21

깊은노신경 가지와 손뒤침근의 형태변이

말초신경이 주위 구조에 의해 압박을 받을 때 신경이 죄이는 덧증후군이 생긴다. 깊은노신경의 경우는 이 신경이 손뒤침근으로 들어가는 부위의 프래제(Fröhse)활 및 손뒤침근 두 층 사이, 손뒤침근 아래모서리 및 짧은노쪽손목뿔근의 안쪽모서리와 접하는 곳 그리고 손뒤침근 몸쪽의 주변 혈관과 접하는 곳에서 덧증후군이 생길 수 있다고 보고되었다. 이 연구의 목적은 깊은노신경 덧증후군이 생길 수 있는 부위에서 신경과 혈관, 그리고 근육의 국소해부학적 관계를 밝히는데 있다.

재료로는 한국 성인 시신 40구(남자 20, 여자 20, 평균 64.1살) 71쪽을 사용하였다. 해부학 자세에서 노신경이 얇은노신경과 깊은노신경으로 나뉘는 곳, 위팔노근과 긴 및 짧은노쪽손목뿔근의 근육가지가 일어나는 곳, 그리고 프래제활까지는 양쪽 위관절용기를 잇는 선에서 수직거리로 계측하였다. 방사선 사진을 촬영하여 깊은노신경이 손뒤침근 속에서 노뼈몸통을 감고 지나는 각도를 계측하였다.

노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘는 곳은 양쪽 위관절용기를 이은 선보다 몸쪽으로부터 62.5 mm에서 먼쪽으로 8.3 mm 되는 곳 사이에서 일어났다. 위팔노근과 긴노쪽손목뿔근 근육가지는 1-3개이며, 각각 몸쪽으로 평균 41.2±13.8 mm, 31.5±13.3 mm 되는 곳에서 일어났다. 짧은노쪽손목뿔근 근육가지는 1개이며, 몸쪽으로 9.1 mm에서 먼쪽으로 31.3 mm 되는 곳 사이에서 일어났다. 짧은노쪽손목뿔근 근육가지는 주로 깊은노신경에서 일어났으나 얇은노신경에서 일어나는 경우도 3예(9.1%) 있었다. 깊은노신경이 손뒤침근 두 층

사이로 지나가는 곳의 평균길이는 39.9 ± 7.7 mm였다. 짧은노쪽손목편근의 안쪽 모서리 근막은 프래제활보다 몸쪽에서 깊은노신경과 접하였다. 프래제활은 활의 굵이정도에 따라 반원모양(62.5%)과 완만한 곡선모양(37.5%)으로 분류하였다. 활의 가장자리는 힘줄과 힘살이 섞여있는 경우가 62.5%였고, 각각 힘줄, 힘살로만 된 경우는 27.5%, 10.0%였다. 손뒤침근은 깊은노신경이 지나가는 부분에서 두 층으로 쉽게 분리되나 깊은노신경이 빠져나가는 손뒤침근 아래모서리에서는 분리가 쉽지 않았다. 깊은노신경이 손뒤침근 속에서 노뼈몸통을 돌아달리는 각도는 앞뒤영상에서 평균 23.4도, 가쪽영상에서 평균 13.7도였다. 손뒤침근 근육다발의 각도는 노뼈머리와 노뼈의 붓돌기를 이은 선을 기준으로 옆침일 때 얇은 부분은 평균 31.0도, 깊은 부분은 45.5도였고, 뒤침일 때 얇은 부분은 평균 26.3도, 깊은 부분은 47.3도였다. 노쪽되돌이동맥은 대부분(70.5%) 노신경의 안쪽에 접하여 나란하게 달렸고, 29.6%에서 노신경의 앞(8.5%) 또는 뒤(21.1%)를 가로질러 지나갔다. 노쪽되돌이동맥의 가지가 깊은노신경의 앞과 뒤를 가로지르는 것은 각각 59.2%와 5.6%였다. 손뒤침근의 얇고 깊은 층으로 가는 근육 가지는 깊은노신경이 프래제활로 들어가지 전에 안쪽과 가쪽에서 각각 1-2개 일어났다.

이상의 연구 결과를 바탕으로 손뒤침근 몸쪽, 근육사이, 먼쪽에서 깊은노신경 덧증후군을 일으킬 가능성이 있는 구조와 국소해부학적 변이에 대하여 고찰하였다.

핵심되는 말 : 깊은노신경, 손뒤침근, 덧증후군, 프래제(Fröhse)활, 변이

깊은노신경 가지와 손뒤택근의 형태변이

< 지도교수 정 인 혁 >

연세대학교 대학원 의과학과

원 형 선

I. 서 론

노신경은 위팔뼈의 노신경고랑을 지나 내려오다가 팔꿈 부위에서 얇은노신경과 깊은노신경으로 갈라진다. 깊은노신경은 손뒤택근 앞은 부분과 깊은 부분 두 층 사이로 지나가며 손뒤택근을 포함한 아래팔 뒤택 근육에 분포하는 가지를 낸다^{1,2,3}. 손뒤택근은 깊은노신경이 지나가는 부분을 기준으로 얇은 부분과 깊은 부분으로 나뉘며, 얇은 부분의 근육다발 방향은 해부학 자세에서 수평에 가깝고, 깊은 부분은 수직에 가까운 것으로 기술되어 있다. 그러나 여러 해부학 교과서와^{1,2,3} 그림책에는^{4,5} 그 형태가 다양하게 표현되어 있다(그림 1). 손뒤택근에 의해 깊은노신경 가지가 눌렸을 때 손목과 손가락의 펴, 엄지의 벌림에 마비가 생기거나 힘이 떨어지는 마비 뒷증후군과 팔꿈의 가쪽에서 심한 통증이 있는 통증 뒷증후군이 생긴다는 보고가 있다^{6,7,8}. 이러한 깊은노신경의 뒷증후군이 생길 수 있는 부위는 짧은노쪽손목뿔근의 날카로운 안쪽모서리, 프래제(Fröhse)활보다 몸쪽 부위에서 신경을 가로지르는 혈관과 접하는 곳, 프래제활이 좁아져 있는 부위, 손뒤택근의 얇은 층과 깊은 층 사이, 그리고 손뒤택근 아래모서리를 빠져나오는 곳 등이 있다^{9,10,11,12,13}. 해부학적 원인 외에도 팔꿈관절

의 관절주머니염증¹⁴, 지방종¹⁵, 신경종¹⁶ 등과 같은 질병이 생겼을 때와 외상에 의해 노뼈머리가 어긋날 때¹⁷ 깊은노신경이 눌릴 수 있다.

해부학적 원인 중 짧은노쪽손목뿔근의 안쪽면은 깊은 널힘줄계통의 층의 연장으로 생긴 자유모서리로 안쪽에서 가쪽으로 섬유로 이루어진 비스듬한 활을 이루며 손뒤침근보다 몸쪽에서 깊은노신경을 가로지른다¹². 노쪽되돌이동맥 줄기와 가지들은 혈전이나 주변 조직에 지방종이 생기는 경우 등과 같은^{18,19} 문제가 있을 때 덧증후군을 유발할 수 있지만 해부학적으로 프래제활 주변혈관의 수가 많거나 굵기가 두꺼워지면 신경을 누를 수 있다¹². 프래제활은 가쪽 위관절용기의 끝에서 위팔뼈 작은머리의 관절면까지 연결되어있는 반지름 1 cm의 반원모양의 활이며, 활의 가장자리는 힘살과 힘줄이 섞여있다^{10,20}. 깊은노신경이 빠져나오는 손뒤침근 얇은 부분의 아래모서리는 주로 힘살로 이루어져 있으나 힘줄 또는 힘살과 힘줄이 혼합되어 있는 경우도 있다. 이 부분은 프래제활이 있는 손뒤침근 몸쪽 부분보다는 넓고 느슨하다¹². 이상은 깊은노신경 덧증후군과 관련된 해부학 구조들에 대한 설명이다. 프래제활이 형성되어 있는 손뒤침근 몸쪽 부분에서의 신경, 혈관의 국소해부학적 관계, 활의 형태와 가장자리에서의 힘줄과 힘살의 관계, 그리고 손뒤침근 얇은 부분의 아래모서리의 형태 등에 대해 비교적 구체적으로 기술하였으나 손뒤침근 두 부분 사이에서 깊은노신경이 노뼈몸통을 감고도는 각도, 노쪽되돌이동맥 가지와의 관계, 그리고 손뒤침근 근육다발의 형태변이에 대한 조사는 찾을 수가 없었다.

이 연구의 목적은 깊은노신경 덧증후군이 생길 수 있는 부위에서 신경과 주변혈관의 국소해부학적 관계, 그리고 손뒤침근 근육다발의 형태변이를 밝히고 다른 서양의 보고 및 교과서의 내용과 비교하여 한국인에서 생길 수 있는 깊은노신경 덧증후군을 이해하는데 도움이 되는 자료를 얻기 위함이다.

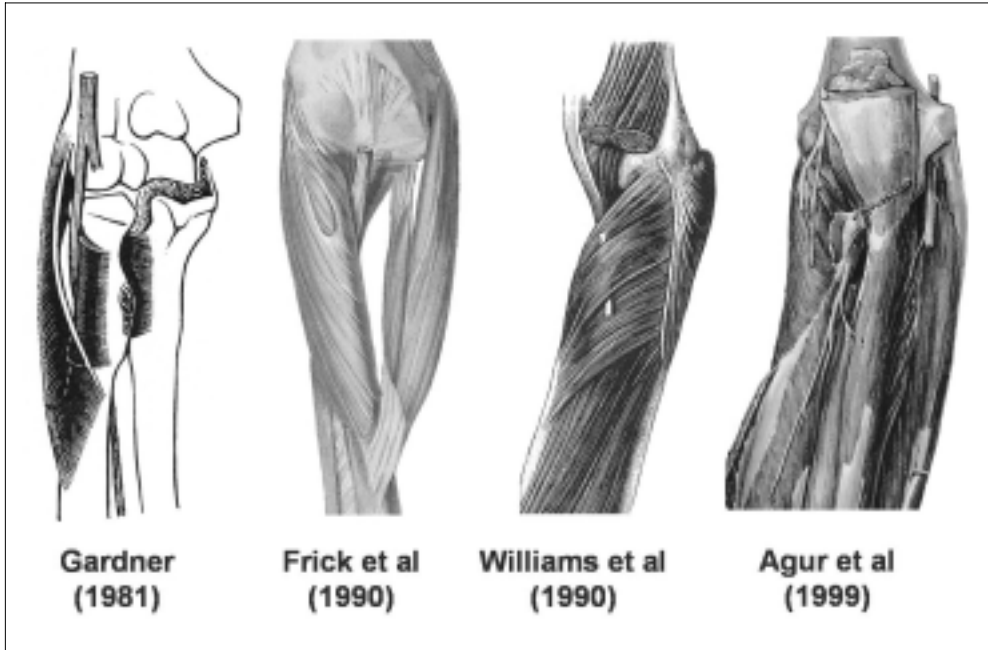


그림 1. 여러 해부학 교과서와 그림책의 손뒤침근 그림. 손뒤침근 두 층 근육다발의 방향이 해부학 교과서에 따라 다르게 표현되어 있다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

재료는 한국 성인 시신 40구(남자 20, 여자 20, 평균나이 64.1 살)의 위팔 71쪽을 사용하였다. 프래제활보다 몸쪽 부위의 깊은노신경과 혈관의 관계는 71쪽에서, 노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘는 부위와 위팔노근, 긴 및 짧은노쪽손목뽀근 근육가지가 일어나는 부위의 계측, 프래제활의 형태와 활 가장자리에서의 힘줄과 힘살의 관계는 40쪽에서 관찰하였다. 손뒤침근 얇은 부분과 깊은 부분 근육다발의 각도 계측, 손뒤침근 속에서 노뼈몸통을 감고도는 깊은노신경의 각도 계측을 위한 방사선촬영, 깊은노신경이 빠져나오는 손뒤침근 아래 모서리의 힘줄과 힘살의 관계, 깊은노신경에서 일어나는 손뒤침근 근육가지와 손뒤침근 두 층 사이에서의 신경과 혈관과의 관계는 20쪽을 사용하였다.

2. 해부방법

위팔노근, 긴노쪽손목뽀근, 짧은노쪽손목뽀근을 꺾쇠를 이용하여 가쪽으로 젖히거나 근육의 중간에서 자른 후 깊은노신경과 노쪽되돌이동맥, 그리고 손뒤침근이 보이도록 만든 후 신경, 혈관 그리고 근육의 국소해부학적 관계를 관찰하였다. 대부분의 경우 노신경과 노신경의 가지인 깊은노신경이 지나가는 곳은 결합조직에 의해 노쪽되돌이동맥의 줄기, 가지와 함께 둘러 싸여져 있었으므로, 이들을 제거한 후 관찰하였다. 해부와 계측이 끝난 재료는 모두 사진을 찍고 기록하였다.

3. 계측 및 형태분석

가. 노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘는 위치와 위팔노근, 긴 및 짧은노쪽손목뿔근 근육가지가 일어나는 위치

양쪽 위관절용기를 이은 선에서 노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘는 곳과 위팔노근, 긴 및 짧은노쪽손목뿔근 근육가지가 일어나는 곳까지의 수직거리를 해부학 자세에서 디지털밀립자(Mitutoyo Corp., Japan)를 이용하여 측정하였다.

나. 짧은노쪽손목뿔근 안쪽모서리 근막과 프레제(Fröhse)활의 형태

프레제활보다 몸쪽에서 짧은노쪽손목뿔근 안쪽모서리 근막의 변이를 관찰하였다. 깊은노신경이 지나가는 손뒤침근 얇고 깊은 부분 사이에 형성된 프레제활은 그 형태와 활의 가장자리를 이루고 있는 힘줄과 힘살의 관계를 관찰하여 각각 유형을 분류하였다. 프레제활이 신경을 조이는 정도를 관찰하였다. 양쪽 위관절용기를 이은 선에서 깊은노신경이 프레제활로 들어가는 곳까지의 수직거리를 해부학 자세에서 계측하였다.

다. 방사선 사진 촬영

해부학 자세에서 깊은노신경이 손뒤침근 두 부분 사이에서 팔뚝 앞 부위에서 아래팔 뒤로 돌아가는 각도를 측정하여 신경이 달리는 길을 관찰하였다. 손뒤침근 두 부분 사이에서 깊은노신경은 곧게 달리지 않고 노뼈몸통을 감고 돌기 때문에 재료에서 직접 측정할 수 없었다. 각도 측정을 위해 손뒤침근의 얇은 부분과 깊은 부분 사이에 쇠더듬자를 찢러넣어 깊은노신경과 일치시키고, 해부학 자세에서 아래팔 뒷면과 바깥면을 각각 필름에 밀착시켜 촬영기를 이용

하여 방사선 사진을 찍은 후 필름을 보며 각도를 측정하였다. 방사선 촬영기 (Portable X-ray, 풍일상사, 한국)는 50 KVP, 30MA, Line Volt 3, Exp. 0.8-1.0 으로 설정하여 촬영하였다.

라. 손뒤침근 얇은 부분과 깊은 부분의 근육형태

깊은노신경이 빠져나오는 손뒤침근 아래모서리의 힘줄과 힘살의 관계를 관찰하고, 손뒤침근 얇은 부분과 깊은 부분이 노뼈몸통과 이루는 각도를 손의 앞침과 뒤침상태에서 각각 측정하였다. 이때 얇은 층 근육을 잘라 쪼갠 후, 결합조직과 신경을 제거하여 노뼈에 붙는 손뒤침근의 형태도 관찰하였다.

마. 손뒤침근 몸쪽 부분과 두 층 사이에서 깊은노신경과 혈관의 관계

프레제활보다 몸쪽에서 깊은노신경과 혈관의 위치 관계와 형태를 관찰하여 각각 유형을 분류하였다. 손뒤침근 두 층 사이에서 깊은노신경과 혈관의 관계를 관찰하기 위해 손뒤침근 얇은 부분을 잘라 쪼갠다. 손뒤침근 근육가지의 위치는 양쪽 위관절융기를 이은 선에서 각각의 가지가 일어나는 곳까지의 수직거리로 측정하였다. 손뒤침근 얇은 부분과 깊은 부분으로 가는 근육가지의 수와 형태를 관찰하였다.

4. 통계처리

이 연구에서 얻어진 자료는 Excel[®] 2002 프로그램 (Version 10.2614.2625, Microsoft Co., Redmond, WA, USA)을 이용하여 통계분석하였다.

III. 결 과

1. 노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘는 곳과 위팔노근, 긴 및 짧은노쪽손목편근 근육가지가 일어나는 곳

노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘는 곳, 그리고 위팔노근, 긴 및 짧은노쪽손목편근 근육가지가 일어나는 곳의 위치를 계측하였다. 노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘는 경우는 93.9%였다. 그러나 6.1%에서는 노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘어지지 않고 손뒤침근 두 부분 사이로 들어갔다. 노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 나뉘는 곳은 양쪽 위관절융기를 이은 선보다 몸쪽으로 62.5 mm에서부터 먼쪽으로 8.3 mm(평균 17.9 mm)였다. 위팔노근, 긴 및 짧은노쪽손목편근 근육 가지가 일어나는 곳의 위치는 양쪽 위관절융기를 이은 선을 기준으로 수직거리를 계측하였다. 위팔노근, 긴 및 짧은노쪽손목편근 근육 가지가 각각 어느 신경에서 일어났는지 관찰하였다. 위팔노근과 긴노쪽손목편근 근육가지는 1-3개가, 짧은노쪽손목편근 근육가지는 1개가 일어났다. 위팔노근 근육가지는 양쪽 위관절융기를 이은 선보다 몸쪽으로 평균 41.2 ± 13.8 mm인 곳에서 일어났다. 하나의 근육가지가 일어난 경우 노신경에서 69.7%, 깊은노신경에서 3.0%였다. 두 개의 근육가지가 일어난 경우는 모두 노신경에서 일어났다(21.2%). 긴노쪽손목편근 근육가지는 양쪽 위관절융기를 이은 선보다 몸쪽으로 31.5 ± 13.3 mm인 곳에서 일어났다. 하나의 근육 가지가 일어난 경우 모두 노신경에서 일어났다(69.7%). 두 개의 근육가지가 일어난 경우 모두 노신경에서 9.1%, 모두 깊은노신경에서 3.0%, 그리고 노신경과 깊은노신경에서 각각 1개씩 일어난 것이 3.0%였다. 세 개의 근육가지가 일어난 경우 모두 노신경에서 6.1%였고, 노신경에서 2개, 깊은노신경에서 1개가 따로 일어난 것이 3.0%

였다. 짧은노쪽손목편근 근육가지는 양쪽 위관절융기를 이은 선보다 몸쪽으로 9.1 mm에서부터 먼쪽으로 31.3 mm였다. 짧은노쪽손목편근 근육가지는 깊은노신경에서 84.8%(그림 2A), 얇은노신경에서 9.1%(그림 2B)가 일어났다.

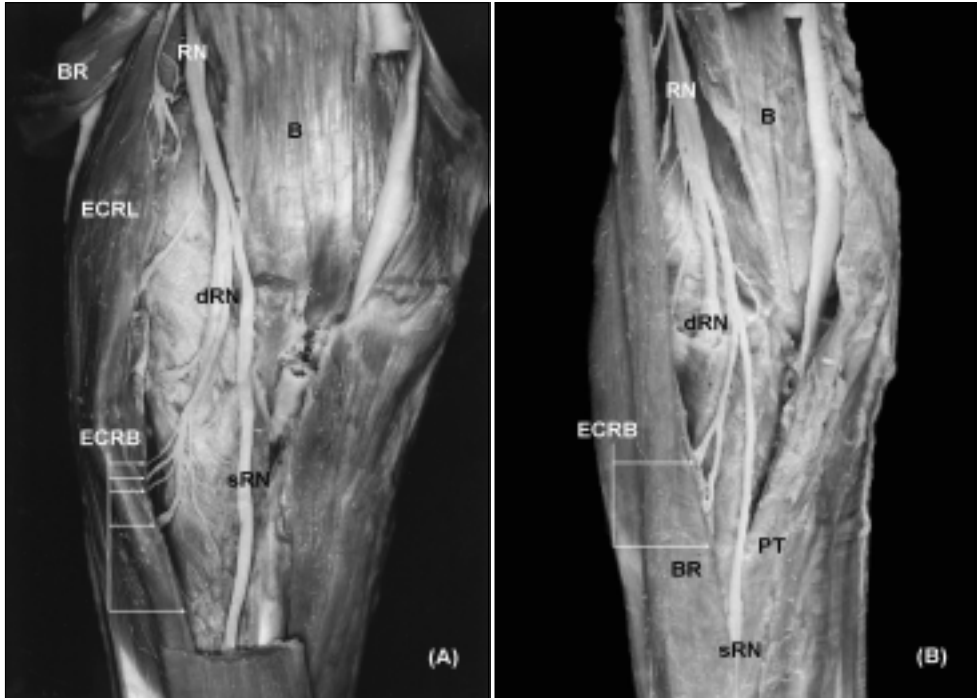


그림 2. 짧은노쪽손목편근 근육가지. 짧은손목편근으로 가는 근육가지는 대부분 깊은노신경에서 일어나지만(A) 얇은노신경에서 일어나는 경우도 9.1%였다(B) (RN : 노신경, dRN : 깊은노신경, sRN : 얇은노신경, B : 위팔근, BR : 위팔노근, ECRL : 긴노쪽손목편근, ECRB : 짧은노쪽손목편근, PT : 원옆침근).

2. 짧은노쪽손목뿔근의 안쪽모서리 근막

프레제탈보다 몸쪽에서 짧은노쪽손목뿔근 안쪽모서리 근막의 변이를 관찰하였다. 짧은노쪽손목뿔근 안쪽모서리의 근막에 의해 형성된 짧은노쪽손목뿔근의 활은 얇은 힘줄로 되어있는 자유모서리였으며 프레제탈보다 몸쪽에서 깊은노신경과 접하였다. 짧은노쪽손목뿔근이 일어나는 부위에서 날카롭고 질긴 힘줄이 단단하게 프레제탈과 연결된 것도 1 예 있었다(그림 3).

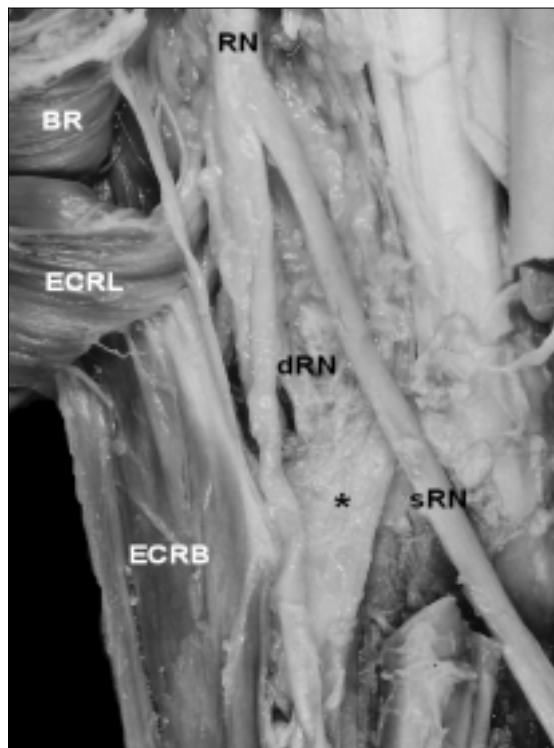


그림 3. 짧은노쪽손목뿔근 안쪽모서리 근막의 변이.
짧은노쪽손목뿔근 안쪽모서리가 질긴 섬유(*)로 되어 있는 경우(sRN : 얇은노신경, dRN : 깊은노신경, ECRL : 긴노쪽손목뿔근, ECRB : 짧은노쪽손목뿔근).

3. 프레제(Fröhse)활의 형태와 위치

프레제활의 형태와 위치, 활의 가장자리에서 힘줄과 힘살의 관계, 활이 신경을 조이는 정도를 관찰하였다. 깊은노신경이 손뒤침근 두 부분 사이로 들어가는 곳에 반원모양의 활이 형성되어 있는 것이 62.5%(그림 4A), 그렇지 않고 얇은 부분이 완만한 곡선과 같은 경우가 37.5%였다(그림 5A). 반원모양의 활 중 활의 양쪽 윗부분이 반원을 넘어가 말굽모양인 것이 25.0%였다(그림 4B). 완만한 곡선과 같은 경우에 활의 안쪽 끝이 굽어있어 낚시바늘모양인 것이 22.5%였다(그림 5B). 프레제활의 가장자리가 가쪽 받은 힘줄로, 안쪽 받은 힘살로 되어있는 것이 62.5%였고, 힘줄로만 된 것은 27.5%(그림 6A), 힘살로만 된 것은 10.0%였다(그림 6B). 프레제활이 깊은노신경을 바깥 쪽 싸고 있는 경우는 25.0%였다. 활이 힘살로 이루어진 경우 활의 모양이 모두 반원모양이었으며 5.0%에서 깊은노신경을 바깥 쪽 싸고 있었다. 활이 힘줄로 이루어진 경우 활의 모양이 반원모양인 것은 20.0%, 완만한 곡선과 같은 것은 7.5%였으며, 5.0%에서 깊은노신경을 바깥 쪽 싸고 있었다. 양쪽 위관절융기를 이은 선에서 깊은노신경이 프레제활로 들어가는 부분까지의 수직거리는 평균 32.2 ± 6.6 mm였다.

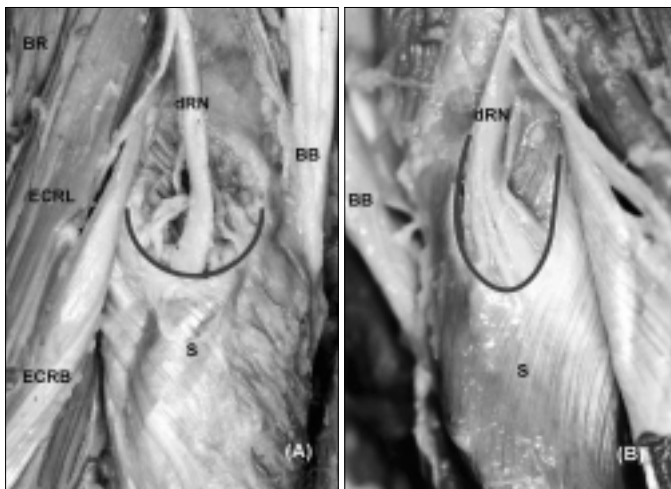


그림 4. 반원 모양의 프레제활. 해부학 자세에서 아래팔 앞면을 관찰하였다. (A) 활의 가장자리가 원을 중간에서 잘라놓은 모양이었다. (B) 활의 가장자리가 말굽 모양과 같았다(S : 손뒤침근, BR : 위팔노근, BB : 위팔두갈래근, ECRL : 긴노쪽손목편근, ECRB : 짧은노쪽손목편근, dRN : 깊은노신경).

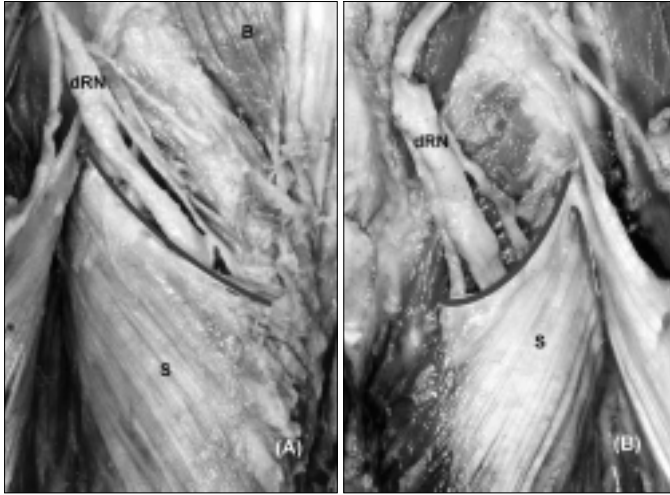


그림 5. 완만한 곡선 모양의 프래제활. 해부학 자세에서 아래팔 앞면을 관찰하였다. (A) 활의 가장자리가 완만한 곡선 모양이었다. (B) 대체로 완만한 곡선 모양이었으나 활의 안쪽 끝이 낚시 바늘처럼 굽어져 있었다(S : 손 뒤침근, B : 위팔근, dRN : 깊은 노신경).

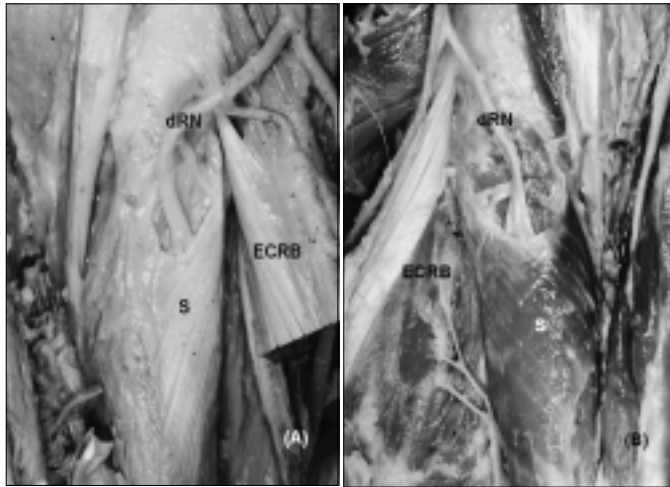


그림 6. 프래제활 가장자리가 힘줄, 힘살로된 경우. (A) 활의 가장자리가 힘줄로만 이루어져 있는 경우 (B) 활의 가장자리가 힘살로만 이루어져 있는 경우(S : 손뒤침근, ECRB : 짧은노쪽손목 펴근, dRN : 깊은노신경).

4. 깊은노신경이 아래팔을 감고 도는 각도

깊은노신경이 손뒤침근 두 부분 사이에서 팔굽 앞 부위에서 아래팔 뒤로 돌아가는 때의 각도변이가 덧증후군과 관계가 있을 수 있기 때문에 측정하였다. 각도 측정을 위해 손뒤침근의 얇은 부분과 깊은 부분 사이에 쇠더듬자를 찢러 넣어 깊은노신경과 일치시키고, 해부학 자세에서 아래팔 뒷면과 바깥면을 필름에 밀착시켜 방사선 사진을 촬영하였다. 노뼈몸통을 기준으로 깊은노신경이 달리는 각도는 앞뒤영상에서 측정한 것이 15-32도(평균 23.4±4.6도, 그림 7A), 가쪽영상에서 측정한 것이 4-23도(평균 13.7±5.3도, 그림 7B)였다.

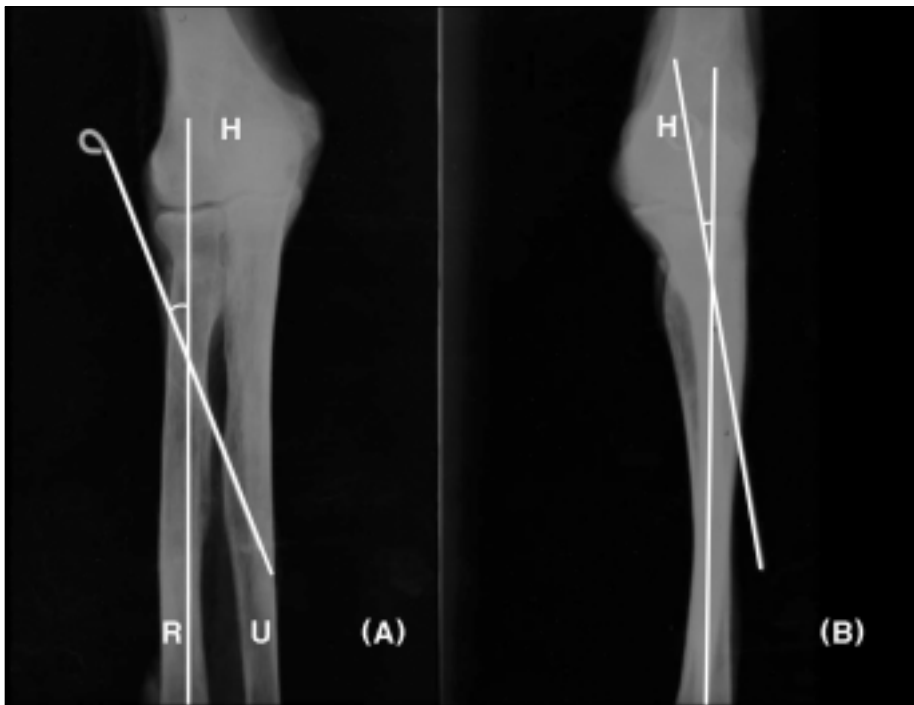


그림 7. 방사선 사진 촬영. 해부학 자세에서 깊은노신경이 손뒤침근 두 부분 사이에서 팔굽 앞 부위로부터 아래팔 뒤로 돌아가는 각도를 측정하여 신경이 달리는 길을 관찰하였다. (A) 앞뒤영상 (B) 가쪽영상 (H : 위팔뼈, R : 노뼈, U : 자뼈)

5. 손뒤침근 얇은 부분과 깊은 부분의 근육형태

가. 손뒤침근의 얇은 층과 깊은 층

깊은노신경이 지나가는 부위를 기준으로 손뒤침근의 얇은 부분이 깊은노신경을 덮고 있는 부분의 길이는 평균 39.9 ± 7.7 mm였고, 손뒤침근의 얇은 부분과 깊은 부분의 비는 0.6:1이었다. 얇은 부분을 잘라 젖히면 대부분 결합조직에 의해 두 층이 잘 분리되었다(그림 8). 그러나 신경이 빠져나온 아래 부분에서는 두 부분의 근육섬유가 서로 붙어 있어 분리가 쉽지 않았다(그림 9).

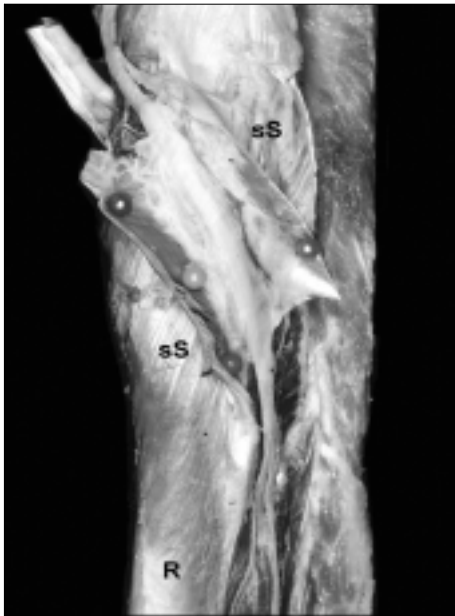


그림 8. 손뒤침근 두 층 사이의 결합조직. 해부학 자세에서 아래팔 뒷면을 관찰하였다. 깊은노신경이 지나가는 곳을 따라 손뒤침근의 얇은 층을 잘라 젖힐 때 신경과 혈관을 싸고있는 결합조직에 의해 쉽게 분리되었다(sS : 손뒤침근 얇은 부분, R : 노뼈).

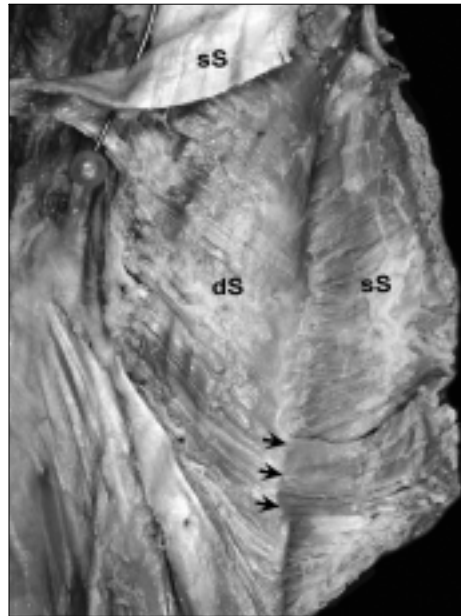


그림 9. 노뼈에 붙는 손뒤침근 얇고 깊은 부분의 근육 변이. 해부학 자세에서 아래팔 가쪽을 관찰하였다(→ : 깊은노신경이 빠져나가는 부분에서는 손뒤침근 두 부분의 근육섬유가 서로 붙어있었다) (sS : 손뒤침근 얇은 부분, dS : 손뒤침근 깊은 부분).

손뒤침근 얇고 깊은 부분의 근육다발이 이루는 각도는 노뼈머리와 노뼈의 붓돌기를 이은 선을 기준으로 각각 옆침과 뒤침 상태에서 측정하였다. 근육다발의 각도는 손뒤침근 먼쪽과 몸쪽에서 차이가 났으므로, 깊은노신경이 빠져나오는 부분에서 측정하였다. 옆침일 때 얇은 부분은 평균 31.0 ± 9.8 도(범위 15-50도), 깊은 부분은 45.5 ± 10.9 도(범위 25-70도)였고 뒤침일 때 얇은 부분은 평균 26.3 ± 7.7 도(15-40도), 깊은 부분은 47.3 ± 11.8 도(범위 30-70도)였다. 두 부분 근육다발이 이루는 각도의 차이는(그림 10) 뒤침일 때 10도 33.3%, 15도 13.3%, 20도 13.3%, 25도 6.7%, 30도 20.0%, 40도 13.3%였고, 옆침일 때 두 부분 근육다발이 이루는 각도가 차이가 없는 경우 9.5%, 5도 차이 23.8%, 10도 차이 14.3%, 15도 차이 4.8%, 20도 차이 28.6%, 25도 차이 4.8%, 30도 차이 4.8%, 35도 차이 9.5%였다.

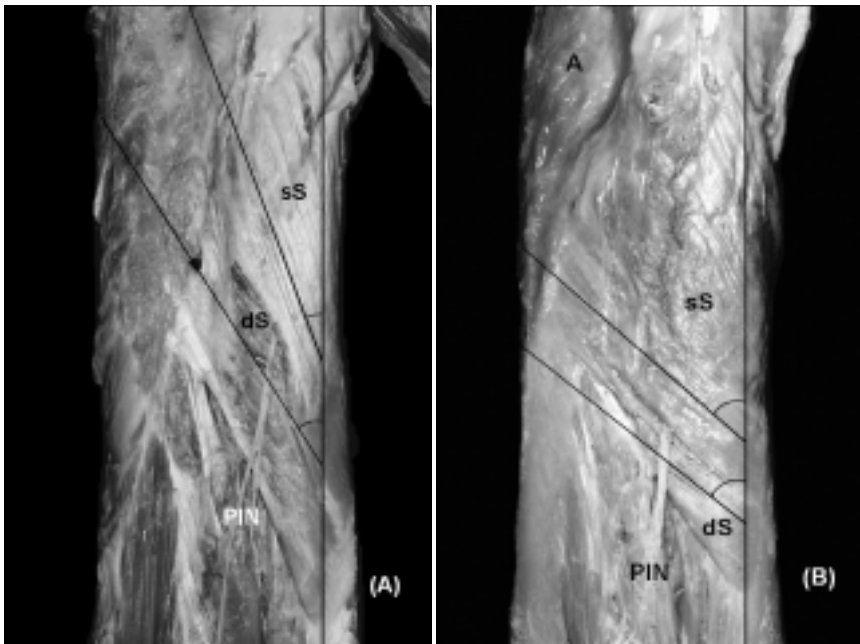


그림 10. 손뒤침근 얇은 부분과 깊은 부분 근육다발의 방향. (A) 두 층의 근육다발이 이루는 각도의 차이가 있는 경우 (B) 두 층 근육다발의 방향이 비슷한 경우(A : 팔꿈치근, sS : 손뒤침근 얇은 층, dS : 손뒤침근 깊은 층, PIN : 뒤뼈 사이신경).

나. 손뒤침근 아래모서리의 힘줄과 힘살의 관계

손뒤침근 얇고 깊은 부분이 둘 다 힘살로 되어 있는 경우가 30.0%였고, 얇은 부분은 힘줄, 깊은 부분은 힘살로 되어있는 경우가 45.0%였다(그림 10B). 위의 두 경우와는 다르게 얇은 부분이 깊은 부분 전체를 덮고 있고, 신경에 의해 얇은 부분에 구멍이 뚫려있는 경우가 25.0%였다(그림 11).

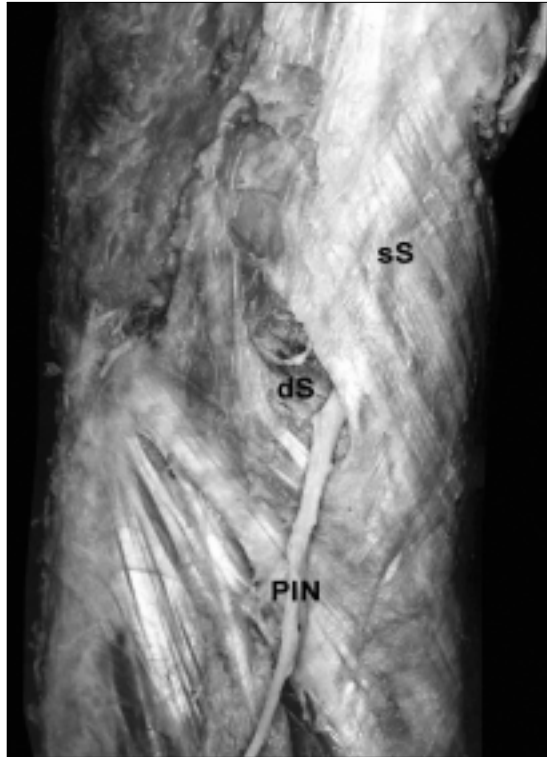


그림 11. 손뒤침근의 얇은 부분이 깊은 부분 전체를 덮고있는 경우. 손뒤침근 아래모서리를 빠져나오는 깊은노신경에 의해 구멍이 생겼다(sS : 손뒤침근 얇은 부분, dS : 손뒤침근 깊은 부분, PIN : 뒤뼈사이신경).

6. 손뒤침근 몸쪽 부분과 두 부분 사이에서 깊은노신경과 노쪽되돌이 동맥의 관계

노쪽되돌이동맥의 줄기는(그림 12) 대부분(70.5%) 노신경의 안쪽에 접하여 나란하게 달렸고, 29.6%에서 노신경의 앞(8.5%, 그림 13) 또는 뒤(21.1%)를 가로질러 지나갔다. 노쪽되돌이동맥의 가지가 깊은노신경의 앞과 뒤를 가로지르는 것은 각각 59.2%와 5.6%였다. 노쪽되돌이동맥의 가지가 깊은노신경의 앞을 가로지르는 것 중 2 예에서 동맥가지가 신경을 감싸고 있었다. 동맥 가지가 신경을 가로지르지 않는 경우는 35.2%였다. 그 중 동맥 가지가 깊은노신경의 양쪽 또는 안쪽에서 신경과 나란하게 달리는 것은 각각 29.6%와 5.6%였다. 노쪽되돌이동맥의 가지 중 손뒤침근으로 내려가는 가지는 깊은노신경과 함께 결합 조직에 싸여있었다. 노쪽되돌이동맥과 그 가지는 동반정맥과 같이 달렸다.

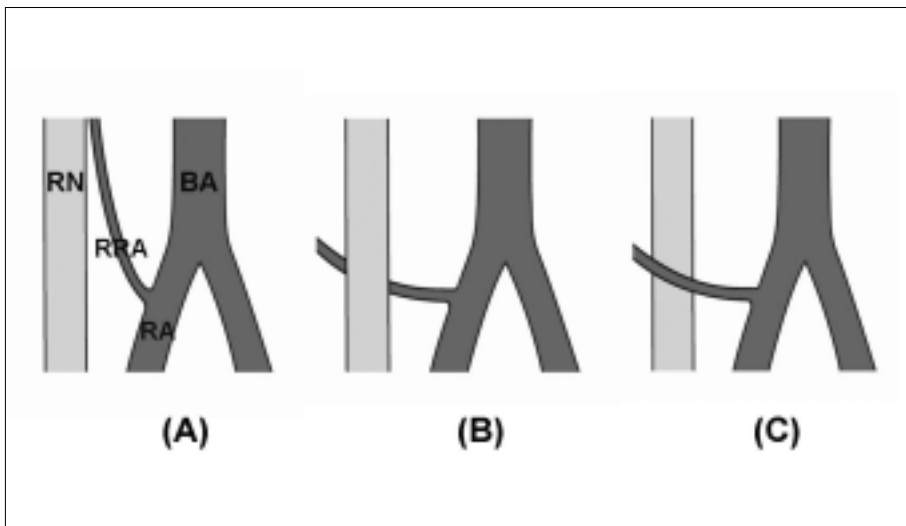


그림 12. 깊은노신경과 노쪽되돌이동맥 줄기의 관계. (A) 노쪽되돌이동맥 줄기가 깊은노신경 안쪽면에 접하여 달리는 경우 (B) 노쪽되돌이동맥 줄기가 깊은노신경의 뒤를 가로지르는 경우 (C) 노쪽되돌이동맥 줄기가 깊은노신경의 앞을 가로지르는 경우(RN : 노신경, BA : 위팔동맥, RA : 노동맥, RRA : 노쪽되돌이동맥)

손뒤킵근으로 들어가는 혈관은 대부분 프래제활보다 몸쪽에 있는 노쪽되돌이동맥에서 1-2개의 가지가 일어나서 들어갔다. 손뒤킵근 두 부분 사이에서는 대부분 동반정맥과 함께 깊은노신경 양쪽으로 나란하게 지나갔다. 안쪽 가지가 손뒤킵근의 깊은 층에, 가쪽 가지가 얇은 층에 분포하였다. 안쪽 가지의 경우 대부분 손뒤킵근 두 층 사이를 빠져나가기 전에 뒤뼈사이동맥의 가지와 합쳐졌다. 노쪽되돌이동맥 가지가 신경을 가로지르지 않고 신경의 안쪽에 접하여 나란하게 달리면서 프래제활로 들어간 경우에는 프래제활 속에서 두 가지로 갈라졌다.

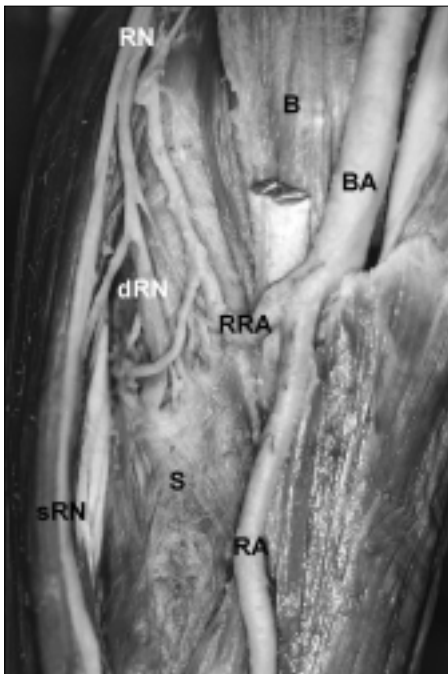


그림 13. 깊은노신경의 앞을 가로지르는 노쪽되돌이동맥 줄기. 해부학 자세에서 아래팔 앞면을 관찰하였다. 신경과 혈관을 싸고 있는 결합조직을 모두 제거한 후 관찰하였다(B : 위팔근, S : 손뒤킵근, RN : 노신경, dRN : 깊은노신경, sRN : 얇은노신경, BA : 위팔동맥, RA : 노동맥, RRA : 노쪽되돌이동맥).

7. 깊은노신경의 손뒤침근 근육가지

깊은노신경이 손뒤침근의 얇은 부분과 깊은 부분으로 가는 근육가지의 위치와 형태를 관찰하였다. 대부분 깊은노신경이 프래제활로 들어가지 전에 안쪽과 가쪽에서 각각 1-2개의 근육가지가 일어나며, 이 들은 손뒤침근의 두 층 사이로 지나가며 얇은 부분과 깊은 부분의 근육 섬유 속으로 들어갔다(그림 14). 손뒤침근의 깊은 부분으로 가는 근육가지 중 일부가 손뒤침근 두 부분 사이에서 일어나는 것도 있었다(10.0%). 얇은 부분으로 가는 가지가 하나인 것은 60.0%, 둘인 것은 40.0%였다. 가지가 둘인 경우 모두 깊은노신경에서 일어난 것이 25.0%였고, 하나는 깊은노신경에서 다른 하나는 손뒤침근 깊은 부분으로 가는 가지에서 일어난 것이 10.0%였다. 깊은노신경과 얇은노신경에서 각각 하나씩 가지를 내어 손뒤침근 얇은 부분으로 들어가는 경우도 있었다(5.0%). 깊은 부분으로 가는 가지는 1-5 개였다. 가지가 하나인 것은 45.0%, 둘인 것은 30.0%, 셋인 20.0%, 그리고 다섯인 것은 5.0%였다. 가지가 둘인 경우 모두 깊은노신경에서 일어난 것이 5.0%, 하나는 깊은노신경에서 다른 하나는 손뒤침근 얇은 부분으로 가는 가지에서 일어난 것이 25.0%였다. 가지가 셋인 경우 모두 깊은노신경에서 일어난 것이 5.0%, 하나는 손뒤침근 얇은 층으로 가는 가지에서 둘은 깊은노신경에서 일어난 것이 10.0%, 깊은노신경에서 하나, 손뒤침근 얇은 부분으로 가는 가지에서 일어난 것이 둘인 경우는 5.0%였다. 가지의 수가 다섯인 것은 깊은노신경에서 3개, 손뒤침근 얇은 부분으로 가는 가지에서 2개가 일어나는 것으로 5.0%였다. 깊은노신경을 기준으로 신경의 가쪽에서 일어난 가지는 주로 손뒤침근 깊은 부분 근육을, 안쪽에서 일어난 신경은 주로 얇은 부분 근육에 분포하였다. 양쪽 위관절융기를 이은 선에서 각각의 신경이 나뉘는 곳과 근육다발 속으로 들어가는 곳을 계측하였다. 손뒤침근 얇은 부분으로 가는 가

지는 평균 20.5 ± 11.4 mm(범위 0.68-45.12 mm)였고, 깊은 부분으로 가는 가지는 평균 27.0 ± 12.1 mm(범위 6.54-71.96 mm)였다. 각 근육가지가 근육을 뚫는 위치는 얇은 부분이 평균 50.7 ± 14.2 mm(범위 23.28-83.05 mm), 깊은 부분이 43.6 ± 12.4 mm(범위 14.02-83.45 mm)였다.



그림 14. 깊은노신경의 손뒤침근 근육가지. 손뒤침근으로 가는 가지는 주로 프래제할 위쪽에서 일어났으나 손뒤침근 두 층 사이에서 일어나는 경우도 있었다(sRN : 얇은노신경, dRN : 깊은노신경, PIN : 뒤뼈사이신경, sS : 손뒤침근 얇은 부분, dS : 손뒤침근 깊은 부분).

IV. 고 찰

노신경은 아래팔에서 위팔노근, 긴노쪽손목뽀근, 짧은노쪽손목뽀근을 지배하며 양쪽위관절융기를 이은 선 부위에서 얇은노신경과 깊은노신경으로 갈라진다^{1,2,3}. 그 중 깊은노신경은 짧은노쪽손목뽀근의 안쪽모서리, 프래제활을 가로지르는 혈관, 좁은 프래제활, 신경이 지나가는 손뽀침근의 얇은 층과 깊은 층 근육, 신경이 빠져나오는 손뽀침근 아래모서리 등에 의해 눌릴 수 있다^{9,10,11,12,13}. 깊은노신경을 연구한 다른 여러 문헌에서는^{21,22,23,24,25} 깊은노신경과 뽀뽀사이신경을 같은 것으로 설명하고 있으나 이 연구에서는 Terminologia Anatomica에서²⁶ 정한 것처럼 뽀뽀사이신경을 깊은노신경의 가지로 분류하였고 노신경 깊은 가지가 손뽀침근 두 층 사이를 지나 손뽀침근 아래모서리를 빠져나오기 전까지를 깊은노신경, 빠져나온 후를 뽀뽀사이신경이라고 하였다.

양쪽 위관절융기를 이은 선을 기준으로 노신경이 얇은 및 깊은노신경으로 갈라지는 곳과 위팔노근, 긴노쪽손목뽀근, 짧은노쪽손목뽀근 근육가지가 일어나는 곳까지의 수직거리를 이전의 다른 보고와 비교한 결과 다음과 같은 차이가 있었다. 이 연구에서 노신경이 깊은노신경과 얇은노신경으로 나뉘는 곳과 위팔노근 및 긴노쪽손목뽀근 근육가지가 일어나는 곳은 대부분 양쪽 위관절융기를 이은 선보다 몸쪽이었으나 Fuss 등에 의하면 양쪽 위관절융기를 이은 선보다 먼쪽으로 각각 30.0 mm, 20.0 mm, 25.0 mm 떨어진 부위에서도 일어났다¹⁰. 짧은노쪽손목뽀근 근육가지가 일어나는 부위도 모두 양쪽 위관절융기를 이은 선보다 먼쪽에 있었으나¹⁰ 이 연구에서는 몸쪽으로 9.1 mm 떨어진 곳에서도 일어났다. 양쪽 위관절융기를 이은 선보다 아래에서 일어난 짧은노쪽손목뽀근 근육가지는 손뽀침근 몸쪽 부분의 혈관, 결합조직 등과 같은 국소해부학적 관계에

따라 신경이 눌릴 수 있을 것으로 추정된다. 이 연구에서 짧은노쪽손목편근 근육가지는 주로 깊은노신경에서 일어났으나 9.1%에서는 얇은노신경에서 일어났다. 그러나 타이 사람을 대상으로 연구한 Prasartritha 등의 보고에서는 짧은노쪽손목편근 근육가지 중 43.0%가 얇은노신경에서 일어났다²⁷. 다른 서양의 연구에서¹⁰ 손뒤침근 근육가지는 모두 깊은노신경이 손뒤침근 두 부분 사이로 들어가기 전에 일어났으나 이 연구에서는 두 부분 사이에서 일어나는 경우도 10.0%가 있었다. 한국인, 오스트리아인, 타이인에서의 결과가 다른 이유는 종족간의 차이 때문인 것으로 추정된다. 깊은노신경의 굵기가 커져있을 때 덧증후군이 생길 수 있다고 보고한 문헌이 있었으나²⁸ 이 연구에서는 굵기 측정을 하지 않았으므로 비교할 수가 없었다.

근막에 의해 신경이 눌리는 경우에 대한 보고는 큰뒤통수신경이 뒤통수근막을 뚫는 곳^{29,30}, 노신경이 가쪽근육사이막을 뚫는 곳²⁷, 정중신경이 위팔두갈래근의 힘줄과 널힘줄 사이로 지나갈 때¹³, 자신경이 팔굽부위에서 위팔세갈래근의 안쪽갈래와 안쪽근육사이막 등에 의해 생기는 스트러더(Struthers)활을 지나갈 때^{31,32}, 얇은종아리신경이 근막을 통해 빠져나올 때를^{33,34} 들 수 있으며, 짧은노쪽손목편근의 안쪽모서리 근막에 의한 눌림도 이곳에 포함된다. 이 연구에서 짧은노쪽손목편근 안쪽모서리의 근막에 의해 형성된 짧은노쪽손목편근의 활은 대부분 프래제활 위에서 깊은노신경과 접하였으며 1예의 경우 짧은노쪽손목편근이 일어나는 부위에서 날카롭고 질긴 힘줄이 단단하게 프래제활과 연결되었다. 이 경우 아래팔을 완전히 엮었을 때 깊은노신경에 압박을 줄 수 있다^{12,20}. 이러한 짧은노쪽손목편근의 근육변이를 이해하기 위해서는 추후 발생학적 연구가 필요하다.

혈관에 의해 생길 수 있는 덧증후군은 흔하지 않다^{18,35,36}. 그러나 팔꿈치에서

노신경과 자신경이 지나가는 부위는 노동맥의 가지인 노쪽되돌이동맥과^{9,12} 자동맥에 의해³⁷ 신경이 눌릴 수 있다. 혈관에 의한 덧증후군은 혈전이나 주변 조직에 지방종이 생기는 경우 등과 같은^{18,19} 문제가 있을 때 생길 수 있지만 해부학적으로 프래제활 주변혈관의 수가 많거나 굵기가 두꺼워지면 신경을 누를 수 있다¹². 이 연구에서는 노쪽되돌이동맥 줄기와 가지의 굵기측정을 하지 않았기 때문에 다른 보고와 비교할 수 없었다. 프래제활 몸쪽에서의 깊은노신경은 노동맥에서 일어나는 노쪽되돌이동맥과 그 가지들과 함께 결합조직에 싸여있었으므로 노쪽되돌이동맥 줄기가 신경을 가로지르거나 노쪽되돌이동맥에서 일어난 손뒤침근 가지가 신경을 가로지르는 경우, 동맥가지가 깊은노신경을 감싸고 있는 경우 팔을 움직일 때 또는 맥박에 의해 신경이 압박 받을 수 있을 것으로 추정된다¹². 손뒤침근 몸쪽에서 신경을 가로지르지 않고 신경의 안쪽에 나란하게 접하여 손뒤침근 두 층 사이로 들어간 후 그 속에서 나뉘는 경우 좁은 근육 두 부분 사이에서 동맥 가지가 신경을 가로지르고 신경과 동맥 가지가 결합조직에 의해 싸여있었기 때문에 근육의 수축도와 팔의 움직임에 의하여 신경이 압박 받을 수 있을 것으로 추측된다.

대부분의 문헌에서 깊은노신경이 손뒤침근 두 부분 사이로 들어가는 부분인 프래제활에 대하여 가쪽위관절융기의 끝에서 일어나서 아래로 1cm의 폭을 가진 활을 이루고 위팔뼈 작은머리의 안쪽면에 붙는 것으로 기술하고 있지만 그 형태에 대해서는 반원모양이라고 단순하게 표현되어 있다²⁰. 그러나 이 연구에서는 반원모양의 활 이외에 손뒤침근의 윗모서리가 완만한 곡선과 같은 모양인 것이 37.5%나 관찰되었다. 미국인을 대상으로 연구한 Spinner 등은²⁰ 프래제활의 가장자리가 대부분 힘줄과 힘살이 혼합되어있고, 활의 안쪽반이 70.0%는 힘줄로, 30.0%는 힘살이라고 보고하였으나 이 연구에서는 Thomas 등의 보고처럼

³⁸ 각각 힘살과 힘줄로만 되어있는 것도 27.5%, 10.0%가 있었다. 깊은노신경 텃 증후군의 증상은 마비와 통증의 두 가지 형태로 나타나며 그 중 프래제활의 가장자리가 힘줄로만 되어있을 때 통증이 생길 수 있다고 보고하였으나^{6,7,8} 프래제활의 가장자리가 모두 힘살로 되어있는 경우도 근육의 수축에 따라 신경에 압박을 줄 수 있을 것으로 추정된다. 손뒤침근은 수동적으로 늘렸을 때보다 능동적으로 수축하였을 때 4배정도 압력이 커진다고 하였으나³⁹ 능동적으로 수축하는 손뒤침근은 시체에서 관찰할 수 없었으므로 비교할 수 없었다. 프래제활은 어렸을 때 부드럽고 무뎠으나 손의 옆침과 뒤침을 반복하면서 성인에서는 섬유화가 된다고 가정한다¹². 그러므로 손의 옆침과 뒤침을 반복하는 일을 많이 하는 사람에게서 더 잘 생길 수 있는 것으로 추정된다^{40,41}.

손뒤침근 근육다발의 방향은 일반적으로 해부학적 자세에서 얇은 부분은 수평에 가깝고 깊은 부분은 수직에 가까운 것으로 설명되나^{1,2,3} 두 층의 근육다발이 이루는 각은 옆침일 때 평균 14.4도, 뒤침일 때 평균 21.0도의 차이가 있었다. 이것은 교과서의 기술처럼 두 부분 근육다발이 서로 약 90도를 이루는 것이 아니라 서로 비슷함을 의미한다. 손뒤침근의 두 부분 사이로 지나가는 깊은노신경의 길이를 서양인의 자료와 비교한 결과 이 연구에서는 평균 39.9 mm였으나 유럽인을 대상으로 연구한 연구에서는⁴² 평균 29.0 mm로, 깊은노신경을 덮고 있는 손뒤침근의 얇은 부분은 유럽인보다 한국인에서 더 길었다. 이 또한 종족간의 차이로 생각된다. 손뒤침근 두 부분 사이에서 깊은노신경은 주변혈관과 함께 결합조직에 의해 싸여있어 움직일 수 없다고 생각된다. 이 부분에 종양 등과 같은 문제가 생긴다면 손뒤침근 두 부분 사이의 공간이 좁아지기 때문에 신경에 영향을 줄 수 있을 것으로 추정된다. 해부학교과서와 그림책에는 손뒤침근의 얇은 부분과 깊은 부분 근육이 노뼈에 닿을 때 각각 따로 붙는 것으

로 기술되어 있다. 그러나 이 연구 결과, 손뒤침근 두 부분의 닿는곳은 깊은노신경이 지나가는 곳을 기준으로 쉽게 구별할 수 있었지만 깊은노신경이 빠져나간 손뒤침근 아래모서리에서는 분리가 쉽지 않았다.

깊은노신경이 빠져나와 뒤뼈사이신경이 되는 손뒤침근 아래모서리 부분에서는 손뒤침근의 근육형태와 주변 조직에 의한 조임정도, 손을 얹치고 뒤칠 때의 형태변화, 뒤뼈사이신경과 함께 달리는 뒤뼈사이동맥의 국소해부학적 관계 등에 따라 덧증후군이 생길 수 있다⁴². 이 연구의 결과 깊은노신경이 빠져나가는 손뒤침근 아래모서리에서 신경과 혈관을 싸고있는 결합조직이 손뒤침근 몸쪽 부분보다 더 질겨 제거하기가 힘들었던 점으로 미루어 손뒤침근 몸쪽 부분보다 아래모서리에서 덧증후군이 쉽게 생길 수 있을 것으로 추정된다. 또한 손뒤침근의 얇은 부분이 깊은 부분 전체를 덮고 있고 깊은노신경에 의해 얇은 부분에 구멍이 뚫려있는 것이 25.0%였으며, 이 경우 근육이 수축할 때 신경이 눌릴 수 있을 것으로 추정된다.

V. 결 론

깊은노신경과 손뒤침근의 국소해부학적 관계를 밝히기 위하여 신경이 얇은 노신경과 깊은노신경으로 나뉘는 곳과 위팔노근, 긴노쪽손목편근, 짧은노쪽편근 근육가지가 일어나는 위치, 프래제활의 형태, 깊은노신경이 달리는 길, 손뒤침근의 근육 형태변이, 주변혈관과의 관계, 손뒤침근으로 가는 깊은노신경 근육가지를 관찰하고 형태분류와 계측을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 노신경이 얇은노신경과 깊은노신경으로 나뉘는 곳과 위팔노근, 긴노쪽손목편근, 짧은노쪽손목편근 근육가지가 일어나는 위치는 서양인의 결과와 차이를 보였다. 위팔노근, 긴노쪽손목편근 근육가지와는 달리 짧은노쪽손목편근 근육가지가 일어나는 부위는 주로 양쪽 위관절융기를 이은 선보다 아래에서 일어났으며 이 경우 손뒤침근 몸쪽 부분에서 결합조직 및 혈관과의 국소해부학적 관계에 따라 덧증후군이 생길 수 있다고 생각된다.

2. 프래제활의 형태는 크게 반원 모양과 완만한 곡선 모양으로 나눌 수 있었고, 활의 가장자리는 대부분 힘줄과 힘살이 혼합되어 있었다. 활의 가장자리가 힘줄로만 된 것은 27.5%였으며 이 경우 프래제활에 의한 덧증후군의 가능성을 고찰하였다.

3. 깊은노신경이 노뼈몸통을 감고돌아가는 각도는 개인 차이가 많았다.

4. 깊은노신경이 지나가는 부분을 기준으로 손뒤침근의 얇은 부분을 잘라젓히면 대부분 결합조직에 의해 두 층이 잘 분리되었으나 신경이 빠져나온 아래모서리에서는 두 부분의 근육섬유가 서로 붙어있어 분리가 쉽지 않았다.

5. 노뼈몸통을 기준으로 손뒤침근의 얇고 깊은 부분 근육다발이 이루는 각도의 차이는 앞침일 때 평균 14.4도, 뒤침일 때 평균 21.0도로 두 부분 근육다발의 방향이 서로 비슷하였다.

6. 손뒤침근 두 부분 사이에서 깊은노신경은 주변혈관과 함께 결합조직에 의해 단단하게 싸여있어 움직일 수 없었다. 이 부분에 종양 등과 같은 문제가 생겨 손뒤침근 두 부분 사이의 공간이 좁아지면 덧증후군이 생길 수 있다고 생각된다.

7. 손뒤침근 근육가지는 대부분 프래제활보다 몸쪽에서 일어났으며 안쪽가지는 주로 손뒤침근 얇은 부분에, 가쪽가지는 주로 깊은 부분에 분포하였다. 손뒤침근의 깊은 부분 근육에 분포하는 근육가지가 프래제활 속에서 일어나는 경우도 10.0%였다. 이 경우 손뒤침근 두 부분 사이에서 덧증후군의 가능성을 고찰하였다.

이상의 결과는 손뒤침근의 형태변이와 이 부분에서 생길 수 있는 덧증후군을 이해하는데 도움을 줄 것으로 생각된다.

참고 문헌

1. Gardner E, Gray DJ, O'Rahilly R. Anatomy: A regional study of human structure. 1st Ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co, pp. 127, 1986.
2. Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ : Gray's anatomy. 38th Ed. New York, Churchill Livingstone Inc, pp. 851, 1995.
3. Hollinshead WH : Text book of anatomy. 3rd Ed. Philadelphia, Harper & Row Publishers Inc, pp. 242-245, 1974.
4. Clemente CD : A regional atlas of the human body. 2nd Ed. Urban & Schwarzenberg, fig. 62, 67-68, 1981.
5. Agur AMR, Lee MJ : Grant's atlas of anatomy. 10th Ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, pp. 477-479, 1999.
6. Hong GX, Steffens K, Koob E. The supinator syndrome. An anatomic and clinical study. Handchir Mikrochir Plast Chir 1989;21:147-152.
7. Crvens G, Kline DG. Posterior interosseous nerve palsies. Neurosurgery 1990;27:397-402.

8. Ekstrom RA, Holden K. Examination of and intervention for a patient with chronic lateral elbow pain with signs of nerve entrapment. *Phys Ther* 2002;82:1077-1086.
9. Hall HC, MacKinnon SE, Gilbert RW. An approach to the posterior interosseous nerve. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1984;74:435-437.
10. Fuss FK, Wurzl GH. Radial nerve entrapment at the elbow: Surgical anatomy. *J Hand Surg* 1991;16:742-747.
11. Kalb K, Gruber P, Landsleitner B. Compression syndrome of the radial nerve in the area of the supinator groove. Experiences with 110 patients. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1999;31:303-310.
12. Riffaud L, Morandil X, Godey B, Brassier G, Guegan Y, Darnault P, Scarabin JM. Anatomic bases for compression and neurolysis of the deep branch of the radial nerve in the radial tunnel. *Surg Radiol Anat* 1999;21:229-233.
13. Arle J, Zager EL. Surgical treatment of common entrapment neuropathies in the upper limbs. *Muscle Nerve* 2000;23:1160-1174.
14. Weinberger LM. Non-traumatic paralysis of the dorsal interosseous nerve. *Surg Gynecol Obstet* 1939;69:358-363.

15. Capener N. The vulnerability of the posterior interosseous nerve of the forearm. *J Bone Joint Surg* 1966;48:770-773.
16. Bowen TL, Stone KH. Posterior interosseous nerve paralysis caused by a ganglion at the elbow. *J Bone Joint Surg* 1966;48:774-776.
17. Stein F, Grabias SL, Deffer PA. Nerve injuries complicating Monteggia lesions. *J Bone Joint Surg* 1971;53:1432-1436.
18. Chemla ES, Raynaud A, Mongredien B, Combes MA, Attellis N, Cardon CF, Julia PL, Toussaint JF, Fabiani JN. Forearm arteries entrapment syndrome: A rare cause of recurrent angioaccess thrombosis. *J Vasc Surg* 2001;34:743-747.
19. Fitzgerald A, Anderson W, Hooper G. Posterior interosseous nerve palsy due to parosteal lipoma. *J Hand Surg* 2002;27:535-537.
20. Spinner M. The arcade of Fröhse and its relationship to posterior interosseous nerve paralysis. *J Bone Joint Surg* 1968;50:809-812.
21. Roles NC, Maudsley RH. Radial tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg* 1972;54:499-508.

22. Sarhadi NS, Korday SN, Bainbridge LC. Radial tunnel syndrome: diagnosis and management. *J Hand Surg* 1998;23:617-619.
23. Rosenbaum R. Disputed radial tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1999;22:960-967.
24. Sotereanos DG, Varitimidis SE, Giannakopoulos PN, Westkaemper JG. Results of surgical treatment for radial tunnel syndrome. *H Hand Surg* 1999;24:566-670.
25. Plate AM, Green SM. Compressive radial neuropathies. *Instr Course Lect* 2000;49:295-304.
26. Whitmore I. *Terminologia Anatomica*. 1st Ed. New York, Thieme Stuttgart, pp. 138-139, 1998.
27. Prasaritha T, Liupolvanish P, Rojanakit A. A study of the posterior interosseous nerve(PIN) and the radial tunnel in 30 Thai cadavers. *J Hand Surg* 1993;18:107-112.
28. Bonder G, Harpf C, Meirer R, Gardetto A, Kovacs P, Gruber H. Ultrasonographic appearance of supinator syndrome. *J ultrasound Med* 2002;21:1289-1293.

29. Bovim G, Bonamico L, Fredriksen TA, Lindboe CF, Nielsen AS, Sjaastad O. Topographical variations in the peripheral course of the greater occipital nerve: Autopsy study with clinical correlations. *Spine* 1991;16:475-478.
30. Peres MFP, Stiles MA, Siow HC, Rozen TD, Young WB, Silberstein SD. Greater occipital nerve blockade for cluster headache. *Cephalalgia* 2002;22:520-522.
31. Norkus SA, Meyer MC. Ulnar neuropathy of the elbow. *Sport Med* 1994;17:617-622.
32. Khoo D, Carmicheal SW, Spinner RJ. Ulnar nerve anatomy and compression. *Sport Med* 1996;27:317-338.
33. Leversedge FJ, Casey PJ, Seiler JG 3rd, Xerogeanes JW. Endoscopically assisted fasciotomy: Description of technique and in vitro assessment of lower-leg compartment decompression. *Am J Sports Med* 2002;30:272-278.
34. Solomon LB, Ferris L, Tedman R, Henneberg M. Surgical anatomy of the sural and superficial fibular nerves with an emphasis on the approach to the lateral malleolus. *J Anat* 2001;199:717-723.

35. Durgun B, Yucel AH, Kizilkanat ED, Dere F. Multiple arterial variation of the human upper limb. *Surg Radiol Anat* 2002;24:125-128.
36. Welter HF, Kettmann R. Arterial compression syndrome. First the fingers tingle, then thrombosis of the brachial artery. *MMW Fortschr Med* 2002;144:45-47.
37. Konig PSA, Hage JJ, Bloem JJAM, Proce LP. Variations of the ulnar nerve and ulnar artery in Guyon's canal: A cadaveric study. *J Hand Surg* 1994;19:617-622.
38. Thomas SJ, Yakin DE, Parry BR, Lubahn JD. The anatomical relationship between the posterior interosseous nerve and the supinator muscle. *J Hand Surg* 2000;25:936-941.
39. Werner CO, Haeffner F, Rogen I. Direct recording of local pressure in the radial tunnel during passive stretch and active contraction of the supinator muscle. *Arch Orthop Trauma Surg* 1980;94:299-301.
40. Roquelaure Y, Raimbeau G, Dano C, Martin YH, Pelier-Cady MC, Mechali S, Benetti F, Mariel J, Fanello S, Penneau-Fontbonne D. Occupational risk factors for radial tunnel syndrome in industrial workers. *Scand J Work Environ Health* 2000;26:507-513.

41. Pascarelli EF, Hsu YP. Understanding work-related upper extremity disorders: clinical findings in 485 computer users, musicians, and others. *J Occup Rehabil* 2001;11:1-21.

42. Molina AE, Bour C, Oberlin C, Nzeusseu A, Vanwijck R. The posterior interosseous nerve and the radial tunnel syndrome: an anatomical study. *Int Orthop* 1998;22:102-106.

ABSTRACT

Anatomic Variations between the Supinator Muscle and the branches of the Deep Radial Nerve

Hyung Sun Won

Department of Medical Science

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor In Hyuk Chung)

The entrapment syndrome was occurred in some portion that the deep radial nerve passed into two parts of the supinator muscle. Many other studies were focused to the portion that this nerve passed into the supinator muscle, but the study of the relationships in the supinator muscle was not shown. This study was performed to obtain clinically useful data as clarifying the topographical relationships between the deep radial nerve and the supinator muscle in 40 Korean adult cadavers (71 sides). The muscular branches of the radial nerve were measured as the vertical distance from Hueters line as the line through the tips of the epicondyles of the humerus. The radial nerve was divided at any level within a 17.9 mm segment, from 62.5 mm above to 8.3 mm below Hueters line. The arcade of Fröhse was found from 32.2 ± 6.6 mm below Hueters line. And the length of the deep

radial nerve covered by the superficial part of the supinator muscle was 39.9 ± 7.7 mm. The extensor carpi radialis brevis muscle received by the superficial radial nerve was three cases (9.1%). The brachioradialis muscle and the extensor carpi radialis longus muscle received one to three branches, and they arose within 41.2 ± 13.8 mm and 31.5 ± 13.3 mm above Hueters line, respectively. The extensor carpi radialis brevis muscle received one branch, and it arose within 31.3 mm above 9.1 below Heuters line. The arcade of Fröhse was classified into two types as its shape. Semi-circular shaped arcade was 62.5% and the arcade of a dull curved line was 37.5%. The lateral boarder of the arcade of the Fröhse composed by muscle, tendon, muscle and tendon was 10.0%, 27.5% and 62.5%, respectively. The supinator muscle was explained as the superficial and deep portion of the supinator muscle divided by passing the deep radial nerve, but a lot of variations were existed. The relationships between the deep radial nerve and the supinator muscle were observed between the superficial portion and deep portion of the supinator muscle.

Key Words : deep radial nerve, supinator muscle, entrapment syndrome, arcade of Fröhse, variations