

# 테이핑에 의한 $\alpha$ -운동 신경원 흥분도 변화

## Changes of the Excitability of the $\alpha$ -Motor Neuron by Taping

안소윤, 김종순  
부산가톨릭대학교 보건과학대학 물리치료학과

So-Yoon Ahn(syahn@cup.ac.kr), Jong-Soon Kim(ptjskim@cup.ac.kr)

### 요약

테이핑은 근골격계 질환의 치료 및 부상 방지를 위해 재활과 스포츠 영역에서 흔하게 사용되는 방법으로 그 작용 기전에 관한 설명은 신경생리학적 측면보다는 경험에 의한 주관적인 설명이 주를 이루고 있다. 이에 본 연구는 테이핑의 적용이 신경생리학적으로  $\alpha$ -운동신경원의 흥분도에 영향을 미치는지 여부를 알아보고자 시도하였다. 본 연구는 20대 건강한 피검자를 대상으로 비복근의 주행 방향을 따라 탄력성 테이프와 비탄력성 테이프를 테이핑 적용 전, 적용 시 그리고 제거 후 M-파와 H-파의 진폭을 비교하여 테이핑이  $\alpha$ -운동신경원의 흥분도에 변화를 일으키는지 여부를 알아보았다. 본 연구의 결과 탄력 테이프와 비탄력 테이프 모두는  $\alpha$ -운동신경원의 흥분도에 어떠한 변화도 일으키지 않는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 연구 결과는 선행 연구들과 상이한 결과로서 차후 보다 심도 있고 광범위한 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

■ 중심어 : | 테이핑 | M-파 | H-파 |  $\alpha$ -운동 신경원 |

### Abstract

The application of tape is being widely used for treatment of the musculoskeletal disorders and injury prevention. The techniques of the tape application has been relied on empirical evidence in preference to the neurophysiological evidence. Thus, the mechanism of taping has to be elucidated further. In this study, we assessed the effect of the elastic and non-elastic tape upon the gastrocnemius  $\alpha$ -motor neuron excitability using the gastrocnemius H-reflex. The amplitude of the M-wave and H-reflex were measured across three conditions: before tape application, with tape and with the tape removed. No significant changes of the excitability of the  $\alpha$ -motor neuron were obtained across three condition, either in the elastic and non-elastic tape. This results were quite different with other recent studies, which needs to be explored further.

■ keyword : | Taping | M-Wave | H-Reflex |  $\alpha$ -Motor Neuron |

## I. 서론

테이핑이란 주로 스포츠나 재활영역에서 접착력을

가진 테이프를 근육이나 관절 주변에 부착시켜 과 긴장된 협력근이나 길항근의 억제, 동작을 수행하는 협력근의 촉진, 고유수용성 감각의 정상화, 적절한 관절 정렬

\* 본 논문은 2007학년도 부산가톨릭대학교 교수연구년 제도에 의하여 작성되었습니다.

접수번호 : #080227-002

접수일자 : 2008년 02월 27일

심사완료일 : 2008년 04월 15일

교신저자 : 김종순, e-mail : ptjskim@cup.ac.kr

의 회복, 통증의 감소, 감각된 신경 조직의 부하제거, 부상의 방지나 상해의 최소화 그리고 손상 재발 방지를 위해 흔히 사용되는 방법이다[1]. 스포츠 테이핑은 크게 탄력 테이핑을 사용하는 방법과 비탄력 테이핑을 사용하는 방법으로 대별할 수 있으며 관절의 손상 방지나 부상 재발을 위해 보조적인 방법으로 비탄력 테이핑을 이용한 방법이 많이 사용되어 오고 있으나 최근에 이르러 통증 완화나 순환증진, 근육 기능 향상을 위한 치료적 목적으로 탄력 테이핑의 사용이 증가되고 있는 실정이다[2].

테이핑의 정확한 신경생리학적 기전은 아직까지 명확히 알려져 있지 않고 주로 테이핑 적용에 의한 연구를 통해 팽팽하게 당겨 근섬유 방향을 따라 테이핑을 할 경우 근육을 촉진시키는 것으로 알려져 있으며[3] 이와 반대로 근복을 가로질러 테이핑을 할 경우 근육을 억제시키는 것으로 알려져 있다[4]. 이러한 테이핑의 기전에 관한 가설은 첫째, 테이핑을 근섬유의 방향으로 팽팽하게 당겨 적용할 경우 근육의 길이-장력 관계에 있어 근육의 기시부를 정지부 쪽으로 근육을 적당한 길이로 당겨지게 하여 힘을 발생시키는 능력을 강화시킬 것이라는 가설[3]과 둘째, 생역학적으로 관절을 재정렬시켜 정상적으로 움직일 수 있는 능력을 만들어 줄 것이라는 가설[1] 그리고 마지막으로 테이핑으로 인한 피부로부터의 구심성 입력이 운동신경원의 출력을 바꿀 것[5][6] 이라는 가설이 제안되어져 오고 있다.

인간의 움직임은 내·외적 동인에 의한 신경계의 명령을 수행하는 골격과 근육의 움직임으로 이루어진다. 이때 근육은 하나의 관절을 중심으로 상대적으로 주동근과 길항근의 작용을 하게 되는데 주동근과 길항근으로서의 역할에 있어 근육 촉진과 이완의 조화로운 작용은 매우 중요하며 근육 촉진과 이완의 부조화를 정상적인 상태로 되돌려 놓는 일은 의료 영역에서 중요한 과제라 할 수 있을 것이다.

근육 촉진과 이완의 부조화를 정상화하기 위한 노력은 재활 영역에서 여러 가지 방법들이 동원되고 있는데 선행 연구들을 살펴보면 Hwang[7], Lavoie[8] 그리고 Leonard[9]은 근육의 수축으로 Hardy[10]과 King[11]은 전기 자극으로 그리고 Alexander[2][12], Tobin과

Robinson[4] 그리고 Ng[13]은 테이핑 적용을 통해 근육의 흥분도를 변화 시키고자 시도하였다.

이러한 구심성 입력에 의한 원심성 출력의 변화는 이중 연결성 Ia 억제 개재 신경원에 의해 중재된 억제, Renshaw 세포에 의해 중재된 회귀성 억제 그리고 Ib 섬유에 의해 중재된 자가 억제로 설명할 수 있다.

이에 본 연구는 테이핑의 적용이 신경생리학적으로  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분도에 영향을 미치는지 여부와 탄력성과 비탄력성의 테이핑 재질에 따른  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분도 차이가 있는지를 알아보려고 시도되었다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 설계 및 대상

본 연구는 테이핑 적용 전과 테이핑 적용 시 그리고 테이핑 제거 후  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분도 정도를 비교 분석하는 전후 조사 실험 설계에 기초하여 설계하였다. 본 연구는 C대학교에 재학중인 근골격계 질환 관련 과거력이 없는 건강한 20대 피검자 10명을 대상으로 연구를 실시하였다.

### 2. 테이핑의 부착

테이핑은 탄력성 테이핑과 비탄력성 테이핑 2종류를 사용하였다. 먼저, 피검자들을 검사용 테이블에 복외위로 엎드리게 하여 탄력 테이핑의 경우 발뒤꿈치 발 바닥쪽 3cm 지점에서 슬와부 정중양부까지의 비복근 길이를 줄자로 측정하고 다음 탄력 테이핑은 테이핑을 120%로 늘렸을 경우 측정 길이와 일치하도록 테이핑의 길이를 계산한 후 테이핑을 잘라 비복근 중앙부를 지나도록 부착하였다. 비탄력 테이핑은 같은 방식으로 길이를 측정하여 측정 길이대로 자른 다음 늘어나지 않도록 하여 탄력 테이핑과 같은 방법으로 부착하였다.

### 3. $\alpha$ -운동 신경원의 흥분도 측정

$\alpha$ -운동 신경원의 흥분도 정도는 근전도(electromyography)의 반사 검사 중 하나인 Hoffmann 반사를 이용하였다. Hoffmann 반사는 척수 운동 신경원의 흥분과

억제를 관찰하는데 유용한 검사로서 신장 반사(stretch reflex)의 신경 회로와 같으나[14] 신장 반사 검사와는 달리 반사 망치(reflex hammer) 대신에 근육을 지배하는 신경에 직접적으로 전기 자극을 가하여 검사를 한다 [10]. 전기 자극은 감각 신경 섬유(구심성 Ia 섬유)를 자극하고 감각 신경 섬유를 통해 전달된 자극은 척수 운동 신경원에서 연접을 한 후 척수 운동 신경원 출력은 자극된 신경의 운동 신경 섬유를 경유하여 근육을 탈분극 시키게 되는데 이러한 전위는 근전도 표면 전극(surface electrode)을 이용하여 기록 할 수 있다 [10][15][16]. 이렇게 유발된 Hoffmann 반사의 진폭은 척수 운동 신경원의 흥분과 억제 정도를 반영한다 [17][18]. 즉, Hoffmann 반사 진폭의 증가는 운동 신경원 저장소(motor neuron pool)의 흥분을 의미하고 진폭의 감소는 운동 신경원 저장소의 억제를 의미한다[10].

Hoffmann 반사를 얻기 위한 전기 자극은 정중 슬와 근 주름(midpopliteal crease)에서 후경골 신경을 양극성 전극을 이용하여 자극하였다. 자극은 1Hz의 자극 주파수를 정방향으로 하여 자극하였으며 자극 빈도는 2초당 1회로 하였고 저역통과 필터링(low-pass filtering) 10KHz, 고역통과 필터링(high-pass filtering) 5Hz, 민감도 5,000 $\mu$ V, 그리고 소인 속도(sweep speed)는 5ms로 설정하였다.

Hoffmann 반사의 전극 부착 부위는 환자를 복외위로 눕힌 후 기록 전극(active electrode)은 슬관절에서 경골 내측면을 이분하여 그 중간 지점과 내과의 끝을 연결한 선을 그어, 이 선의 정중양부에서 경골능(tibia crest)의 바로 내측 비복근에 부착하였고 기준 전극(reference electrode)은 아킬레스 건 위에 부착하였으며 접지 전극(ground electrode)은 자극 전극과 기록 전극 사이에 부착하였다.

Hoffmann 반사와 M-파의 획득은 전기 자극 강도를 서서 증가시켜 최대 Hoffmann 반사를 구한 후 다시 강도를 증가시켜 최대 M-파를 구하였다. Hoffmann 반사 최대 진폭대 M-파 최대 진폭비(Hmax/Mmax ratio)는 두 개의 활동전위에 대한 각각의 최대치의 비율로 측정하였으며 각각의 진폭 측정은 양극정점(positive peak)에서 음극정점(negative peak)까지로 하였다.

#### 4. 자료 처리

연구 과정에서 수집된 자료는 부호화한 후 자료 처리는 유의 수준  $\alpha$ 를 0.05로 하여 통계 패키지 SPSS for Windows(ver. 14.0)를 이용하여 분석하였다. 먼저 피검자들의 일반적 특성은 평균 및 표준 편차를 산출하였으며 테이핑 적용 전, 테이핑 적용 시, 그리고 테이핑 제거 후 이들로부터 수집된 자료를 바탕으로 비복근  $\alpha$ -운동 신경원 흥분도의 정도 차이를 비교하기 위해 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며 탄력성 테이프와 비탄력성 테이프의 비복근  $\alpha$ -운동 신경원 흥분도의 정도 차이를 테이핑 적용 시기별로 비교하기 위해 독립표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였다.

### III. 결과

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자 10명은 전원 남성이었으며 평균 연령은 24세, 평균 신장은 173cm, 평균 체중은 69kg 그리고 평균 하퇴 길이는 45cm이었다[표 1].

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

연령(yrs)	신장(cm)	체중(kg)	하퇴길이(cm)
24.20 $\pm$ 0.63	173.70 $\pm$ 3.49	69.80 $\pm$ 9.01	45.35 $\pm$ 1.88

#### 2. 탄력 테이프에 의한 M-파 최대 진폭 변화 비교

탄력 테이프 적용 유무에 따른 M-파의 최대 진폭 변화 추이는 [표 2]와 같다. 탄력 테이프 적용 전 최대 진폭은 21.90mV, 탄력 테이프 적용 시 최대 진폭은 18.68mV 그리고 탄력 테이프를 제거한 후의 최대 진폭은 23.71mV로 의미 있는 변화는 보이지 않았다.

#### 3. 비탄력 테이프에 의한 M-파 최대 진폭 변화 비교

비탄력 테이프 적용 유무에 따른 M-파의 최대 진폭 변화 추이는 [표 3]과 같다. 비탄력 테이프 적용 전 최대 진폭은 21.50mV, 비탄력 테이프 적용 시 최대 진폭은 20.14mV 그리고 비탄력 테이프를 제거한 후의 최대 진

폭은 25.82mV로 의미 있는 변화는 보이지 않았다.

표 2. 탄력 테이프에 의한 M-파의 최대 진폭 변화

적용 시기	진폭(mV)	F	p
테이프 적용 전	21.90±19.88	0.824	0.450
테이프 적용 시	18.68±7.98		
테이프 제거 후	23.71±8.65		

표 3. 비탄력 테이핑에 의한 M-파의 최대 진폭 변화

적용 시기	진폭(mV)	F	p
테이프 적용 전	21.50±9.45	1.399	0.264
테이프 적용 시	20.14±6.50		
테이프 제거 후	25.82±7.54		

#### 4. 탄력 테이프와 비탄력 테이프의 M-파 최대 진폭 비교

탄력 테이프와 비탄력 테이프의 적용 시기별 M-파의 최대 진폭 차이는 [표 4]와 같으며 테이프 적용 전, 테이프 적용 시, 그리고 테이프 제거 후 탄력 테이프와 비탄력 테이프에 따른 M-파 최대 진폭의 의미 있는 차이는 보이지 않았다.

표 4. 탄력 테이프와 비탄력 테이프의 M-파 최대 진폭 비교

적용 시기	탄력 테이핑	비탄력 테이핑	t	p
테이프 적용 전	21.90±19.88	21.50±9.45	0.992	0.927
테이프 적용 시	18.68±7.98	20.14±6.50	-0.448	0.659
테이프 제거 후	23.71±8.65	25.82±7.54	-0.581	0.569

#### 5. 탄력 테이프에 의한 H-파 최대 진폭 변화 비교

탄력 테이프 적용 유무에 따른 H-파의 최대 진폭 변화 추이는 [표 5]와 같다. 탄력 테이프 적용 전 최대 진폭은 4.83mV, 탄력 테이프 적용 시 최대 진폭은 5.02mV 그리고 탄력 테이프를 제거한 후의 최대 진폭은 4.41mV로 의미 있는 변화는 보이지 않았다.

표 5. 탄력 테이프에 의한 H-파의 최대 진폭 변화

적용 시기	진폭(mV)	F	p
테이프 적용 전	4.83±3.13	0.098	0.907
테이프 적용 시	5.02±3.31		
테이프 제거 후	4.41±2.99		

#### 6. 비탄력 테이프에 의한 H-파 최대 진폭 변화 비교

비탄력 테이프 적용 유무에 따른 H-파의 최대 진폭 변화 추이는 [표 6]과 같다. 비탄력 테이프 적용 전 최대 진폭은 4.32mV, 비탄력 테이프 적용 시 최대 진폭은 4.30mV 그리고 비탄력 테이프를 제거한 후의 최대 진폭은 4.50mV로 의미 있는 변화는 보이지 않았다.

표 6. 비탄력 테이프에 의한 H-파의 최대 진폭 변화

적용 시기	진폭(mV)	F	p
테이프 적용 전	4.32±3.16	0.012	0.988
테이프 적용 시	4.30±3.19		
테이프 제거 후	4.50±3.34		

#### 7. 탄력 테이프와 비탄력 테이프의 H-파 최대 진폭 비교

탄력 테이프와 비탄력 테이프의 적용 시기별 H-파의 최대 진폭 차이는 [표 7]과 같으며 테이프 적용 전, 테이프 적용 시, 그리고 테이프 제거 후 탄력 테이프와 비탄력 테이프에 따른 H-파 최대 진폭의 의미 있는 차이는 보이지 않았다.

표 7. 탄력 테이프와 비탄력 테이프의 H-파 최대 진폭 비교

적용 시기	탄력 테이핑	비탄력 테이핑	t	p
테이프 적용 전	4.83±3.13	4.32±3.16	0.362	0.721
테이프 적용 시	5.02±3.31	4.30±3.19	0.494	0.627
테이프 제거 후	4.41±2.99	4.50±3.34	-0.063	0.950

#### 8. 탄력 테이프에 의한 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭 비 변화 비교

탄력 테이프 적용 유무에 따른 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭 비 변화 추이는 [표 8]과 같다. 탄력

테이프 적용 전 진폭 비는 23.09%, 탄력 테이프 적용 시 진폭 비는 27.06% 그리고 탄력 테이프를 제거한 후의 진폭 비는 18.68%로 의미 있는 변화는 보이지 않았다.

표 8. 탄력 테이프에 의한 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭 비 변화

적용 시기	진폭 비(%)	F	p
테이프 적용 전	23.09±9.08	1.820	0.181
테이프 적용 시	27.06±11.50		
테이프 제거 후	18.68±8.67		

9. 비탄력 테이프에 의한 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭 비 변화 비교

비탄력 테이프 적용 유무에 따른 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭 비 변화 추이는 [표 9]와 같다. 비탄력 테이프 적용 전 진폭 비는 22.44%, 비탄력 테이프 적용 시 진폭 비는 21.01% 그리고 비탄력 테이프를 제거한 후의 진폭 비는 18.28%로 의미 있는 변화는 보이지 않았다.

10. 탄력 테이프와 비탄력 테이프에 의한 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭 비 변화 비교

탄력 테이프와 비탄력 테이프의 적용 시기별 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭비 차이는 [표 10]과 같으며 테이프 적용 전, 테이프 적용 시, 그리고 테이프 제거 후 탄력 테이프와 비탄력 테이프에 따른 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭 비의 의미 있는 차이는 보이지 않았다.

표 9. 비탄력 테이핑에 의한 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭 비 변화

적용 시기	진폭 비(%)	F	p
테이프 적용 전	22.44±12.97	0.285	0.754
테이프 적용 시	21.01±12.26		
테이프 제거 후	18.28±12.37		

표 10. 탄력 테이프와 비탄력 테이프에 의한 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭 비 변화

적용 시기	탄력 테이핑	비탄력 테이핑	t	p
테이핑 적용 전	23.09±9.08	22.44±12.97	1.130	0.898
테이핑 적용 시	27.06±11.50	21.01±12.26	1.138	0.270
테이핑 제거 후	18.68±8.67	18.28±12.37	0.084	0.934

IV. 논의 및 결론

최근 재활영역에서 근육의 통증을 억제하고 혈류나 림프의 순환을 촉진하여 염증 조직의 빠른 회복을 도모하거나 근육의 긴장도를 정상화하여 정상적인 움직임을 촉진하기 위한 방법의 일환으로 테이프를 부착하여 치료하는 연구들이 활발히 이루어지고 있는 실정이다. 이러한 테이프의 인체 적용은 그간 스포츠 영역에서 부상의 방지나 손상된 조직의 부상 재발을 방지하기 위한 보조기를 대신하는 보조적인 수단으로 사용되었으나 그 적용이 간단하고 누구나 쉽게 배워 실생활에 적용할 수 있는 장점 등으로 인하여 일상에서도 그 사용이 활발히 이루어지고 있다. 하지만 스포츠 영역에서 주로 사용되었던 비탄력 테이프뿐만 아니라 탄력성이 첨가되어 근육의 신장정도 만큼 늘어 날 수 있도록 고안된 탄력성의 운동성 테이프(키네시오 테이프) 그리고 격자 무늬의 모양을 한 비탄력 테이프를 동양의학적인 철학에 바탕을 두고 치료를 하는 스파이랄 테이프 등 종류도 다양하고 그 적용 원리도 다양하며 그 적용 방법도 다양하게 제시되고 있다. 하지만 이러한 테이프들의 적용이 경험에 의한 주관적인 방법으로 이루어지고 있어 과학적인 원리를 밝히고 치료 기전에 관한 신경생리학적 원리에 대한 과학적 규명이 요구되어 지고 있는 실정이다. 이에 본 연구의 저자는 탄력성 테이프와 비탄력성 테이프를 비복근의 근육 주행 방향대로 부착하여 이러한 테이프의 부착이 인체의 운동을 주관하는 근육의 작용에 관여하는  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분도에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보려고 하였다.

본 연구에서는  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분 정도를 Hoffmann 반사의 H-파와 M-파의 진폭과 진폭비를 근



거로 판단하였는데 H-파와 M-파 진폭비의 증가는  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분 증가를 의미하고 진폭비의 감소는  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분 감소를 의미한다. H-파와 M-파의 최대 진폭비로  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분을 평가하는 이러한 방법은 M-파의 진폭 변화와 H-파의 진폭 변화에 따라 진폭비가 영향을 받을 수 있다. 즉, H-파의 진폭 변화가 없어도 M-파의 진폭이 증가하게 되면 진폭비는 감소하게 되고 M-파의 진폭이 감소하게 되면 진폭비는 증가하게 된다. 반면 M-파의 변화가 없는 경우, 반사 활동의 증가를 직접적으로 나타내는 H-파의 진폭이 증가하게 되면 진폭비는 증가하게 되고 H-파의 진폭이 감소하게 되면 진폭비는 감소하게 된다[8]. 이 연구에서는 M-파의 진폭과 H-파의 진폭을 따로 측정 후 통계학적으로 분석하여 M-파의 H-파와 M-파의 최대 진폭비에 대한 영향을 확인하였다. 본 연구에서 M-파의 최대 진폭은 탄력 테이프를 적용하기 전, 탄력 테이프를 적용한 경우 그리고 탄력 테이프를 제거한 후에서는 유의한 변화는 보이지 않았다. 비탄력 테이프의 경우도 별다른 변화를 보이지 않는 것으로 나타났으며 탄력 테이프와 비탄력 테이프 간에 테이프 적용 시점별 차이도 나타나지 않았다. 이러한 연구 결과는 근육에 테이프, 전기 자극, 그리고 운동을 적용한 후 M-파의 변화 양상을 살펴본 선행 연구들[2][9][10][12][19]에서 M-파의 변화가 관찰되지 않았다는 보고와 일치하는 결과로서 M-파의 최대 진폭은 여러 외인적인 요인에 별다른 영향을 받지 않고 비교적 일정하게 유지되는 것으로 사료된다.

H-파 최대 진폭의 경우, 탄력 테이프를 적용하기 전, 탄력 테이프를 적용한 경우 그리고 탄력 테이프를 제거한 후 통계학적으로는 유의한 변화를 보이지 않았다. 비탄력 테이프의 경우와 탄력 테이프와 비탄력 테이프 간에 테이프 적용 시점별 차이도 나타나지 않았다. 또한 표 8과 9에 제시한 바와 같이 탄력 테이프를 적용한 경우 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭비에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며 비탄력 테이프를 적용한 경우도 H-파 최대 진폭과 M-파 최대 진폭의 진폭비에 유의한 차이가 없었다. 이러한 연구결과는 근육의 주행 방향을 따라 테이프를 적용한 결과 H-반사의

억제가 관찰되었다는 선행 연구들[2][12]은 물론 근육의 주행 방향을 따라 테이프를 적용하는 경우 근육의 흥분을 촉진 시킬 수 있다고 주장한 Morrissey의 연구[3]와도 차이를 보였다. 하지만 다른 선행 연구들[13][20]에서는 근육을 촉진·억제한다고 알려진 방법대로 테이프를 부착한 후 근전도로 근육의 활성 정도를 테이프를 부착하지 않은 상태와 비교한 결과 근육 활성도에는 아무런 차이가 없었다고 보고하여 본 연구와 일치하는 연구 소견을 보고하였다.

본 연구가 선행 연구들과 차이를 보인 가능 기전은 아마도 구심성 자극의 상쇄 효과로 여겨진다. 즉, 근육을 따라 테이프를 부착한 경우 테이프는 근육을 짧아지게 만들고 이로 인해 추내근 섬유를 짧아지게 만들뿐 아니라 근 방추(muscle spindle)에 부하를 줄여 줄 것이다. 이러한 추내근 섬유 내 변화는 결국 긴장성 방전률(tonic discharge rate)의 감소를 초래하여  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다[12]. 그러나 본 연구의  $\alpha$ -운동 신경원 흥분도 측정은 전기 자극 방법을 이용한 Hoffmann 반사를 통해 이루어져 전기 자극이  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분을 유도하여 이러한 두 가지 상충되는 구심성 자극이 상쇄 효과를 가져 온 것으로 사료된다. 다른 고려 해볼 수 있는 점은 테이프 적용 방법에 있어 본 연구에서는 하퇴삼두근의 중앙부를 가로지르도록 테이프를 부착하고 탄력 테이프와 비탄력 테이프를 따로 부착하여 테이프의 종류에 따른 차이를 분석하고자 하였으나 선행 연구들[2][3][12]에서는 근육에 직접적으로 탄력 테이프를 먼저 부착한 다음 그 위에 비탄력 테이프를 부착하는 방법을 취해 본 연구와 차이를 보였다. 따라서 본 연구에서 하퇴삼두근 중앙부를 따라 부착한 테이프 부착 방법이 고유수용성 감각에 충분한 자극을 전달하지 못해  $\alpha$ -운동 신경원의 흥분에 영향을 미치지 못했을 수도 있을 것으로 사료된다.

따라서 근육의 주행 방향을 따라 테이프를 적용하는 것이 근육의 흥분도 정도를 변화 시킬 수 있는지의 여부는 앞서 언급한 선행 연구들[2][3][12][13][20] 간의 상이한 연구 결과가 보고되고 있어 경험에 의한 테이프 적용은 신중해야 할 것으로 사료되며 테이프의 적용 방법 및 테이프 재질 특성에 따른 차이를 신경생리학적인

관점에서 과학적인 연구를 통해 검증해 나가야 할 것으로 사료된다.

### 참고 문헌

- [1] H. H. Host, "Scapular taping in the treatment of anterior shoulder impingement," *Phys Ther*, Vol.75, No.9, pp.803-812, 1995.
- [2] C. M. Alexander, S. Stynes, A. Thomas, J. Lewis, and P. J. Harrison, "Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius?" *Man Ther*, Vol.8, No.1, pp.37-41, 2003.
- [3] D. Morrissey, "Proprioceptive shoulder taping," *J. Bodywork and Movement Therapies*, Vol.4, No.3, pp.189-194, 2000.
- [4] S. Tobin and G. Robinson, "The effects of McConnell's vastus lateralis inhibition taping technique on vastus lateralis and vastus medialis obliquus activity," *Physiotherapy*, Vol.86, No.4, pp.173-183, 2000.
- [5] G. G. Simoneau, R. M. Degner, C. A. Kramper, and K. H. Kittleson, "Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin," *J Athl Train*, Vol.32, No.2, pp.141-147, 1997.
- [6] P. J. McNair and P. J. Heine, "Trunk proprioception: enhancement through lumbar bracing," *Arch Phys Med Rehabil*, Vol.80, No.1, pp.96-99, 1999.
- [7] I. S. Hwang, Y. C. Lin, and K. Y. Ho, "Modulation of soleus reflex amplitude and variance during pretibia contraction-effects of joint position and effort level," *Intern J Neuroscience*, Vol.112, No.6, pp.623-638, 2002.
- [8] B. Lavoie, H. Devanne, and C. Capaday, "Differential control of reciprocal inhibition during walking versus postural and voluntary motor tasks in humans," *J. Neurophysiol*, Vol.78, No.1, pp.429-438, 1997.
- [9] C. T. Leonard, P. Diedrich, T. Matsumoto, T. Moritani, and J. A. McMillan, "H-reflex modulations during voluntary and automatic movements following upper neuron damage," *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, Vol.109, No.6, pp.475-483, 1998.
- [10] P. Hardy, T. B. Spalding, H. Liu, T. G. Nick, R. H. Pearson, A. V. Hayes, and D. S. Stokic, "The effect of transcutaneous electrical stimulation on spinal motor neuron excitability in people without known neuromuscular diseases: The role of stimulus intensity and location," *Phys Ther*, Vol.82, No.4, pp.354-363, 2002.
- [11] T. I. King, "The effect of neuromuscular electrical stimulation in reducing tone," *Am J Occup Ther*, Vol.50, No.1, pp.62-64, 1996.
- [12] C. M. Alexander, M. McMullan, and P. J. Harrison, "What is the effect of taping along or across a muscle on motoneuron excitability? A study using triceps surae," *Man Ther*, Vol.13, No.1, pp.57-62, 2008.
- [13] G. Y. Ng, "Patellar taping does not affect the onset of activities of vastus medialis obliquus and vastus lateralis before and after muscle fatigue," *Am J Phys Med Rehabil*, Vol.84, No.2, pp.106-111, 2005.
- [14] C. T. Leonard, *The neuroscience of human movement*, Mosby, 1998.
- [15] M. J. Aminoff, *Electromyography in clinical practice*, Churchill Livingstone, 1987.
- [16] E. R. Kendel, J. H. Schwartz, and T. M. Jessell, *Principles of neural science*, McGraw-Hill, 2000.
- [17] J. D. Dishman and J. Burke, "Spinal excitability changes after cervical and lumbar spinal manipulation: a comparative study," *Spine J*,

Vol.3, No.3, pp.204-212, 2003.

- [18] C. J. Frijns, D. M. Laman, M. A. van Duijn, and H. van Duijn, "Normal values of patellar and ankle tendon reflex latencies," Clin Neurol Neurosurg, Vol.99, No.1, pp.31-36, 1997.
- [19] J. Cheng, J. D. Brooke, J. E. Misiaszek, and W. R. Staines, "Crossed inhibition of the soleus H reflex during passive pedalling movement," Brain Research, Vol.779, No.1-2, pp.280-284, 1998.
- [20] P. Janwantanakul and C. Gaogasigam, "Vastus lateralis and vastus medialis obliquus muscle activity during the application of inhibition and facilitation taping technique," Clin Rehabil, Vol.19, No.1, pp.12-19, 2005.

#### 저자 소개

안 소 윤(So-Yoon Ahn)

정회원



- 1990년 8월 : 인제대학교 보건대학원(보건학석사)
- 1997년 2월 : 대구가톨릭대학교 대학원 생물학과(이학박사)
- 1982년 3월 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 물리치료학과 교수

<관심분야> : 운동치료학, 물리치료연구방법론

김 종 순(Jong-Soon Kim)

정회원



- 2001년 8월 : 대구대학교 재활과학대학원(이학석사)
- 2004년 8월 : 대구대학교 대학원 물리치료전공(이학박사)
- 2005년 3월 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 물리치료학과 교수

<관심분야> : 정형물리치료학, 근골격계질환