

대한정형도수치료학회지 제15권 제2호 (2009년 12월)
Korean J Orthop Manu Ther, 2009;15(2):50-62

트레드밀 전·후방 보행에서 경사도와 속도에 따른 넙다리네갈래근 테이핑 적용 시 근활성도 비교

김병곤·임미선·서현규

대구보건대학 물리치료학과

Abstract

Comparison to muscle activity of quadriceps femoris when apply a taping according to slope and speed during forward and backward walking on treadmill

Byung-Kon Kim, P.T., PhD., Mi-Sun Lim, Hyun-Kyu Seo, P.T., PhD.
Dept. of Physical Therapy, Daegu Health College

Purpose: to analyze and compare muscle activity of Quadriceps femoris depending on the existence of taping while normal people walk forward and backward on treadmill when the slope and speed changes on treadmill. **Method:** Among 40 people who participated in this study, 20 experimenter who apply a taping walk forward and backward to 0%, 5%, 10% gradient per 2km/h and 4km/h using treadmill to give arbitrary walking behavior, 20 experimenter who doesn't apply a taping also walk forward and backward to 0%, 5%, 10% gradient per 2km/h and 4km/h using treadmill. To analyze muscle activity, We use an electromyography and Kinesio tape of good elasticity for obtained sufficient effects in the experiment. **Result:** During backward walking in 2km/h, Vastus medialis and Vastus lateralis showed significant differences($p<0.05$) when apply a taping. During backward walking in 2km/h, Vastus medialis and Rectus femoris, and Vastus lateralis all showed significant differences($p<0.05$). During backward walking in 2km/h, Vastus medialis and Vastus lateralis showed significant differences in 10% gradient($p<0.05$). During backward walking in 4km/h, Vastus medialis and Rectus femoris, and Vastus lateralis all showed significant differences($p<0.05$). During backward walking in 4km/h, By the difference in slope, Vastus medialis and Vastus lateralis showed significant differences between 0% and 10% gradient($p<0.05$). **Conclusion:** In comparison to muscle activity of Quadriceps femoris when apply a taping according to slope and speed during forward and backward walking on treadmill, when apply a taping and walk backward and 10% gradient on treadmill in 4km/h, maximum of muscle activity is shown.

Key Words : Taping, Treadmill, Muscle activity

교신저자 : 김병곤(대구보건대학 물리치료학과, 011-9598-0420, E-mail: atlas0420@hanmail.net)

I. 서론

현대사회를 살고 있는 사람들의 주요한 관심사는 건강과 웰빙에 관한 것이다. 특히 건강을 유지하거나 증진시키기 위해 실시하는 대표적인 운동의 형태로, 일상 생활에서 쉽게 접할 수 있는 걷기와 달리기 등과 같은 유산소 운동을 꼽을 수 있다. 그 중 걷기와 같은 보행 운동은 하지로 체중을 지탱하고 몸 전체의 균형을 유지하면서 신체를 한 곳에서 다른 곳으로 이동하는 것을 의미하며(윤남식 외 2명, 1998), 모든 스포츠의 기본이 되는 동작으로 남녀노소를 불문하고 좋은 운동이라 할 수 있다.

트레드밀에서 운동할 수 있는 가장 일반적인 형태로는 전방보행이 있다. 전방보행은 주기적으로 입각기와 유각기가 번갈아 가면서 나타나게 되는데, 발이 땅에 닿아있는 상태를 입각기라고 하고, 발이 땅에서 떨어져 공중에 있는 상태를 유각기라고 한다. 입각기 초기에는 종골부가 먼저 지면에 닿은 후 발바닥 굽힘(plantar flexion)이 되면서 중간입각기로 들어서게 되는데, 이때 지지하는 다리의 슬관절과 족관절에 체중이 실리게 된다. 정상시의 보행 속도와 보폭으로 걷는 일상적인 보행으로 트레드밀 위에서 보행운동을 할 때는 큰 문제가 없지만, 다이어트를 위해 무리한 전방 보행 운동을 시행하는 경우에는 하지관절이 큰 스트레스를 받는 경우가 많다. 이경옥과 김지연(2001)은 유산소 운동효과를 얻기 위한 트레드밀 보행은 일반적으로 최소한 30분 이상 지속되어야 한다고 하였으며, 경사도와 속도를 임의로 조절하여 일상 보행 이상의 강도로 운동을 하게 되면 슬관절과 족관절에 반복·지속적으로 충격을 가하게 되어 대퇴부와 슬개부에 통증을 유발하게 된다고 하였다. 이와는 달리 후방 보행은 하지관절에 스트레스를 최소화하면서 하지 근력을 증가시킬 수 있으며, 하지부의 통증을 감소시키는 장점으로 인해 최근 주목을 받고 있다. 후방 보행은 보폭의 감소와 보행율의 증가가 동시에 발생하고, 전방 보행에 비해 에너지 소비가 더 많은 특징을 지니고 있다(Kramer와 Reid, 1981). 또한 후방보행은 슬관절 신전근인 넙다리네갈래근의 강도를 증가시키는 임상적으로 유용한 수단이면서 동시에, 관절반력을 최소화시킬 수 있으며(Bates와 Mccaw, 1986), 관절의 부하 감소와 근력강화를 통해 재활을 촉진시킨다(Mackie와 Dena, 1984; Threlkeld 등, 1989). 그리고 전방 보행을 할 때 슬관절에 가해지는 압력은 체중의 5~6배, 후방보행 시에는 체중의 3배이다. 그러

므로 후방보행은 슬관절 반력을 감소시키기 때문에 통증을 완화시키면서 관절주위의 근육을 골고루 발달시킬 수 있는 재활프로그램으로서 적절하다고 보고하였다(Flynn과 Soutas-Little, 1995). 후방 보행은 등산로와 같이 경사가 심한 곳에서 하지 근골격계에 지속적으로 작용될 수 있는 스트레스를 감소시켜 상해를 예방할 수 있다(채원식, 2008). 즉, 경사진 트레드밀에서 후방 보행은 슬관절에 받는 압력을 감소시키고(Flynn과 Soutas-Little, 1991) 슬관절 주변 근육의 근력을 증가시킬 수 있으며(McArdle 등, 2001), 넙다리네갈래근 근력운동을 수행하는 동안에 전십자인대의 과신장을 예방하고 넙다리네갈래근 파워를 증가시킬 수 있는 장점이 있다(Threlkeld 등, 1989).

보행 중 하지부에서 가장 크게 작용되는 근육인 넙다리네갈래근은 고관절 굴곡작용과 슬관절 신전작용의 주동근으로, 보행주기에서 체중부하기에 슬관절 굴곡을 제한함으로써 발뒤꿈치에 가해지는 충격을 흡수하는 역할을 하며(손길수 등, 2007), 보행의 입각기 바로 전부터 중간 입각기까지 강하게 작용하고 입각기가 끝날 무렵부터 유각기 시작까지도 작용을 한다. 넙다리네갈래근의 강화 운동은 슬개부의 손상 및 장애 환자들의 치료와 재활에 매우 효과적이다.(Karst와 Jewett, 1993). 특히 넙다리네갈래근 중에서도 가쪽넓은근과 안쪽넓은근은 활동정도가 큰 근육으로 근전도 신호를 통해 근활성도를 뚜렷하게 볼 수 있어 활동 시 주요한 근육이라 할 수 있다(임희성, 1998).

보행에 관련된 속도와 경사도의 변화는 시간 및 거리 측정, 에너지 소비, 근육활동을 포함한 보행과 관련된 모든 부분의 변화를 동반하기 때문에 중요한 요인 중 하나이다. 우리가 활동하는 생활환경은 수평보행만 이루어진다고 할 수 없으며, 다양한 경사에서 보행은 필수적이다. 경사로에 따른 보행 동작은 전십자인대 결함이나 슬개부 통증, 근 기능저하 등과 같은 하지 병리의 많은 부분에서 더욱 더 복잡성을 띄기 때문에(kuster 등, 1995) 트레드밀의 경사를 조절하고 경사에 따른 보행 시 넙다리네갈래근의 근활성도 변화를 비교 분석 하는 것이 필요하다. 이와 관련된 자료를 인용하자면, 김병곤 외 2명(2007)은 트레드밀 보행 시 경사도와 속도의 증가에 따라서 넙다리네갈래근의 근활성도는 높아진다고 하였고, 정대인과 김명훈(2005)은 슬관절 신전근에 테이핑을 적용한 후에 등속성 장비를 이용한 실험에서 넙다리네갈래근의 근력을 측정된 결과 근활성도가 증가하였다고 하였으며, Currier 등은 고관절의

각도가 110°에서 130°를 이루고, 양 손잡이를 잡고 하지의 운동을 할 때 넙다리네갈래근의 근활성도가 최대로 나타난다고 하였다. 이를 통해 보행시 경사도와 속도변화가 넙다리네갈래근의 근활성도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

최근, 보행 중 야기될 수 있는 각종 상해의 방지와 상해 후 회복을 위해 테이핑 요법이 소개되고 있다. 이 요법은 테이프 부착으로 인해 순발력과 근력, 지구력 등의 운동수행능력을 향상시키며, 관절과 근육을 보호하는 효과를 지속시키고, 단순 고정 개념을 넘어 적극적 치료의 한 기법으로, 일상생활에 지장이 없이 근본래의 기능이 회복될 수 있도록 도와주는 역할을 한다. 윤범철과 홍혜정(1999)은 넙다리네갈래근에 테이핑을 적용했을 때 근지구력과 근력이 향상된다고 하였으며, Shelton(1992)은 슬개대퇴골 기능저하(PFD, patellofemoral dysfunction)환자들에게 테이핑을 적용시킨 결과, 넙다리네갈래근의 근력이 증가하는 효과를 보였다고 하였고, 정병욱(2008)은 넙다리네갈래근에 테이핑 적용을 하게 되면 그 자극으로 인하여 운동신경의 흥분성을 증대시켜서 근력을 증가시킴으로써 보행의 변화에 영향을 미친다고 하였다.

트레드밀에서 경사도와 속도에 따른 전·후방 보행에 관련된 연구는 다양하게 진행되고 있다. 한상완(2005)은 트레드밀의 경사도에 따라 전·후방 보행을 실시하였을 때 넙다리네갈래근의 활동성을 비교하였는데, 경사도가 10%일 때 후방 보행이 전방 보행보다 넙다리네갈래근 근력을 증가시키는데 효과적이라고 하였다. 또한 조규권 외 2명(2007)은 전·후방 보행시 속도 변화에 따른 근전도를 비교하였으며, 역시 후방 보행이 대퇴부 근력 강화에 매우 유용한 운동이 된다고 하였다. 그러나 트레드밀에서 경사도와 속도 조절에 따른 전·후방 보행 시 테이핑 적용에 따른 반응을 알아본 연구가 아직 미미한 실정이다.

따라서 본 연구는 경사도와 속도에 변화를 준 트레드밀 위에서의 전·후방 보행 시, 넙다리네갈래근의 근활성도를 테이핑 적용 유무에 따라 측정하여, 재활 훈련 분야에 적용할 수 있는 보다 효율적인 보행운동 양상을 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 하지에 병적으로 이상이 없는 D

대학에 재학 중인 20대 남녀 40명을 대상으로 하며, 자발적인 참여를 원하는 자로 선정하였다. 대상자들은 생체 역학적으로 영향을 주는 요소(관절가동범위의 제한, 양쪽다리 길이의 차이 등)에 대해 사전검사를 실시하여 정상범위 내에 속하는 자로 선택하며, 규칙적으로 후방 보행을 실시하지 않은 자를 대상으로 하였다. 실험 대상자들에게 본 연구의 내용과 순서를 이해시키고 실험을 실시하였다.

2. 연구방법

본 연구를 위해서 대상자 40명 중 테이핑을 적용시킨 실험자 20명에게 보행동작을 임의적으로 만들어주기 위해 트레드밀을 사용하여 2km/h와 4km/h 속도에서 경사도 0%, 5%, 10% 조건으로 전방, 후방 보행을 하였으며, 테이핑을 적용하지 않은 실험자 20명도 트레드밀을 사용하여 2km/h와 4km/h 속도에서 경사도 0%, 5%, 10% 조건으로 전방, 후방 보행하도록 하였다. 근활성도 변수를 분석하기 위해 근전도기를 사용하였으며, 실험에 사용하는 테이프는 신축성이 강하여 충분한 효과를 얻을 수 있는 키네시오 테이핑을 사용하였다.

1) 실험방법 및 측정방법

1) 트레드밀

피험자들은 트레드밀(GAITTRAINER) 위에서 전·후방 걷기 실험에 참여하고, 실험에 앞서 트레드밀 위에서의 충분한 자세유지와 안정적인 보행을 위해 약5분 정도의 연습시간을 가졌다. 트레드밀의 경사도는 한상완(2005)이 사용한 방법으로 0%, 5%, 10%로 지정하고, 속도는 Anders 등(2007)이 사용한 방법을 토대로 2km/h, 4km/h 로 변화를 주어 실험한다. 속도와 경사도의 시행 순서를 무작위로 배정하여, 각각의 경사도와 속도에 대한 피험자의 적응기를 가진 후, 각 실험마다 30초간 걸은 뒤 근피로 방지를 위해 1분간 휴식을 취한다. 피험자는 정확한 측정을 위해 트레드밀 위를 맨발로 걷고 평상시처럼 정상적인 팔 흔들기 동작 실시하였다. 각 실험의 오차를 줄이기 위해 매 3회 이상 실시한 결과의 평균치를 적용하였다.

2) 근전도

표면 근전도 측정도구는 Myosystem 1200(Noraxon Inc, Arozonam U.S.A.)을 사용하며, 한상완 등(2005)이 사용한 방법으로 개인용 컴퓨터에 연결된 표면 근전도 분석 프로그램과 근전도 측정 장비를 연결한 다음 프로그램에서 피험자의 나이, 신장, 체중을 입력한 후

측정 프로토콜을 설정하였다. 실험결과에 영향을 줄 수 있는 기술적 오류를 피하기 위해 실험 전 표면 전극을 붙이기 위한 준비로 전극 부착부를 제모하고, 사포로 각질을 제거한 후 알코올 솜으로 닦고 전극을 부착하며, 사용된 전극은 Ag/Agcl(Meditrace 200, U.S.A)을 이용하였다. 전극은 Howe(1994)가 제시한 바에 따라 넙다리곧은근과 내·가쪽넓은근에 부착하고, 넙다리곧은근은 슬개골의 상극과 전상장골극(Anterior Superior Iliac Spine)사이의 중간 부위에, 안쪽넓은근은 대퇴장축의 50°, 슬개골의 상내측 5cm 위에, 가쪽넓은근은 대퇴장축의 12~15°, 슬개골의 상외측에서 15cm 위에 부착한다. 또한 근전도의 잡음을 최소화하기 위해 채널 연결선을 테이프로 고정하였다. <그림 1>

3) 키네시오 테이프

테이프는 정대인(2005)이 사용한 방법을 응용하여 테이프는 직경이 5cm인 키네시오 테이프를 해당 근육 부위에 붙여 최종측정이 끝나는 시간까지 적용하였다(정대인, 2005). 근육 테이핑의 기본 방법으로 붙이는 부위의 피부를 깨끗이 한 뒤 근육의 기시점(Origin)과 정지점(Insertion)을 손으로 촉지하여 피험자에게 촉지한 부위의 근육을 최대한 스트레칭을 시켜 테이프를 늘리지 않고 붙여나간다(고도일, 2002). 테이핑의 부착부위는 아래에 제시한 방법을 사용하였다(그림 1).

① 안쪽넓은근(Vastus medialis)

피험자는 천장을 보고 바로 누운 자세에서 무릎을 구부리고, 고관절을 외전 및 외회전 시킴으로써 안쪽넓은근을 신장시키고, 실험자는 약 40cm 테이프의 끝부분을 약 15cm로 자른 뒤, 안쪽넓은근의 기시부위인 대퇴골의 몸통 부위에 테이프를 붙이고 슬개골의 내측면을 15cm 자른 부분을 양쪽으로 돌려서 정지점인 경골의 거친면을 촉지하여 붙였다.

② 가쪽넓은근(Vastus lateralis)

피험자는 천장을 보고 바로 누운 자세에서 무릎을 구부리고, 고관절을 내전 및 내회전 시킴으로써 가쪽넓은근을 신장시키고, 실험자는 약 45cm 테이프의 끝부분을 약 15cm로 자른 뒤, 가쪽넓은근의 기시부위인 안쪽 거친선 부위에 테이프를 붙이고 슬개골 외측면을 15cm 자른 부분을 양쪽으로 돌려서 정지점인 경골의

거친면을 촉지하여 붙였다.

③ 넙다리곧은근(Rectus femoris)

이 실험에서는 넙다리곧은근에 직접적으로 테이핑을 부착하지 않고 보행을 비롯한 다른 움직임으로 인해 안쪽넓은근과 가쪽넓은근에 부착한 테이프가 벌어지지 않고 해당근육에 안정성을 부여하기 위해 슬개골 상부 윗부분, 대퇴중부, 안쪽넓은근 기시부위 세 군데에 각각 약 15cm정도의 테이프를 가로로 부착하였다.



그림 1. 전극 부착부위와 테이핑 부착부위

3. 분석방법

연구결과에 대한 분석은 SAS/window(version 9.1) 통계 프로그램을 이용하여 각 항목별 실험처치에 따른 결과를 비교 분석하기 위해 반복측정분산분석(repeated-measured ANOVA)을 이용하였고, 각 항목별간의 차이에 대한 사후 검정을 하기 위해 Tukey 검정을 하였고, 각 항목별 검증을 위한 통계적 유의수준 유의수준(α)은 0.05로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 실험대상자들은 D대학에 재학 중인 신체 건강한 남녀 40명을 대상으로 하였으며, 실험군 20명, 대조군 20명이며, 평균 연령(세)은 실험군이 25.1±3.11세, 대조군은 25.0±3.21세였으며, 신장(cm)은 실험군이 172.9±8.00, 대조군은 168.3±6.84cm였으며, 체중(kg)은 실험군이 68.9±11.7kg, 대조군은 58.2±10.4kg이었다(표 1).

표 1. 연구대상자들의 일반적 특성

	실 험 군			대 조 군		
	남자 (n=15)	여자 (n=5)	전체 (n=20)	남자 (n=10)	여자 (n=10)	전체 (n=20)
나이(세)M±SD	25.8±2.67	23.0±3.67	25.1±3.11	25.4±2.95	24.6±3.56	25.0±3.21
신장(cm)M±SD	175.9±5.86	163.8±7.22	172.9±8.00	173.8±4.26	162.8±3.67	168.3±6.84
체중(kg)M±SD	73.2±9.46	55.8±7.49	68.9±11.7	66.8±5.20	49.6±6.27	58.2±10.4

M±SD : Mean± standard deviation

2. 속도에 따른 경사도, 테이핑 유·무, 전·후방 보행변화에 대한 근활성도 변화

1) 속도 2km일 때 경사도, 테이핑 유·무, 전·후방 보행변화에 대한 안쪽넓은근의 근활성도 비교

① 속도 2km/h일 때 경사도 변화에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 2km/h일 때 경사도 변화에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정 비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도가 2km/h일 때 경사도간 차이에 따른 안쪽넓은근의 근활성도를 Tukey 검정 한 결과 경사도 수준 1과 2 즉, 0%와 5%는 차이가 없고, 수준3 즉, 10%와는 차이가 나므로 수준1과 2를 수준1로 지정하고 수준3을 2로 지정하여 변수 new-grad로 다시 분석한 결과 경사도 0%와 5%일 때 5.03%, 경사도 10%일 때 7.03%로 나왔다. 즉, 경사도의 경우 0%와 5%에서는 차이가 없고 10%와 비교했을 시에는 10%가 더 좋게 나왔으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(표 2)(표 3)(표 4)(표 5).

표 2. 속도 2km일 때 안쪽넓은근의 근활성도 기술통계

구분	유		무	
	전방	후방	전방	후방
테이핑	6.53±4.08	4.90±4.08		
전·후방	4.10±4.10	7.30±4.08		
경사도	0% 4.61±4.08	5% 5.46±4.08	10% 7.03±4.08	

표 3. Tukey 검정

Tukey Grouping	mean	N	gradient
A	7.03	80	3
B	5.46	80	2
B	4.61	80	1

표 4. Tukey 검정

Tukey Grouping	mean	N	new-grad
A	7.03	80	2
B	5.03	160	1

표 5. 경사도 변화에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
gradient	2	241.31	120.66	7.23	0.0009

② 속도 2km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 2km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 2km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 테이핑 적용일 때 6.53%, 테이핑 비적용일 때 4.87%로 나왔다. 즉, 테이핑 적용일 때 근활성도가 더 높게 나왔으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(표 6, 표 7).

표 6. Tukey 검정

Tukey Grouping	mean	N	gradient
A	6.53	120	1
B	4.87	120	2

표 7. 테이핑 적용 방법에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	p
tapping	1	163.68	163.68	9.81	0.0020

③ 속도 2km/h일 때 전·후방 보행에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 2km/h일 때 전·후방 보행에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 2km/h일 때 전·후방 보행에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 전방보행일 때 4.10%, 후방보행일 때 7.30%로 나왔다. 즉, 후방보행일 때 근활성도가 더 높게 나왔으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(표 8)(표 9).

표 8. Tukey 검정

Tukey Grouping	mean	N	direction
A	7.30	120	2
B	4.10	120	1

표 9. 전·후방 보행에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
direction	1	611.84	611.84	36.67	<.0001

2) 속도 2km일 때 경사도, 테이핑 유·무, 전·후방 보행 변화에 대한 넓다리곧은근의 근활성도비교

① 속도 2km/h일 때 경사도 변화에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교

속도 2km/h일 때 경사도 변화에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 2km/h일 때 경사도 변화에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 경사도 0% 일 때 4.46%, 5%일 때 4.50%, 경사도 10% 일 때 5.32%로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 10)(표 11)(표 12).

표 10. 속도 2km일 때 넓다리곧은근의 근활성도 기술통계

구분	유		무	
	전방	후방	전방	후방
테이핑	5.65±4.53	3.90±4.53		
전·후방	2.64±4.10	6.88±4.10		
경사도	0%	5%	10%	
	4.46±3.98	4.50±3.98	5.32±3.98	

표 11. Tukey 검정

Tukey Grouping	mean	N	gradient
A	5.32	80	3
A	4.50	80	2
A	4.46	80	1

표 12. 경사도 변화에 따른 넓다리곧은근 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
gradient	2	37.55	18.77	1.19	0.306

② 속도 2km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교

속도 2km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 2km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 테이핑 적용일 때 5.65%, 테이핑 비적용일 때 3.87%로 나왔다. 즉, 테이핑 적용일 때 근활성도가 더 높게 나왔으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(표 13)(표 14).

표 13. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	tapping
A	5.65	120	1
B	3.87	120	2

표 14. 테이핑 적용방법에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	p
tapping	1	190.46	190.46	9.27	0.002

③ 속도 2km/h일 때 전·후방 보행에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교

속도 2km/h일 때 전·후방 보행에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 2km/h일 때 전·후방 보행에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 전방보행일 때 2.64%, 후방보행일 때 6.88%로 나왔다. 즉, 후방보행일 때 근활성도가 더 높게 나왔

며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$)(표 15)(표 16).

표 15. Tukey 검정

Tukey Grouping	mean	N	direction
A	6.88	120	2
B	2.64	120	1

표 16. 전·후방 보행에 따른 넓다리골은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	p
direction	1	1076.9	1076.96	63.99	0.000

3) 속도 2km일 때 경사도, 테이핑 유·무, 전·후방 보행변화에 대한 가쪽넓은근의 근활성도

① 속도 2km/h일 때 경사도 변화에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 2km/h일 때 경사도 변화에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정 비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도가 2km/h일 때 경사도간 차이에 따른 가쪽넓은근의 근활성도를 Tukey 검정 한 결과 경사도 수준 1과 2 즉, 0%와 5%는 차이가 없고, 수준3 즉, 10%와는 차이가 나므로 수준1과 2를 수준1로 지정하고 수준3을 2로 지정하여 변수 new-grad로 다시 분석한 결과 경사도 0%와 5%일 때 7.32%, 경사도 10%일 때 5.62%로 나왔다.

즉, 경사도의 경우 0%와 5%에서는 차이가 없고 10%와 비교했을 시에는 10%가 더 좋게 나왔으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$)(표 17)(표 18)(표 19)(표 20).

표 17. 속도 2km일 때 가쪽넓은근의 근활성도 기술통계

구분	유		무	
	전방	후방	전방	후방
테이핑	6.07±3.31	6.30±3.31	6.30±3.31	6.30±3.31
경사도	3.94±3.29	8.43±3.30	5.85±3.29	7.32±3.29

표 18. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	gradient
A	7.32	80	3
B	5.85	80	2
B	5.39	80	1

표 19. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	new_grad
A	7.32	80	2
B	5.62	160	1

표 20. 경사도 변화에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
gradient	2	162.5	81.28	7.52	0.000

② 속도 2km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 2km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 2km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교에서 테이핑을 했을 때 6.30%, 하지 않았을 때 6.07로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 21)(표 22).

표 21. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	tapping
A	6.30	120	1
A	6.07	120	2

표 22. 테이핑 적용 방법에 따른 가쪽넓은근 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
tapping	1	3.34	3.34	0.31	0.581

③ 속도 2km/h일 때 전·후방 보행에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 2km/h일 때 전·후방 보행에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반

복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 2km/h일 때 전·후방 보행에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교에서 전방 보행일 때 3.94%, 후방 보행일 때 8.43%로 나왔다. 즉, 후방 보행일 때 근활성도가 더 높게 나왔으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$)(표 23)(표 24).

표 23. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	direction
A	8.43	120	2
B	3.94	120	1

표 24. 전·후방 보행에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
direction	1	1207.36	1207.36	111.7	0.000

4) 속도 4km일 때 경사도, 테이핑 유·무, 전·후방 보행변화에 대한 안쪽넓은근의 근활성도

① 속도 4km/h일 때 경사도 변화에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 4km/h일 때 경사도 변화에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정 비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도가 4km/h일 때 경사도간 차이에 따른 안쪽넓은근의 근활성도를 Tukey 검정 한 결과 경사도 수준 1과 2는 차이가 없고, 수준 2와 3도 차이가 없었다. 하지만 경사도 0%일 때 10.46%, 경사도 10%일 때 14.99%간에는 차이가 있었다. 즉, 경사도 10%일 때 근활성도가 더 높게 나타났으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$)(표 25)(표 26)(표 27).

표 25. 속도 4km일 때 안쪽넓은근의 근활성도 기술통계

구분	유		무	
테이핑	13.50±9.01		11.55±9.03	
전·후방	전방 6.03±8.99		후방 19.02±8.99	
경사도	0%	5%	10%	
	19.02±8.99	10.50±8.99	12.12±8.99	

표 26. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	gradient
A	14.99	80	3
A,B	12.12	80	2
B	10.46	80	1

표 27. 경사도변화에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
gradient	2	840.20	420.10	5.20	0.006

② 속도 4km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 4km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 4km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 테이핑을 했을 때 6.30%, 하지 않았을 때 6.07%로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 28)(표 29).

표 28. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	tapping
A	6.30	120	1
A	6.07	120	2

표 29. 테이핑 적용 방법에 따른 안쪽넓은근 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
tapping	1	228.35	228.35	2.80	0.095

③ 속도 4km/h일 때 전·후방 보행에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 4km/h일 때 전·후방 보행에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 4km/h일 때 전·후방 보행에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교에서 전방 보행일 때 6.03%, 후방 보행일 때 19.02%로 나왔다. 즉, 후방 보행일 때 근활성도가 더 높게 나왔으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$)(표 30)(표 31).

표 30. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	direction
A	19.02	120	2
B	6.03	120	1

표 31. 전후방보행에 따른 안쪽넓은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	p
direction	1	10125.7	10125.7	125.2	0.00

5) 속도 4km일 때 경사도, 테이핑 유·무, 전·후방 보행변화에 대한 넓다리곧은근의 근활성도

① 속도 4km/h일 때 경사도 변화에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교

속도 4km/h일 때 경사도 변화에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 4km/h일 때 경사도 변화에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 0%일 때 6.32%, 5%일 때 8.10%, 10%일 때 8.38로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 32)(표 33)(표 34).

표 32. 속도 4km일 때 넓다리곧은근의 근활성도 기술통계

구분	유	무	
테이핑	8.33±8.17	6.88±8.17	
전·후방	전방 3.17±8.20	후방 12.04±8.19	
경사도	0% 6.32±8.17	5% 8.10±8.17	10% 8.38±8.17

표 33. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	gradient
A	8.38	80	3
A	8.10	80	2
A	6.32	80	1

표 34. 속도 4km/h일 때 경사도 변화에 따른 넓다리곧은근 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	p
gradient	2	200.23	100.19	1.50	0.225

② 속도 4km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교

속도 4km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 4km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 테이핑을 했을 때 8.33%, 하지 않았을 때 6.88%로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 35)(표 36).

표 35. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	direction
A	8.33	120	2
A	6.88	120	1

표 36. 테이핑 적용 방법에 따른 넓다리곧은근 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	p
tapping	1	126.01	126.01	1.89	0.171

③ 속도 4km/h일 때 전후방보행에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교

속도 4km/h일 때 전후방보행에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 4km/h일 때 전후방보행에 따른 넓다리곧은근의 근활성도 비교에서 전방보행일 때 3.17%, 후방보행일 때 12.04%로 나왔다. 즉, 후방보행의 경우가 근활성도가 더 높게 나왔으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(P<0.05)(표 37)(표 38).

표 37. Tukey 검정

Tukey	Mean	N	direction
A	12.04	120	2
B	3.17	120	1

표 38. 전·후방보행에 따른 넓다리근은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
direction	1	4726.8	4726.8	70.75	0.000

6) 속도 4km일 때 경사도, 테이핑 유·무, 전·후방 보행변화에 대한 가쪽넓은근의 근활성도

① 속도가 4km/h일 때 경사도 변화에 따른 가쪽넓은근 근활성도 비교

속도가 4km/h일 때 경사도 변화에 따른 가쪽넓은근 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정 비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도가 4km/h일 때 경사도간 차이에 따른 가쪽넓은근의 근활성도를 Tukey 검정한 결과 경사도 수준 1과 2의 차이가 없고, 수준2와 3도 차이가 없었다. 하지만 경사도 0%일 때 10.19% 경사도 10%일 때 13.52%간에는 차이가 있었다. 즉, 경사도 10%일 때 근활성도가 더 높게 나타났으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$)(표 39)(표 40)(표 41).

표39. 속도 4km일 때 가쪽넓은근의 근활성도 기술통계

구분	유	무	
테이핑	10.96±5.87	12.40±.87	
전·후방	전방	후방	
	5.20±5.94	18.16±5.93	
경사도	0%	5%	10%
	10.18±5.94	11.33±5.94	13.52±5.93

표 40. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	direction
A	13.52	80	3
A,B	11.33	80	2
B	10.19	80	1

표 41. 경사도변화에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
gradient	2	459.73	229.86	6.66	0.001

② 속도 4km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 4km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를

위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 4km/h일 때 테이핑 적용 방법에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교에서 테이핑을 했을 때 6.03%, 하지 않았을 때 19.02%로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 42)(표 43).

표 42. Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	direction
A	19.02	120	2
B	6.03	120	1

표 43. 테이핑 적용 방법에 따른 가쪽넓은근 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
tapping	1	124.56	124.56	3.61	0.058

③ 속도 4km/h일 때 전·후방 보행에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교

속도 4km/h일 때 전·후방 보행에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교에서 개체-간 효과 검정비교를 위해 반복 측정 분산분석을 실시하였고, 사후검증은 Tukey 방법을 적용하여 다음과 같다. 속도 2km/h일때 전·후방 보행에 따른 가쪽넓은근의 근활성도 비교에서 전방 보행일 때 5.20%, 후방보행일 때 18.15%로 나왔다. 즉, 후방보행일 때 근활성도가 더 높게 나왔으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$)(표 44)(표 45).

표 44> Tukey 검정

Tukey Grouping	Mean	N	direction
A	18.16	120	2
B	5.20	120	1

표 45. 전·후방 보행에 따른 가쪽넓은근 근활성도 비교

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P
direction	1	10073.8	10073.8	273.3	0.000

IV. 고 찰

보행은 인체를 이동하기 위한 인간의 가장 본질적인 기능이며(한동기, 2002), 우리 삶의 독립 수준과 좋은 삶의 질을 강조하는데 있어서 중요하다(Patla, 1995).

Patla는 인간 고유의 이동 방법으로 자기 자신의 독립적인 힘으로 한 장소에서 다른 장소로 이동하는 것만큼 더 중요한 것은 없다고 하였다. 또한 보행은 건강을 유지하거나 증진시키기 위해 실시하는 대표적인 운동 형태로 오래전부터 시행해 왔으며, 하지 근골격계 손상 재활의 목적으로 많이 사용되고 있다(한상완, 2005). 걷기에 대한 기능적·임상적 연구들은 대부분 전방 걷기에 대한 연구 결과였으나 1980년 초부터 후방 걷기에 대한 연구가 진행되기 시작되면서 현재 많은 재활 전문가와 물리치료 전문가들에 의해서 후방 걷기에 대한 효과가 연구되고 있다(Hooper 등, 2004). Cipriani 등(1995)은 일반 대학생을 대상으로 트레드밀에서 후방 보행을 실시하는 동안 넙다리곧은근, 무릎굴곡근, 장딴지근과 앞정강근의 근전도의 활동전위를 비교한 결과 근기능의 변화는 트레드밀의 경사도에 따라 민감하게 반응했으며, 경사도 5%와 10%에서 유의한 변화를 보였다고 보고하였다. 또한 한상완(2005)은 트레드밀에서 전방걷기와 후방걷기를 하는 동안 트레드밀의 경사도 0%, 5%, 10%에서 넙다리내갈래근의 근전도 변화를 알아보고자 시행한 연구에서 넙다리곧은근, 가쪽넓은근, 안쪽넓은근 모두 전방걷기와 후방걷기를 비교한 대응표본에서 모든 경사도에서 유의한 차이를 보였다고 하였다. 임용규 외(2003) 역시 경사도 변화에 따라 트레드밀 역보행을 운동학적으로 분석한 결과 트레드밀 역보행은 경사도가 낮을수록 동적운동범위가 크게 나타나 다른 경사도보다 운동량이 많은 것으로 사료된다고 밝힌 바 있으나 본 연구에서는 경사도 0%와 5%에서 넙다리곧은근, 가쪽넓은근, 안쪽넓은근의 근전도 수치가 유의하지 않게 나타났으며, 10%에서는 넙다리곧은근을 제외한 가쪽넓은근, 안쪽넓은근의 근전도 수치가 유의하게 나타나($P < 0.05$) 선행 연구와 차이를 보였다. 이는 보행주기를 고려하지 않고 전후방 걷기에서 근전도 신호량만 측정하였기 때문에 경사도에 따른 근활성도 차이가 나타난 것으로 보여진다. 또한 윤남식 외(2001)는 하지 근력이 약한 사람의 경우 트레드밀 운동을 실시하기 전 하지의 근력과 여러 가지 생리적 현상을 점검한 후에 체력 수준에 맞도록 속도와 운동 강도를 조절하여 이용하도록 하여야 한다고 제시한 바 있다.

본 연구에서는 임의로 조작한 트레드밀의 속도에 적용할 수 있는 시간은 부여하였으나 하지근력이 특출하거나 약한 사람의 구분없이 실험을 시행한 데 한계가 있다. 한상완(2008)은 보행에 관련된 여러 요인들 중 보행 속도변화에 따른 근육의 근활성도의 차이를 규명

하기 위해 각각 2.5km/h와 4.0km/h로 설정하여 훈련을 시킨 결과, 2.5km/h 그룹에서는 전방보행과 후방보행 그룹 두 그룹 모두 유의할 만한 차이를 발견할 수 없었지만, 4.0km/h 그룹에서는 모든 그룹에서 유의할 만한 차이를 발견하였다고 보고했으며, 이는 본 연구에서 트레드밀의 속도가 2km/h일 때보다 4km/h일 때 근활성도가 더 높은 수치를 나타낸 결과와 일치한다. 이러한 결과는 저속의 보행보다 좀 더 빠른 속도로 설정된 보행이 근력을 증가시키는 데 효과적일 것이라 생각된다.

현재, 테이핑이 근 기능을 향상시킨다는 가설이 제기된 이후 다양한 연구를 통하여 이를 입증하려는 노력이 진행되어 왔다(박계남, 2002). 정병욱(2008)은 테이핑 부착 시 근력의 증가가 부착 부위에 탄성 자극을 주게 되어, 굴곡근의 수축성을 더욱 활성화시키고 신전근은 이완시킨다고 하였다. 이와 같이 넙다리내갈래근에 테이핑을 적용하면 결과적으로 근력을 증가시켜 보행의 변화에 영향을 주게 된다고 하는 근은 테이핑과 관련된 일부 선행 연구들에서는 테이핑 부착 시 좀 더 높은 근활성도를 나타내었다는 결과를 보였다. 박계남(2002)은 대퇴부에 테이핑을 적용하여 연구한 결과 대퇴부 키네시오 테이핑 적용이 근지구력요소에는 크게 영향을 미치지 못했으나 근력과 근과워 향상에 관련되어 있는 것으로 생각된다고 밝혔다. 그러나 본 연구에서는 2km/h의 속도에서는 안쪽넓은근과 넙다리곧은근에서 테이핑의 적용에 의해 근활성도에 유의한 차이가 있다고 나타났으나 2km/h에서의 가쪽넓은근과 4km/h에서의 넙다리내갈래근군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 2km/h와 4km/h에서 테이핑 적용 방법에서 다른 결과가 나온 것은 속도간에 차이가 존재하며 특히 전·후방에 따른 상호작용이 존재하였기 때문으로 사료된다.

위의 사항들을 고려해 볼 때 보행은 하지 근력 강화에 도움이 되며, 특히 후방 보행은 전방 보행보다 대퇴부의 근력을 증가시키는데 효과적이다. 테이핑을 부착하였을 시 후방 보행은 부착을 하지 않았을 때와 비교하여 볼 때 좀 더 나은 효과를 기대할 수 있었으며, 경사도가 높을수록 보행 시 하지 근력은 비례적으로 증가한 것을 알 수 있었다. 그러나 더 빠른 속도에서의 보행에서는 테이핑 적용 유무가 근활성도 차이에 명백하게 기여하는지는 본 연구에서 밝힐 수 없었으므로 다양한 속도에서 테이핑을 적용하였을 시 그 효과를 입증할 만한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

이 연구에서는 트레드밀 위에서 전후방 보행 시 경사도와 속도에 따라 넓다리네갈래근에 테이핑을 적용하였을 시 근활성도를 비교하기 위해 건강한 20대 남녀 40명을 대상으로 실시하였다. 속도는 전방보행과 후방보행에서 2km/h와 4km/h, 경사도는 속도의 변화에 따라 0%, 5%, 10%로 각각 변화를 주었으며, 각 실험에 따라 테이핑군 20명과 비테이핑군 20명을 선정하여 넓다리네갈래근(안쪽넓은근, 넓다리곧은근, 가쪽넓은근)의 근활성도를 측정된 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

2km/h에서 안쪽넓은근과 넓다리곧은근에 테이핑을 적용하였을 시 유의한 차이가 나타났지만($P < 0.05$) 가쪽넓은근은 유의한 차이가 없었다.

2km/h에서 안쪽넓은근과 넓다리곧은근, 가쪽넓은근 모두 후방 보행시에 유의한 차이가 나타났다($P < 0.05$).

2km/h에서 경사도에 의한 차이는 안쪽넓은근과 가쪽넓은근은 10%에서 유의한 차이가 나타났으나($P < 0.05$) 넓다리곧은근에서는 유의한 차이가 없었다.

4km/h에서 안쪽넓은근과 넓다리곧은근, 가쪽넓은근에 테이핑을 적용하였을 시 모두 유의한 차이가 없었다.

4km/h에서 안쪽넓은근과 넓다리곧은근, 가쪽넓은근 모두 후방 보행시에 유의한 차이가 나타났다($P < 0.05$).

4km/h에서 경사도에 의한 차이는 안쪽넓은근과 가쪽넓은근은 0%와 5%에서는 차이가 없었고, 5%와 10%에서도 차이가 없었으나 0%와 10%간에는 차이가 났으며 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 또한 넓다리곧은근은 유의한 차이가 없었다.

결과적으로 트레드밀에서 경사도와 속도에 따른 전후방 보행에서의 넓다리네갈래근 테이핑 적용 시 근활성도 비교에서 최대의 근활성도가 나타나는 경우는 4km/h 후방 보행 시 테이핑을 적용한 상태에서 경사도가 10%인 트레드밀 위를 보행하는 것이 효과적인 것으로 나타났다.

참고 문헌

고도일: 고도일의 통증 클리닉 - 질환별 키네시오 테이핑요법. 서울. 도서출판 - 푸른 숲, 2001
 김병근, 공원태, 정연우(2007): 트레드밀 보행 시 경사도와 속도에 따른 체간 근육과 대퇴사두근의 근활성도 분석. 대한정형도수치료학회지 제 13권 제

1호. pp.44-57, 2007
 박계남: 대퇴부의 테이핑 적용이 등속성 근기능 및 근피로에 미치는 영향. 조선대학교 환경보건대학원. 보건체육학과 운동치료학 전공 석사학위논문, 2002
 손길수, 이문환, 이수연, 전혜진: 키네시오 테이핑이 퇴행성 슬관절염 환자의 외측광근과 내측광근의 근활성도에 미치는 효과. 대한 물리치료학회지. 제 19권, 제 1호, 2007
 윤남식, 이경옥, 김지연: 경사도에 따른 보행의 운동학적 비교. 한국여성체육학회지. 제 13권 1호. pp.89-101, 2007
 윤범철, 홍혜정: 대퇴사두근 테이핑이 근력 및 근지구력에 미치는 영향. 보건과학연구논집. 8(1): 41-50, 1999
 이경옥, 김지연: 경사도와 속도에 따른 트레드밀 보행의 운동역학적 분석. 한국체육학회지. 제 40권, 제 3호 pp.911-922, 2001
 임용규, 김석희, 우병훈: 경사도 변화에 따른 트레드밀 역보행의 운동학적 분석. 한양대학교 체육과학연구소, 2003
 임희성: 계단 상·하 보행 시 대퇴사두근의 근전도 분석. 건국대학교 대학원. 체육학과 석사논문, 1998
 정대인, 김명훈: 대퇴사두근에 대한 탄력테이핑 적용이 근력 및 근피로에 미치는 영향. 한국스포츠리서치. 제 16권 5호, 통권 92호. pp.171-180, 2005
 정병욱: 대퇴사두근에 키네시오 테이핑 적용이 보행특성에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 제 15권, 제 3호. pp.65-72, 2008
 조규권, 김유신, 조상현: 전방보행과 후방보행 시 속도변화에 따른 근전도 비교 분석. 한국운동역학회지 제 17권 제 3호. pp.1-10, 2007
 채원식: 20° 경사로 앞·뒤 보행 동작 시 지면 반력의 형태 비교분석. 한국운동역학 학회지. 제 18권 3호. pp.71-82, 2008
 한동기: 근력 훈련이 다운중후군 아동 및 청소년의 등속성 근력과 보행에 미치는 영향. 서울대학교 박사학위 논문, 2002
 한상완: 경사진 트레드밀에서 전방걸기와 후방걸기 동안 넓다리네갈래근 활동성 비교 : 표면 근전도 분석. 한국전문물리치료학회지. 제 12권 제 1호, 2005

- Anders C, Wagner H, Puta C, Grassme R, Petrovitch A, Scholle HC. Trunk muscle activation patterns during walking at different speeds. *J Electromyogt Kinesiol.* 17(2):245-252, 2007
- Bates BT & Mccaw ST. A comparison between forward and backward location Human Locomotion IV. Proceedings of the Biennial Conference of the canadian society for Biomechanics. CSB, Montreal, Quebec, canada.:307-308, 1986
- Cipriani DJ, Amstrong CW, Gaul S. Backward walking at three levels of treadmill inclination: An electromyographic and kinematic analysis *J Orthop sports Phys Ther.* 1995;22(3):95-102, 1995
- Currier DP. positioning for knee strengthening exercises. *Phys Ther,* 57(121):148-152, 1977
- Flynn TW & Soutas-Little RW. patellofemoral joint compressive forces during forward and rearward walking. *Med Sci Sports Exerc,* 23(4):32S(abstract), 1991
- Flynn TW & Soutas-Little RW. Mechanical power and muscle action during forward and rearward walking. *Med Sci Sports Exerc,* 23, 32, 1995
- Hooper TL, Dunn DM, Props JE. The effect of graded forward and backward walking on heart rate and oxygen consumption. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004;34:65-71, 2004
- Howe TE. Evaluation of the muscle performance measures used to assess electrotherapeutic rehabilitation of the quadriceps. PHD Thesis, University of Manchester, Manchester, 1994
- Karst GM, Jewett PD. Electromyographic analysis of exercise proposed for differential activation of medial and lateral quadriceps femoris muscle components. *Phys Ther.* 73:286-295, 1993
- Kramer JF, Reid DC. Backward walking: A cinematographic and electromyographic pilot study. *Physiother.* 33(2):77-86, 1981
- Kuster M, Sakurai S & Wood GA. Kinematic and kinetic comparison of downhill and level walking. *Clini Biomech* 10(2):79, 1995
- Mackie JW, Dena TE. Running backward training effects on upper leg musculature and ligamentous instability of injured knees. *Med sci sports Exerc,* 16, S151(abstract),1984
- McArdle WF, Katch F, Katch V. Exercise physiology: Energy, Nutrition, and Human performance philadelphia, Lea & Febiger. 483-511, 2001
- Patla AA. Framework for understanding mobility problem in the elderly Mosby. 1995
- Shelton GL. Conservative management of patellofemoral dysfunction. *Prim Care.* 19(2):331-350, 1992
- Threlkeld AJ, Horn TS, Wojtowitez GM, Rooney JG, Shapiro R. Kinematics, ground reaction force, and muscle balance produced by backward running. *J Orthop sports Phys Ther.,* 11(2):56-62, 1989

논문투고일 : 2009년 11월 20일

논문심사일 : 2009년 11월 25일

게재확정일 : 2009년 12월 21일

