

골반변위에 따른 신체 불균형에 대한 톰슨터미널테크닉과 운동요법의 교정 효과비교분석을 통한 임상치료프로토콜의 구성

박준기, 최은석, 김민정, 이만수, 이민선
선문대학교 일반대학원 통합의학과

Building practical treatment protocol by comparing the effect of adjustment between Thompson Terminal Technique and Exercise in malpositioned pelvic which induces imbalance of body

Joon-Ki Park, Eun-Seok Choi, Min-Jung Kim, Man-Su Lee, Min-Sun Lee
Dept. of Integrative Medicine, Graduate school Sun Moon University

요 약 본 연구는 골반변위에 따른 신체 불균형에 대한 톰슨터미널테크닉과 근에너지기법의 교정 효과의 비교분석을 하는 것을 주목적으로 하고 이에 가능하면 효율적인 치료의 방법을 제시하고자 하였다. 연구대상자는 톰슨실험군, 근에너지실험군 및 정상군으로 구성되었으며 각 집단별 남녀 각 5명씩 총 10명이 무작위로 배정되었으며 톰슨실험군은 카이로프랙틱의 톰슨터미널테크닉을 사용하여 교정효과와 교정 후 유지효과를 측정하였다. 톰슨터미널테크닉과 근에너지기법의 경우 43.01%p 정도의 효과 차이가 있다. 골반변위의 교정에는 톰슨터미널테크닉을 활용한 경우가 근에너지기법 및 정상군에 비해 효과가 크다 할 수 있다. 결과적으로 톰슨터미널테크닉과 근에너지기법을 신체 불균형 교정에 사용하는 것은 효과적이며 톰슨터미널테크닉만으로도 효과가 있지만 최대의 효과를 내기 위해 톰슨터미널테크닉 교정 후 근에너지기법을 적용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

주제어 : 톰슨테크닉, 근에너지기법, 골반지표, 수기치료프로토콜, 단족

Abstract The purpose of the study is to provide frame work of efficient diagnostic and treatment protocol for the people with malpositioned pelvic which causes imbalance of body. Study subjects were grouped as experimental, comparison and control group. Each group consisted of five men and five women randomly assigned. Experimental group was to be tested with Thompson Terminal Technique, its corrective effect and the effect of maintaining the treatment. There were 43.01%p difference in effectiveness of the applied technique between Thompson Terminal Technique and Muscle Energy Technique. It indicates that Thompson Terminal Technique is more effective in treating pelvic misalignment than Muscle Energy Technique. As a result, the use of chiropractic and resistance exercises is proven to be effective for treating the imbalance of body. Also, to maximize the effect of treatment, it is preferable to apply Muscle Energy Technique after applying the Thompson Terminal Technique.

Key Words : Thompson Technique, MET, Pelvic Indicators, Manual Manipulation Protocol, Short leg

Received 24 February 2016, Revised 8 April 2016
Accepted 20 May 2016, Published 28 May 2016
Corresponding Author : Min-Sun Lee
(Graduate school Sun Moon University)
Email: kinesiolee@hanmail.net

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

1.1 연구의 필요성

산업혁명이후 지속적으로 문명 생활의 발달과 산업발달은 인간의 삶을 윤택하게 하였다. 하지만 이러한 풍요로움 속에서 신체활동은 점차 줄어들게 되었고, 컴퓨터 보급률이 높아짐에 따라 앉아 있는 시간이 많아지게 되어 운동량의 부족을 초래[1] 하게 되었음은 물론이고 컴퓨터를 반복적으로 바르지 않은 자세로 계속 사용하게 되면 경추부위에 문제가 생기게 되고 이러한 문제는 신체의 피로도를 증가시키게 된다[2]. 같은 이유로, 2010년 전후로 스마트폰이 확산되면서 [3]을바르지 않은 자세로 스마트폰을 오래 사용하게 되면 척추의 퇴행을 가져올 수 있는데[4], 이렇듯 자세는 신체의 불균형을 초래하고 이에 따른 근골격계 문제를 유발할 수 있게 된다.

체간 근력의 문제 외에도 요통을 일으키는 원인은 다양한데 이중 슬괵근의 긴장과 다리길이 불균형이 원인 중 하나이며[5] 요통으로 인해 골반의 틀어짐과 척추의 만곡의 변형을 가져오고 요통의 강도를 증가시킬 수 있다[6]. 자세이상과 요추전만의 증가가 요통 발생의 주요 원인이기도 하며 이는 골반과 요추전만의 각에 문제를 유발한다[7]. 또한 요부기능의 저하는 통증과 근육의 피로도를 가져올 수 있다[8].

자세이상으로 인한 신체 불균형은 요통 이외에도 척추의 보상기전으로 인해 척추 만곡의 변형을 가져올 수 있으며[9], 이러한 척추의 만곡의 변형을 유발하는 요추의 회전의 원인인 골반뒤틀림은 급성요통에 의해서도 발생할 수 있다[10]. 골반의 변형이 요추의 만곡을 변형시킬 수 있기에 직업보행을 하는 인간의 경우 골반의 역할이 아주 중요하게 작용한다.

즉, 골반을 중심으로 하지의 움직임은 신체 무게 중심을 전방, 후방, 좌, 우로 이동시켜 자세 불균형을 가져올 수 있다. 골반은 상지와 하지를 상호 연결시켜 힘의 이동이 상하로 교차할 수 있게 하는 중심골격체로서 골반의 변위는 척추, 근육과 장기 등에 문제를 일으킬 수 있다 [11].

이러한 골반을 중심으로 발생하는 생체역학적인 문제의 해결방법으로 톰슨터미널테크닉 교정방법과 근에너지기법이 활용될 수 있다.

다양한 카이로프랙틱 및 수기치료영역의 논문과 운동

처방 또는 운동요법에 대한 논문 그리고 전문서적이 있지만 이러한 두 영역을 포함하여 체형관리기법의 통합적 프로토콜을 언급한 경우는 없으며 일부 병의원에서 통합적 프로토콜이 진무한 상태에서 카이로프랙틱과 운동처방을 함께 사용하고 있기에 각 기법의 치료적 특성을 살린 시너지효과를 내지 못하고 있다. 단순 기법의 효과 분석에 대한 선행 논문들은 다양하지만 수기치료 프로토콜 구성을 위한 어떠한 기준 제시나 틀이 없다.

그렇기에 골반교정 운동이나 카이로프랙틱식 교정을 하기 위해서는 다양한 기준이 필요한데 다리길이 차이를 평가[12]하는 것이 기준이 될 수 있으며 그 지표를 측정하는 방법 중 하나가 좌우골반의 높이의 차이가 될 수 있다[13]. 골반의 이러한 차이 진단을 위해 단측분석법을 활용하는 경우가 많은데[14], 이는 오류를 일으킬 수 있다[15,16]. 이에 따른 많은 연구들이 임상적인 골반지표에 대해 논의를 하였지만 정확히 기준점을 제시하지 않았다 [17].

이에 본 연구는 요통과 같은 다양한 통증과 불편을 유발할 수 있는 골반변위를 바로 잡을 수 있게 사용되고 있는 톰슨터미널테크닉 교정방법과 근에너지기법에 있어서 혼합적인 방법을 사용할 경우 골반 교정을 위한 진단 방식과 골반교정을 위한 수기치료적 접근에서의 프로토콜의 근간 및 골반변위지표를 수기적 처치가 가해짐과 동시에 안정성을 추구할 수 있는 톰슨터미널테크닉과 근에너지기법을 중심으로 하여 제시하고자 한다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 도수치료 영역의 다양한 개별적 기법 중 톰슨터미널테크닉 교정 방법과 근에너지기법을 이용하여 치료적 효율성을 살린 통합적 임상 프로토콜을 구성하는 기본바탕을 마련하고, 골반변위에 따른 신체 불균형에 대한 임상적 치료 프로토콜을 제시하고자 한다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구대상

본 연구는 서울 경기지역에 거주하는 만 18세 이상, 60세 이하의 시민 30명의 남녀 신체 건강자를 대상으로 하였으며 연구대상자는 연구 실시기간(2015년 4월~2015

년 8월) 중 통증 등으로 인해 수술이나 시술을 받은 경우와 신체장애 및 지적장애가 있는 경우 및 병원에서 신체에 이상증상으로 진단 받은 경우와 외상이 있는 경우는 제외하고 키와 몸무게 측정 후 BMI 지수 30이상인 고도비만인 경우에도 연구대상자에서 제외하고 단순 무작위 배정으로 톱슨실험군, 근에너지실험군, 정상군으로 배정되었다. 연구대상자는 모집에 응모한 32명 중 구조적 하지 길이 차이(SLLD, structural leg length discrepancy)를 가진 1명과 BMI 30이상의 고도비만 1명을 제외하고 30명(남: 15, 여:15)을 대상으로 하였다.

2.2 연구방법

연구대상들의 골반의 상태를 파악하고 비교분석하기 위해서 측정하고자 하는 골반의 랜드마크들을 다음과 같다. 이를 통해 몇 가지 주요 비교 가능한 변수들을 도출할 수 있다.

좌우 전상장골극과 후상장골극까지의 높이, 전상장골극에서부터 후상장골극까지의 수평거리, 정중선에서 후상장골극까지의 거리, 좌우 장골능까지의 높이, 좌우 좌골조면까지의 높이, 좌우 분산체중, 실제 좌우 다리길이와 액티베이터 방식의 단측분석 등이 주요 측정 변수들이다.

2.2.1 다리길이 실측

실제 다리길이 측정은 공원태, 최은아, 황한익 등이 사용한 줄자측정법(tape measurement)을 사용하여 구조적 하지길이차이(SLLD: structural leg length discrepancy)를 측정하였다[18,19,20,21]. 이는 양와위로 피시술자를 눕게 하여 좌우 다리를 중립(neutral)로 위치하게 하여 전상장골극에서 내측과까지 측정하는 방식을 사용하였다.

2.2.2 단측분석

테이블에 피시술자가 올라가 무릎을 꿇고 앉아 무릎의 위치를 동일한 곳에 두고 그 후 천천히 복와위로 옆드리게 한다[22]. 이후 양발을 시술자가 외측과를 중심으로 고정하고 시술자로 하여금 하지의 외전을 하도록 요구하여 근육의 불필요한 힘을 제거한다.

다리의 하퇴를 15°로 슬관절을 중심으로 굴곡시켜 슬관극과 비골극의 근막적연결[23]을 제거하여 단측 분석 시 근육에 의한 오류를 사전에 제거한다. 단측은 발을 중

립으로 위치하게 한 후 뒤꿈치의 라인을 비교하여 결정한다. 비록 측진과 시진법을 통해 다리길이를 평가할 경우 오류가 있을 수 있지만[16] 연구를 위해 톱슨터미널테크닉 방식의 단측 측정을 해야 하는데 이는 다음과 같이 시행한다.

다리 검사를 할 경우 피시술자의 다리는 뒤꿈치를 기준으로 2cm 가량 간격을 두도록 한다. 또한 복와위에서는 근육이 만드는 혼선을 방지하기 위해서 15°로 거상시켜 위치(무릎의 굴곡)하도록 외후두용기(EOP)와 천골2번(S2)을 기준으로 다리길이를 비교한다.

2.2.3 무게중심 이동 변화

체중계는 1차적으로 영점처리가 가능한 기계식 체중계(야마사 YA-2003, 오차범위 65kg 이하 ± 2.4 digit, 65kg 이상 ± 4.0 digit)를 사용하여 체중의 분산을 측정하였으며 피시술자로 하여금 체중계에 올라가 있을 시 자세의 흔들림을 방지하고 정확한 자세로 기립할 수 있도록 훈련시킨 후, 정밀도가 높은 디지털체중계(3M 디지털체중계, 오차범위 1%)를 활용하여 실측정을 하였다.

2.2.4 골반변위를 위한 골반값의 측정

후상장골극과 전상장골극의 높이차를 구하고 전상장골극과 후상장골극의 수평면(transverse plane)상 거리를 구해 \tan 각도를 구하는 방식이다.

전상장골극에서 후상장골극까지의 실제 직선거리 및 전상장골극과 후상장골극까지의 수평면상 거리를 측정하기 위해 마틴사의 넓이 캘리퍼(Breadth Caliper - Martin190, 20 inch Maximum)를 사용하였다.

골반이 벌어지거나(outflare) 모아지는 경우(inflare)를 측정하기 위해서 정중선에서 후상장골극까지의 수평면상 거리를 측정한다.

2.3 톱슨터미널테크닉 및 근에너지기법 적용

카이로프랙틱요법 중 보편적으로 가장 많이 사용되는 교정방식으로 드롭테이블을 사용하여 처치를 가하는 방식인 톱슨터미널테크닉을 적용하였다. 톱슨터미널테크닉은 정확한 프로토콜로 사용하여야 하는데 이를 위해 처치대상을 다음 5개의 카테고리로 구분하고 이에 맞는 교정 프로토콜을 사용한다. 교정을 하기 위해 단측을 기준으로 한다.

Cervical Syndrome (CS)
Positive Derifield (+D)
Negative Derifield (-D)
X-Derifield (XD)
Bi-Lateral Cervical Syndrome (BCS)

드롭테이블은 카이로메디사의 3드롭 부위를 가지고 톱슨터미널테크닉의 BCS처치가 가능하게끔 경추부위 드롭이 설계되어 있는 CHIROPARK 정형교정장치를 사용하였다.

톱슨터미널테크닉의 처치프로토콜에 따라 연구대상자의 단축을 기준으로 하여 연구대상자를 교정하였다. 5주간 주1회씩 5회 처치를 가하고 처치전 측정방식으로 다시 측정하였다. 그 후 4주 후 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 같은 방식으로 연구대상을 측정하였다.

또 하나는 근에너지기법(MET: Muscle Energy Technique)의 적용으로 역시 단축 분석을 통해 결정된 단축을 기준으로 먼저 적용된 후 상대적 장축을 기준으로 적용되었다. 근육검사를 통해 하지교차증후군 존재 여부를 파악하여 해당 근육의 근에너지기법 적용방법을 다음과 같이 결정하였다. 근에너지기법을 적용한 시간은 회당 6초(Schmitt 외, 1999)로 3회 적용하였다. 근에너지기법을 적용한 주요 근육은 장요근, 복근, 광배근, 대퇴사두, 슬픽근, 기립근, 둔근과 내전근군이다.

약화된 근육의 경우 근력강화 방식의 근에너지기법 적용하였으며, 짧아진 근육의 경우 근육신장 방식의 근에너지기법 적용하였으며, 근육분리(isolation)가 어려운 경우 해당 동작에 관여하는 근육군에 근에너지기법을 적용하였다.

위와 같은 프로토콜 하에 연구대상자에게 5주간 주1회씩 5회 근에너지기법을 처치하였다. 5회 처치가 끝나고 난 후 처치 전 측정 방식으로 다시 측정하였으며 4주 후 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 같은 방식으로 연구대상을 측정하였다.

2.4 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS 20.0 for Windows를 통해 각 측정항목들의 분석을 실시하여 항목별 평균과 표준편차를 제시하였으며 유의 수준은 0.05로 설정하였다.

또한 정규성 검정을 통해 P-value가 0.05보다 크게 나와 모수검정을 사용하였다.

연구대상집단과 시기의 차이를 검증하기 위하여 ‘반복이 있는 이원변량분석’(Repeated Two-way ANOVA)을 실시하였다. 비연속변수와 연속변수의 이원성 자료의 상관관계분석은 양류상관계수(Point Biserial Correlation Analysis)분석을 통해 실시하였다.

3. 결과

3.1 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자는 총 30명이며 이중 남자와 여자의 비율은 50%로 동일하게 구성되어 있다. 전체 대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다<Table 1,2,3>.

3.2 단축 결정 요소 설정을 위한 항목별 상관성

단축 분석을 하기 위한 측정 항목별 상관관계는 다음과 같다. 분석결과 무게중심의 이동을 나타내는 체중분산의 차이와 장골능의 크기차이와 좌골조면의 높이 차이는 0.65의 상관관계(p<0.01)가 나타났으며 장골능과의 상관관계는 0.44의 상관관계(p<0.05)가 나타났다. 즉, 무게의 이동이 한쪽으로 높아질수록 장골크기의 차이가 커지는 정적상관관계로 좌골조면의 높이 차이가 더 심하게 발생할 수 있음을 나타낸다. 또한 장골크기의 차이와 장골능 높이의 차이는 0.86의 상관관계(p<0.01)가 나타났으며 장골크기 차이와 좌골조면 높이 차이는 0.76의 상관관계(p<0.01)가 나타났다. 즉, 장골크기차이와 장골능 및 좌골조면 높이 차이는 하나가 커지면 다른 하나가 커지는 정적상관관계가 있다<Table 4>.

우측단축을 기준으로 하여 기타 항목들과의 상관관계를 양류상관(Point Biserial Correlation Analysis)분석을 통해 실시한 결과 양류상관계수는 체중의 차이에서 0.79, 장골크기의 차이에서 0.70으로 상관관계를 나타내었다. 우측단축과 장골능의 높이 차이에서 양류상관계수는 0.48로 나타났고 좌골조면의 높이 차이에서는 0.58로 비교적 상관관계를 나타내었다<Table 5>. 이는 항목별 상관관계와 유사한 결과를 나타내는데 단축을 결정하는데 있어 체중의 이동과 장골의 크기와 이를 결정하는 장골능의 높이와 좌골조면의 높이는 단축과 비교적 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

<Table 1> General Characteristics of the experimeal group.

		N	Min.	Max.	Mean	±SD
Exp.	Left iliac tilt angle(°)	10	2.62	18.75	13.38	4.85
Group	Right iliac tilt angle(°)	10	5.87	20.10	11.97	4.17
	Left median to PSIS distance(cm)	10	3.20	4.90	3.81	0.46
	Right median to PSIS distance(cm)	10	3.10	5.00	3.68	0.50
	abs ΔCrest height difference(cm)*	10	0.10	1.20	0.52	0.30
	abs ΔIT height difference(cm)**	10	0.20	1.00	0.45	0.23
	abs ΔIliac size difference(cm)***	10	0.10	1.70	0.93	0.47
	abs ΔWeight difference(kg)****	10	0.20	2.70	1.34	0.93

* absolute value of (Left Crest height - Right Crest height)
 ** absolute value of (Left Ischial Tuberosity height - Right Ischial Tuberosity height)
 *** absolute value of (Left Iliac size - Right Iliac size), Iliac size = Crest height - IT height
 **** absolute value of (Left weight - Right weight)

<Table 2> General Characteristics of the comparison group.

		N	Min.	Max.	Mean	±SD
Com.	Left iliac tilt angle(°)	10	1.91	20.99	10.24	6.03
Group	Right iliac tilt angle(°)	10	1.76	22.52	10.76	6.90
	Left median to PSIS distance(cm)	10	3.10	4.10	3.67	0.29
	Right median to PSIS distance(cm)	10	3.20	3.90	3.61	0.26
	abs ΔCrest height difference(cm)*	10	0.20	1.30	0.74	0.32
	abs ΔIT height difference(cm)**	10	0.20	1.00	0.47	0.24
	abs ΔIliac size difference(cm)***	10	0.40	1.80	1.13	0.48
	abs ΔWeight difference(kg)****	10	0.60	2.00	1.21	0.44

<Table 3> General Characteristics of the control group.

		N	Min.	Max.	Mean	±SD
Control	Left iliac tilt angle(°)	10	0.00	25.77	10.03	7.35
Group	Right iliac tilt angle(°)	10	3.37	28.18	10.16	7.18
	Left median to PSIS distance(cm)	10	2.50	5.10	3.80	0.69
	Right median to PSIS distance(cm)	10	3.00	5.00	3.84	0.68
	abs ΔCrest height difference(cm)*	10	0.30	1.00	0.82	0.25
	abs ΔIT height difference(cm)**	10	0.20	1.20	0.70	0.30
	abs ΔIliac size difference(cm)***	10	0.00	1.50	0.96	0.57
	abs ΔWeight difference(kg)****	10	0.20	2.80	1.28	0.89

<Table 4> Article of correlation for the deciding element short legs

	WD	ISD	CHD	ITHD
WD	1.00			
ISD	0.65**	1.00		
CHD	0.44*	0.86**	1.00	
ITHD	0.65**	0.76**	0.33	1.00

*p<0.05, **p<0.01

WD :Weight difference(kg)
 ISD :Iliac size difference(cm)
 CHD :Crest height difference(cm)
 ITHD :IT height difference(cm)

<Table 5> Short legs and article of correlation for the deciding element short legs

	Short Leg	WD	ISD	ITHD	CHD
Short Leg	1.00				
WD	0.79	1.00			
ISD	0.70	0.59	1.00		
ITHD	0.58	0.65	0.70	1.00	
CHD	0.48	0.31	0.63	0.19	1.00

WD :Weight difference(kg)
 ISD :Iliac size difference(cm)
 ITHD :Ischial Tuberosity height difference(cm)
 CHD :Crest height difference(cm)

3.3 교정효과와 교정효과의 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 비교분석
 3.3.1 무게중심 이동의 변화
 장골능 높이 차이 변화에 있어서 집단(Group)간에 대한 주효과(F=3.40, p<0.05)는 유의하게 나타났다. 시기(Period)에 대한 주효과(F=29.37, p<0.001)는 통계적으로

유의하게 나타났으며 집단과 시기에 대한 상호작용효과(F=12.84, p<0.001) 또한 통계적으로 유의하게 나타났다 <Table 6>. 사후검정을 위해 단순주효과를 분석하면 다음과 같다. Thompson과 MET에서는 각 F=19.22, p<0.01, F=19.76 p<0.01 로 사용기법에 따른 처치후 효과와 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 측정하였으나 유의하게 변화하였지만 Control 집단에

<Table 6> The result of two-way ANOVA by repeated measures of difference in the center of gravity per Group & Period

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
among subjects					
Group	6.73	2	3.37	3.40	0.048
Error	26.72	27	0.99		
within subjects†					
Period	4.68	1.12	4.17	29.37***	0.000
Period*Group	4.09	2.25	1.82	12.84***	0.000
Error	4.30	30.31	0.14		

***p<0.001

<Table 7> Effect per group for simple main effect of the change of the center of gravity

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.	Multiple Comparison
Thompson†	7.83	1.07	7.30	19.22**	0.001	a>b, a>c
Error†	3.67	9.65	0.38			
MET†	0.92	1.21	0.76	19.76**	0.001	
Error†	0.42	10.91	0.04			
Control	0.01	2	0.00	0.37	0.696	
Error	0.21	18	0.01			
G*Before	0.09	2	0.04	0.07	0.933	
Error	16.64	27	0.62			
G*After	6.22	2	3.11	12.01***	0.000	
Error	6.99	27	0.26			
G*Maintain	4.51	2	2.26	8.26**	0.002	
Error	7.38	27	0.27			

p<0.01, *p<0.001

a=Before, b=After, c=Maintain

서는 F=1.45, p>0.05로 처치후 및 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 측정하였으나 효과의 차이가 없었다<Table 7>.

3.3.2 장골 크기 차이의 변화

사용기법에 따른 처치전, 처치후 및 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 측정에 대한 차이를 비교하였다. 그 결과는 기술통계결과<Table 8>에 나와 있는 바와 같다. <Table 9> 에서 보듯이 사용기법(집단(Group))*시기(Period)의 상호효과작용은 F=8.64, p<0.001로 통계적으로 유의미하다.

3.3.3 장골능 높이 차이의 변화

장골능 높이 차이 변화에 있어서 집단(Group)간에 대한 주효과(F=8.90, p<0.01)는 유의하게 나타났다. 시기

(Period)에 대한 주효과(F=31.67, p<0.001)는 통계적으로 유의하게 나타났으며 집단과 시기에 대한 상호작용효과(F=11.38, p<0.001) 또한 통계적으로 유의하게 나타났다 <Table 10>. 사후검정을 위해 단순주효과를 분석하면 Thompson과 MET에서는 각 F=26.22, p<0.001, F=22.38 p<0.001로 사용기법에 따른 처치후 효과와 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 효과가 유의하게 변화하였지만 Control 집단에서는 F=1.00, p>0.05로 처치후 및 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 측정하였으나 효과의 차이가 없었다<Table 11>.

3.3.4 좌골조면 높이 차이의 변화

좌골조면 높이 차이 변화에 있어서 집단(Group)간에 대한 주효과(F=5.30, p<0.05)는 유의하게 나타났다. 시기(Period)에 대한 주효과(F=10.10, p<0.001)는 통계적으로

<Table 8> Results of the technology for the changes in the difference of iliac size

Group	Before(cm)			After(cm)			Maintain(cm)			Total		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
Thompson	10	0.93	0.47	10	0.22	0.16	10	0.58	0.39	30	0.58	0.46
MET	10	1.13	0.48	10	0.74	0.32	10	0.79	0.30	30	0.89	0.40
Control	10	0.96	0.57	10	0.96	0.56	10	0.94	0.65	30	0.95	0.57
Total	30	1.01	0.50	30	0.64	0.49	30	0.77	0.48	90	0.81	0.51

<Table 9> The result of two-way ANOVA by repeated measures of difference in iliac size per Group & Period

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
among subjects					
Group	2.42	2	1.21	2.21	0.129
Error	14.79	27	0.55		
within subjects					
Period	2.07	2	1.04	26.54***	0.000
Period*Group	1.35	4	0.34	8.64***	0.000
Error	2.11	54	0.04		

***p<0.001

<Table 10> The result of two-way ANOVA by repeated measures of difference in iliac crest height per Group & Period

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
among subjects					
Group	3.30	2	1.65	8.90**	0.001
Error	5.00	27	0.19		
within subjects					
Period	0.75	2	0.37	31.67***	0.000
Period*Group	0.54	4	0.13	11.38***	0.000
Error	0.64	54	0.01		

p<0.01, *p<0.001

<Table 11> Effect per group for simple main effect of change in iliac crest height difference

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.	Multiple Comparison
Thompson	0.58	2	0.29	26.22***	0.000	a>b, a>c
Error	0.20	18	0.01			
MET	0.69	2	0.34	22.38***	0.000	
Error	0.28	18	0.02			
Control	0.02	2	0.01	1.00	0.387	
Error	0.16	18	0.01			
G*Before	0.48	2	0.24	2.81	0.078	
Error	2.32	27	0.09			
G*After	2.32	2	1.16	20.72***	0.000	
Error	1.51	27	0.06			
G*Maintain	1.03	2	0.52	7.69**	0.002	
Error	1.81	27	0.07			

p<0.01, *p<0.001
a=Before, b=After, c=Maintain
G: Group

유의하게 나타났으며 집단과 시기에 대한 상호작용효과 (F=3.78, p<0.01) 또한 통계적으로 유의하게 나타났다 <Table 12>. 사후검정을 위해 단순주효과를 분석하면 Thompson과 MET에서는 각 F=18.20 p<0.01, F=4.37 p<0.05 로 사용기법에 따른 처치후 효과와 치료 효과 지

속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 효과가 유의하게 변화하였지만 Control 집단에서는 F=1.00, p>0.05로 처치후 및 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 측정하였으나 효과의 차이가 없었다.<Table 13>.

<Table 12> The result of two-way ANOVA by repeated measures of difference in ischial tubercle height per Group & Period

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
among subjects					
Group	1.62	2	0.81	5.30*	0.011
Error	4.13	27	0.15		
within subjects					
Period	0.42	2	0.21	10.10***	0.000
Period*Group	0.31	4	0.08	3.78**	0.009
Error	1.11	54	0.02		

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

<Table 13> Effect per group for simple main effect of change in ischial tubercle height difference

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.	Multiple Comparison
Thompson†	0.55	1.15	0.48	18.20**	0.001	a>b, a>c
Error†	0.27	10.37	0.26			
MET†	0.03	2	0.02	4.37*	0.028	
Error†	0.07	18	0.00			
Control	0.15	1.04	0.14	1.70	0.225	
Error	0.77	9.38	0.08			
G*Before	0.39	2	0.19	2.89	0.073	
Error	1.81	27	0.07			
G*After	1.30	2	0.65	16.19***	0.000	
Error	1.09	27	0.04			
G*Maintain	0.24	2	0.12	1.39	0.266	
Error	2.35	27	0.09			

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001
a=Before, b=After, c=Maintain

3.3.5 장골 벌어짐 차이의 변화

장골 벌어짐 차이 변화에 있어서 집단(Group)간에 대한 주효과(F=7.95, p<0.01)는 유의하게 나타났다. 시기(Period)에 대한 주효과(F=18.65, p<0.001)는 통계적으로 유의하게 나타났으며 집단과 시기에 대한 상호작용효과(F=6.73, p<0.01) 또한 통계적으로 유의하게 나타났다<Table 14>.

3.3.6 장골 기울기 차이의 변화

사용기법에 따른 처치전, 처치후 및 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 차이를 비교하였다. 그 결과는 기술통계결과<Table 15>에 나와 있는 바와 같다. <Table 16>에서 보듯이 사용기법(집단(Group))*시기(Period)의 상호효과 작용은F=13.15, p<0.001로 통계

적으로 유의미하다.

3.3.7 측정항목별 골반변위 지표의 변화차이

톰슨터미널테크닉 5주 처치후 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 골반의 변위를 측정할 결과 평균적으로 133.86±22.95%로 증가함을 보였으며 근에너지기법의 경우 7.84±4.10%p의 증가를 보였다<Table 17>. 골반변위 처치 후 4주후 동안 아무처치를 안한 경우의 유지효과는 다음 표와 같다. 톰슨터미널테크닉 처치 후 유지기간을 거쳐 골반의 변위를 측정할 결과 평균적으로 133.86±22.95%로 증가함을 보였으며 근에너지기법의 경우 7.84±4.10%p의 증가를 보였다. 이는 톰슨터미널테크닉의 유지효과근에너지기법에 비해 없다는 것을 뜻한다<Table 18>.

<Table 14> The result of two-way ANOVA by repeated measure of difference in distance from medium to pisis per Group & Period

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
among subjects					
Group	0.61	2	0.31	7.95**	0.002
Error	1.04	27	0.04		
within subjects					
Period	0.12	2	0.06	18.65***	0.000
Period*Group	0.09	4	0.02	6.73***	0.000
Error	0.18	54	0.00		

p<0.01, *p<0.001

<Table 15> Results of the technology for the changes in the difference of iliac tilt

Group	Before(°)			After(°)			Maintain(°)			Total		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
Thompson	10	2.75	1.20	10	0.77	0.39	10	1.73	0.76	30	1.75	1.16
MET	10	3.80	3.59	10	2.70	3.02	10	2.89	3.12	30	3.13	3.18
Control	10	3.22	1.29	10	2.94	1.05	10	3.14	1.22	30	3.10	1.16
Total	30	3.26	2.27	30	2.14	2.05	30	2.59	2.01	90	2.66	2.14

<Table 16> The result of two-way ANOVA by repeated measures of difference in iliac tilt per Group & Period

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
among subjects					
Group	37.18	2	18.59	1.50	0.242
Error	335.68	27	12.43		
within subjects†					
Period	19.03	1.23	15.54	63.57***	0.000
Period Group	7.88	2.45	3.22	13.15***	0.000
Error	8.08	33.06	0.24		

***p<0.001

<Table 17> A difference of change in pelvic, 5-week after the treatment (% p)

	N	Min.	Max.	Mean	±SD
Thompson	6	65.38	87.31	75.06	7.19
MET	6	17.02	44.59	32.05	9.03
Control	6	.00	10.00	4.75	3.81

<Table 18> A difference of change in pelvic, 4-week after the treatment (% p)

	N	Min.	Max.	Mean	±SD
Thompson	6	105.56	163.63	133.86	22.95
MET	6	4.88	15.88	7.84	4.10
Control	6	2.08	15.87	8.14	4.69

4. 고찰

본 연구에서 제시하고 골반교정의 치료로 삼은 골반 기울기의 경우 톰슨터미널테크닉 교정과 근에너지기법에서 균형효과를 보았는데 이는 선행연구에서도 살펴보았듯이 가장 많은 연구자들이 골반의 변위와 신체균형 여부를 측정하는 지표로 삼았다. Micahel 등, 오승길 등, 류수경, 최은아, 하중희, 임은진 등의 연구 결과와 일치하는 것을 알 수 있다[17,19,27,28,29,30].

연구결과에서 보았듯이 전체적으로 보았을 때 톰슨터미널테크닉의 활용이 골반불균형의 치료에 있어 효과가 크지만 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 한 측면에서는 근에너지기법이 효과가 크다. 이는 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 효과에 있어서 변화폭이 근에너지기법을 활용한 집단이 톰슨터미널테크닉을 활용한 집단보다 적기 때문이다. 하지만 개별적인 기법을단순비교하게 되면 톰슨터미널테크닉의 효과가 근에너지기법을 사용한 경우에 비해서 전체적인 교정효과의 유지력이 크다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 골반변위에 따른 신체 불균형에 대한 톰슨터미널테크닉과 근에너지기법의 교정효과 비교분석을 통한 임상치료프로토콜의 구성을 위한 기본 틀을 제공하기 위함으로 톰슨터미널테크닉과 근에너지기법을 사용하여 정상인의 신체불균형 교정 및 유지효과를 알아보고자 단측과 골반지표간의 상관관계를 분석하고 톰슨터미

널테크닉과 근에너지기법을 톰슨실험군(남녀 각 5명), 근에너지실험군(남녀 각 5명)으로 집단을 구성하고 어떠한 처치도 가하지 않은 정상군(남녀 각 5명)으로 구성하여 5주간 주1회씩 처치를 가하고 그 효과를 측정하였으며 4주후에 치료 효과 지속에 대한 추적검사(follow-up)을 실시 후 다시 골반변위의 효과를 측정하였다.

이상의 결과 첫째, 교정의 기준인 단측 측을 결정하기 위해서는 체중계를 활용하여 무게중심의 이동이 된 측 또는 장골크기가 큰 측을 확인하는 것이 효율적이다. 다시 말해, 무게중심이 이동된 측을 확인하고 해당 측의 장골크기로 교정을 위한 단측 측을 확정할 수 있다. 둘째, 단순 기법상의 비교만 하면 톰슨터미널테크닉이 근에너지기법보다 전반적으로 교정효과와 유지효과가 크다. 이는 다음과 같은 결과에 의함으로 톰슨터미널테크닉과 근에너지기법의 골반의 불균형을 교정하는 효과가 높으며 특히 톰슨터미널테크닉이 근에너지기법보다 교정 효과의 폭이 크다. 하지만 유지효과에 있어서 골격의 교정보다는 근육의 변화를 일으키는 것이 교정의 유지효과 측면에서는 더욱 크다. 즉, 교정의 유지효과는 톰슨터미널테크닉보다 근에너지기법의 효과가 크다고 볼 수 있다.

신체의 불균형에 의해 발생하는 많은 문제점을 적극적으로 해결하고 사전에 예방하기 위해서는 바른자세를 유지하는 생활습관을 가져야 한다. 이러한 노력이 실패할 경우 최근 현대인에게 많이 발생하는 근골격계문제가 지속적으로 나타날 것이며 이러한 문제를 사전에 예방하고 비침습적인 방법으로 치료하기 위한 진단방법과 톰슨터미널테크닉과 근에너지기법의 복합적인 처치에 대한 연구와 개발이 다방면에서 지속적으로 일어나야 한다고 사료된다.

추후 연구가 필요한 부분은 톰슨터미널테크닉과 근에너지기법의 적용 기간으로, 처치간격의 빈도와 총 처치 기간에 대한 연구로 사료된다. 추후 연구를 통해 고정치료의 효율을 높이기 위한 체형진단의 저비용 진단 툴(tool)의 개발로 이어졌으면 한다.

REFERENCES

- [1] S. S. Song, "Research on improvement measures and the current state of the sport massage education of Korea", Myongji Uni. master's degree thesis, 2011.
- [2] Y. M. Kim, H. J. Lee, "Fatigue of the cervical muscles by prolonged cervical position", Vol. 16, No. 2, pp. 18-27, 2010.
- [3] H. G. Yu, C. N. Son, "Effects of ACT on Smartphone Addiction Level, Self-Control, and Anxiety of College Students with Smartphone Addiction", 『Journal of Digital Convergence』 Vol. 14, No. 2, pp.415-426, 2016.
- [4] DOI:http://sportsworldi.segye.com/content/html/2012/04/15/20120415000987.html.
- [5] Bayramoğlu, Mİ, Akman, MN, Kiliç, S, Cetin N, Yavuz, N & Ozker, R. , "Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low-back pain.", *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol. 80, No. 9, pp 650-655, 2001.
- [6] Ito, K. & Creemers J., "Mechanics of intervertebral disk degeneration injury and pain: A Review", *Global Spine Journal*, Vol. 3, No. 3, pp. 145-152, 2013.
- [7] Christie, HJ, Kumar, S., & Warren, S., "Postural aberrations in low back pain", *American Journal of Physical Medicine Rehabilitation*, Vol. 76, No. 2, pp. 218-224, 2011.
- [8] K. H. Jo, "Effect of sling exercise on lumbar extension strength and balance ability in middle-aged women" 『Journal of Digital Convergence』, Vol. 12, No. 3, pp.325-330.2014.
- [9] S. Y. Heo, W. G. Park Eun. Ha. Kim., "Investigation on the Relationship Scoliotic Curve and Lordotic Curve of Lumbar Spine", 『DongSeomedicine』, Vol. 25, No. 1, pp. 48-55, 2000.
- [10] Jang, G., Lee, G. J., Lee, B. Y., Song, Y. K., Lim, H. H. Lim, "Investigation on the Relationship in Acute Lateral Tortipelvis and Breaks in Low Back Pain Patient", 『The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves』, Vol. 2 No. 2, pp.171-179, 2007.
- [11] O A. Lee, "Comparison of Pelvic Misalignments between Dance Majors and Non-Majors", 『International Journal of Human Movement Science』, Vol. 43, No. 1, pp. 485-492, 2004.
- [12] K. M. Lee, D. S. Park, S. J. Kim, S. H. Jung, "A Comparative Study on the Changes of Pelvic Alignment between AP View of the Pelvis in Standing and Supine Position", 『J Oriental Rehab Med』, Vol. 18, No. 4, pp. 161-169, 2008.
- [13] J. H. Lee, D. C. Cho, C. G. Kim, S. J. Moon, T. Y. Park, Y. S. Ko, S. G. Lee, Y. S. Song, J. H. Lee, "Analysis of Lumbosacral-Pelvic Parameters in Low Back Pain Patients", 『J Oriental Rehab Med』, Vol. 23, No. 2, pp. 139-149, 2013.
- [14] D. S. Park, H. S. Lyu, S. Y. Jung, S. J. Kim, "Relationship between Moire Topography and Leg Length Inequality", 『J Oriental Rehab Med』, Vol. 17, No. 1, pp. 99-109, 2007.
- [15] J. M. Lee, G. H. Kook, B. M. Choi, H. A. Jung, S. Y. Hong, "The Comparative Study between Leg Length Analysis and X-ray on Diagnosis of Pelvic Malpositions - according to Positions and Valuation Bases", 『The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves』, Vol. 5, No. 2, pp. 169-180, 2010.
- [16] Won tae Gong, "The Influence of Contract-Technique of PNF & Sacroiliac Joint Mobilization on Functional Leg Length", Unpublished master's thesis, Dept of Physical Therapy Graduate School, Daegu Uni. Doctoral degree thesis, 2008.
- [17] A Eun Choi, "The effect of Hatha yoga practice to displaced pelvis correction of middle aged women.", Changwon National Uni. master's degree thesis, 2008.

[18] Ik Hwan Hwang, "A study on Weight Bearing Value and gait ability of Lower Extremity According to the Pelvic Tilt Angle in Hemiplegic Patient", Kyung Hee uni. master's degree thesis, 1996.

[19] Terry, Michael A., Winell, Jennifer J., Green, Daniel W., Schneider, Robert, Peterson, Margaret, Marx, Robert G., & Widmann, Roger F., "Measurement Variance in Limb Length Discrepancy Clinical and Radiograph Assessment of Interobserver and Intraobserver Variability", *Pediatr Orthop*, Vol. 25, No. 2, pp. 197-201, 2005.

[20] Alan W. Fuhr, "Foundations osteopathic medicine", KCA Press, 1997.

[21] Thomas W. Myers, "Anatomy Trains", cyriax, Elsevier korea LLC. 2005.

[22] Schmitt, GD, Pelham, TW & Holt, LE, "From the filed. A comparison of selected protocols during proprioceptive neuromuscular facilitation stretching", *Clinical Kinesiology*, Vol. 53, No. 1, pp. 16-21, 1999.

[23] I. E. Cho "Chiropractic", ACADEMYA., 2009.

[24] Deboer, KF, Harmon, RO, Savoie, S & Tuttle, CD, "Inter- and intra-examiner reliability of leg length differential measurement: a preliminary study", *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, Vol. 6, No. 2, pp. 61-66, 1983.

[25] Ashford, Robert L. & Shippen, James, "Leg Length Measurement: Clinical versus mathematical modelling", *The Foot*, Vol. 13, pp. 174-178, 2003.

[26] Gogia, Prem P. & Braatz, James H, "Validity and Reliability of Leg length Measurements", *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, Vol. 8, No. 4, pp. 185-188, 1986.

[27] Su Gyeong Ryu, "The Effects of Chiropractic Adjustments of Lumbar Spine and Pelvis on Chronic Low Back Pain, Muscle Strength, Flexibility, and Shoulder and Pelvic Tilts", Graduate School Medicine Kyonggi Uni. degree thesis, 2015.

[28] E. J. Lim, M. U. Kim, J. S. Kim, "Research Paper : The Effect of Bone-Muscle Therapy on Pelvis Tilt", 『*Journal of the Korean Society of Cosmetology*』, Vol. 19, No. 4, pp. 745-750, 2013.

[29] Jong Hui Ha, "A Study on The Effect of Practicing Yoga to Correct Pelvic Deformities of Women in Their 30's and 40's", Dept. of Physical Education Graduate school Pukyong National Uni. master's degree thesis, 2012.

[30] S. G. Oh, J. H. Lee, "A Comparison of Pelvic Tilt Before and After Manipulation of Sacroiliac Joint in the Patients with Low Back Pain", 『*The Journal of Korea Physical Therapy*』, Vol. 7, No. 2, pp. 579-595, 2000.

박 준 기(Joon, Ki Park)



- 1989년 12월 : IIT(Illinois Institute of Technology) Electrical Engineer (학사)
- 1994년 6월 : IIT(Illinois Institute of Technology) Computer Science (석사)
- 2016년 2월 : 신문대학교 통합 의학 박사

- 2009년 2월 ~ 현재 : 소프트 힐링 리서치센터 소장
- 관심분야 : 두개골 변위에 따른 신체변화, 내장기와 근골격의 관계
- E-Mail : softhealing@softhealing.co.kr

최 은 석(Seok, Eun Choi)



- 2013년 2월 : 신문대학교 자연 치유학과(통합의학석사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 신문대학교 통합의학과 박사과정
- 2014년 7월 ~ 현재 : 소프트힐링리서치센터 수석강사
- 관심분야 : 수기, 재활
- E-Mail : ces7200@nate.com

김 민 정(Min, Jung Kim)



- 2002년 2월 : 충주대학교 식품 공학과(이학사)
- 2014년 2월 : 신문대학교 통합 의학 대학원 (통합의학석사)
- 2014년 2월 ~ 현재 : 신문대학교 통합의학과 박사과정
- 관심분야 : 재활, 자연치유해독
- E-Mail : dlsdlf71@hanmail.net

이 만 수(Man, Su Lee)



- 2010년 2월 : 호원대학교 경혈 지압학과(이학사)
- 2014년 2월 : 선문대학교 통합 의학대학원 (통합의학석사)
- 2014년 2월 ~ 현재 : 선문대학교 통합의학과 박사과정
- 2002년 1월 ~ 현재 : 서울보건 연구재단 연구원

- 관심분야 : 수기, 침구경락
- E-Mail : lmsmbo@naver.com

이 민 선(Min, Sun Lee)



- 2007년 6월 : 연세대학교 체육학박사
- 2014년 12월 : 단국대학교 의학박사
- 2009년 9월 ~ 현재 : 선문대학교 카이로프랙틱학과 교수
- 관심분야 : 의학, 키네시오테이핑
- E-Mail : kinesiolee@hanmail.net