

상지역동학 치료가 수근관 증후군 환자의 통증, 악력, 신경전도속도에 미치는 효과

유성훈, 박성두¹⁾, 김태원²⁾, 송현승³⁾, 김진영⁴⁾

첨단종합병원 물리치료센터, 우석대학교한방병원 물리치료실¹⁾, 광주양지병원 정형도수치료센터²⁾, 씨티재활병원 재활센터³⁾, 서남대학교 물리치료학과⁴⁾

The Effects of Upper Limb Neuro Dynamic Treatment on the Pain, Grip Strength and Nerve Conduction Velocity of Patients with Carpal Tunnel Syndrome

Seong-hun Yu, Sung-doo Park¹⁾, Tae-won Kim²⁾, Hyun-seung Song³⁾, Jin-young Kim⁴⁾

Dept. of Physical Therapy, Cheomdan Medical Center

Dept. of Physical Therapy, Woosuk University Oriental Hospital¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Gwangju Yangji Hospital²⁾

Dept. of Physical Therapy, City Rehabilitation Hospital³⁾

Dept. of Physical Therapy, Seonam University⁴⁾

Key Words:

Carpal Tunnel Syndrome, Nerve Conduction Velocity, QVAS, Grip Strength, Upper Limb Neurodynamic Treatment

ABSTRACT

Background: When applying the upper limb neurodynamic treatment ULNT1 and upper limb neurodynamic treatment ULNT2, The object of this study evaluates the pain and grip strength, nerve conduction velocity and tries to present the treatment that is effective in the carpal tunnel syndrome through the comparison of effect between tests. **Methods:** The ULNT1 (n=10) and ULNT2 (n=10) was applied to the carpal tunnel syndrome in patient of 20 subject for 10 time 5 set during 4 weeks. Both groups received conventional physical therapy (hot pack with 30 minutes and ICT with 15 minutes and ultra sound with 15 minutes). **Results:** The ULNT1 showed the difference which the result of this study significantly in the median nerve motor latency, median nerve motor amplitude, median nerve sensory latency, median nerve sensory amplitude, grip strength and pain. ULNT2 showed the difference significantly in median nerve motor latency, median nerve motor amplitude, median nerve sensory latency, median nerve sensory amplitude and pain. **Conclusions:** If it implements by applying the traditional physiotherapy and ULNT1 and ULNT2 to the carpal tunnel syndrome subjects according to the subject state and function, the remedial value can be more enhanced.

I. 서론

수근관 증후군(carpal tunnel syndrome; CTS)은 일반적으로 업무현장 요인에 관련되어 손목의 위치가 벗어난 말초압박 증상을 호소하는 질환으로 특히 손의 반복적이고 확실한 사용이 결합될 때 일어난다(Silverstein 등, 1987). 정중신경 분포 부위의 손가락이 저리거나 수근 관절부 통증, 원위 전완부, 주관절 혹은 견관절 부

위까지 방사되는 통증 때문에 자다가 깨어나기도 하며, 손을 흔들면 통증이 감소되는 현상(flick sign)이 나타나고 말기 시에는 무지용기의 운동 쇠약으로 근력감퇴를 포함한 운동장애를 경험하게 된다(박준성 등, 2005). 수근관 증후군의 원인으로 원위요골의 골절, 종양, 통풍, 감염 등 여러 가지가 있을 수 있으나(Stevens 등, 1992), 신경계기전의 장애에 의해 신경계는 적합한 길이를 유지하기 어려우며 신경계의 주요 기능이라 할 수 있는 신경전달물질의 전도에 장애가 초래된다고 하였다(Davies, 1994).

수근관 증후군의 치료로서는 먼저 보존적 치료로 부

교신저자 : 박성두(우석대학교한방병원, psdbye@hanmail.net)
논문접수일: 2012.05.29, 논문수정일: 2012.06.22,
게재확정일: 2012.06.25

목의 고정과 약물치료, 스테로이드의 국소 주입, 물리치료, 안정요법, 레이저 요법 등이 있으며, 자주 재발하거나 증상의 호전이 없이 무지근육의 약화나 위축 및 신경증상이 있을 시는 수술적 치료를 요하게 된다(김익동 등, 1990; 이광섭 등, 1993; 정덕환 등, 1995). 보존적 치료 수단으로서의 도수치료의 역할은 일반적으로 과소평가되고 있다. 도수치료가 수근관 증후군에 대한 정중신경과 건의 직접적 관절 가동술에 의해 수술의 필요성을 감소시킨 것이 확인 되었다(Rozmaryn, 1998). 이와 관련하여 수근관증후군 치료에 대한 접근법으로 신경역동학이 도수치료로 많이 사용되고 있다.

신경역동학(neurodynamics)이란 신체의 움직임을 통해 말초신경계에 기계적인 효과와, 중추신경계에 영향을 발생시키는 것을 말하며, 신경계의 역학적 그리고 생리학적 사이의 연관성에 대한 과학이다(Butler, 2000). 신경가동기법은 신경의 신장성을 개선하여 단순히 물리적으로 그 신장성을 변화 시킬뿐만 아니라 손상부와 대상조직에서의 역행성의 원형질 흐름에 따른 정보가 세포체에 전달되고, 세포체에서 순행성으로 신경의 유연성을 변화 시키는 정보를 나타내고 적용이 되어 그 효과가 나타나는 것으로 신경계의 증상들을 완화할 수 있다(장정훈 등, 2001).

최근에 정중신경 신경역동검사1 (upper limb neurodynamic test1; ULNT1)을 수정하여 견갑골 하강시 증상을 호소하는 자를 대상으로 정중신경 신경역동검사 2 (upper limb neurodynamic test2; ULNT2)가 발전되어 왔고, 이는 견관절의 외전을 하지 않기 때문에 견관절의 문제가 있는 환자인 경우 사용할 수 있다. 또한 견관절 부위의 수술 후에도 이 검사를 수행할 수 있다(김선엽 등, 2010). 이 검사 및 치료들이 정중신경, 요골, 척골신경의 편향으로서 명확한 기술사용의 상지 신경역동검사의 움직임과 기계적 감각의 평가로서 발전되어왔다(Butler와 Gifford, 1989). 조직학 연구에서 구심성근방추(Ia)는 가장 큰 신경섬유($A\alpha$)에 속하며 이것은 전완부위의 정중신경에 비교적 풍부한 것으로 알려져 있다(Vallbo, 1979). 신경전도 측정은 보통 약간 더 얇은 구심성 피부감각섬유($A\beta$)에서 하는 데 신경전도속도는 대개 섬유소지름에 영향이 있다(Gasser와 Grundfest, 1939; Hursh, 1939). 이와 관련하여 미국 전기진단의학회에서는 CTS 임상증상과 정중신경속도 이상이 일반적 사람과 손을 많이 사용하는 노동자에게 폭넓게 보고되고 있으며, CTS의 임상진단수행에 있어서 신경전도 연구를 권고하기도 하였다(AAEM, 2002).

정상인들에 관련된 정중신경부위의 신동경역동학 검사에 관련한 연구 중 Monika와 Katie(2011)는 우세 손

과 비우세 손에서 ROM과 자연감각의 차이가 있고 건강한 사람들에서 감각반응은 정중신경부위에서 일어날 뿐만 아니라 팔의 다른 부위에서도 일어나고, 건강한 사람에서 자연반응은 주로 당김 통증이 일어난다고 하였다. 수근관증후군의 진단을 위한 상지신경역동검사의 타당도에 관련한 2010년 연구에서는 Wainner의 기준에 대비하여 새로운 기준이 추정되기도 하였다(Carla Vanti 등, 2011).

최근 신경역동기법이 수근관 증후군 환자 치료에 관한 연구들이 활발히 진행되고 있고, 윤영대 등(2009)은 3주간 정중신경가동기법을 통하여 수근관증후군 환자의 악력과 통증의 변화를 알아본 결과 효과에 대한 유의한 차이를 보였고, 박현식(2010)의 연구에서도 악력과 쥐기, 통증에 대한 실험결과 유의한 차이를 보였다. Jorge 등(2011)은 엄지손가락의 수근 증수골의 관절염이 있는 15명의 환자에 신경역동기법을 적용하였을 때 집기와 쥐기 근력이 유의하게 향상하였다는 연구도 있었다.

그러나 수근관증후군을 대상으로 한 연구는 신경가동기법의 신경역동검사1과 관련한 연구가 대부분이었고, 견관절의 문제에 있어 수근관증후군 환자에게 적용할 수 있는 신경역동검사2를 적용하여 치료한 연구는 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 정중신경역동검사1과 검사2를 적용했을 경우 통증과 악력, 신경전도속도를 평가하여 검사내와 검사간의 효과 비교를 통하여 수근관증후군에 효과적인 치료방법을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 광주광역시 C종합병원 재활의학과에 내원한 40~70세 사이의 수근관증후군이 의심되는 환자 중 전기진단검사소견상 정중감각 원위 잠복기(median sensory latency)가 3.7ms 이상 또는 정중운동신경 원위 잠복기(median motor latency)가 4.0ms 이상을 나타내는(이종하 등, 1995) 환자 20명을 대상으로 하였다(Lee 등, 2009).

실험 전 대상자들은 실험에 참여할 것을 서면으로 동의하였으며, 경추신경병증, 당뇨병성 신경병증 및 다른 말초 신경병증이 동반된 경우와 상지와 관련된 규칙적인 운동을 병행하는 자는 실험대상자에서 제외하였으며, ULNT1군 10명과 ULNT2 10명으로 동전 던지기기를 이용한 무작위 배정을 하였으며, 두군 모두 동일

한 물리치료(운습포: 30분, 중주파전류치료: 15분, 초음파치료: 3분)을 적용하였다.

2. 실험도구 및 측정방법

1) 실험도구

a. 주관적 동통 측정

수근관의 주관적인 동통의 정도는 시각상사척도(quadruple visual analog scale; QVAS)를 4가지 항목으로 나누워서 무통(no pain)을 0점으로 하고 가장 아픈 통증(worst possible pain)을 10점으로 하여 환자 스스로 점수를 체크하게 하여 그 평균을 처리하였다(Von Korff 등, 1993).

b. 악력 측정

손의 악력 측정은 악력계¹⁾를 사용하였다(Fig 1). 측정 방법은 1981년 미국 수부치료사 협회에서 제시한 방법으로 의자에 앉아 견관절은 체간에 붙인 상태에서, 주관절 90도 굴곡, 전완 중립위유지, 수근관절은 0~30도 펴고, 0~15도 척골편위가 되도록 하였다. 측정은 실험 전과 후로 하였으며 총 3회 측정후 평균값을 사용하였다(Mathiowetz 등, 1985).



Fig 1. Dynamometer

c. 신경전도속도 측정

신경전도속도(Nerve Conduction Velocity)는 유발성 전위 검사기(Cadwell Sierra Wave, Cadwell Laboratories, USA)를 이용하였고(Fig 2), 기록 전극은 정중 신경의 운동 신경과 감각 신경을 각각 측정하였다. 운동신경은 50mm 직경의 표면 전극을 사용하여 단무지

외전근 근복에 활동전극을 부착하고 무지의 수지 관절에 대조전극을 부착한 후 활동전극으로부터 5cm 근위부에 손목관절 근위부에서 자극하여 계기판상 자극점에서부터 활동 음극상이 시작되는 점까지를 측정하여 복합우동 활동전위의 원위잠시를 구하였다. 자극 강도는 최대하로 하였으며, 빈도는 초당 1회로 자극하였다. 감각신경은 원위지절에 참고전극을 두고 활동전극에서 14cm 근위부를 자극하여 활동전위의 속도를 구하였다(백수정 등, 2002).



Fig 2. Evoked potential monitoring system

2) 측정방법

a. 상지 신경역동학 치료(upper limb neurodynamic treatment; ULNT)

중재의 적용은 ULNT1 치료군 10명과 ULNT2 치료군 10명을 대상으로 치료 기간은 4주간 진행하였다. 모든 대상자들은 주 3회 총 4주간 치료를 받았고, 10회 5세트를 적용하였다. 기법의 유지 시간은 6초, 세트 간 30초의 휴식시간을 두었다(박현식, 2010).

b. 상지 신경역동학 치료 1(upper limb neurodynamic treatment1; ULNT1)

시작자세는 환자는 바로 누운 자세에서 목과 체간을 중립위에 놓고 침대 끝에 어깨에 몸통을 위치시킨다. 실험자의 한손으로 견갑골이 거상되지 않도록 고정한다. 환자의 주관절을 90도 굴곡한 상태에서 실험자는 견갑상완관절을 90~110도까지 외전시키고 가능한 범위까지 외회전한다. 그리고 전완을 회외시키고 손목관절과 손가락을 신전하고 주관절을 천천히 신전 시킨다(Fig 3).

2) JAMAR Hydraulic Hand Dynamometer, Sammons Preston Rolyan, Illinois, USA



Fig 3. Upper limb neurodynamic treatment1

c. 상지 신경역동학 치료 2(upper limb neurodynamic treatment1; ULNT2)

ULNT1과 동일하게 환자는 시작자세 잡고, 실험자의 가까운 고관절 전면을 환자의 견갑골 상방에 위치시킨다. 실험자는 환자의 견갑골을 하강시키고 주관절을 가능한 범위까지 신전 시킨다. 수평방향으로 전완을 외회전, 회외 시키고 손목과 손가락을 신전시킨다(Fig 4).



Fig 4. Upper limb neurodynamic treatment2

3. 자료분석

본 연구의 측정결과는 Window용 SPSS ver 12.0을 사용하여 분석하였다. 대상자의 평균과 표준편차는 기술통계를 실시하였고, 정규성 검정은 Shapiro-wilk 분석을 실시하였다. ULNT1과 ULNT2 중재 전과 후의 차이는 짝 비교 t-검정(paired t- test), ULNT1과 ULNT2의 효과에 대한 비교는 독립 t-검정(independent t-test)을 실시하였다. 통계적 유의수준 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자들의 나이, 키, 몸무게에 대해 동질성 검정을 한 결과 유의한 차이는 없었다(Table 1)($p>.05$).

Table 1. General characteristics of the subjects

	ULNT1 ^a (n=10)	ULNT2 ^b (n=10)	p
Age(yrs)	58.36±5.44 ^c	55.83±7.09	.352
Height(cm)	158.36±3.69	158.16±4.98	.916
Weight(kg)	60.90±7.85	57.08±6.17	.206

^aULNT1 : upper limb neurodynamic treatment1

^bULNT2 : upper limb neurodynamic treatment2

^cMean±SD

2. 주관적 통증 수준

각 그룹별 측정 전·후에 따른 주관적 통증 수준을 비교하였다(Table 2). 그 결과 ULNT1군과 ULNT2군 모두에서 통증 수준이 유의하게 감소하였다($p<.05$). 군간 비교에서는 유의한 차이는 없었다.

Table 2. Pre-post difference of QVAS

Group	Pre	Post	t	p
ULNT1 ^a (n=10)	5.77±2.04 ^c	3.00±1.50	7.625	.000
ULNT2 ^b (n=10)	7.15±2.60	3.76±1.87	5.80	.000
Difference			-7.91	.438

^aULNT1 : upper limb neurodynamic treatment1

^bULNT2 : upper limb neurodynamic treatment2

^cMean(point)±SD

3. 악력

각 그룹별 측정 전·후에 따른 악력을 비교하였다(Table 3). 그 결과, ULNT1군에서 악력이 유의하게 증가하였지만 ULNT2군에서는 유의한 차이가 없었다($p<.05$). 군간 비교에서는 유의한 차이는 없었다.

Table 3. Pre-post difference of Grip strength

Group	Pre	Post	t	p
ULNT1 ^a (n=10)	51.72±9.70 ^c	55.09±8.10	-3.418	.007
ULNT2 ^b (n=10)	51.75±9.01	54.41±10.05	-1.375	.197
Difference			.421	.678

^aULNT1 : upper limb neurodynamic treatment1

^bULNT2 : upper limb neurodynamic treatment2

^cMean(kg)±SD

4. 신경전도 속도

각 그룹별 측정 전·후에 따른 감각신경전도속도

(Table 4)와 운동신경전도속도(Table 5)를 비교하였다. 그 결과, ULNT1군과 ULNT2군의 감각신경전도속도와 운동신경전도속도의 잠복기군(laterancy)과 진폭군(amplitude) 모두에서 유의한 차이를 보였다(p<.05). 공간 운동과 감각 신경전도 비교에서는 유의한 차이는 없었다.

Table 4. Pre-post difference of sensory nerve conduction velocity

Group		Pre	Sensory Post	t	p
ULNT1 ^a (n=10)	Laterancy (ms)	4.18±.53 ^c	1.99±.49	21.79	.000
	Amplitude (mV)	22.53±9.42	28.68±12.04	-4.742	.001
ULNT2 ^b (n=10)	Laterancy (ms)	4.75±.57	1.75±.25	13.82	.000
	Amplitude (mV)	25.53±7.37	29.67±10.01	-3.947	.003
Difference	Laterancy (ms)			3.386	.005
	Amplitude (mV)			.005	.996

^aULNT1 : upper limb neurodynamic treatment1
^bULNT2 : upper limb neurodynamic treatment2
^cMean±SD

Table 5. Pre-post difference of motor nerve conduction velocity

Group		Pre	Motor Post	t	p
ULNT1 ^a (n=10)	Laterancy (ms)	5.64±.83 ^c	2.37±056	14.43	.000
	Amplitude (mV)	8.14±2.55	11.08±2.62	-5.123	.001
ULNT2 ^b (n=10)	Laterancy (ms)	5.15±.89	2.21±.23	9.61	.000
	Amplitude (mV)	8.90±1.52	12.59±2.91	-5.70	.000
between	Laterancy (ms)			-867	.397
	Amplitude (mV)			-861	.400

^aULNT1 : upper limb neurodynamic treatment1
^bULNT2 : upper limb neurodynamic treatment2
^cMean±SD,

IV. 고 찰

1. 연구방법에 대한 고찰

수근관 증후군은 손목에서 정중신경의 압박으로 인한 임상적 무질서의 결과물이고 가장 일반적인 신경포착성 질환 중 하나이다(Phalen, 1966). 수근관내에 너무 많은 내용물 혹은 너무 적은 공간 때문에 압박이 일어나게 되며, 그 결과 수근관내 압력의 증가가 정중신경

의 압박을 유발케 된다(강응식 등, 2000). 수근관의 구조물 바닥은 수근골(carpal bone)로 이루어져 딱딱하고, 천장은 비교적 두꺼운 섬유막인 횡수근인대로 쌓여 있어 비교적 탄력성이 없는 구조를 이루고 있다. 수근 터널은 손가락을 구부리는 9개의 수지골곡건과 정중신경이 통과한다. 관의 단면적은 약 1×1cm²이고 길이가 2~2.5cm로 비교적 좁고 길어서 공간적 여유가 없다.

수근관 증후군은 40~50대의 여자에게서 빈발하는 질환으로 알려져 있는데, 주로 중년여성에서 호발하는 것으로 다수의 연구에서 보고되었다. 연령대는 40~60세 사이에서 전체 발생률의 58%를 차지하고, 성별비는 1:3정도로 여자가 흔하며 양측성으로 발생한다고 알려져 있다(Priest 등 1980). 여자에게서 수근관 증후군이 많은 이유로는 선천적인 소인 즉, 임신이나 폐경 등 내분비계의 차이 때문이라고 생각하나 아직 확실하진 않다(Radecki, 1994).

수근관 증후군의 진단방법 중 전기 진단검사가 가장 확실한 진단방법으로 민감도가 80~90% 및 특이도가 90%로 알려져 있으며, Kemble(1968)은 수근관 증후군 환자의 원위 잠복시의 변화가 임상적 호전을 정확히 반영한다고 하여 이번 연구에서 대상자 선정 기준 및 검사 방법으로 사용하였다. 말초신경의 전기학적 검사는 기능적 완전한 상태의 미엘린수초 정보에 대해 말초신경을 통한 전기적 자극의 속도전달을 평가할 수 있다(Walter, 2004). 수근관 증후군을 위한 물리적 검사에서는 민감도감소, 자극검사에서의 비정상적인 반응이나 근력감소와 연관된 반응들을 발견할 수 있다. 민감도검사는 역치검사를 포함하고 자극검사에서는 두점차이검사, 티넬징후와 압박대검사들이 높은 신뢰도를 보인다(Szabo, 1989).

O`Connore 등(2003)와 Marshall 등(2002)은 효과적인 비수술적 요법을 평가하기 위하여 수근관증후군환자 중 위약군, 비수술적용법, 통제군에 관한 연구에서 경구스테로이드, 보조기, 초음파, 요가, 수근골에 대한 가동화기법들이 유의한 효과를 보여준다는 것을 발견하였다.

신경의 활주는 신경내(intraneural)와 신경외(extraneural)의 혈류를 늘어나게 하여, 신경내 부종과 섬유아세포 활동에 의한 압력증가를 조절한다. 혈류의 순환과 축삭이동은 뉴런의 기능적, 구조적 완전성에 매우 필요하며, 비정상적 압력이 제거된 후에 재생을 위해 중요하다. 혈류의 순환과 축삭형질이동은 뉴런의 기능과 구조적인 통합에 매우 필요하며, 압력이 제거된 후 회복된다(박현식, 2010).

2. 연구결과에 대한 고찰

본 연구의 통증에 대한 변화는 ULNT1군과 ULNT2군 모두에서 통증 수준이 유의하게 감소하였다($p < .05$). 군간 비교에서는 유의한 차이는 없었다.

Rozmaryn 등(1998)은 수근관 증후군 환자들에게 보존적인 치료와 병행하여 신경가동기법을 적용하여 거의 30%정도까지 수근관 수술의 필요성을 감소시켰다고 보고하였다. 이외에도 신경가동기법이 요골신경, 척골신경, 그리고 좌골신경의 신경관 증후군으로 인한 통증을 완화 시키는데 효과적이라고 보고되었다(Coppieter 등, 2001).

본 연구의 결과는 ULNT1군을 적용한 실험군 1과 ULNT2군을 적용한 실험군 2 둘 다 치료 4주 후에 정중신경 운동 잠복시, 정중신경 감각 잠복시, 정중신경 감각 진폭, 정중신경 운동 진폭에서 유의한 차이를 나타냈다. 이는 실험군 1과 2에서 지속적인 적용이 수근관 부위의 압력을 감소시키는데 영향을 미쳐 신경전도속도의 유의한 차이를 보였다고 설명되어진다.

수근관 증후군 여성 환자 20명을 대상으로 ULNT1군을 적용한 결과는 정중신경 운동 잠복시, 정중신경 운동 진폭은 유의한 변화를 나타내었고, 정중신경 감각 잠복시, 정중신경 감각 진폭도 유의한 변화를 나타내었고, ULNT2군을 적용한 결과는 정중신경 운동 잠복시, 정중신경 운동 진폭은 유의한 변화를 나타내었고, 정중신경 감각 잠복시, 정중신경 감각 진폭도 유의한 변화를 나타내었다. 대부분 임상적으로 잠복시는 수치가 낮을수록 정상으로 회복하는데 나타내며, 진폭은 수치가 높을수록 정상으로 회복한다고 임상적 진단으로 판단한다(강세운, 1994). 이번 연구가 4주간의 단기간의 결과라서 정중신경가동기법이 수근관 감압술과 같은 효과를 나타낸다고 판단하기는 이르지만 수근관 감압에 유의한 영향을 미친다고 판단된다.

ULNT1군의 악력 변화에 대한 본 연구의 결과는 ULNT1군에서 악력이 유의하게 증가하였지만 ULNT2군에서는 유의한 차이가 없었으며($p < .05$), 군간비교에서도 유의한 차이는 없었다. 이는 ULNT2도 평균은 증가하였으나 적용한 방법에 있어서 악력에 차이가 있다고 설명되어진다.

본 결과는 수근관 증후군 환자들에게 정중신경가동기법을 적용하여 통증과 악력 및 정중신경의 신경전도속도의 변화를 보았던 김명권 등(2011)의 연구와 유사한 결과이고, 정연우 등(2004)도 신경가동기법을 통하여 악력의 증가를 보고하였다. 또한 좌골신경가동기법을 만성 요통환자에게 적용하여 무릎관절 신전근력

향상을 나타냈다는 차현규와 오덕원(2010)의 연구와도 유사한 결과이다. 이는 ULNT1과 ULNT2가 견관절의 문제에 있는 수근관 증후군 환자에게 환자의 상태에 따라 적용이 달라지는 것으로 설명되어진다.

본 연구는 결과를 해석하는 데 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 남성 대상자를 포함시키지 못하였기 때문에 연구 결과를 일반화하기에는 제한이 따른다. 둘째, 연구가 4주 동안의 단기간에 시행되었기 때문에 이후의 장기적인 효과를 평가하지 못하였다. 셋째, 본 연구에서 ULNT1군과 ULNT2의 일상생활 동작과 기능수준 등 다양한 측면을 비교하지 못하였다. 따라서 앞으로의 연구에서는 많은 대상자를 포함하여 신경가동화기법의 장기적인 효과에 대한 연구가 필요할 것이며, 일상생활 동작과 기능수준 등 다양한 측면을 평가하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 수근관 증후군 환자의 기능향상을 위해 정중신경 상지역동학검사 1과 2를 적용하였을 때 정중신경 전도속도, 악력, 통증에 미치는 영향을 비교하기 위해 수근관 증후군 20명을 대상으로 주 3회 4주 동안 치료 프로그램에 참여시킨 후 전기 진단적 변화, 악력, 통증 변화를 알아보았다.

1. 정중신경 운동 잠복기는 ULNT1과 ULNT2에서 운동 전과 운동 후 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).
2. 정중신경 운동 진폭은 ULNT1과 ULNT2에서 운동 전과 운동 후 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).
3. 정중신경 감각 잠복기는 ULNT1과 ULNT2에서 운동 전과 운동 후 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).
4. 정중신경 감각 진폭은 ULNT1과 ULNT2에서 운동 전과 운동 후 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).
5. 악력에서 ULNT1군에서 악력이 유의하게 증가하였지만 ULNT2군에서는 유의한 차이를 보이지 못하였다($p < .05$).
6. Q-VAS에서 실험군1과 실험군2에서 운동 전과 운동 후 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).
7. ULNT1과 ULNT2에 대한 그룹간 비교에서는 통증, 악력, 정중신경 운동 잠복기, 정중신경 운동 진폭,

정중신경 감각 잠복기, 정중신경 감각 진폭에서 유의한 차이를 보이지 못하였다($p < .05$).

이러한 결과는 수근관 증후군 환자에게 전통적인 물리치료에 정중신경 상지역동학검사 1과 2를 환자의 상태와 기능에 따라서 적용하여 시행한다면 치료효과는 더욱 높아질 수 있다는 것을 의미한다. 앞으로 여러 질환에 정중신경 상지역동학검사의 1과 2의 효과에 대한 지속적인 연구가 이어져야 할 것이다.

참고문헌

강세윤. 근전도의 개요. 대한통증학회지. 1994;7(1):13-24.

강응식, 강호정, 한승환. 수근관 증후군에서 수술 소견과 임상 소견과의 관계. 대한정형외과학회지. 2000;35:897-900.

김명권, 황보각, 장종성, 등. 정중신경가동기법이 손목굴 증후군의 신경전도속도, 악력 및 통증에 미치는 영향. 한국운동재활학회지. 2011;7(2):113-121.

김익동, 김풍택, 박병철. 수근터널증후군. 대한정형외과학회지. 1990;25:339-346.

김선엽, 김호봉, 박윤기 등. 임상신경역동학. 이퍼블릭. 135, 2010.

박준성, 박병순, 이영진. 수근관 증후군에서 근육 내 자극술의 치료효과. 대한마취과학회지. 2005;48:666-670.

박현식. 신경역동적 기법과 자가 신경 운동법이 수근관 증후군 환자에게 미치는 영향. 대한정형도수치료학회지. 2010;16(2):48-52.

백수정, 김동현, 김진상. 수근관 증후군의 임상 및 전기신경생리 소견. 대한물리치료학회. 2002;14(4):266-273.

윤영대, 심제명, 박민철, 등. 정중신경가동기법이 수근관 증후군 환자의 악력과 통증에 미치는 영향. 대한물리의학회지. 2009;4(2):107-115.

이광섭, 강기훈. Carpal Tunnel syndrome의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지. 1993;28(2):645-660.

이종하, 김희상, 안경희. 정중 수근관 증후군의 진단에 있어서 정중 감각신경과 요골 감각신경 원위 잠복기 차이의 유용성. 대한재활의학회지. 1995;19(3):613-619.

장정훈, 구봉오, 김상수 등. 물리치료대백과사전. 도서출판 나눔의 집. 2001.87

정덕환, 한정수, 이용걸. 수근터널 증후군의 간헐적 압박술. 대한 정형외과학회지. 1995;30(6): 1733-1738.

정연우, 서현규, 김병곤, 등. 신경가동술이 악력에 미치는 영향. 2004;16(4):813-819.

차현규, 오덕원. 좌골신경가동화기법이 만성 요통 환자의 통증과 슬관절 신전근력에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2010;17(3):31-39.

AAEM. Practice parameter for electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome: summary statement. Muscle Nerve. American Association of Electrodiagnostic Medicine. 2002;25:918-922.

Butler D. The Sensitive Nerve System. Adelaide: NOI Press. 2000.

Butler D, Gifford L. The concept of adverse mechanical tension in the nervous system. J Physiother. 1989;75(11):622-629.

Carla Vanti, Roberta Bonfiglioli, Monica Calabrese, et al. Paolo Pillastrini Upper limb neurodynamic test 1 and symptoms reproduction in carpal tunnel syndrom. Man Ther. 2011;16:258-263.

Coppieters WM, Butler D. Do 'slider' slide and 'tensioner' tension? An analysis of neurodynamic technique and consideration regarding their application. Man Ther. 2008;13:213-221.

Davies PM. Straing Again. Springer-Verlag. 1994.

Gasser HS, Grundfest H. Axon diameters in relation to the spike dimensions and the conduction velocity in mammalian A-fibers. Am J Physiol. 1939;2:393-394.

Hursh JB. Conduction velocity and diameter of nerve fibers. Am J Physiol. 1939;127:131.

Villafañe JH, Silva GB, Fernandez-Carnero J. Short-term effects of neurodynamic mobilization in 15 oatients with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis. J Manipulative Physiol Ther. 2011;34(7):449-456.

Kemble F. Clinical and electrophysiological improvement from the carpal tunnel syndrome. Electromyography. 1968;8(1):27-39.

유성훈 등. 상지역동학 치료가 수근관 증후군 환자의 통증, 악력, 신경전도속도에 미치는 효과

- Lee KY, Lee YJ, Koh SH. Usefulness of the median terminal latency ratio in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Clin Neuro Sci.* 2009;120(4):765-769.
- Marshall S, Tardif G, Ashworth N. Local corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome. *Cochrane database system Reviews.* 2002;CD001554.
- Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, et al. Grip and pinch strength : Normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66(2):69-74.
- Monika Lohkamp. Katie Small Normal response to Upper Limb Neurodynamic Test 1 and 2A. *Man Ther.* 2011;(16):125-130.
- O'Connor D, Marshall S, Massy-Westropp N. Nonsurgical treatment for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database system Reviews.* 2003;CD003219.
- Phalen GB. The carpal tunnel syndrome. *J Bone Surg.* 1966;48A:211-228.
- Priest JD, Braden V, Gerberich SG. The elbow and tennis. PART 1: An analysis of players with and without pain. *Phys Sports med.* 1980;8:81-90.
- Radecki P. The familial occurrence of carpal Tunnel syndrome. *Muscle Nerve.* 1994;17:325-330.
- Rozmaryn L, Dovellet S, Rorhman E, et al. Nerve and tendon gliding exercise and the conservative management of carpal tunnel syndrome. 1998.
- Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. *Am. J. Public Health.* 1987;11(3):343-358.
- Stevens JC, Beard CM, O`Fallon W, et al. Conditions associated with carpal tunnel syndrome. *Mayo Clin Proc.* 1992;67:541-548.
- Szabo RM. Nerve Compression Syndromes Diagnosis and Treatment. Slack Inc Thorofare. NJ. 1989.
- Vallbo AB, Hagbart KE, Torebjörk HE, et al. Somatosensory, proprioceptive, and sympathetic activity in human peripheral nerves. *Physiological Rev.* 1979;59:919.
- Von Korff M, Deyo RA, Cherkin D, et al. Back pain in primary care. outcomes at 1 year. *Spine.* 1993;18(7):855-862.
- Walter F. Haupt, Wilhelm Stoffel. Nerve conduction velocity measurements reveal the functional deficit in ceramide galactosyl transferase deficient mice. *J Neuro. Sci.* 2004;217:83-88.