

Original Article

천장관절에 대한 도수치료가 기능적 다리길이 차이에 미치는 영향

신의주, 정용식¹⁾, 전재국²⁾

다산 퍼스트 정형외과의원, 목포 청연한방병원 물리치료실¹⁾ 서울 우리들병원 척추건강치료실²⁾

The Influence of Manual therapy for Sacroiliac Joint on Functional Leg Length Discrepancy

Eui-joo Shin, Yong-sik Jeong¹⁾, Jae-guk Jeon²⁾

Dept. of Physical Therapy, Dasan First Orthopedics Hospital

Dept. of Physical Therapy, Mokpo Chungyeon Medicine Hospital¹⁾

Dept. of Physical Therapy Seoul Wooridul Hospital²⁾

ABSTRACT

Background: The leg length discrepancy (LLD) have been implicated with degenerative diseases since the early 1970s, which also causes musculoskeletal asymmetry problems. The LLD appears due to factors such as balance ability, response time, and muscle strength between the shorter and longer leg. In this study, the effect of manual therapy to LLD has been studied.

Methods: Manual therapy has been applied on shorter leg of 30 patients with LLD. The manual therapy was conducted for 2~3 minutes 3 times a week for 4 weeks.

Results: The leg length of shorter leg were measured at initial baseline and after 4 weeks. the average leg length of shorter leg increased from 94.10 cm to 94.33 cm.

Conclusion: This paper reports that the manual therapy has positive effects on LLD. It was studied by conducting manual therapy on muscles and joints related to shorter leg. In the future, the muscles and joints of the longer leg should be considered and various age group should be studied to develop the understanding of the effect of manual therapy on LLD.

Key Words:

Leg length discrepancy, Manual therapy, Mobilization, Sacroiliac joint

I. 서론

다리길이 차이는 1970년 초반부터 퇴행성 질환과 다양한 연관이 있으며, 비교적 흔한 근골격계의 비대칭 문제를 야기한다고 하였다(Jones, 1971). 다리 길이의 불균형은 임상적으로 퇴행성 과사용 질환들과 함께 Subotnick(1976) 일반적인 근골격계 비대칭을 야기한다고 하였다(Soukka 등, 1991). 한 연구에서는 근골격계 질환 중 40~70%는 다리길이 차이에 의한 문제가 발생한다고 하였다(Gurney, 2002). 다리길이 차이는 골반의 좌우 비대칭에 의해 나타나게 되고, 이것은 허리네모근, 엉덩허리근 등의 골반 주변 근육들의 비대칭적인 문제를 야기한다고 하였다(Ahn, 2004). 짧은 다리의 근육강도는 긴 다리의 근육 강도보다 낮고 이것은 균형능력, 반응시간, 상지와 체간의 근육 강도와 같은 요인에 의해 다리길이 차이가 나타난다고 하였다(Bolz와 Davies, 1984). 그에 따른 다리길이 차이로 인하여 관상면에서는 골반의 기울기를 야기한다고 하였다(Raczkowski 등, 2010).

정형도수치료는 관절을 평가하고 치료하며 연부조직과 관계된 일차적 치료 방법의 하나로 관절가동술이라 한다. 또한 정형의학에서는 근골격계 질환의 진단과 치료를 전문적으로 다루고 있다. 진단은 주로 생체역학과 기능적 평가로 이루어지고 치료는 통증을 완화시키고 운동성을 증가시킨다. 연부조직 가동 기법은 감소된 운동범위를 가진 근육과 연부조직의 운동성을 증가시키는데 사용된다고 하였다(Kim과 Bae, 1998).

정형외과 문헌의 한 연구에서는 다리 길이 차이가 고관절 치환술을 받은 환자에게 아무런 영향을 미치지 않는다고 하였다(White와 Dougall, 2002). 그러나 대부분의 외과의들은 다리길이 차이는 양측 다리형태를 잡아하는데 중요한 요소이며 Woolson 등(1999), 다리길이를 맞추기 위해 수술과정에서도 Egli 등(1998)은 다양한 방법으로 접근해야 한다고 하였다(Bose, 2000). 따라서 본 연구에서는 대상자에게 천장관절에 적용한 관절가동술 적용이 다리 길이 차이에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 알아보려고 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 다리길이 차이를 보이는 서울 소재 K의원에서 연령이 37세~65세 사이인 자로 하였다.

2019년 11월부터 2020년 1월까지 자발적인 참여에 동의한 자를 선별하였다. 제외기준은 하지에 대한 과거 수술 병력이 있는 자, 하지와 관련된 약물을 복용한 자, 압박골절을 동반한 하지 증상이 있는 환자, 하지에 신경학적 이상 증상이 있는 자로 하였다. 연구의 선정조건을 만족하는 자로 선별된 35명을 대상으로 다리 길이 차이를 검사하였고, 그중 다리 길이 차이가 있는 것으로 판정된 대상자는 33명이었다. 개인 사정으로 탈락한 3명도 제외하였다. 모든 대상자에게 연구목적과 방법 등을 설명하고 동의를 받았으며 최종 30명을 연구대상자로 선정하였다.

2. 실험도구 및 측정방법

다리 길이 차이는 양쪽 하지의 비대칭을 의미한다. 곧 다리 길이 차이는 인체의 불균형 상태를 나타내며, 다리 길이 차이의 측정은 근골격계 이상을 검사하는 도구가 될 수 있다(McCaw, 1992).



Figure 1. Measurement of functional leg length

다리 길이의 측정방법은 기능적 다리길이 측정법을 사용하였다. 연구대상자를 양와위 자세로 치료대에 눕힌다. 측정도구는 줄자(Figure 2)를 이용하여 연구대상자의 배꼽(umbilicus)에서 내측과(medial malleolus)까지의 거리를 측정하였다. 모든 대상자를 상대로 중재를 하기 전(Pre test)과 중재 후(Post test)에 측정하였다. 연구대상자의 복장은 측정에 방해되지 않는 유니폼으로 하였다. 측정은 다리 길이 자료의 신뢰도를 높이기 위하여 같은 방법으로 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다.

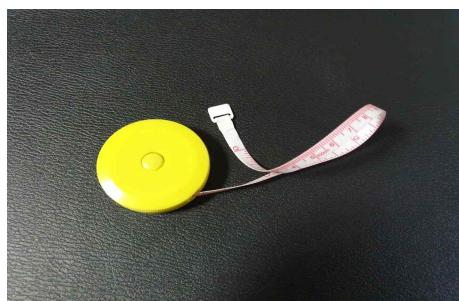


Figure 2. Measurement tool(tapeline)

3. 중재방법

환자는 옆으로 누운 자세를 취한다. 환자의 짧은 쪽 다리를 천장방향으로 놓는다. 짧은 쪽 다리의 천장관절에 관절가동술을 적용하기 좋은 높이로 테이블 위치를 조정한다. 좌측 천장관절에 적용 시 환자의 우측 손을 좌측 흉곽에 위치한다. 환자 본인의 손위에 치료사의 좌측 손을 포개고, 치료사의 우측 손은 환자의 천골과 장골사이 관절면에 위치한다. 치료사의 좌측 손은 고정역할을 하고, 우측 손이 치료에 직접적인 중재를 수행하였다(Magee, 1997). 도수치료 중재는 짧은 다리의 천장관절을 전상방으로 활주하였다(Figure 3).

치료 부위가 반대인 경우 치료 방향과 손의 위치를 앞의 방법과 교차하여 진행하였다. 숙련된 도수치료사에 의하여 관절가동술을 적용하였다. 각 관절가동술은 해당 부위에 주3회 1회당 2~3분 동안 관절가동술을 적용하는 치료를 4주간 총12회 실시하였다.

대조군에게는 실험군과 같은 부위에 단순 스트레칭을 적용하였다. 양측 다리 길이를 비교하여 상대적으로 짧은 쪽 다리에 시행하였다.



Figure 3. Sacroiliac joint mobilization

4. 분석방법

본 연구에서 사용한 모든 통계학적 분석은 IBM SPSS Statistics 21.0 프로그램을 사용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 샤피로 일록슨 검정(Shapiro-wilk test)를 사용하여 대상자의 일반적 특성과 변수에 대한 정규성 검정을 확인하였다.

집단 간의 동질성 검정을 확인하기 위해 카이제곱 검정과 독립표본 t검정을 사용하였다. 중재 전과 후의 종속 변수들의 변화는 대응표본 t검정으로 분석하였다. 독립표본 t검정을 사용하여 집단 간의 효과를 비교하였다.

모든 자료의 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다. 대상자 30명을 실험군 15명(남 6명, 여 9명), 대조군 15명(남 5명, 여 10명)으로 무작위로 선정되었다. 실험군과 대조군의 일반적 특성에 대한 동질성 검정은 다음과 같이 모두 동일한 것으로 나타났다(Table 1).

Table 1.
General characteristics of subjects

	EG (n=15)	CG (n=15)	t
Gender (Male/Female)	6/9	5/10	.716
Short leg (Right/Left)	7/8	5/10	.473
Age (yrs)	49.33±7.13	48.93±5.90	.868
Height (cm)	168.07±6.43	168.47±4.72	.847
Weight (kg)	73.13±5.21	74.93±5.04	.344

^aMean±SD

EG: Experimental group, CG: Control group

2. 연구대상자의 변인에 대한 동질성 검정

본 연구대상자의 짧은 다리에 대한 동질성을 확인하였다. 대상자의 종속 변수인 짧은 다리 길이에 대한 동질성 검정결과는 다음과 같다(Table 2).

Table 2.
Equivalence test for short leg length

	EG (n=15)	CG (n=15)	t
Short leg length	94.10±3.16	94.00±2.24	.921

^aMean(cm)±SD, *p<.05

EG: Experimental group, CG: Control group

3. 짧은 다리길이의 전·후 변화

중재를 시행한 후 실험군과 대조군의 짧은 측 다리길이에 관한 변화는 다음과 같다(Table 3). 짧은 측 다리 길이에서 실험군은 중재 전 94.10cm에서 중재 후 94.33cm로 유의한 향상을 보였으며(p<.05), 대조군은 중재 전 94.00cm에서 중재 후 93.69cm로 유의한 향상을 보이지 않았다(p>.05).

Table 3.
Comparison of leg length discrepancy

Short leg length	EG (n=15)	CG (n=15)	t(p)
Pre	94.10±3.16 ^a	94.00±2.24	
Post	94.33±3.10	93.69±3.39	
Difference	.23±.12	.31±2.52	.840 (.408)
t(p)	7.321(.000*)	.482(.637)	

^aMean(cm)±SD

EG: Experimental group, CG: Control group

IV. 고찰

본 연구는 양측 다리 중 짧은 다리에 대한 도수치료 적용의 효과를 확인하고자 실시한 실험이었다. 짧은 다리의 천장관절에 도수치료 중재를 하였을 때 다리 길이의 차이에 미치는 효과를 확인할 수 있었다.

천장관절에 관한 한 연구에서는 엉덩뼈, 궁둥뼈, 장단족 넓다리뼈머리의 변화를 야기시켜 신체균형의 문제를 일으킨다고 하였다(Cummings 등, 1993). 하지길이 차이가 하지말단과 척추, 골반의 불균형을 일으키고 스트레스 및 기능의 변형을 일으킨다는 연구가 이를 뒷받침해준다(Defrin 등, 2005).

천장관절가동술이 신체 중심 이동 거리에 미치는 정도

를 알아보기 위한 연구에서는 실험군 30명, 대조군 30명을 대상으로 주3회 1회당 2~3분가량 가동술을 3주간 총 9회 실시하였다. 천장관절 가동술의 측정 시기에 따른 단위궤적길이를 비교하였을 때 실험 후 측정결과를 보면 실험군은 66.92±17.98cm였고, 대조군은 85.01±20.83cm으로 통계학적으로 총 궤적길이에 유의한 차이(p<.05)가 있다고 하였다(Gong과 Han, 2005).

천장관절에 대한 도수치료 중재는 장골상에서 천골의 전방운동법은 한손은 대상자의 천골위에 놓고 다른 한손은 전상장골극 부위의 장골능 아래쪽에 놓았다. 한손은 천골을 아래로 누르고, 다른 한손은 장골능을 아래에서 위로 들어 올린다고 하였다(Magee, 1997).

Dahl (1996)의 연구에서 다리 길이가 2cm 이내의 차이는 신발을 활용한 보존적 치료를 필요하고, 2cm에서 20cm는 수술적 치료를 해야 한다고 하였다. 다리길이가 2cm 이상 차이 나게 되면 비대칭성 보행이 나타난다고 하였고 Kaufman 등(1996), 다리길이 차이가 3cm 이상 이 나게 되면 척추기립근 근활성도에 영향을 미친다고 하였다(Vink와 Huson, 1987).

이러한 기존의 연구결과와 마찬가지로 본 연구에서는 주 3회 1회당 2~3분 동안 도수치료 중재를 적용하여 4주간 총 12회 실시하여 천장관절에 대한 관절가동술이 짧은 측 다리길이의 변화에서 긍정적 영향을 미쳤음을 확인하였다. 또한, 측정된 자료는 대응표본 t검정을 이용한 통계량을 통해 사전 사후 검정결과를 확인하였다. 실험에 적용한 중재방법은 짧아진 다리의 고관절 위치는 정상측에 비해 후방경사가 된 것으로 사료된다.

중재과정에서 짧아진 다리의 천장관절에 전상방으로 관절가동술을 적용하는 도수치료 기법을 사용하였다. 짧은 다리의 천장관절의 골반 변위는 정상 골반위치와 비교하여 후하방되어 있을 것이라는 가설에서 시작하였다. 다리 길이 차이의 불균형은 다양한 활동에서 나타나는 과사용에 의한 부상의 병인학적인 요인이라고 하였다(McCaw, 1992). 이는 일반적으로 보상 보행장애와 관련이 있고 하지 및 척추의 퇴행성 관절염을 유발할 수 있다.

본 연구의 대상자들에 대한 다리 길이 차이를 살펴본 결과, 짧은 측 다리의 천장관절에 도수치료를 적용한 실험군은 중재 전 94.10cm에서 중재 후 94.33cm로 유의한 향상을 보였으며(p<.05), 단순 스트레칭을 적용한 대조군은 중재 전 94.00cm에서 중재 후 93.69cm로 유의한 향상을 보이지 않은 것으로 측정되었다(p>.05).

본 연구의 제한점은 적은 수의 표본을 대상으로 단일 장소에서의 실험이었기에 일반적 다리 길이 차이를 보

는 환자 전체에게 일반화하기 어려웠다. 또한 연구에 참여한 대상자들의 개인 사정으로 발생하는 변수까지는 고려하지 못하였다.

연구 대상자들을 대상으로 얻어진 결과에 의하여 중재 방법의 효과를 설명하였다. 앞으로 후속연구에서는 다양한 접근법에 의한 도수치료 중재방법과 연구 대상자의 연령층을 넓게 설정한다면 조금 더 정밀한 연구 결과가 나올 것이라 생각한다.

V. 결론

본 연구는 다리길이 차이가 나는 37세에서 65세의 환자 33명을 대상으로 주3회 1회당 2~3분 4주간 총12회 동안 짧아진 다리에 적용한 도수치료와 단순 스트레칭이 다리길이에 영향을 미치는지 알아보기 위하여 실시하였다. 최종적으로 30명이 본 실험에 참여하였고 3명은 개인사정에 의하여 탈락하였다. 이에 따른 본 연구의 결론은 다음과 같다.

짧아진 다리의 천장관절에 전상방 활주를 적용한 도수치료 중재는 유의한 차이가 나타났다. 결과에 간접적으로 영향을 미쳤던 부분은 상대적으로 짧은 다리에만 치료 중재를 적용하였다는 것이다. 긴 다리에 대한 변수가 확인하고자 했던 결과에 영향을 미치는 부분을 생각하지 못했다. 본 연구는 짧아진 다리와 관련된 근육과 관절의 움직임에만 포커스를 맞추었다. 천장관절에 대한 도수치료 적용이 골반의 구조상 반대 측 근육과 관절에도 어느 정도의 변화가 발생했을 것이라는 가설을 설정하지 못했다. 이 변수까지 고려하지 못한 점도 결과에 영향을 미친 것 같다.

본 연구는 적용요건을 고려하여 30대에서 60대 환자만을 대상으로 한정하였기에 다양한 연령층에 대한 데이터가 부족했다. 지정된 의원에서 확인할 수 있는 환자군 내에서 선정 및 실험을 해야 하는 제한점이 있었다.

이번 실험보다 다양한 연령대의 환자를 대상으로 객관적인 장비를 사용하여 실험하였다면 더 좋은 연구결과가 나왔을 것이라 생각한다.

참고문헌

Ahn M. The Effects of Postural Correction on Pelvis Balance and Cervical Range of Motion. Unpublished master's thesis, Daegu University, Daegu. 2004.
Bolz S, Davies GJ. Leg length differences and

correlation with total leg strength. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1984;6(2):123-129. <http://doi:10.2519/jospt.1984.6.2.123>.
Bose WJ. Accurate limb-length equalization during total hip arthroplasty. *Orthopedics.* 2000;23(5):433-436.
Cummings G, Scholz JP, Barnes K. The effect of imposed leg length difference on pelvic bone symmetry. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993;18(3):368-373. <http://doi:10.1097/00007632-199303000-00012>
Dahl MT. Limb length discrepancy. *Pediatr Clin North Am.* 1996;43(4):849-865. [http://doi:10.1016/s0031-3955\(05\)70438-7](http://doi:10.1016/s0031-3955(05)70438-7)
Defrin R, Ben Benyamin S, Aldubi RD, et al. Conservative correction of leg-length discrepancies of 10mm or less for the relief of chronic low back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(11):2075-2080. doi:10.1016/j.apmr.2005.06.012
Eggl S, Pisan M, Müller ME. The value of preoperative planning for total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(3):382-390. <http://doi:10.1302/0301-620x.80b3.7764>
Gong WT, Han JM. The effects of sacroiliac joint mobilization on the equilibrium ability. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Therapy* 2005;11(1):29-36.
Gurney B. Leg length discrepancy. *Gait Posture.* 2002;15(2):195-206. [http://doi:10.1016/s0966-6362\(01\)00148-5](http://doi:10.1016/s0966-6362(01)00148-5)
Jones CL. The damaging effects of a disaligned musculoskeletal system. *J Am Podiatry Assoc.* 1971;61(10):369-381. <http://doi:10.7547/87507315-61-10-369>
Kaufman KR, Miller LS, Sutherland DH. Gait asymmetry in patients with limb-length inequality. *J Pediatr Orthop.* 1996;16(2):144-150. <http://doi:10.1097/00004694-199603000-00002>
Kim HB, Bae SS. Kaltenborn's Joint Mobilization Techniques. *The Journal of Korean Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapy* 1998;4(1).
Magee DJ. *Orthopedic Physical Assessment.* W.B. S

aunders. Philadelphia. 1997.

McCaw ST. Leg length inequality. Implications for running injury prevention. Sports Med. 1992; 14(6):422-429. <http://doi:10.2165/00007256-199214060-00008>

Raczkowski JW, Daniszewska B, Zolynski K. Functional scoliosis caused by leg length discrepancy. Arch Med Sci. 2010;6(3):393-398. doi:10.5114/aoms.2010.14262

Soukka A, Alaranta H, Tallroth K, et al. Leg-length inequality in people of working age. The association between mild inequality and low-back pain is questionable. Spine (Phila Pa 1976). 1991;16(4):429-431. <http://doi:10.1097/00007632-199104000-00007>

Subotnick SI. The short leg syndrome. J Am Podiatry Assoc. 1976;66(9):720-723. doi:10.7547/87507315-66-9-720

Vink P, Huson A. Lumbar back muscle activity during

walking with a leg inequality. Acta Morphol Neerl Scand. 1987;25(4):261-271.

White TO, Dougall TW. Arthroplasty of the hip. Leg length is not important. J Bone Joint Surg Br. 2002;84(3):335-338. <http://doi:10.1302/0301-620x.84b3.12460>

Woolson ST, Hartford JM, Sawyer A. Results of a method of leg-length equalization for patients undergoing primary total hip replacement. J Arthroplasty. 1999;14(2):159-164. [http://doi:10.1016/s0883-5403\(99\)90119-5](http://doi:10.1016/s0883-5403(99)90119-5)

논문접수일(Date received) : 2020년 05월 02일

논문수정일(Date Revised) : 2020년 05월 04일

논문게재확정일(Date Accepted) : 2020년 06월 22일