

기능성 족지장단분석과 X-ray의 골반변위 진단의 비교 연구

- X-ray 촬영 자세 및 평가 기준에 따라 -

이정민 · 국길호 · 최보미 · 정현아* · 홍서영

대전대학교 한의대학 한방재활의학과교실

*대전대학교 한의과대학 한방안이비인후피부교실

The Comparative Study between Leg Length Analysis and X-ray on Diagnosis of Pelvic Malpositions - according to Positions and Valuation Bases -

Jung-Min Lee · Gil-Ho Koog · Bo-mi Choi · Hyun-A Jeong* and Seo-Young Hong

Dep. of Oriental Rehabilitation Medicine, College of Oriental Medicine, Dae-Jeon University,

*Dept. of Oriental Ophthalmology and Otolaryngology and Dermatology Medicine, College of Oriental Medicine, Dae-Jeon University

Objectives: This study was carried out to investigate the relationship of leg length analysis and X-ray finding according to positions and valuation bases on diagnosis of pelvic malpositions.

Methods: Twenty-two people who get 33.09 ± 10.73 as average were evaluated by leg length analysis and X-ray findings. After measuring innominate measurement(IM), femur head line, distance between S2 and posterior superior iliac spine(PSIS), ilium shadow measurement(ISM), major axis of obturator foramen(MaF), minor axis of obturator foramen(MiF) and distance between off centering measurement and symphysis pubis, those were analyzed.

Results: 1. In assessment of posterior rotation malposition ilium(PI), it was showed the best coincidence between leg length analysis and X-ray analyzed by IM in supine position(11 cases, 50.5%).
2. In assessment of inflare, coincidence index between leg length analysis and X-ray were not good(4.00 ± 3.03 cases, $18.15 \pm 13.82\%$). And leg length analysis were not sensitive.
3. On the whole, coincidence index between leg length analysis and X-ray were not good(best: 1 case, 45.5%; worst: 11 cases, 50.0%).

Conclusions:

Results form this investigation showed the relationship of leg length analysis and X-ray according to positions and valuation bases on diagnosis of pelvic malpositions. This results are expected to contribute to establish method of assessment in diagnosis of pelvic malpositions.

Key words: leg length analysis, leg length inequality, leg length insufficiency(LLI), leg length discrepancy(LLD), lower limb length inequality, Pelvic insufficiency, pelvic malposition, upright, supine

I. 서 론

천장관절 기능과 골반 배열의 이상은 이론적으로

두 무명골 사이의 비틀어짐(torsion)을 초래하고, 대퇴골두의 변위나 고관절 굴곡근과 신전근 긴장도의 불균형을 초래하여 다리 길이에 영향을 준다. 추나학

계에서 기능적 하지길이 균차 교정을 위한 골반 교정 기법은 자주 사용하는 기법 중에 하나이며, 많은 종류의 기법 체계에서 환자의 상태를 파악하고 치료 방법을 정하는데 다리 길이를 평가하는 것이 중요한 비중을 차지한다고 강조하고 있다²⁾.

우리나라 추나학계에서는 기능적 하지길이 균차와 골반부의 변위에서 비롯된 척추 및 견갑대의 변위 교정을 위한 다양한 교정기법을 연구하고 있으며, 그 진단에 시각적 관찰과 촉진 및 방사선 촬영을 주로 사용하고 있다³⁾. 이에 따라 방사선 진단을 활용한 연구도 활발하게 이루어지고 있으나, 정작 방사선 진단 자체에 대한 연구는 부족한 실정이다¹⁾.

X-ray 촬영자세에 대한 연구 또한 부족하여 그간 이루어진 연구들에서 해부학적 하지길이 균차 측정의 일반적 방법인 입위(uptight position)로 촬영하여 골반의 비대칭을 평가하는 방법과^{4, 5)} 관습적으로 앙와위(supine position)로 촬영하여 사용하는 방법⁶⁾이 혼용되어 사용되고 있다. 이 등⁷⁾이 X-ray 촬영 시 각각 다른 자세를 취하는 진단법을 혼용하여 골반 변위를 진단할 때에 자세에 따라 골반 변위 측정 결과가 다를 수 있다고 보고하였으나, 이후 X-ray 촬영 자세에 대한 보다 많은 연구가 이루어지지 않고 있다. 또한 X-ray 분석을 할 때에 여러 기준에 의해 평가하고 있으나³⁾, 평가 기준에 따른 결과 차이에 대한 연구는 전무하다.

이에 저자는 임상에서 추나 치료를 시행할 때 보편적으로 시행하는 검사법인 기능성 족지장단분석 검사 결과⁸⁾와 X-ray 촬영 자세 및 각각의 평가기준에 따른 골반 변위 진단 결과를 비교하여 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2010년 11월 1일부터 11월 25일까지 대전대학교 부속 천안한방병원에서 요통을 주소로 외래 또는 입원치료한 환자 중 L-S spine AP(supine position)와 full spine AP(uptight position) 방사선 촬영 및 족지분석을 모두 실시한 환자 22명을 대상으로 하였다. 단, 골절 등의 외상과 뼈의 변형, 관절염 증상, 짝골 반(small hemipelvis), 제 1, 2 중족골의 이상 등에 의한 구조적 족지길이장단이 있는 경우와 경추증후군이 있는 경우, 하지부 질환 및 통증 등으로 양측 하지부에 체중을 지지하지 못하는 경우를 제외하였다.

2. 연구방법

1) 기능성 족지장단분석

(1) 기능성 족지장단분석 방법³⁾

대상자를 복와위 상태에서 테이블에 정립시키고, 환자의 턱을 테이블 상단에 밀착시키고 환자의 어깨도 침대에 닿지 않도록 한다. 다리는 15-20cm 정도 벌린 자세에서 신체를 최대 신전상태로 만들어 후두 발제 중앙부-척추 극돌기-천골 중앙부위-양쪽과 관절 중앙까지의 일직선의 가상 연결선상에 둔다.

양 하지의 신전상태에서 대상자의 다리를 약간 들어 올려 발의 외반과 내반을 바로 잡은 상태를 유지하고 피검자 발목의 측면을 검사자의 엄지와 나머지 손가락으로 감싸 잡는다. 엄지는 구두 뒤축 바로 아래, 손가락은 발등의 가장 튀어나온 부위를 중심으로 잡고 양쪽 발뒤축을 비교한다. 고개를 좌우로 회전시켜 경추증후군 여부를 판별한다. 이후 피검자의 다리를 교대로 하나씩 90°까지 천천히 들어 올린 후

양쪽을 비교한다(Fig. 1).

측정시마다 3회씩 측정하였으며, 측정자간의 오차를 줄이기 위하여 단일 측정자가 모두 시행하였다.



Fig. 1. Method of leg length analysis.
A: Extension of knee
B: Flexion of knee

(2) 기능성 족지장단분석에 의한 임상적 분류³⁾

- ① 장골후방회전변위(posterior rotation malposition ilium, 후하방장골, PI): 다리를 신전시켰을 때 한 쪽 다리가 짧다가 슬관절을 90°로 굴곡시키면 짧았던 다리가 길어지거나 짧은 다리가 계속 짧은 경우
- ② 장골전방회전변위(anterior rotation malposition ilium, 전상방장골, AS): 다리를 신전시켰을 때 양쪽 다리의 길이가 같다가 슬관절을 90°로 굴곡시키면 한 쪽 다리의 길이가 길어지는 경우
- ③ Inflare(외방장골, EX): 슬관절을 90° 굴곡 후 양쪽으로 벌렸을 때 40° 이상 벌어지는 경우
- ④ Outflare(내방장골, IN): 슬관절을 90° 굴곡 후 양쪽으로 벌렸을 때 30° 이하로 벌어지는 경우

2) 방사선 분석

(1) Upright position 방사선 촬영 - full spine AP view

Upright position 방사선 촬영을 위하여 full spine AP view를 촬영하였다. 전 대상에 대하여 신발과 양말을 벗고 등을 곧게 펴서 똑바로 서게 한 후, 고관절과 경추를 포함한 full spine AP X-ray 촬영을 시행하였다.

(2) Supine position 방사선 촬영 - L-S spine AP view

Supine position 방사선 촬영을 위하여 L-S spine AP view를 촬영하였다. 전 대상에 대하여 양하지를 똑바로 펴고 양와위를 취하게 한 후, 요추와 고관절을 포함한 L-S spine AP X-ray 촬영을 시행하였다.

(3) 방사선 결과 분석 방법

① 골반 X-ray 분석의 기준점(Fig. 2)³⁾

a. Innominate measurement(IM)

장골능의 최상단점과 좌골결절의 최하단점에서 각각 femur base line(양쪽 대퇴기저부를 연결하는 선)과 수평인 선을 긋고 그 선간의 거리

b. Off centering measurement(OCM)

Femur base line과 직각을 이루도록 제 2 천골결절에서 내려 그은 선

c. Sacral ala measurement(SAM)

제 2 천골결절에서 천추의 가장 바깥부분에 femur base line과 수직으로 그은 선간의 거리

d. Ilium shadow measurement(ISM)

후상장골극(PSIS, posterior superior iliac spine)

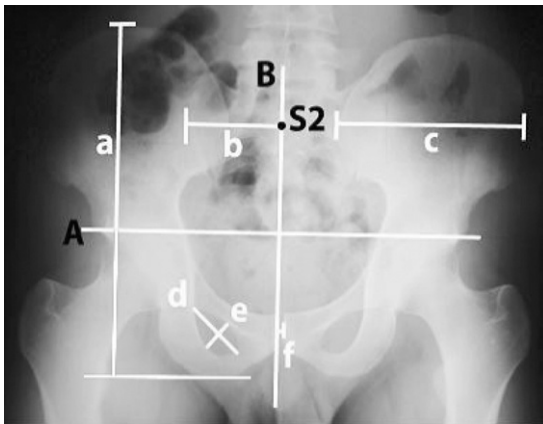


Fig. 2. Pelvic measurement of X-ray radiological findings.

A : Femur base line

B : Off centering measurement(OCM)

a : Innominate measurement(IM)

b : Sacral ala measurement(SAM)

c : Ilium shadow measurement(ISM)

d : Major axis of obturator foramen(MaF)

e : Minor axis of obturator foramen(MiF)

f : Distance between off centering measurement and symphysis pubis

과 장골의 가장 바깥 부분에서 femur base line에 수직으로 그은 선간의 거리

e. Major axis of obturator foramen(MaF)

폐쇄공 중 최장축의 거리

f. Minor axis of obturator foramen(MiF)

폐쇄공 중 최장축에 수직인 최대거리

각각은 mm 단위까지 측정하였다.

② 골반 X-ray 분석 방법(Fig. 2)³⁾

골반은 2개의 장골이 쌍을 이루어 폐쇄된 골반강을 형성하며, 한쪽이 변위를 일으키면 반대쪽은 보상 에 의해 반대방향으로 변위를 일으킨다. 골반의 변위는 장골의 후상장골극을 기준으로 하여 변위를 결정하였다. 후상장골극이 후하방으로 변위된 것이 장골 후방회전변위이고, 한쪽 골반이 후방회전변위를 일으키면, 반대쪽은 장골전방회전변위를 일으킨다.

아래의 세 가지 기준값에 대하여 각각 우측 장골후방회전변위와 좌측 장골후방회전변위로 분류하였다. Obturator foramen을 타원으로 가정하였으며, 일반적으로 타원의 넓이는 타원의 장축×단축× π 로 계산하므로 좌우측의 넓이는 $MaF \times MiF \times \pi$ 의 값을 구하여 비교하였다.

a. 장골후방회전변위는 IM이 길다.

b. 장골후방회전변위는 폐쇄공(obturator foramen)이 크다.

c. 장골후방회전변위는 대퇴골두(femur head line)가 내려가 있다.

후상장골극을 기준으로 후상장골극이 제 2 천골결절에서 멀리 나간 것을 inflare, 가까워진 것을 outflare라고 한다. 아래의 세 가지 기준값을 비교하여 우측 inflare와 좌측 inflare로 분류하였다.

a. Inflare는 제 2 천골결절에서 후상장골극까지의 거리가 길다.

- b. Inflare는 ISM이 짧다.
c. Inflare는 치골지가 OCM을 침범한다.

Ⅲ. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구에 참여한 21-63세 사이의 성인 22명 중 남자는 5명, 여자는 17명이었으며, 평균나이는 $33.09 \pm 10.73(\text{mean} \pm \text{S.D.})$ 세였다(Table I).

2. 검사 방법에 따른 변위

기능성 족지장단분석 결과, 총 22례 중 우측 장골 후방회전변위가 11례(50.0%), 좌측 장골후방회전변

위가 9례(40.9%), 우측 장골전방회전변위가 1례(4.5%), 별무진단이 1례(4.5%), 양측 outflare가 2례(9.0%), 양측 inflare가 8례(36.4%), 좌측 inflare가 1례(4.5%), 별무진단이 11례(50.0%)였다(Table II).

Upright position X-ray 분석 결과, IM의 길이를 기준으로 평가하였을 때 우측 장골후방회전변위가 5례(22.7%), 좌측 장골후방회전변위가 7례(31.8%), 별무진단이 10례(45.5%)였고, 폐쇄공의 크기를 기준으로 평가하였을 때, 우측 장골후방회전변위가 13례(59.0%), 좌측 장골후방회전변위가 7례(31.8%), 별무진단이 2례(9.0%)였고, 대퇴골두의 높이를 기준으로 평가하였을 때, 우측 장골후방회전변위가 11례(50.0%), 좌측 장골후방회전변위가 3례(13.6%), 별무진단이 8례(36.4%)였다(Table III). 제 2 천골결절과 후상장골극 간 거리를 기준으로 평가하였을 때, 우측 inflare가 4례(18.2%), 좌측 inflare가 13례

Table I . Characteristics of Subjects

Age	20'	30'	40'	50'	60'	Total
Male	5	0	0	0	0	5
Female	7	5	2	2	1	17
Total	12	5	2	2	1	22

Table II . Diagnosis by Leg Length Analysis

Malposition	N(%)
Rt. PI	11(50.0%)
Lt. PI	9(40.9%)
Rt. AS	1(4.5%)
None of PI/AS	1(4.5%)
Both outflare	2(9.0%)
Both inflare	8(36.4%)
Lt. inflare	1(4.5%)
None of out/inflare	11(50.0%)

PI: posterior rotation malposition ilium

AS: anterior rotation malposition ilium

(59.0%), 별무진단이 5례(22.7%)였고, ISM 길이를 기준으로 평가하였을 때, 우측 inflare가 15례(68.2%), 좌측 inflare가 3례(13.6%), 별무진단이 4례(18.2%)였고, 치골지의 OCM 침범여부를 기준으로 평가하였을 때, 우측 inflare가 10례(45.5%), 좌측 inflare가 3례(13.6%), 별무진단이 9례(40.9%)였다(Table IV).

Supine position X-ray 분석 결과, IM의 길이를 기준으로 평가하였을 때 우측 장골후방회전변위가 10례(45.5%), 좌측 장골후방회전변위가 9례(40.9%), 별무진단이 3례(13.6%)였고, 폐쇄공의 크기를 기준으로 평가하였을 때, 우측 장골후방회전변위가 14례(63.60%), 좌측 장골후방회전변위가 7례(31.8%), 별

무진단이 1례(4.5%)였고, 대퇴골두의 높이를 기준으로 평가하였을 때, 우측 장골후방회전변위가 7례(31.8%), 좌측 장골후방회전변위가 10례(45.5%), 별무진단이 5례(22.7%)였다(Table II). 제 2 천골결절과 후상장골극 간 거리를 기준으로 평가하였을 때, 우측 inflare가 5례(22.7%), 좌측 inflare가 13례(59.0%), 별무진단이 4례(18.2%)였고, ISM 길이를 기준으로 평가하였을 때, 우측 inflare가 8례(36.4%), 좌측 inflare가 4례(18.2%), 별무진단이 10례(45.5%)였고, 치골지의 OCM 침범여부를 기준으로 평가하였을 때, 우측 inflare가 6례(27.2%), 좌측 inflare가 2례(9.0%), 별무진단이 14례(63.60%)였다(Table III).

Table III. Diagnosis of PI by X-ray

Malposition		N(%)		
		IM	Obturator foramen	Femur head line
Upright position	Rt. PI	5(22.7%)	13(59.0%)	11(50.0%)
	Lt. PI	7(31.8%)	7(31.8%)	3(13.6%)
	None	10(45.5%)	2(9.0%)	8(36.4%)
Supine position	Rt. PI	10(45.5%)	14(63.60%)	7(31.8%)
	Lt. PI	9(40.9%)	7(31.8%)	10(45.5%)
	None	3(13.6%)	1(4.5%)	5(22.7%)

PI: posterior rotation malposition ilium

M: innominate measurement

Table IV. Diagnosis of Inflare by X-ray

Malposition		N(%)		
		S2-PSIS	ISM	OCM's invasion of symphysis pubis
Upright position	Rt. inflare	4(18.2%)	15(68.2%)	10(45.5%)
	Lt. inflare	13(59.0%)	3(13.6%)	3(13.6%)
	None	5(22.7%)	4(18.2%)	9(40.9%)
Supine position	Rt. inflare	5(22.7%)	8(36.4%)	6(27.2%)
	Lt. inflare	13(59.0%)	4(18.2%)	2(9.0%)
	None	4(18.2%)	10(45.5%)	14(63.60%)

PSIS: posterior superior iliac spine

ISM: ilium shadow measurement

OCM: off centering measurement

3. 기능성 족지장단분석과 upright position X-ray의 비교

기능성 족지장단분석에서 우측 장골전방회전변위인 경우, 좌측 장골후방회전변위가 함께 이루어졌다고 보고 각 X-ray 결과와 비교하였다.

1) 장골후방회전변위 비교

기능성 족지장단분석과 upright position X-ray에서 분석한 장골후방회전변위를 비교하였다. 전체 22례 중, IM의 길이로 분석하였을 때 일치한 경우가 7례(31.8%), 폐쇄공의 크기로 분석하였을 때 일치한

경우가 10례(45.5%), 대퇴골두의 높이로 분석하였을 때 일치한 경우가 10례(45.5%)로 나타났다(Table IV, Fig. 3).

2) Inflare 비교

기능성 족지장단분석과 upright position X-ray에서 분석한 inflare를 비교하였다. 전체 22례 중, S2에서 PSIS까지의 거리로 분석했을 때 일치한 경우가 1례(4.5%), ISM의 길이로 분석했을 때 일치한 경우가 2례(9.0%), 치골지의 OCM 침범여부로 분석했을 때 일치한 경우가 4례(18.2%)로 나타났다(Table V).

Table V. Coincidence Index of Leg Length Analysis and Upright Position X-ray

Malposition	Valuation basis	N(%)
PI	Length of IM	7(31.8)
	Size of obturator foramen	10(45.5)
	Height of femur head line	10(45.5)
	Distance between S2 and PSIS	1(4.5)
Inflare	Length of ISM	2(9.0)
	OCM's invasion of symphysis pubis	4(18.2)

PI: posterior rotation malposition ilium

IM: innominate measurement

PSIS: posterior superior iliac spine

ISM: ilium shadow measurement

OCM: off centering measurement

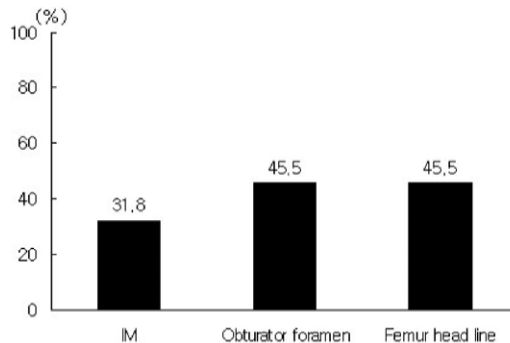


Fig. 3. Coincidence index of leg length analysis and upright position X-ray on posterior rotation malposition ilium.

IM: innominate measurement

4. 기능성 족지장단분석과 supine position X-ray의 비교

일치한 경우가 10례(45.5%)로 나타났다(Table VI, Fig. 4).

1) 장골후방회전변위 비교

기능성 족지장단분석과 supine position X-ray에서 분석한 장골후방회전변위를 비교하였다. 전체 22례 중, IM의 길이로 분석하였을 때 일치한 경우가 11례(50.0%), 폐쇄공의 크기로 분석하였을 때 일치한 경우가 8례(36.4%), 대퇴골두의 높이로 분석하였을 때

2) Inflare 비교

기능성 족지장단분석과 supine position X-ray에서 분석한 inflare를 비교하였다. 전체 22례 중, S2에서 PSIS까지의 거리로 분석했을 때 일치한 경우가 2례(9%), ISM의 길이로 분석했을 때 일치한 경우가 6례(27.3%), 치골지의 OCM 침범여부로 분석했을 때 일치한 경우가 9례(40.9%)로 나타났다(Table VI).

Table VI. Coincidence Index of Leg Length Analysis and Supine Position X-ray

Malposition	Valuation basis	N(%)
PI	Length of IM	11(50)
	Size of obturator foramen	8(36.4)
	Height of femur head line	10(45.5)
Inflare	Distance between S2 and PSIS	2(9.0)
	Length of ISM	6(27.3)
	OCM's invasion of symphysis pubis	9(40.9)

PI: posterior rotation malposition ilium

IM: innominate measurement

PSIS: posterior superior iliac spine

ISM: ilium shadow measurement

OCM: off centering measurement

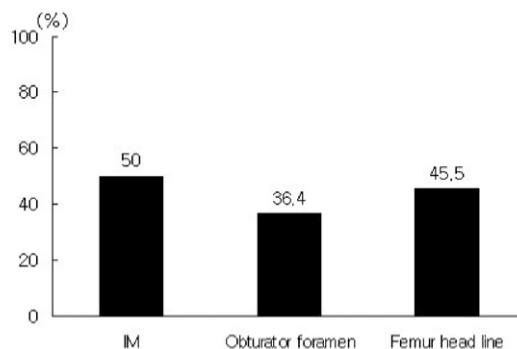


Fig. 4. Coincidence index of leg length analysis and supine position X-ray on posterior rotation malposition ilium.

IM: innominate measurement

IV. 고 찰

하지길이 차이에는 구조적 하지길이 차이와 기능적 하지길이 차이가 있으며, 기능적 하지길이 차이는 자세가 바르지 못한 경우, 직업 상 오랫동안 비스듬하게 앉거나, 한쪽으로 치우쳐서 일이나 일상생활을 하는 경우, 또 임신과 출산으로 인한 골반의 확장과 수축과정에서 정상 결합의 부실한 경우 등에서 하부 척추와 골반부 근육상의 신전근 경련성 수축, 생체역학과 신경생리학적인 변화가 생겨 나타난다. 임상적으로는 음양론적인 상대적 개념에 의하여 측정 평가하는데 활용된다^{3, 9)}.

천장관절 기능과 골반 배열의 이상은 이론적으로 두 무명골 사이의 비틀어짐을 초래하고, 대퇴골두의 변위나, 고관절 굴곡근과 신전근 긴장도의 불균형을 초래하여 다리 길이에 영향을 준다²⁾. 즉, 하지길이 차이의 평가는 다리의 실제 길이변화를 알기위한 것이 아니라 골반의 생체역학사의 변화를 기술하기 위한 것이어서 leg length inequality, leg length insufficiency(LLI), leg length discrepancy(LLD), lower limb length inequality 등의 표현이 혼용되고 있다. “기능성 단축”이라는 용어는 골반의 생체역학상의 변화를 의미하므로 “골반부전(pelvic insufficiency)”라는 용어도 사용하고 있다³⁾.

추나요법 및 카이로프랙틱이 시작된 이후로 많은 의사들이 하지길이 차이에 대한 생체학적 기전을 연구해 왔으며¹⁰⁾, 하지길이 차이의 평가는 여러 기법 체계에서 척추의 변위를 파악하고 치료방법을 결정하는데 중요한 비중을 차지하고 있다^{2, 10)}.

하지길이 차이를 측정하기 위한 방법에는 X-ray, 장골능 촉진법, 시각적 관찰법(Derfield pelvic leg check, DPLC), 정형외과적 도구에 의한 측정, 줄자 측정, 모아레 체형측정 등이 있으며, 일반적으로 X-ray와 시각적 관찰법을 많이 사용하고 있다^{10, 11)}.

Derfield가 제시한 장단축 변화를 관찰한 자료를

토대로 Thomson이 임상적인 자료를 근거로 재정리한 Thomson technique은 오늘날 골반과 경추의 교정을 위하여 임상에서 흔히 시행되는 추나 수기법이라 할 수 있다¹²⁻¹⁴⁾. 한국의 추나학계에서는 Thomson technique에서 시행하는 족지분석법을 개량한 변형된 족지장단분석법과 고유의 추나 수기법을 제시하고 있다⁸⁾.

기능성 족지장단분석 검사는 천장관절의 기능부전을 찾아내고 그 기능부전의 측면과 특징을 규명하는데에 목적이 있으며, 골반 기능부전이 한쪽 무명골에 대한 다른쪽 무명골의 부정렬과 관련이 있고, 골반 부정렬은 하지의 기능적 불균형으로 반영될 것이라는 전제에 기반을 두고 있다²⁾.

Shambaugh P¹⁵⁾, Rhodes DW¹⁶⁾, DeBoer KF¹⁷⁾는 추나기법에서 흔히 사용하는 시각적 관찰법이 검사자간 신뢰도와 검사자내 신뢰도 검사에서 유의성 있는 결과가 나왔다고 보고하였고, Aspegren DD¹⁸⁾, Rhodes DW¹⁹⁾는 하지길이를 측정하는데 있어서 시각적 관찰법은 X-ray 등의 방사선을 이용하는 것과 유의성 있는 일치가 있다고 보고하였다.

X-ray로 골반변위를 평가하는 경우, 장골후방회전 변위의 평가에서는 좌우의 IM의 길이, 폐쇄공의 크기, 대퇴골두의 높이를 기준으로 평가하고, inflare의 평가에서는 좌우의 제2천골결절에서 후상장골극까지의 거리, ISM의 길이, 폐쇄공의 좌우경 길이, 치골지의 OCM 침범여부를 기준으로 평가한다³⁾. 기준에 따라 골반변위의 평가가 달라지는 경우가 있으나, 이에 대한 연구는 전무한 상태로 박 등⁵⁾은 각각의 기준값 중 두 가지 이상에 해당하는 경우로 진단하여 사용하는 등 진단에 부정확성을 초래하고 있다.

Peterson 등은 X-ray 촬영시에 입위와 앙와위 모두에서 실시하여야 한다고 하였다. 입위에서 검사하여 대퇴골두의 상대적인 높이를 평가하는 것은 환자가 자세를 잡는 동안 골반의 회전으로 불일치가 있는 것으로 오인할 수 있는 상황을 배제할 수 있어 정확

하다고 하였고, 정확한 길이 비교를 원할 경우에는 일반적으로 양와위 측정 방법이 사용된다고 하였다²⁾. 반면, 국내 추나 지침서에서는 치료를 위해서는 체중 부하가 걸리는 입위로 촬영하는 것이 좋다고 하였다³⁾. 기능적 하지길이 균차는 체중부하를 받지 않은 상태의 하지길이 균차를 말하며, 시각적 관찰을 하는 경우 일반적으로 피검자가 양와위 혹은 복와위 상태를 취하여 골반에 부하를 주지 않은 상태에서 하지길이를 평가하므로²⁰⁾ 양와위에서 실시하는 것이 옳을 것이라는 견해도 있으나, 이에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다.

이에 따라 국내 추나학계의 기능성 하지길이 균차 및 골반 변위와 관련된 연구에서 김 등⁴⁾, 박 등⁵⁾, 박 등²¹⁾은 입위로, 오 등⁶⁾은 양와위로 X-ray를 촬영하여 골반변위를 분석하는 등 입위와 양와위를 혼용하여 왔다.

인체는 제한된 몇 개의 커다란 구성요소들이 합쳐져 이루어진 매우 정교한 기계로, 취하는 자세에 의해 관절, 근육, 인대 등의 역학적 구조는 변하게 된다. 입위에서 천골은 전방으로 끄덕임 운동을 하며, 지면의 반작용은 체중과 함께 장골의 회전 모멘트를 형성하여 골반의 후방경사가 일어나게 된다. 양와위에서 하지를 신전시킨 자세는 고관절 굴곡근의 골반 견인으로 골반을 전방으로 기울게 하는 반면 천골첨단은 전방으로 밀려 반끄덕임 운동을 하게 되어 천장관절이 회전하게 되고, 천골끝과 좌골결절 사이의 거리가 단축된다^{22, 23)}.

이처럼 각각의 자세에서 골반의 변위가 다를 수 있음에도 불구하고, 국내 연구에서는 골반변위 평가에 있어서 복와위로 행하는 기능성 족지장단분석 검사, 입위 혹은 양와위로 촬영한 X-ray AP view 등의 여러 자세의 평가방법이 혼용되고 있다. 또한 X-ray 평가 시 기준에 따라 다른 결과가 나올 수 있음에도 불구하고 이에 대한 연구가 전무하다. 이에 저자는 보다 정확하게 골반변위를 평가할 수 있는 방법을 알

아보고자 기능성 족지장단분석 검사 결과와 여러 기준에 따라 upright position X-ray, supine position X-ray로 평가한 골반변위분석 결과 간의 일치도에 대하여 알아보았다.

위에서 언급한 결과로 살펴보았을 때, 장골후방회전변위의 평가에 있어서 기능성 족지장단분석과의 일치도는 supine position X-ray에서 IM의 길이로 분석하였을 때가 가장 높았고, 다음으로 supine position X-ray에서 대퇴골두의 높이로 분석한 경우, upright position X-ray에서 폐쇄공의 크기로 분석한 경우, upright position X-ray에서 대퇴골두의 높이로 분석한 경우가 똑같이 높게 나타났다(Table IV, V, Fig. 3,4). 이는 기능성 족지장단분석을 기준으로 하였을 때, supine position X-ray에서 IM의 길이로 평가하는 방법이 가장 유의하며, 다음으로는 supine position X-ray에서 대퇴골두의 높이로 평가하는 방법, upright position X-ray에서 폐쇄공의 크기 또는 대퇴골두의 높이로 평가하는 방법이 유의하다는 것을 의미한다.

Inflare 평가에 있어서 기능성 족지장단분석과 X-ray 분석 결과 간의 일치도가 전반적으로 매우 낮게 나타났다(Table IV, V). 또한 X-ray 분석에서는 대부분의 경우에서 편측의 외방이 관찰된 반면, 기능성 족지장단분석에서는 양측이 비슷한 정도의 inflare 또는 outflare를 보이거나 별무특이사항을 보인 경우가 많았다. 이는 X-ray는 mm 단위로 측정된 것에 비하여 기능성 족지장단분석 시 양하지의 각도를 측정하는 단위가 정밀하지 못하여 검사의 민감도가 떨어져 나타난 결과라고 생각된다.

기능성 족지장단분석과 X-ray 분석 결과 간의 일치도에서 가장 높은 경우가 50.0%로 전체적으로 낮은 일치도를 나타내었다. 이는 하지길이 차이를 측정하는데 있어서 시각적 관찰법을 사용하는 것이 학계에서 아직 논쟁이 되고 있는 상황에서, 검사 방법의 신뢰도와 타당성에 대한 연구가 더 필요할 것이라는 견해¹⁾에

또 하나의 근거가 될 수 있을 것이라 생각된다.

본 연구는 기능성 족지장단분석과 촬영 자세 및 평가 기준에 따른 X-ray에 의한 골반변위 평가 간의 일치도에 대해 연구하여 골반변위 평가에 있어서 보다 정확한 평가 방법을 찾고자 하였다.

향후 보다 많은 증례에 대하여 이와 같은 연구가 이루어져야 할 것이며, X-ray 분석의 오차범위에 대한 연구, 기능성 족지장단분석과 X-ray 분석 결과 차이에 영향을 미칠 수 있는 요인에 대한 연구가 필요한 것으로 생각된다. 이에 따라 기능성 족지장단분석과 X-ray 분석 결과가 차이를 나타낼 경우 임상 치료에 있어서는 어떤 진단을 적용할 것인지에 대한 연구가 이루어진다면 기능성 족지장단분석 및 여러 자세의 X-ray 촬영을 통하여 보다 정확한 진단이 가능하고, 임상 치료에 있어서도 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

V. 결 론

하지길이 차이 진단을 위한 기능성 족지장단분석과 촬영 자세 및 평가 기준에 따른 X-ray에 의한 골반변위 평가 간의 일치도를 알아보기 위하여 2010년 11월 1일부터 11월 25일까지 대전대학교 부속 천안한방병원에서 요통을 주소로 외래 또는 입원치료한 환자 22명을 대상으로 기능성 족지장단분석 및 L-S spine AP(supine position)와 full spine AP(upright position) 방사선 촬영을 실시하고, 각각의 X-ray를 IM의 길이, 폐쇄공의 크기, 대퇴골두의 높이, 제 2 천골결절에서 후상장골극까지의 거리, ISM의 길이, 치골지의 OCM 침범여부로 각각의 골반변위를 평가하고 기능성 족지장단분석 결과와의 일치도를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 장골후방회전변위의 평가에 있어서 기능성 족지

장단분석과 비교하였을 때, 총 22례 중 supine position X-ray에서 IM의 길이로 분석하였을 때 11례(50.0%)로 가장 일치하였고, 다음으로 supine position X-ray에서 대퇴골두의 높이로 분석한 경우, upright position X-ray에서 폐쇄공의 크기로 분석한 경우, upright position X-ray에서 대퇴골두의 높이로 분석한 경우가 각각 10례(45.5%)에서 일치하였다(Table II, III, Fig. 3, 4). 다음으로는 supine position X-ray에서 폐쇄공의 크기로 분석한 경우가 8례(36.4%), upright position X-ray에서 IM의 길이로 분석한 경우가 7례(31.8%) 순으로 일치하였다.

2. Inflare 평가에 있어서 기능성 족지장단분석과 X-ray 분석 결과 간의 일치도가 평균 4.00 ± 3.03 례(18.15 $\pm$ 13.82%)로 낮게 나타났다. 또한 X-ray 분석에서는 대부분의 경우에서 편측의 외방이 관찰된 반면, 기능성 족지장단분석에서는 양측이 비슷한 정도의 inflare 또는 outflare를 보이거나 별무특이사항을 보인 경우가 많았다.
3. 기능성 족지장단분석과 X-ray 분석 결과 간의 일치도에서 가장 낮은 경우는 1례(4.5%), 가장 높은 경우가 11례(50.0%)로 전체적으로 낮은 일치도를 나타내었다.

VI. 참고문헌

1. 김종덕, 김창환. 하지길이 균차에 대한 임상평가와 치료. 대한추나의학회지. 2004;5(1):19-29.
2. David H. Peterson, Thomas F. Bergmann. 카이로프랙틱 테크닉. 2판. 서울:척추신경추나

- 의학회. 2007:69-71, 88-91, 351-5.
3. 신병철, 신준식, 이종수, 임형호. 정형추나의학. 서울:척추신경추나의학회. 2006.
4. 김해연. 중등부 펜싱선수와 일반학생의 골반 변위 비교 분석. 계명대학교 교육대학원. 2009.
5. 박지현, 홍서영. 30대 성인의 골반, 척추 및 견갑대 정렬의 패턴 분석 - Full Spine AP X-ray 분석에 따른-. 한방재활의학과학회지. 2010;20(2):89-99.
6. 오원고, 신병철. 봉추나요법과 한방치료를 병행한 후하방장골 변위 교정 3예. 한방재활의학과학회지. 2008;18(1):173-85.
7. 이경무, 박동수, 김순중, 정수현. Pelvic AP X-ray 촬영 자세에 따른 골반변위 변화의 비교 연구. 한 방 재 활 의 학 과 학 회 지. 2008;18(4):161-9.
8. 조종진, 김상덕. 골반 뒤틀림 변위 분석법에 대한 소고. 대한추나의학회지. 2004;5(1):135-9.
9. 전민정, 이인선. 하지길이 부전에 대한 고찰. 한방재활의학과학회지. 1998;8(1):166-28.
10. Cox JM. Low back pain. 한국어판. 서울:도서출판푸른솔. 1997:210-7.
11. 박동수, 류현식, 정수현, 김순중. 하지길이 차이와 모아레 체형측정과의 상관성 연구. 한방재활의학과학회지. 2007;17:1. 99-109.
12. 유성열. 카이로프랙틱입문. 서울:SANHACNI. 2003:489-505.
13. Thompson Technique Reference Manual. 1st Edition. Williams Manufacturing. 1984.
14. Zemelka WH. The Thompson Technique. Multiple Interest Services Corpration. Victoria Press. 1992.
15. Shambaugh P, Sclafani L, Fanselow D. Reliability of the Derifield-Thompson test for leg length inequality, and use of the test to demonstrate cervical adjusting efficacy. J Manipulative Physiol Ther. 1998;11(5):396-9.
16. Rhodes DW, Mansfield ER, Bishop PA, Smith JF. Comparison of leg length inequality measurement methods as estimators of the femur head height difference on standing X-ray. J Manipulative Physiol Ther. 1995;18(7):448-52.
17. DeBoer KF, Harmon RO Jr, Savoie S, Tuttle CD. Inter- and intra-examiner reliability of leg-length differential measurement. J Manipulative Physiol Ther. 1983;6(2):61-6.
18. Aspegren DD, Cox JM, Trier KK. Short leg correction. J Manipulative Physiol Ther. 1987;10(5):232-8.
19. Rhodes DW / Rhodes DW, Mansfield ER, Bishop PA, Smith JF. The validity of the prone leg check as an estimate of standing leg length inequality measured by X-ray. J Manipulative Physiol Ther 1995;18(6):434-6.
20. Knutson GA. Anatomical and functional leg-length inequality: A review and recommendation for clinical decision-making. Part II, the functional or unloaded leg-length asymmetry. Chiropractic & Osteopathy. 2005;13(12):doi:10.1186/1746-1340-13-12.
21. 박민정, 이경윤, 서진우, 박쾌환. 골반변위와 대퇴골두 높이차이에 대한 상관성 비교. 대한추나의학회지. 2004;5(1):1-8.
22. Levangie PK, Norkin CC. 임상운동학. 제3판. 서울:영문출판사. 2004.
23. Kapandji IA. 관절생리학(3)체간·척추. 제5판. 서울:영문출판사. 2001:64, 106.