

# 일부 20대 여대생의 넓다리네갈래근 각이 기능적 다리길이 차이 및 하지근력과 상관계

정연우, 김여진, 이재근, 두영택

광주여자대학교 물리치료학과

## Correlations Between Quadriceps Angle, Functional Leg Length Discrepancy and Lower Extremity Muscle Strength of Women University Students in Their Twenties

Yeon-woo Jung, Yeo-jin Kim, Jae-geun Lee, Young-taek Doo

Dept. of Physical Therapy, University of Kwangju Women's

**Key Words:**  
Leg length discrepancy, Lower extremity muscle strength, Quadriceps angle

### ABSTRACT

**Background:** This study aims to examine correlations between quadriceps angle, lower extremity muscle strength and leg length discrepancy. **Methods:** This study selected 96 healthy women university students as the subjects of research. Quadriceps angle, lower extremity muscle strength and leg length discrepancy were measured. The statistical analysis of the data SPSS/window (version 12.0) were analyzed using the pearson correlation analysis. **Results:** There were negative correlations between the muscle strength of the right hamstring muscles and the right quadriceps angle in supine and standing positions. Functional leg length discrepancy of left and right quadriceps angle in supine and standing position showed positive correlations. **Conclusions:** The quadriceps angle affect the knee. An abnormal angle caused weakening of balance. Muscle strength, leg length discrepancy, and affected lower extremity alignment and knee function. These conclusions may prevent exercise limitation or disorders in the subjects and treating the patients with knee injury or patellofemoral pain syndrome with basic therapy intervention.

### I. 서론

무릎관절은 상지의 관절들과 달리 운동을 수행하는 동안 신체를 지지하게 되는데(배성수 등, 2001), 안정성 있는 기립 균형을 유지하기 위해 매우 중요한 신체분절이다(남건우와 박대성, 2007). 또한, 엉덩관절과 발목관절보다도 더 노출된 상태이기 때문에 손상빈도가 높다(배성수 등, 2001).

하지의 바른 정렬은 상체에서 오는 부하에 대하여 수직으로 곧게 지탱하는 이상적인 상태지만 하지 배열의 이상은 하지와 연결 되어 있는 무릎 및 골반 등에 영향을 미쳐 부상의 위험성을 증대시킬 수 있다(Nguye

n 등, 2009). 하지의 변형에 의하여 골반은 물론 전신에 생체역학적인 관계가 변화되면서 체형변형이 이루어지기도 하며, 엉덩관절의 내회전 변형은 무릎관절 안쪽의 위치를 변화하게 하여 다리를 휘게 할 뿐 아니라 골반을 전방이나 후방으로 기울어지게 하여 신체에 여러 가지 문제가 발생하게 한다(D'Amico와 Rubin, 1986). 하지 정렬과 관련된 것은 엉치관절, 엉덩관절, 무릎관절, 발목관절 뿐만 아니라 넓다리네갈래근각(quadriceps-angle; Q-angle)과 다리길이 차이 등을 들 수 있다(Nguyen 등, 2009). 다리길이 차이는 양측골반, 척추의 불균형, 양하지 근육 불균형과 결합조직에 있어 좌우 비대칭을 이루어 발생할 수 있다(정연우 등, 2007).

무릎관절의 올바른 배열은 넓다리 안쪽 및 가쪽 넓은 근의 근 균형에 의해 좌우되며, 이러한 근육 간에 발생하는 힘은 Q-angle에 영향을 미치게 된다(LeVeau와 Rogers, 1980). 따라서 기립자세나 보행 할 때, 체중

교신저자: 김여진(광주여자대학교, pt46627@naver.com)  
논문접수일: 2014.05.26, 논문수정일: 2014.11.10,  
개재확정일: 2014.11.10

지지의 기능을 담당하는 중요한 관절인 무릎관절의 Q-angle 측정은 임상적으로 매우 중요하다(Woodland와 Francis, 1980). 또한 비정상적인 Q-angle은 2차 질환을 유발 할 수 있기 때문에 정상 범위에서 많이 벗어나 있을 시 교정이 필요하다(한상민 등, 2009). 이러한 선행 논문들을 토대로 Q-angle의 측정은 정적 체중부하 상태에서 하지의 배열과 무릎의 기능에 관련된 제반 문제를 찾아내는데 유용한 방법으로 많이 쓰이고 있다(Horton와 Hall, 1989).

본 연구는 Q-angle과 기능적 다리길이 차이, 하지 근력간의 상관관계를 연구하여 측정변수 간의 어떠한 관련성이 있는지를 알아봄으로써 무릎의 기능장애나 운동 제한을 알아보기 위한 선행적 연구이며, 치료적 중재를 할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 2013년 5월 22일부터 6월 30일 까지 자발적으로 참여하기로 동의한 광주지역의 K대학교에 재학 중인 20대의 건강한 여대생 102명을 연구대상으로 하였다.

대상자 제외 기준으로는 근골격계 질환이나 신경계 장애가 있는 자, 과거에 하지 수술 병력이 있는 자, 하지와 관련된 약물을 복용하고 있는 자를 대상에서 제외했으며, 본 연구에 영향을 미치는 6명을 제외한 96명을 대상으로 선정하였다(Table 1).

**Table 1.** General characteristics of subjects (n=96)

	Mean±SD
Age	21.18±1.16
Heigh(cm)	161.85±4.47
Weight(kg)	56.93±10.24

### 2. 측정도구 및 방법

#### 1) Q-angle 측정

Q-angle의 측정은 플라스틱 각도계(Economy Transparent Plastic Goniometer, Sammons Preston, USA)를 사용하였다. 정확한 측정을 위하여 측정 위치에 표식자를 붙이고, 최대한 가벼운 옷을 입게 하였다. 측정은 대상자의 발목관절을 안쪽번짐과 가쪽번짐에 대하여 해부학적 위치에 있게 하고, 엉덩관절의 모음과 벌림도 해부학적 자세에 있게 하였다. 하지의 위 앞

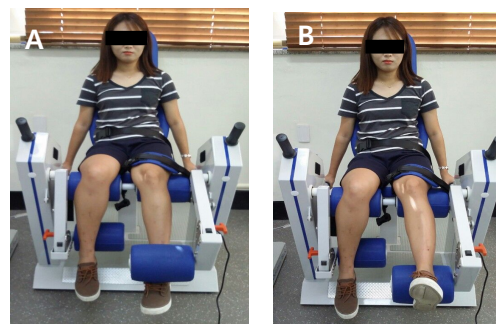
엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine)부터 같은 쪽에 있는 무릎 뼈의 중심점 까지 측정자로 일직선으로 그은 후, 정강뼈 결절(tuberosity of tibia) 중심에서 무릎 뼈의 중심점까지 측정자로 그어 이 두 선들이 교차하는 각을 측정하였다(Smith 등, 1999). 누운 자세와 선 자세 총 두 가지 자세에서 측정 하였으며, 측정자 간의 차이를 최소화하기 위해 동일한 검사자가 측정 하였다(Fig 1).



**Fig 1.** Measurement view for Q-angle

#### 2) 하지근력 측정

하지근력 측정은 수동식 정형용 운동 장치 (HUR, AB HUR Oy, Finland)를 이용하여 넓다리네갈래근과 뒤넓다리근을 측정하였다. 측정 시 대상자는 앉은 상태에서 몸통과 하지를 고정하고, 손잡이를 잡은 상태로 다리의 힘만을 사용하여 롤러를 민다. 측정은 3회 실시하여 최대값을 사용하였다. 이 때 근 피로로 인하여 측정값에 영향을 미치지 않도록 각 1회 측정 후, 1분간의 휴식시간을 가졌으며 단위는 kg를 사용하였다(Fig 2).



**Fig 2.** Muscle strength measurement  
A. Quadriceps, B. hamstring

#### 3) 기능적 다리길이 차이 측정

기능적 다리길이의 측정은 대상자를 바로 누운 자세로 침대에 눕히고 배꼽의 최 하단 중간부의 한 점에서 안쪽복사뼈까지 줄자를 이용한 줄자 측정법을 사용하였다. 정확한 측정을 위하여 대상자는 최대한 가벼운 옷을 입게 하였으며, 안쪽 복사뼈의 가장 돌출된 부위에 표식자를 붙여 측정하였다. 다리길이를 측정하여 양측의 길이 차이를 산출하였다. 측정자간의 차이를 최소화하기 위해 동일한 검사자가 측정하였으며, 오차를 줄이기 위하여 3회 실시하여 평균값을 사용하였다. 단위는 mm를 사용하였다(Fig 3).



Fig 3. Measurement view for functional leg length discrepancy

### 3. 자료분석

자료의 통계분석은 SPSS/version 12.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 실험 대상자의 일반적인 특성은 기술통계를 실시하였으며 Q-angle, 하지 근력과 기능적 다리길이 차이와의 상관성을 분석하기 위해서 피어슨 상관분석을 실시하였다. 통계학적 유의성을 검증하기 위해 유의수준  $\alpha=.05$ 로 하였다.

## III. 결과

### 1. Q-angle과 하지 근력의 상관관계

누운 자세 양측의 Q-angle과 선 자세 양측의 Q-angle에서 양측의 넓다리네갈래근 근력과 왼쪽 뒤넓다리 근 근력은 모두 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 오른쪽 뒤넓다리근 근력은 누운 자세와 선 자세의 왼쪽 Q-angle에서 유의한 차이를 보이지 않았으나, 누운 자세 오른쪽 Q-angle에서  $-0.21$ , 선 자세 오른쪽 Q-angle에서  $-0.27$  로 음의 상관관계가 있었다( $p<.05$ ).

Table 2. The correlation between each items

	Lt LQ	Rt LQ	Lt SQ	Rt SQ	Lt Qua	Rt Qua	Lt Ham	Rt Ham	FLLI
Lt LQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rt LQ	.66*	-	-	-	-	-	-	-	-
Lt SQ	.59*	.56*	-	-	-	-	-	-	-
Rt SQ	.42*	.62*	.62*	-	-	-	-	-	-
Lt Qua	-.01	-.18	-.07	-.18	-	-	-	-	-
Rt Qua	-.01	-.19	-.02	-.12	.88*	-	-	-	-
Lt Ham	.01	-.06	.03	-.16	.71*	.68*	-	-	-
Rt Ham	.01	-.21*	-.12	-.27*	.75*	.72*	.83*	-	-
FLLI	.23*	.23*	.34*	.22*	-.06	-.12	-.15	-.13	-

\* $p<.05$

Lt LQ: left lying quadriceps angle, Rt LQ: right lying quadriceps angle, Lt SQ: left standing quadriceps angle, Rt SQ: right standing quadriceps angle, Lt Qua: left quadriceps strength, Rt Qua: right quadriceps strength, Lt Ham: left hamstrings strength, Rt Ham: right hamstrings strength, FLLI: functional leg length inequality

## 2. Q-angle과 기능적 다리길이 차이의 상관관계

누운 자세 양측의 Q-angle과 선 자세 양측의 Q-angle에서 기능적 다리길이 차이는 누운 자세 왼쪽 Q-angle(Left Lying Quadriceps angle)에서 .23, 오른쪽 Q-angle(Right Lying Quadriceps angle)에서 .23, 선 자세 왼쪽 Q-angle(Left Standing Quadriceps angle)에서 .34, 오른쪽 Q-angle(Right Left Standing Quadriceps angle)에서 .22로 모두 양의 상관관계가 있었다( $p < .05$ ).

## IV. 고 찰

하지의 바른 정렬은 하지와 연결되어 있는 무릎 및 골반 등에 영향을 미쳐 체간의 자세나 동작에도 영향을 줌으로써 매우 중요하다(Nguyen 등, 2009).

무릎관절은 기능적으로 체중부하를 담당하고, 역학적으로 많은 운동범위를 요구하는 관절로 인대와 근육으로 싸여져 있으며, 외력으로 인해 손상의 빈도가 매우 높은 관절이다. 최근에는 스포츠 인구의 증가와 무리한 신체 활동으로 무릎관절 손상 빈도가 높아지고 있다(양정함 등, 1988; 양희송 등, 2006). 이를 통해 본 연구는 하지 정렬과 무릎의 기능에 밀접한 관련이 있는 Q-angle과 다리길이 차이, 근력과 어떠한 관련성을 가지고 있는지를 알아봄으로써 물리치료중재를 위한 자료로 사용하고자 시행하였다.

정상적인 Q-angle은 연구들마다 약간은 다르게 보고 되고 있는데, 성별에 따른 차이가 있으며 남자는 10~15도, 여자는 15~20도로 여자의 경우 남자보다 더 크게 나타났다(Horton와 Hall, 1989). 20도가 넘는 비정상적인 Q-angle은 하지의 손상을 초래하여 질병을 유발시킬 수 있다. Woodland와 Franics(1992)는 바로 선 자세와 바로 누운 자세에서 Q-angle의 변화정도를 분석한 결과 남녀 모두 선 자세에서 더 크게 나타났다. 본 연구에서 누운 자세와 선 자세의 Q-angle 모두 측정하였으며, 건강한 20대 여대생을 대상으로 선정하여 분석한 결과 왼쪽 누운 자세 19도, 오른쪽 누운 자세 20도, 왼쪽 선 자세 21도, 오른쪽 선 자세 22도로 선행 논문과 유사한 결과를 얻었다. 선 자세가 누운 자세보다 Q-angle이 증가하는 원인은 체중부하이다(권혁철, 1999).

Leveau와 Roger(1980)는 무릎 뼈의 배열이 Q-angle에 좌우되며 이러한 Q-angle은 무릎관절의 외반 및 넓다리네갈래근의 역학적 힘과 관계된다고 하였다. 이는 Q-angle 측정으로 근력 상태와의 상관정도를 알아볼 수 있다는 것을 의미한다(김선엽, 2005). 본 연구에서도

Q-angle과 넓다리네갈래근 근력 간에 상관관계는 모두 유의하지 않았으나 그 중 Q-angle이 증가할수록 오른쪽 뒤넓다리근 근력이 감소한다는 결과를 얻었다. 이것은 권오정(2009)의 연구에서 무릎 넓다리 통증의 증상을 가진 집단과 정상군 사이에 오른쪽 뒤넓다리 근의 단축이 정상군에 비해 잠재적 무릎 넓다리 통증증후군에서 유의하게 짧아져 있는 것으로 나타났고, 잠재적 무릎 넓다리 통증증후군의 왼쪽 뒤넓다리근은 정상군에 비해 통계적으로 유의하지 않는 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 이 결과는 근육의 불균형이 Q-angle에 영향을 미친 것으로 생각된다.

하지길이 차이는 하지길이 불균형 (leg length inequality) 또는 하지길이 불일치 (leg length discrepancy)라고 명명하며(Walsh 등, 2000), 정한중(2004)의 연구에서 남녀 대학생을 대상으로 분석한 결과 기능적 다리길이는 많은 차이가 있었으며 전체 평균 0.5cm~ 1cm가 가장 많았다. 본 연구에서도 기능적 다리길이 차이 평균 0.7cm로 유사한 결과를 얻었다. Q-angle과 기능적 다리 길이 차이 모두 상관성이 있다고 예상하여 분석한 결과, Q-angle이 증가할수록 기능적 다리길이 차이도 증가 한다는 결과를 얻었다. 이것은 Q-angle이 증가하면서 하지 정렬의 상호균형을 이루지 못하기 때문에 기능적 다리길이 차이에 영향을 미친 것으로 생각된다.

본 연구의 결과로 Q-angle과 다리길이 차이 및 근력과 상관관계를 통해 하지의 정렬 및 무릎의 기능에 영향을 줄 수 있다는 근거를 얻었다. 본 연구의 제한점으로는 20대 여대생만을 대상으로 하여 다양한 연령층과 남성을 대상으로 한 연구가 부족하였다. 추후 연구에서는 여러 대상자들을 선정하여 실험한다면 좀 더 심층적인 연구가 진행될 것으로 생각된다. 이를 통해 무릎관절 질환을 중재할 수 있는 기초자료로 사용할 수 있을 것이며, 추후 연구에서는 전체 하지의 역학적인 상관관계를 고려한 Q-angle의 효과적인 교정에 대한 심층적인 연구가 필요할 것이라고 생각된다.

## V. 결 론

본 연구는 2013년 5월 22일부터 6월 30일까지에 걸쳐 광주지역의 K대학교에 재학 중인 20대의 건강한 여대생 96명을 대상으로 연구를 실시하여, 선 자세와 누운 자세의 Q-angle과 하지 근력, 기능적 다리길이 차이 간의 상관성을 분석하였다. Q-angle과 각 항목 간에 상관분석간 측정치 결과는 다음과 같다.

1. Q-angle과 하지 근력의 상관분석 결과 선 자세와 누운 자세의 오른쪽 Q-angle이 증가할수록 오른쪽 뒤넓다리근의 근력이 감소함을 알 수 있었다.
2. Q-angle과 기능적 다리 길이 차이간의 상관분석 결과 선 자세와 누운 자세 모두 Q-angle이 증가할수록 기능적 다리길이 차이가 커짐을 알 수 있었다.

결론적으로 Q-angle은 무릎에 많은 영향을 미치기 때문에 비정상적인 각도는 근력의 약화, 다리길이 차이를 유발하게 되고 이는 하지 정렬과 무릎의 기능에 영향을 줄 수 있다는 근거를 얻었다. 이러한 자료들이 향후 Q-angle의 교정을 통해 대상자들에게 나타날 수 있는 장애나 운동제한을 예방하고 무릎 손상 환자의 치료에 유용할 것이며, 물리치료 중재를 할 수 있는 기초 자료로 활용 될 수 있을 것으로 생각된다.

### 참고문헌

권오정. 대학생들의 잠재적인 슬개대퇴동통증상과 하지의 생체 역학적 측면에 관한 상관관계 연구. 삼육대학교 대학원. 석사학위논문. 44-47, 2009.

김선엽. 슬관절 골관절염 환자의 슬관절 주위근의 근력 비와 Q-각과의 관계. 한국전문물리치료학회지. 2005;12(1):45-53.

남건우, 박대성. 슬딕근 길이가 정적 기립 균형 능력에 미치는 영향. 대한정형도수치료학회지. 2007;13(2):45-54.

배성수, 김호봉, 이상용, 등. 슬개대퇴골각에 관한 고찰. 대한물리치료학회지. 2001;13(1):197-204.

양정함, 조태환, 유수철. 슬관절 인대손상에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지.1988;23(2):383-392.

양희송, 김선미, 유은혜 등. 정상인과 슬개대퇴동통증후군 환자와의 VL, VMO, RF 근육의 동원순서 및 근활성도 차이 비교. 대한스포츠물리치료학회지. 2006;2(1):61-67.

정연우, 공원태, 김병근. 운동치료와 관절가동술이 하지 길이 차이에 미치는 영향. 대한정형도수치료학회지.2007;13(2):55-68.

정한중. 대학생들의 기능적 하지 길이 차이 비교. 論文集. 2004;43:27-37.

한상민, 이기광, 하성, 등. 교정운동이 내반슬 하지 변형자의 고관절각, Q각, 무릎 사이 간격에 미치는 영향. 운동학 학술지. 2010;13(1):87-88.

D'Amico JC, Rubin M. The influence of foot orthoses on the quadriceps angle. J AM Podiatric Assoc. 1986;76(6):337-340.

Hensinger RN. Congenital anomalies of the cervical spine. Clin Orthop Relat Res. 1991;264(16):38.

Horton MG, Hall TL. Quadriceps femoris muscle angle: Normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. Phys Ther. 1989;69(11):897-901.

LeVeau BF, Rogers C. Selective training of the vastus medialis muscle using EMG biofeedback. Phys Ther. 1980;60(11):1410-1415.

Nguyen AD, Boling MC, Levine B, et al. Relationships between lower extremity alignment and the quadriceps angle. Clin J Sport Med. 2009;19(3):201-206.

Walsh M, Connolly P, Jenkinson A, et al. Leg length discrepancy—an experimental study of compensatory changes in three dimensions using gait analysis. Gait posture. 2000;12(2):156-161.

Woodland LH, Francis RS. Parameters and comparisons of the quadriceps angle of college-aged men and women in the supine and standing positions. Am J Sports Med. 1998;20(2):208-211.

