

## 1개 초등학교 3학년생의 슬픽근 유연성 평가

안동과학대학 물리치료과

주 민

권기준·강성국·권활란·박동빈·박전정

## A Flexibility Assessment of Hamstring Muscle Length in 10 year old Children as Affected the Long-sitting Position

Chu, Min, P.T., M.S.

Kwon, Gy-Joon · Kang, Sung-Guk · Kwon, Hwal-Ran

Park, Dong-Bin · Park, Jeon-Jung

Department of physical therapy, AnDong Science College

### < Abstract >

The Sit-and-Reach Test (SRT) is commonly used to assess flexibility of the spine and length of the hamstring muscle. The purpose of this study was to describe hamstring muscle length as reflected by use of the SRT, the Hip Joint Angle (HJA) and Back length(from C7 to S2) in children, to examine the correlation between Back length, SRT and HJA measurements and to examine gender differences.

The 162 subjects were participated without known musculoskeletal and neurological impairments of their spine or lower exeremities. In the Long-sitting position, the Back length, SRT and HJA measurements were obtained. A mean Back length value of 46.2cm, a mean SRT value of 29.4cm and a mean HJA of 77.0 degrees were obtained including all subjects. There was a strong correlation between the SRT and HJA measurements ( $r=.66$ ). There were a difference between boys and girls in Back( $p=.0019$ ) and HJA measurements ( $p=.015$ ). The results of this study suggest that measurements for the SRT and HJA were correlated than Back. The HJA measurements guide treatment more effectively than do Back length and SRT measurements.

### I. 서론

정상적인 근육의 유연성을 평가하는데는 체간을 구부리는 것으로 여기에는 배부근(Back extensor), 슬픽근(Hamstring), 하퇴 삼두근(Triceps-surae)이 주요 인자로

관여된다(Kendall, 1993). 이 중 슬픽근은 신체의 유연성에 중요한 영향을 미치는데, 고관절을 지나 슬관절까지 길게 연장되는 근육으로서(노민희 등, 1994; Kendall, 1993), 이 근육의 유연성은 슬관절 신전 뿐만 아니라 많은 기능적 활동에 필요하다. 그러나 슬픽근이 너무 유연성이 없으면(tightness) 슬관절을 신전하는데 제한이 되

어, 슬관절을 신전한 상태에서 고관절을 굴곡하기가 어렵게 된다. 이러한 Tightness는 건강한 근·건 단위의 경미한 단축을 의미하는 비특정적인 용어로 근정적 구축(Myostatic contracture)이라고 하며(Kisner, 1997), 정상인에서 특히 슬괵근, 대퇴직근, 비복근과 같은 두 관절을 지나는 근육에서 발견되는데, 이는 부드러운 신장운동을 함으로써 완화될 수 있다.

여기서 '유연성'(Flexibility)과 '근육길이'(Muscle length)에 대한 용어는 그 근육의 마지막 범위까지 늘어날 수 있는 가능성에 대해 설명할 때 사용되며(Kendall, 1993), 근육길이의 유연성 정의는 근육, 인대, 뼈에 의해 영향을 받는 관절의 이용가능한 운동범위이다(Anderson과 Burke, 1991). 또한 Zachazewski(1990)는 "단일관절(One joint) 또는 이중관절(Two joint)을 관절가동범위 내에서 근육의 길이를 신장시키는 능력"이라고 하였다. 그러나, 근육의 유연성 결여는 "근육의 장애로 인하여 신장 능력이 감소하는 것"으로 그 결과 "관절에 대한 관절 가동 범위가 감소한다"고 보고하였다. 대부분 물리적인 적합성 검사는 유연성으로 다루며, 이는 나이, 성별과 온도, 신체활동에 의해서 각 개인의 유연성에 따라 다르다(Kendall, 1993). 성별로는 같은 나이의 여자가 남자보다 유연하다는 연구가 이미 발표된 바가 있다(Fox와 Alwood, 1955; Kirchner와 Glines, 1957; Kraus와 Hirschland, 1954). 이는 남자들이 여자보다 전반적으로 근육이 발달되고, 근육이 크기 때문이며, 또한 활동적이지 못한 사람은 신체의 유연성을 저하시키는 주된 요인이어서, 활동적인 사람보다 유연하다는 연구가 발표되었다(McCue, 1953).

특히, 장경태 등(1997)은 하지의 유연성 평가로서 대상자들의 슬괵근 유연성을 측정한다고 하였고, 또한 슬괵근은 골반의 각도와 관련이 있는데 슬괵근의 유연성이 정상일 때는 고관절 굴곡각도가 80°가 된다(Kendall, 1993). 이를 평가하는 방법에는 Cornbleet와 Woolsey(1996)와 Kendall(1993)의 sit-and-reach test(SRT)와 고관절 각도(hip joint angle : HJA), 하지직거상(Straight leg raising : SLR) 검사법(민경옥, 1997)과 Toc-Touch Test(Kipper와 Parker, 1987)가 있다. Jackson과 Colleagues(1996)는 하지직거상(SRT)시, 슬괵근 길이와 등길이사이의 연구에서 정확한 등길이의 평가가 필요하다고 보고했다. 따라서 본 연구에는 초등학교생들의 하지 슬괵근 유연성을 평가하기 위해서 SRT점수와 HJA, BACK길이의 관계와 남, 녀간의 슬괵근 유연성 차이를 알아보기 위하여 실시하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구 대상 및 도구

본 연구는 하지의 슬괵근 유연성 평가를 위하여 1999년 9월 13일부터 9월 18일 까지 안동시 1개 초등학교 3학년생 남자 90명, 여자 72명, 총 162명을 대상으로 실시하였고, 측정도구는 Sit- and-Reach Test box, 줄자, 각도계(Goniometer)를 사용하였다.

### 2. 자료 수집

자료의 수집은 본 연구자들이 안동시 1개 초등학교를 방문하여 3학년 담임 선생님들의 협조를 얻어, 근골격계, 신경계등 질환이 있는 학생들은 파악하여 본 연구에서 제외하였고, 검사 대상자들의 SRT, HJA와 BACK 길이 값을 측정하였다.

### 3. 측정 및 분석 방법

측정에 앞서 연구자들은 검사 대상자에게 연구 목적과 방법, 주의 사항에 대해 충분히 설명하였고, 측정의 정확성을 위해 훈련된 측정인 4명과 기록인 2명을 두었다. 측정의 순서는 먼저 길게 앉은 자세(Long-sitting position)에서 BACK와 HJA를 측정 후 허리를 숙여 최대 전방으로 손끝을 뻗을 때 BACK과 SRT점수 그리고 HJA를 측정하였다. SRT의 측정방법은 Cornbleet와 Woolsey(1996)가 제안한 방법으로 먼저, 먼저 대상자는 눈금이 표시된 SRT BOX(Fig 1) 앞에 바로 앉은 다음, 허리를 숙여 최대 전방으로 뻗으면 손끝의 눈금을 읽어 SRT 점수를 측정하였고(Fig 2), HJA의 측정방법은 Pedretti(1996)에 의한 방법으로 길게 바로 앉은 자세에서 각도계는 대퇴골의 대전자를 축으로 하여, 운동팔은 골반의 외측 중앙선에 맞추고, 고정팔은 대퇴골의 장축과 평행하게 맞춘 후, 허리를 숙여 측정하였다.

BACK 측정 방법은 위와 같은 자세에서 경추 7번에서부터 천추 2번까지를 BACK으로 정하여 체간을 숙여 측정하였다(이재학 등, 1996; Clarkson과 Gilwich, 1996).

검사 횟수는 신뢰성을 높이기 위해 Mathiowetz(1986)가 제안한 방법으로 검사당 3번 측정을 한후 그 평균값을 사용하는 방법을 채택하였고, 통계 처리는 SAS program 6.12 ver.을 이용하여 전체성별에 따른 BACK길이, SRT

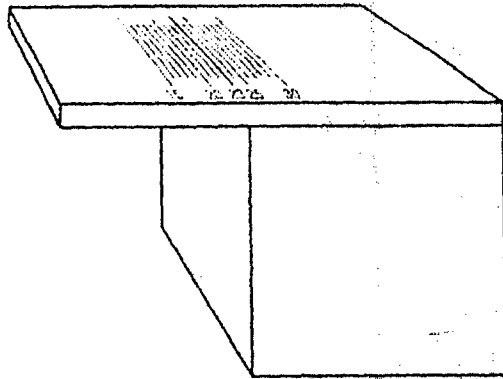


Fig 1. SRT BOX

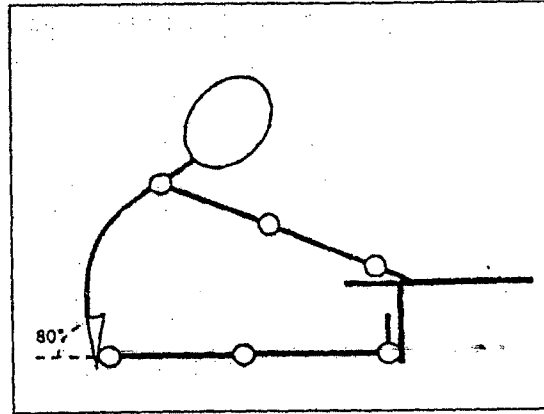


Fig 2. SRT Position

Table 1. Test distribution of the respondents

Test	Total(N=162)			Boys(N=90)			Girls(N=72)		
	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
BACK	46.2	4.3	38-60	47.1	4.5	38-60	45.0	3.7	38-57
SRT	29.4	7.0	4-44	28.7	7.6	4-44	30.2	6.2	10-43
HJA	77.0	12.3	45-107	75.0	13.8	45-104	79.5	9.7	55-107

\* BACK(cm) : 등길이  
 SRT (cm) : Sit and Reach Test  
 HJA (°) : Hip Joint Angle

와 HJA의 평균치와 BACK길이, SRT와 HJA의 관계를 Pearson의 상관 관계로 구했으며, 검사 각각에 대한 성별의 차이를 알기 위해 T-test를 실시했다.

### III. 연구 결과

#### 1. 대상자의 일반적 특성

안동시 1개 초등학교 3학년 전체 162명 중 남자 90명, 여자 72명을 대상으로 BACK, SRT, HJA를 측정할 값을 나타냈다. 먼저 BACK은 전체가 46.2cm이고, 남자는 47.1cm, 여자는 45.0cm로 남자가 여자보다 2.1cm 길게 나타났다. 그리고 SRT 평균은 전체가 29.4cm, 남자는 28.7cm, 여자는 30.2cm로 여자가 남자보다 1.5cm길게 나타났다. 마지막으로 HJA 평균은 전체가 77.0°, 남자는 75.0°, 여자는 79.5°로 여자가 남자보다 4.5° 더 크게 나타났다(Table 1).

#### 2. BACK, SRT와 HJA의 상관관계

BACK, SRT와 HJA의 관계를 보면, SRT와 BACK의 사이에는 상관계수는  $r=-.06$ 으로서 음의 관계가 별로 없었고, 또한 BACK과 HJA는  $r=.02$ 로서 역시 관련이 없었다. 그러나 SRT와 HJA의 상관계수  $r=.66$ 로서 관련이 높았으며, 이는 매우 유의하게 나타났다( $P=.0001$ ) (Table 2).

Table 2. Correlation coefficients between BACK, SRT and HJA

	BACK	SRT	HJA
BACK	1		
SRT	-0.06 (0.4486)	1	
HJA	0.02 (0.8461)	0.66 (0.0001)	1

#### 3. BACK, SRT와 HJA의 남녀차이

BACK길이에서 남자 47.1cm 여자 45.0cm로 남자가 2.1cm 더 길어 남녀차이에서  $p=.0019$ 로 아주 유의하게

Table 3. Comparison of the BACK, SRT, HJA by gender

Test	Boys(N=90)		Girls(N=72)		T-value	P-value
	Mean	SD	Mean	SD		
BACK	47.1	4.5	45.0	3.7	3.159	.0019
SRT	28.7	7.6	30.2	6.2	-1.42	.156
HJA	75.0	13.8	79.5	9.7	-2.44	.015

나타났으며, 상관관계가 있는 SRT와 HJA 중 SRT의 남, 여 비교를 해보면 남자 28.7cm, 여자 30.2cm로 여자가 남자보다 1.5cm 멀리 뻗었으나, T값은 -1.42로 유의하지 않았다(p=.156). HJA의 비교에서도 남자 75.0°, 여자 79.5°로 여자가 남자보다 4.5°크게 남녀별로 유의하게 나타났으며(p=.015), 이 결과에서 HJA는 여자가 남자보다 값이 더 커서 유연하게 제시되었다(Table 3).

#### IV. 고찰

유연성은 신체 운동을 수행하는데 중요한 역할로서, 운동 선수들에게는 경기력을 향상시키고 부상의 위험을 감소시킨다. 특히 레슬링, 체조, 수영, 달리기 같은 스포츠 선수들에게는 결정적인 영향을 미친다. 본 연구는 체간의 유연성 중 체간 길이, 고관절 각도, 슬괵근의 유연성을 알아보기 위해 초등학교 3학년생을 대상으로 SRT, HJA, BACK을 측정하였다. 연구 결과, BACK의 평균값은 남자가 47.1cm, 여자가 45.0cm로 남자가 여자보다 2.1cm 더 길게 나타났다. SRT의 평균값은 남자가 28.7cm, 여자가 30.2cm로 여자가 남자보다 1.5cm 더 멀리 뻗었으며, HJA의 평균값은 남자가 75°, 여자가 79.5°로 여자가 남자보다 4.5°크게 나타났다. Cornbleet와 Woolsey(1996)의 연구에 의해서는 평균 7년 10개월된 나이의 아동에서 SRT의 평균값이 여자가 남자보다 4cm 더 길게 나타났고, HJA도 여자가 남자보다 10°크게 나타나 본 연구와 비슷한 결과를 나타내었다. 또한 본 연구에서 SRT, HJA, BACK의 상관관계에서 SRT와 HJA 사이에는 상관관계가 높았으나( $r=.66$ ), SRT와 BACK( $r=.06$ ), BACK과 HJA사이에는  $r=.02$ 로 상관관계가 거의 나타나지 않았다. Cornbleet와 Woolsey(1996)의 연구에서도 SRT와 HJA의 상관성에서 본 연구보다 크게 나타났다( $r=.76$ ). 이 중 상관관계가 높은 SRT의 남, 여 차이에서도 남자의 SRT가 28.7cm, 여자는 30.2cm로 서로의 차이가 유의하지 않았으나(p=.156), HJA의 차이에서는 남자의 HJA가 75.0°, 여자가 79.5°로 여자가 남자보다 4.5°더 큰

것으로 여자가 더 유연하게 나타났고. 특히 여자에서는 Kendall(1993)의 하지 슬괵근 유연성에서 고관절 굴곡 각도가 80°라는 것과 거의 일치 하였다. 또한 Haley 등(1986)이 연구한 5~9세의 건강한 아이들의 척추 운동성을 알아보기 위한 검사에서도 여자아이보다 남자아이보다 더 큰 운동성이 있다고 제시해, 본 연구 결과와 비슷하였다. 그리고 Cornbleet와 Woolsey(1996)의 연구에서 보면 남, 여의 HJA 차이는 유의한 것으로(p<.001) 나타났고, 본 연구에서도 p=.015 수준으로 HJA가 유의하게 나타났다. 남, 여의 SRT차이에서 p<.001로서 유의하였으나, 본 연구에서는 p=.156으로 유의하지 않게 나타났다. 그리고 Shephard와 Colleagues(1990)의 45~75세 성인을 대상으로 한 연구에서도 여자가 남자보다 SRT값이 크게 나타나 남, 여의 SRT는 차이가 있게 제시 되었다. Kendall(1993)은 SRT와 관련이 있는 연령차이에서 4~7세, 8~10세, 15세 이상의 연령에서는 SRT, BACK, 다리길이는 안정적으로 균형잡힌 반면에, 11~14세는 BACK은 안정적이나 다리 길이의 개인차가 크다고 제시 하였다. 그러나, 11~14에 포함되지 않는 본 연구 대상연령인 10세의 SRT 남, 여 비교에서 유의하지 않게 나타난 이유는 성장기 연령이 낮아지고 있기 때문이라고 생각한다. 그래서 SRT와 HJA의 상관성이 Cornbleet와 Woolsey(1996)의 연구에 비해 적었다. 본 연구결과, 슬괵근의 길이를 평가하는데 SRT 측정값 보다 HJA 측정값이 더 효과적이라는 사실을 알았다. 그래서 Kendall(1993)은 HJA를 측정 한 것이 슬괵근 유연성을 평가하는데 중요하다고 했다. 그리고 SRT 값은 긴 팔, 짧은 체간, 짧은 다리 등의 인체 측정학적 인자들에 의해 영향을 받지만, HJA 값은 인체 측정학적 인자나, 척추 움직임에 의한 영향을 받지 않기 때문에 어른이나 어린이의 정상 슬괵근의 길이에 상관관계가 있다. 따라서 우리는 앞으로 인체 측정학적 인자나 척추 움직임에 영향을 받지 않는 40대 이상 사람들을 대상으로 HJA에 따른 슬괵근의 유연성 차이를 연구해 보아야 할 것이다.

## V. 결 론

1999년 9월 13일부터 18일 까지 안동시 1개 초등학교 3학년생 총 162명을 대상으로 슬괵근의 유연성을 평가하기 위해 BACK, SRT와, HJA의 측정을 실시하였고, 결과는 다음과 같다.

1. 연구 대상자들의 일반적 특성은 BACK의 평균값이 남자가 47.1cm, 여자가 45.0cm로 남자가 여자보다 2.1cm 길게 나타났고, SRT의 평균값은 남자가 28.7cm, 여자가 30.2cm로 여자가 남자보다 1.5cm 더 멀리 뻗었으며, HJA의 평균값은 남자가 75.0°, 여자가 79.5°로 여자가 남자보다 4.5° 더 크게 나타났다.

2. SRT, HJA와 BACK의 상관성은 SRT와 BACK 사이에는 상관관계가  $r=-.06$ 으로 유의하지 않았고( $p=.4486$ ), BACK과 HJA 사이에는 상관관계가  $r=.02$ 로 유의하지 않았으며( $p=.8461$ ), SRT와 HJA 사이에는 상관관계가  $r=0.66$ 으로서 매우 유의하게 나타났다( $p=.0001$ ).

3. 성별에 따라 각각 BACK, SRT, HJA를 비교해 보면 BACK길이는 남녀따라 매우 유의하게 나타났고( $p=.0019$ ), SRT값은 성별에 따라 유의하지 않았고( $p=.156$ ), HJA는 남자가 75.0°이고, 여자는 79.5°로 성별에 따라 유의하게 나타났다( $p=.015$ ).

## <참 고 문 헌>

노민희, 용준환, 이용덕 : 인체 해부학. 도서출판 정담, 210-211, 1994.  
 민경옥 : 운동치료학. 2판, 도서출판, 대학서림, 1991, 102.  
 안면환, 정해훈, 추도식, 안중철, 인주철 : 자세 변화에 따른 골반경사각과 요부 구조물 변화의 방사선 분석적 해석. 정형외과학회지 1(27) : 394-402, 1992.  
 오정희, 이기웅, 박찬희 : 임상운동학. 2판, 대학서림, 도서출판, 74, 1997.  
 이재학, 함용운, 장수경 : 측정 및 평가. 2판, 대학서림, 도서출판, 50, 1996.  
 Chung Pk, Yune ck : Criterion-related validity of sit-and-reach tests in university men in Hong Kong. Percept Mot skills 88(1) : 304-316, 1999.  
 Conbleet SL, Woolsey NB : Assessment of hamstring muscle length in schoolagedchildren using the sit-and-reach test and the inclinometric measure of hip

jointangle Physical Therapy 76(8) : 850-855, 1998.  
 Fin Biering-Sqrensen : Physical Measurements as Risk Indicator for Low-Back Trouble Over a one-Year Period. 21, 1983.  
 Florence P, Kendall , McCreary EK : Muscles. Fourth Edition, Williams & Wilkins : 48, 1993.  
 Gunnar Ohlen : Measurement of spinal sagittal Configuration and Mobility with Debrunner's Kyphometer. Ohlen ET AL 1(25) : 580, 1988.  
 Hezel M, Clarkson Gail B. Gilewich : Musculoskeletal Assessment Joint Range of Motion and Manual Muscle Strength. Williams & Wilkins, 67, 1996.  
 Jackson Aw, Morrow JR jr : Relations of sit-up and sit-and-reach tests to low back pain in adults J orthop sports. Physical Therapy 27(1) : 22-6, 1998.  
 Jones CJ, Rikli RE, Max J, Noffal G : The reliability and validity of a chairsit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults. Res Q Exerc sport 69(4) : 338-43, 1998.  
 Jouko J, salminen MD : Spinal mobility and trunk muscle strengthin 15-Year-oldschooldchildren with and without low-back pain. spine 17(4) : 405, 1992.  
 Kisner, Colby : Therapeutic Exercise. Third Edition F.A. Davis Company, 477, 1997.  
 Lorraine Williams Pedretti : Occupational Therapy-Practice Skills for Physical Dysfunction. Fourth Edition, Mosby, 1996, p102.  
 Margaret Frost. Lee Anne Smalley : Reliability of Measuring Trunk Motions in Centimeters. Physical Therapy 62(10) : 1431, 1982.  
 Mathiowetz Vet al : Gripand pinch strength, Norms for 6 to 19 year olds : 705-711, 1986.  
 Novy DM, Simmonds MJ : Difference in men and women with and without low back pain, Arch phys Med Rehabil 80(2) : 195-198, 1999.  
 Patrick D, Boline, DC : Interexaminer reliability and discriminant validity of inclinometric measurement of lumbar rotation in chronic Low-Back pain patients and subjects without low-back pain. spine 17(3) : 335-338, 1992.  
 Richard Bohannon, Richard Gajdosik : Contribution of Pelvic and Lower limb Motion to increases in the angle of passive straight leg raising. Physical Therapy 65(4) : 474, 1985.  
 Richard Gajdosik, Gary Lusin : Hamstring Muscle

- Tightness reliability of an active-knee-extension Test. *Physical Therapy* 63(7) : 1085, 1983.
- Richard W, Bohannon : Cinematographic Analysis of the passive Straight-Leg -Raising test for Hamstring Muscle length. *Physical Therapy* 62(9) : 1269, 1982.
- Stephen M, Haley, Wendy L : Spinal mobility in Young children a normative study. *Physical Therapy* 16(11) : 1697, 1986.
- Tom G. Mayer : Use of Noninvasive Techniques for Quantification of spinal range-of-Motion in Normal subjects and Chronic Low-Back Dysfunction Patients. *Spine* 9 : 588-595, 1984.
- Vaughan kippers and Anthony W. Parker : Toe-touch-test, A measure of its Validity. *Physical Therapy* 67(11) : 1680, 1987.