

20대 대학생의 복부와 대퇴사두근의 근두께와 균형의 상관성 연구

이동엽*, 김석현*, 김재홍*, 김성길*, 홍지현*, 유재호*, 김진섭*

*선문대학교 물리치료학과

e-mail:leedy@sunmoon.ac.kr

Correlation among Abdominal Muscles and Quadriceps Muscle and Static Balance in Male College Students in their 20s

Dong-Yeop Lee*, Seok-hyun Kim*, Jae-Hong Kim*, Kil-sung Kim*,

Ji-Heon Hong*, Jae-ho Yu*, Jin-Seob Kim*

*Dept. of Physical Therapy, SunMoon University

요약

본 연구는 근두께(Abdominal, Quadriceps muscle)와 바로 선 자세에서 정적균형을 측정하였을 때 근두께가 정적균형에 어떠한 영향을 주는지 상관관계를 비교한다. 연구의 대상은 29명을 선정하여 근두께와 정적균형 측정시 근두께가 정적균형에 어떠한 상관관계를 가지는지 알아보려고 하였다. RF의 근두께가 정적균형의 WDI에서 유의한 상관관계를 보였다. 본 연구는 복부와 대퇴사두근의 정적균형과 근두께의 방향성을 제시하는데 의의가 있으며 관련된 연구의 기초자료로 활용되기를 기대한다.

Muscle thickness, Static balance, Abdominal muscle, Quadriceps muscle, Ultrasound, Tetrax

1. 서론

자세를 조절하기 위한 시각, 감각, 체성, 전정계의 감각 정보를 받아들이는 과정이나 운동신경과의 통합에서 균형에 문제점을 나타낼 수 있다[1]. 균형 및 근두께 힘의 결핍은 일상생활(ADL)을 수행하는 능력을 손상시키고 삶의 질을 낮추며 낙상 위험을 증가시키는 것으로 알려진 현상이다[2].

균형(Balance)은 지지대(Base of support) 내에서 무게중심(Center of gravity)을 유지하는 기능으로 정의할 수 있으며[3], 신체를 평형하게 유지해 자세변화 시 안정성을 제공하여 건강한 일상생활과 목적있는 활동을 하는데 가장 기본이 되는 요소이다[4]. 우리가 적절한 균형을 유지하기 위해서는 지속적인 신체 움직임 유지를 하고 지지체의 지정된 베이스 위에 인체의 무게 중심(COG)을 유지하여야 한다[5]. 복부의 측벽은 복횡근(Transverse Abdominal Muscle, TrA), 내복사근(Internal Oblique Muscle, IO) 및 외복사근(External Oblique Muscle, EO)으로 구성되며[10], 복부근육 활성화는 척추 관절의 안정성을 증가시킬 수 있다[11]. 외측 복부근육은 신체 움직임 시 체간의 안정성을 제공하며[12], 또한 움직임 조절 역할을 하는데 그 중 복횡근은 척추 조절에 중요한 역할을 한다[13]. 대퇴사두근은 무릎 관절의 동적 안정제 역할을 하며[14], 무릎신장에 관여하는 주요 근

육이다[15]. 또한 대퇴사두근의 활동은 보행의 안정성에 긍정적인 연관성이 있다고 관찰되었다[16]. 배근육(TrA, EO, IO)와 정적균형의 상관관계에 관한 연구들이 많이 진행되었지만 대퇴사두근(VL, VM, RF)와 정적균형에 관한 상관관계 연구들은 거의 없었다. 따라서 본 연구는 대퇴사두근과 배근육을 정적균형과 근두께에 어떠한 관계가 나타나는지 알아보려고 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

대상자는 충남 A시에 소재한 S대에 재학 중인 건강한 성인 남성 중 지난 6개월 이내 양하지 체중분배에 영향을 주는 신체적 결함이 없고, 균형유지를 위해 시각, 청각 및 고유수용성감각에 결손이 없는 건강한 성인 남학생을 G-power 프로그램 3.1.9.4 version을 Test family에서 Exact, Statistical test는 Correlation: Bivariate normal model 을 선택하였다. correlation p H 1 은 0.5, a err prob는 .05, power(1-B err probe)는 0.8, Correlation p H0는 '0' 으로 선정하여 29명을 산출하였다.

2.2 측정 도구

본 연구에는 균형측정기(Tetrax balance system, Sunlight Inc., Israel 2004)로 정적균형을 측정하고 초음파기기

(Ultrasonography)를 사용하여 근두께를 측정을 하여 비교하였다.

2.2.1 근두께 측정

초음파기기로 배근육(TrA, EO, IO)과 대퇴사두근(RF, VL, VM) 총 6가지 근육의 두께를 측정하였다. 초음파기기(Ultrasonography) 도자의 접촉부위는 대퇴직근은 허벅지 앞쪽, 전상장골극에서 슬개골 50% 지점에 초음파 도자를 가로 방향으로 위치 시켰다 내측광근은 허벅지 앞쪽, 앞위엉덩뼈가시에서 슬개골 정중앙까지 선을 그리고 슬개골 윗면에 평행한 선을 그린 다음 위 두 선이 만나는 지점에 초음파 도자를 위치시켰다. 외측광근은 대퇴골 대전자와 대퇴골 외측상과 사이에 선을 긋고, 이 선의 50% 되는 지점에 초음파 도자를 세로방향으로 위치하여 측정했다.

2.2.2 정적 균형 측정

바로 선 자세에서 정적균형을 측정하였으며 측정 장비로는 균형측정기이다. 안정성 지수(Stability Index, ST)는 4개의 힘 측정판에서 자세의 동요 정도를 측정하여 전반적인 안정성을 나타내는 지수로, 대상자가 자세의 변화를 조절하고 보상할 수 있는 능력을 평가하였다.

2.4 분석방법

연구 자료의 분석을 위해 SPSS version 22.0를 사용했으며, 바로 선 자세에서 정적 균형(Tetrax)을 측정하고 바로 누운 자세에서 근 두께(Ultrasonography)를 측정하여 정적균형과 근 두께의 상관관계를 알아보기 위해 피어슨 상관관계수(Pearson correlation coefficient)를 사용하여 분석했다. 통계학적 유의 수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

3. 결과

3.1 대퇴사두근과 정적균형의 상관관계 비교

RF의 근두께가 16.83 ± 1.38 에서 WDI($p < .01$)로 유의한 상관관계를 보였으며 ST($p > .05$)로 상관관계를 가지고 있지 않다. VM의 근두께가 23.91 ± 1.49 이며, 적정균형에서 상관관계로 WDI, ST에서 ($p > .05$) 유의한 차이가 없었으며 VL의 근두께가 20.25 ± 1.46 로 ST, WDI에서 ($p > .05$) 유의한 차이가 없었다.

[표 1] Correlation of static balance and muscle thickness N=29

		Muscle thickness(mm)					
Variables		TrA	IO	EO	RF	VM	VL
WDI	r	.224	.205	.096	-.472	.216	-.009
	p	.242	.285	.619	.01	.261	.963
ST	r	.084	-.036	-.341	-.134	.181	.221
	p	.664	.852	.07	.487	.349	.25

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$, WDI: weight distribution, ST: stability index, TrA: transverse abdominal, IO: internal oblique, EO: external oblique, RF: rectus femoris, VM: vastus medialis, VL: vastus lateralis

4. 논의

본 연구는 복부근육과 대퇴사두근의 근두께와 정적균형간에 상관관계가 있는지 알아보기 위해 진행하였다. 본 연구에서의 결과로는 RF의 근두께와 정적균형의 WDI가 상관관계가 있었다. Boudarham et al. (2014)의 연구에서는 RF는 균형을 유지하는데 중요한 역할을 한다고 보고했으며 본 연구 결과를 뒷받침 할 수 있다[29]. Yang et al. (2016)의 연구 결과에 의하면 RF가 과도한 체중 부하를 제어하는데 도움이 되었다고 보고했고 선행연구와 일치하였다[28]. 그리고 Cassio et al. (2017)의 연구에 의하면 RF는 고관절 굴곡근과 무릎 신근의 역할을 하는 양 관절 근육이며, 정적 작업 중에 균형을 유지하는 역할을 할 수 있다고 보고했으며 선행연구와 일치하였다[27]. 선행논문인 Watanabe et al. (2016)의 연구에 의하면 RF 근육의 국소 신경근 제어는 유각기 동안 RF 근육 활성화에 의해 유발되는 예상치 못한 무릎 확장 관절 모멘트를 최소화하는 역할을 한다[33]. 이것은 RF가 보행 기능과 밀접한 관계가 있다고 생각된다.

본 연구에서는 RF의 근두께가 정적균형에서의 WDI를 제외한 나머지 근육과 정적균형에서의 유의한 상관관계를 찾지 못하였다. 본 연구에는 동일한 방법으로 배 근육을 측정하였다. Gong (2013)의 논문에 의하면 TrA를 포함한 배 근육의 근 두께는 균형의 안정성에 영향을 미친다고 하였다[34]. 본 연구의 대상자는 정상인이기 때문에 NO 상태의 ST는 모두 최적의 상태로 측정되었다. 그로 인해서 결과값이 유의한 차이가 나 타지 않았다고 생각한다. 이에 따른 결과로는 대상자 마다 근육 활동 비율 차이로 인한 근육 불균형의 영향 때문일 수 있다고 보고했다[31]. 그리고 선행논문인 Arroyo et al. (2018)의 연구에 의하면 초음파 영상을 찍고 난 다음에 바로 누운 자세로의 시간이 근두께와 단면적, 에코 강도에 영향을 미치는 결과와 일치했다[30].

본 연구의 제한점으로는 건강한 20대 남자 성인들로만 대상으로 진행하여 결과를 다른 연령대와 일반화할 수 없었으며, 근두께가 아닌 근력은 측정되지않았다. NO 상태의

ST는 모두 정상인을 대상 측정하였기 때문에 정확한 값의 측정이 어렵다. 또한 감각신경계과 운동신경이 대상자마다 상이하기 때문에 정확한 연구 측정과 일반화하기 어렵다.

5. 결론

정적균형과 복부근육, 대퇴사근육의 근두께에 대한 상관관계에서 RF의 근두께가 정적균형에서 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 향후 임상에서의 정적균형과 근두께의 방향성을 제시하는데 의의가 있으며, 초음파와 균형측정기를 이용하여 상관관계를 비교하는 연구들이 지속적으로 시행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Lakhani, B., Mansfield, A. (2015). Visual feedback of the centre of gravity to optimize standing balance. *Gait & posture*, 41(2), 499-503. doi : 10.1016/j.gaitpost.2014.12.003
- [2] Nascimento, C. M, Ingles, M, Salvador-Pascual, A, Cominetti, M. R, Gomez-Cabrera, M. C, Viña, J. (2019). Sarcopenia, frailty and their prevention by exercise. *Free Radic. Biol. Med*, 132, 42 - 49. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2018.08.035
- [3] Condon, C, Cremin K. (2014). Static balance norms in children. *Physiother Res Int*, 19(1):1 7). doi : 10.1002/pri.1549
- [4] Kim, A. R., Sim, U. J. (2016). Study on Lower Limb Muscular Strengths and Balance Ability of Middle Aged Women. *THE korean journal of sport science*, 25(4), 1167-1175.
- [5] Rosen, A. B., Yentes, J. M. (2019). Alterations in cortical activation among individuals with chronic ankle instability during single-limb postural control. *J Athl Train*, 718 - 26. doi : 10.4085 / 1062-6050-448-17.
- [10] Lewis, M., Nashner, G. M. (2010). The organization of human postural movements: A formal basis and experimental. *CAMBRIDGE university press*, 90: 480 - 487. doi : 10.1017/S0140525X00020008.
- [11] Ishida, H., Susumu, W. (2015). Maximum expiration activates the abdominal muscles during side bridge exercise. *J. Back Musculoskelet Rehabil*, 81-4. doi : 10.3233/BMR-140494.
- [12] Karin, H., Gerrits, M. J., Peter, A. K, Hermanna, K., Peter, D. E., Arnold, d. H., et al. (2009). Isometric muscle function of knee extensors and the relation with functional performance in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 90: 480 - 487. doi : 10.1016/j.apmr.2008.09.562.
- [13] Puentedura, E. J., Landers, M. R., Hurt, K., Meissner, M. J., Mills, D. Y. (2011). Immediate Effects of Lumbar Spine Manipulation on the Resting and Contraction Thickness of Transversus Abdominis in Asymptomatic Individuals. *Orthop Sports Phys Ther*, 13-21. doi : 10.2519/jospt.2011.3311
- [14] Lee, K. B., Kim, J. H., Lee, K. S. (2015). Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *J Phys Ther Sci*, pp. 27: 1173 - 1176. Doi : 10.1589/jpts.27.1173.
- [15] Park, W. H., Kim, D. K., Yoo, J. C., Lee, Y.S., Chang, M. J., Park, Y. S. (2010). Correlation between dynamic postural stability and muscle strength, anterior instability, and knee scale in anterior cruciate ligament deficient knees. *Arthroscopy and Sports Medicine*, 130(8):1013 - 1018. doi : 0.1007/s00402-010-1080-9.
- [16] Dae, J. Y., Park, S. K., Uhm, Y. H., Park, S. H., Chun, D. W., Kim, J. H. (2016). The correlation between muscle activity of the quadriceps and balance and gait in stroke patients. *J Phys Ther Sci*, 2289-92. doi : 10.1589/jpts.28.2289.
- [27] Cassio, V., Ruas, R. S., Pinto, C. D., Lima, P. B., Costa, L. E. (2017). Test-Retest Reliability of Muscle Thickness, Echo-Intensity and Cross Sectional Area of Quadriceps and Hamstrings Muscle Groups Using B-mode Ultrasound. *Int J Kinesiol Sport Sci*, 35-41. doi : 10.7575/aiac.ijkss.v.5n.1p.35.
- [28] Yang, D. J., Park, S. K., Uhm, Y. H., Park, S. H., Chun, D. W., Kim, J. H. (2016). The correlation between muscle activity of the quadriceps and balance and gait in stroke patients. *J Phys Ther Sci*, 2289 - 2292. doi: 10.1589/jpts.28.2289.
- [29] Boudarham, J., Roche, N., Pradon, D., Delouf, E., Bensmail, D., Zory, R. (2014). Effects of quadriceps muscle fatigue on stiff-knee gait in patients with hemiparesis. *PLoS One*, 94-138. doi : 10.1371/journal.pone.0094138.
- [30] Arroyo, E., Jeffrey, R. S., Kyle, S. B., David, D. C., Alyssa, N.V., David, H. F., et al. (2018). Effects of supine rest duration on ultrasound measures of the vastus lateralis. *Clin Physiol Funct Imaging*, 155-157. doi : 10.1111/cpf.12403.
- [31] Wen, H., Dou, Z., Cheng, S., Qiu, W., Xie, L., Yang, H.

(2014). Activity of Thigh Muscles During Static and Dynamic Stances in Stroke Patients: A Pilot Case-Control Study. *Top Stroke Rehabil*, 163-172. doi : 10.1310/tsr2102-163.

[32] Hrysomallis, C., McLaughlin P., Goodman, C. (2006). Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers. *J Sci Med Sport*, 288-91. doi: 10.1016.

[33] Watanabe, K., MotokiKouzaki, T. (2016). Regional neuromuscular regulation within human rectus femoris muscle during gait in young and elderly men.*J.Biomech*,19-25. doi : 10.1016/j.jbiomech.2015.11.010.

[34] G, W. T. (2013). Correlations between Transversus Abdominis Thickness, Lumbar Stability, and Balance of Female University Students. *J Phys Ther Sci*, 681 - 683. doi: 10.1589/jpts.25.681.