

K3 축구선수의 발목 발등굽힘 관절가동범위 차이가 Y-Balance Test에 미치는 영향

최규호*, 이진욱^o

*단국대학교 일반대학원 체육학과 박사과정,
^o단국대학교 국제스포츠학부 운동처방재활전공 교수
e-mail: rugby14@hanmail.net

Effects of Y-Balance Test Difference of the Ankle Dorsiflexion Range of Motion in K3 Soccer Players

Gyu-Ho Choi*, Jin-Wook Lee^o

*Ph.D. Dept. of Physical Education in General Graduate School, Dankook University,

^oProfessor, Dept. of Exercise Prescription & Rehabilitation, Dankook University

● 요약 ●

이 연구의 목적은 발목관절의 발등굽힘 가동범위에 따라 동적 균형능력을 평가하는 Y-Balance Test와의 관계를 규명하고자 하였다. 이 연구 결과 HADR군에서 PLRD($P<.05$)와 CS($P<.01$)에서 유의한 차이가 나타났으며, 발목관절 발등 굽힘의 가동범위와 뒤안쪽 도달거리(PMRD), 뒤가쪽 도달거리(PLRD) 및 종합점수(CS)만 중등도의 유의한 상관관계가 나타났다. 따라서 발목관절 발등굽힘의 감소는 균형능력 능력을 감소와 관련이 있으며 축구선수의 손상의 예방하기 위해서는 정기적인 발목 관절가동범위를 평가가 필요한 것으로 생각된다.

키워드: 축구선수(Soccer Players), 발목관절가동범위(Ankle Range of Motion), 발등굽힘(Dorsiflexion), 동적균형(Y-Balance Test)

I. Introduction

현대 축구는 다양한 전술, 빠른 공수 전환과 거친 몸싸움이 전개되며 체력 수준의 감소는 경기력 저하 및 손상을 유발한다[1]. 축구는 하지에서 손상이 가장 많이 발생하는데 그중 발목관절의 염좌 손상이 높으며[2] 염좌로 인해 고유감각장애, 신경근 조절장애, 근력결핍, 자세 조절 감소는 발목관절의 기능적 불안정성을 유발한다[3]. 발목 손상 후 50%는 경기에 참여하지 못하며[4] 발목 염좌 병력이 없는 선수에 비해 발목 손상이 최대 6배 높이다[5] 발목 염좌 손상을 예방하기 위한 노력이 필요하다.

발목 염좌 손상을 예방하기 위한 방법으로 인지 및 균형 운동, 불안정한 관절의 테이핑 적용은 효과적인 방법으로 제시하고 있으며 [6]. 발목 염좌 손상을 예방하기 위한 중요한 방법으로는 예측 가능한 위험요소 등을 식별하는 것이 중요하다[7].

최근 발목관절의 신경근 결손 및 생체 역학적 이상을 파악하고 발목 손상을 예측하는 도구로 Y-Balance Test(YBT)가 적용되고 있으며[8], 동적균형과 비대칭을 평가할 수 있다[9].

선행연구에 의하면 복합 점수의 89.6% 미만은 비접촉 손상이 증가하며[10], 앞쪽 방향에서 사지 도달거리의 비대칭은 하지 손상

중 발목관절의 손상 위험이 2배 증가 시킨다고 보고되고 있다[11].

하지 손상의 또 다른 중요한 위험 요소는 발목 관절의 관절가동범위 감소로[12] 특히 발등굽힘의 제한과 밀접한 관련이 있다[13].

선행연구에 의하면 발목관절의 발등굽힘은 YBT 전방 도달 거리 변화의 28%를 차지하며[14], 강한 상관관계를 보였다[11]. 발목 손상을 입은 사람은 발목관절의 발등굽힘 가동범위가 제한되어 전방 도달 거리가 짧아짐을 보고하였다[15]. 또한 제한된 발목관절의 발등 굽힘 가동범위는 하지 손상 및 기계적(mechanical) 또는 감각 운동 시스템(sensorimotor system) 제한과 관련이 있기 때문에 발목관절 발등 굽힘 운동 범위(ROM) 측정이 필요하다[16].

따라서 발등굽힘의 가동범위를 제한하는 효과를 평가하기 위한 임상 테스트를 식별하는 것은 발과 발목 손상의 평가 및 재활에서 매우 중요하다. 본 연구의 목적은 발목관절의 발등굽힘 가동범위에 따라 동적 균형 능력을 평가하는 Y-Balance Test와의 관계를 알아보고자 한다.

Table 1. Subject Characteristic

Group	Age(yr)	Hight(cm)	Wight(kg)	%fat(%)	SMM(kg)	Career(yr)	RADFR(°)
HADR(n=14)	25.50±2.68	180.14±4.29	74.70±5.72	10.02±2.68	37.14±1.97	14.57±2.97	17.28±1.26
LADR(n=13)	24.53±2.84	182.46±5.72	80.11±6.34	12.72±3.32	38.46±2.72	14.07±3.17	11.53±0.87
F	.621	.216	.262	.774	1.683	.229	3.965
P	.375	.243	.015*	0.28*	.161	.680	.000***

Mean±S.D. HADR : High Ankle Dorsi Flexion ROM, LADR : Low Ankle Dorsi Flexion ROM, RADFR : Right Ankle Dorsi Flexion Range of Motion. *p<.05, **p<.01, ***p<.001.

II. Methods

1. Subjects

이 연구의 대상자는 C시 연고로 K3리그에 참여하는 10년 이상의 축구 경력을 가진 남자 축구선수 27명을 대상으로 발목 발등굽힘 각도가 15° 이상인 높은 그룹(HADR) 14명과 12° 이하인 낮은 그룹(LADR) 13명으로 분류에 구성하였다. 본 실험에 앞서 대상자들에게 실험에 대한 방법과 내용을 충분한 설명을 한 후 동의서를 작성하였다. 최근 3개월 안에 발목 손상을 입은 선수는 연구 대상에서 제외하였다. 이 연구 대상자의 신체적 특성은 Table 1.과 같다.

2. Measurement

2.1 Body composition

신장과 체중측정은 자동 신장체중계(DS-103, DONGSAHN JENIX, Korea)를 이용해 측정하였으며 인바디측정기(270, Inbody, Korea)를 사용해 체지방률과 골격근량을 측정하였다.

2.2 Ankle Range of Motion

발목관절 발등 굽힘은 비 체중지지 자세로 무릎을 90도 굽힌 상태에서 베드에 걸터앉아 실시하였으며, 고정자의 축은 외측 복사뼈에 위치하였고 움직임자는 5번째 발가락 허리뼈와 평행하게 위치시켜 발목관절의 발등 굽힘 각도를 측정하였다[17].

2.3 Cervical gravity Line

FMS사의 YBT Kit(Functional Movement Systems, Inc., Chatham, VA, USA)를 이용하여 측정하였다. YBT는 Figure 1.과 같이 앞쪽(anterior), 뒤안쪽(posteromedial), 뒤가쪽(posterolateral) 각 방향으로 6번의 연습 후 측정하였다. 측정은 만발로 서서 각 방향으로 3회를 실시하였으며, 앞쪽 도달거리(anterior reach: AR), 뒤안쪽

도달거리(posteromedial reach: PMR), 그리고 뒤가쪽 도달거리(posterolateral reach: PLR)를 1cm 단위로 가장 좋은 값을 기록하였다.

각 방향의 최대 값은 원 자료를 이용하였으며, 정규화된 도달거리(도달거리/다리길이)×100, 종합점수=(앞쪽 도달거리+뒤안쪽 도달거리+뒤가쪽 도달거리)/(3×다리길이)[18]. 다리 길이는 테이블에 누운 자세에서 앞위엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine)부터 안쪽 복사뼈(medial Malleolus) 거리를 측정하였다[9].

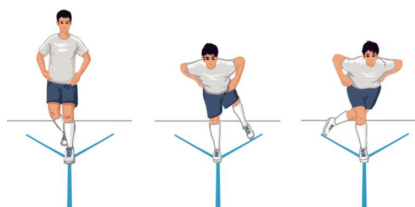


Fig. 1. Lordosis Angle or Line of gravity

3. Statistical analysis

통계분석은 IBM SPSS(version 27.0)프로그램을 이용하였으며 사전 값의 동질성 검증을 위해 독립 t-검증(Independent t-test)을 실시하였다. 발목 발등굽힘 가동범위와 YBT의 상관관계를 검증하기 위해 The Pearson Rank Correlation Coefficient를 사용하였으며, 모든 통계적 유의 수준은 α=.05로 설정하였다.

III. Results

1. Normalized Reach Distance and Composite Score of the YBT

앞쪽 도달거리(ARD), 뒤안쪽 도달거리(PMRD), 뒤가쪽 도달거리(PLRD) 및 종합점수(CS)는 Table 2. 와 같으며, HADR군에서 PLRD(P<.05)와 CS(P<.01)에서 유의한 차이가 나타났다.

Table 2. Normalized Reach Distance and Composite Score of the YBT

Group	ARD(%)	PMRD(%)	PLRD(%)	CS
HADR(n=14)	69.59±12.22	108.76±10.19	116.24±9.82	97.83±4.27
LADR(n=13)	66.23±2.98	103.97±5.37	108.38±7.45	92.86±4.88
F	.000	2.165	1.119	.264
P	.457	.144	.028*	.009**

Mean±S.D. ARD : Anterior Reach Distance, PMRD : Posteromedial Reach Distance, PLRD : Posterolateral Reach Distance, CS : Composite Score, *p<.05, **p<.01, ***p<.001.

Table 3. Correlation of the Ankle Dorsiflexion ROM and Normalized Reach Distance and Composite Score of the YBT

Variables		ARD(%)	PMRD(%)	PLRD(%)	CS
RADFR(°)	r	.173	.395	.435	.559
	p	.388	.041*	.023*	.002**

Mean±S.D. ARD : Anterior Reach Distance, PMRD : Posteromedial Reach Distance, PLRD : Posterolateral Reach Distance, CS : Composite Score, *p<.05, **p<.01, ***p<.001.

2. Correlation of the Ankle Dorsiflexion ROM and Normalized Reach Distance and Composite Score of the YBT

발목관절 발등 굽힘의 가동범위와 뒤안쪽 도달거리(PMRD), 뒤가쪽 도달거리(PLRD) 및 종합점수(CS)만 중등도의 유의한 상관관계가 나타났다.

IV. Conclusions

본 연구의 목적은 발목관절의 발등굽힘 가동범위에 따라 동적 균형능력을 평가하는 Y-Balance Test와의 관계를 규명하고자 하였다. 이 연구 결과 HADR군에서 PLRD($P<.05$)와 CS($P<.01$)에서 유의한 차이가 나타났으며, 발목관절 발등 굽힘의 가동범위와 뒤안쪽 도달거리(PMRD), 뒤가쪽 도달거리(PLRD) 및 종합점수(CS)만 중등도의 유의한 상관관계가 나타났다. 따라서 발목관절 발등굽힘의 감소는 균형능력 감소와 관련이 있으며 축구선수의 손상을 예방하기 위해서는 정기적인 발목 관절가동범위를 평가가 필요한 것으로 생각된다.

REFERENCES

- [1] T. Soligard, G. Myklebust, K. Steffen, I. Holme, H. Silvers, M. Bizzini, and T.E. Andersen, "Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial". Vol 337, pp 95-99, December 2008. DOI : 10.1136/bmj.a2469.
- [2] T. Badekas, S. A. Papadakis, N. Vergados, S. P. Galanacos, A. Siapkara, M. Forgrave, and M. Delmi, "Foot and ankle injuries during the Athens 2004 Olympic Games", Journal of Foot and Ankle Research, Vol. 2, pp. 9-12, February 2009. DOI : 10.1186/1757-1146-2-9.
- [3] M. G. Xixirry, M. Riberto, and L. S. Manoel, "Analysis of y balance test and dorsiflexion lunge test in professional and amateur soccer players", Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Vol. 25, pp. 490-493, December 2019. DOI : 10.1590/1517-869220192506208308.
- [4] J. Dvorak, A. Junge, W. Derman, and M. Schweltnus, "Injuries and illnesses of football players during the 2010 FIFA World Cup", British journal of sports medicine, Vol. 45, pp. 626-630, Jun 2011. DOI : 10.1136/bjsm.2010.079905.
- [5] T. F. Tyler, M. P. Mchugh, M. R. Mirabella, M. J. Mullaney, and S. J. Nicholas, "Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players: the role of previous ankle sprains and body mass index", The American journal of sports medicine, Vol. 34, pp. 471-475, March 2006. DOI : 10.1177/0363546505280429.
- [6] A. Junge, D. Rösch, L. Peterson, T. Graf-Baumann, and J. Dvorak, "Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players", The American journal of sports medicine, Vol. 30, pp. 652-659, October 2002. DOI : 10.1177/03635465020300050401.
- [7] E. M. Hartley, M.C. Hoch, and M. C. Boling, "Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes", Journal of science and medicine in sport, Vol. 21, pp. 676-680, July 2018. DOI : 10.1016/j.jsams.2017.10.014.
- [8] K. Kiesel, P. J. Plisky, and M. L. Voight, "Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen?", North American journal of sports physical therapy: NAJSPT, Vol. 2, pp. 147-158, August 2007.
- [9] P. J. Plisky, P. P. Gorman, R. J. Butler, K. B. Kiesel, K. B., F. B. Underwood, and B. Elkins, "The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test", North American journal of sports physical therapy: NAJSPT, Vol. 4, pp. 92-99, May 2009. DOI : 10.1007/s11606-017-4028-8.
- [10] R. J. Butler, M. E. Lehr, M. L. Fink, K. B. Kiesel, and P. J. Plisky, "Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players: an initial study", Sports health, Vol. 5, pp. 417-422, September 2013. DOI : 10.1177/1941738113498703.
- [11] C. A. Smith, N. J. Chimera, and M. E. G. H. A. N. Warren, "Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes", Medicine and science in sports and exercise, Vol. 47, pp. 136-141, January 2015. DOI : 10.1249/MSS.0000000000000380.

- [12] C. J. Powden, J. M. Hoch, and M. C. Hoch, “Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: a systematic review”, *Manual therapy*, Vol. 20, pp. 524-532, August 2015. DOI : 10.1016/j.math.2015.01.004.
- [13] T. M. Willems, E. Witvrouw, K. Delbaere, N. Mahieu, L. De Bourdeaudhuij, and D. De Clercq, “Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study”, *The American journal of sports medicine*, Vol. 33, pp. 415-423, September 2005. DOI : 10.1177/0363546504268137.
- [14] P. A. Gribble, and J. Hertel, “Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test”, *Measurement in physical education and exercise science*, Vol. 7, pp. 89-100, November 2003. DOI : 10.1207/S15327841MPEE0702_3.
- [15] M. C. Hoch, G. S. Staton, J. M. M. McKeon, C. G. Mattacola, and P. O. McKeon, “Dorsi flexion and dynamic postural control deficits are present in those with chronic ankle instability”, *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol. 15, pp. 574-579, November 2012. DOI : 10.1016/j.jsams.2012.02.009.
- [16] M. W. Cornwall, and T. G. McPOIL, “Effect of ankle dorsiflexion range of motion on rearfoot motion during walking”, *Journal of the American Podiatric Medical Association*, Vol. 89, pp. 272-277, Jun 1999. DOI : 10.7547/87507315-89-6-272.
- [17] C. C. Norkin, and D. J. White, “Measurement of joint motion _ a guide to goniometry”, F A Davis company, Vol. 5, pp. 352-353, 2016.
- [18] A. Fusco, G. F. Giancotti, P. X. Fuchs, H. Wagner, R. A. da Silva, and C. Cortis, “Y balance test: Are we doing it right?”, *Journal of science and medicine in sport*, Vol. 23, pp. 194-199, February 2020. DOI : 10.1016/j.jsams.2019.09.016.