Journal of the Korean Applied Science and Technology
Vol. 40, No. 5. October, 2023. 977~987
ISSN 1225-9098 (Print)
ISSN 2288-1069 (Online)
http://dx.doi.org/10.12925/jkocs.2023.40.5.977

시각정보가 Y-Balance Test에 미치는 영향

우병훈†

경기대학교 체육학과, 교수
(2023년 9월 25일 접수: 2023년 10월 19일 수정: 2023년 10월 24일 채택)

Effects of visual information on Y-Balance Test

Byung-Hoon Woo†

Department of Physical Education, Kyonggi Univ.
(Received September 25, 2023; Revised October 19, 2023; Accepted October 24, 2023)

요 약 : 본 연구의 목적은 시각정보로 양안시와 단안시 사용 시 Y-Balance Test(YBT) 수행이 YBT 절대도달거리, 수행점수와 압력중심 변인을 통하여 동적균형에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 연구의 대상자로 20-30대 성인 18명(연령: 23.17±1.72 년, 신장: 172.46±9.84 cm, 체중: 73.39±11.44 kg 다리길이: 88.89±5.69 cm)이 연구에 참여하였다. 양안 및 단안 사용으로 동적 균형 측정을 위하여 YBT를 통하여 절대도달거리, 종합점수, COP 변인들을 좌우발에서 측정하여 결과를 도출하였다. 연구결과로 YBT 시 후외측, 후내측, 종합점수에서 단안 차단(좌우 눈 차단)이 양안 사용보다 절대도달거리 및 종합점수가 높게 나타났다. COP 결과로, 전방 및 후내측 도달 시 차이가 나타나지 않았지만, 후외측 도달 시 전후 COP 속도에서 왼발은 단안 차단이 양안시 보다 전후 COP 속도가 느리게 나타났고, COP 속도에서 왼발은 단안 차단이 양안시 보다 COP 속도가 느리게 나타났다.

주제어 : Y-Balance Test, 시각정보, 압력중심, 동적 균형, 안정성

Abstract : The purpose of this study was to investigate the effect of visual information on the dynamic balance on Y-balance Test(YBT). The subjects of the study were 18 male and female adults in their 20s and 30s (age: 23.17±1.72 years, height: 172.46±9.84 cm, weight: 73.39±11.44 kg, leg length: 88.89±5.69 cm) who participated in the study. To measure dynamic balance between binocular and monocular use, absolute reach distance, composite score, and COP variables were measured on left and right feet through YBT and results were derived. As a result of the study, monocular block(left and right eye block) showed higher absolute reach and composite scores than binocular use in posterolateral, posteromedial, and composite scores during YBT. As a result of COP, there was no difference in anterior and posteromedial reach. When reaching posterolateral, AP COP

†Corresponding author
(E-mail: woowoo@kgu.ac.kr)

velocity of left foot in monocular block appeared slower than that in binocular vision, and in COP velocity, COP velocity of left foot in monocular block appeared slower than binocular vision.

Keywords : Y-Balance Test, Visual Information, COP, Dynamic Balance, Stability

1. 서 론

균형의 유지와 지속은 숙련된 운동수행을 위한 주요 요인으로 개인 능력에 따라 좌우된다[1]. 균형유지는 신경생리학적 관점에서 전정기관(vestibular), 고유감각수용기(proprioceptive), 시각(visual), 운동체계(motorsystem) 간 복잡한 상호작용으로[2, 3] 여러 감각의 통합으로 이루어지며, 특히 시각을 통한 기본 유형의 연결은 인체의 전정기관과 고유감각수용기 작용을 제어할 수 있다[4, 5]. 시각을 통한 정보입력은 주변 물체들을 이용하여 수직에 대한 기준을 통해 머리의 자세와 움직임에 관한 정보를 제공한다[6]. 또한 시각정보는 감각운동 손실의 보상작용을 통하여 신체평형에 요구되는 근육만 수축시키는 역할을 하여[7], 시각정보가 신체평형 유지에 큰 영향이 미치는 것으로 보인다[8]. 이러한 시각정보는 자극변화에 따라 효율적인 균형 제어에 도움을 주고, 부적절한 시각자극은 자세 제어에 문제가 발생하여 낙상의 원인이 된다[9]. 따라서 시각정보는 동적 자세제어(dynamic postural control)에서 특히 중요하며, 주변 환경의 변화에도 안정적이고 효율적인 움직임의 수행과 유지를 위해 필수적인 요소이다[10].

동적균형제어는 Y-Balance Test(YBT)를 통하여 하지 및 상지의 동적 균형, 기능 대칭, 안정성 등을 평가하기 위해 개발되었다. YBT는 동적 외다리 균형 검사로서 스포츠 활동 중 하지 부상 위험이 높은 만성 발목 불안정성을 식별할 수 있고, 재활 후 검사로도 사용되고 있다. 장점으로 평가자 간 신뢰도(0.99-1.00)와 평가자 내 신뢰도(0.85-0.91)가 높은 것으로 보고되었다[11]. YBT는 검사의 목적으로 개발되었지만, Y-Balance를 통한 훈련으로 하지근의 협응, 평형, 유연성, 근력과 같은 근신경학적인 요소의 강화와 운동선수들의 부상 회복 정도, 시합 복귀 기간 예측을 위한 하나의 검사척도로도 사용되고 있다[12, 13]. 이에 따라 시각정보가 YBT에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

선행연구에서 시력차이는 균형 유지에 차이는 없었지만, 시각정보 차단은 균형 유지에 차이가 있는 것으로 보고하였다[14, 15]. 동적 균형유지를 위한 직접적 시각적 제어는 6-8세 사이에 이루어진다고 보고하였고[1], 우세눈의 시각 정보는 비우세눈에서 제공하는 시각정보보다 동적균형 유지와 제어에 미치는 영향이 우세하다고 보고하였다[10]. 시각적 바이오피드백 훈련을 통해 발목관절의 움직임은 착지 후 신체를 빠르게 안정시킨다고 보고하였고[16], 편측시야 차단은 전후좌우 방향 모두 동적안정성의 문제를 제기하였다[17]. 또한 드롭점프 시 단안 차폐는 좌우 불균형적인 외측힘을 야기하여 착지동작의 방해요인을 발견하였다[18]. 회전 동작 시 시각정보가 공간에서 머리의 움직임과 자세를 유지할 수 있게 하는 중요한 요인이고[19], 시각정보는 환경 정보뿐만 아니라 신체의 방향감도 제공한다고 보고하였다[20]. 시각은 자세제어에 중요한 역할뿐만 아니라 시각 차단이나 부재 시에는 신체동요가 증가하게 되는 요인이라고 보고하였고[21], 노인의 시력은 동적 균형과 보행 속도에 영향을 미친다고 보고하였다[22].

이와 같이 시력차이, 시각제어, 시각적 피드백, 시각차단 등 다양한 조건으로 정적 및 동적균형에 미치는 연구가 진행되고 있지만, 양안 및 단안 차단의 효과가 동적균형에 미치는 영향에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 이에 본 연구의 목적은 양안시와 단안시(오른쪽 및 왼쪽 시각 차단)가 YBT 수행 시 YBT 수행점수와 압력중심 변인을 통하여 동적균형에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

2. 실 험

2.1. 연구대상

본 연구의 대상자는 하지 근골격계와 시력에 이상이 없고, 오른발이 우세발(dominant foot)인 20-30대 성인 18명(연령: 23.17±1.72 years, 신

장: 172.46±9.84 cm, 체중: 73.39±11.44 kg 다리길이: 88.89±5.69 cm)이 실험에 참가하였다. 참가한 대상자들은 실험 참여 전 실험과정에 대한 설명을 하였고 참여의사와 동의서를 받았다.

2.2. 측정도구 및 절차

2.2.1. Y-Balance Test(YBT)

YBT는 전방(anterior)을 기준으로 후내측(posteromedial)과 후외측(posterolateral)은 135° 지점에 부착하였고, 부착된 테이프는 1.5 m 길이로 바닥에 부착하였다(Fig. 1).

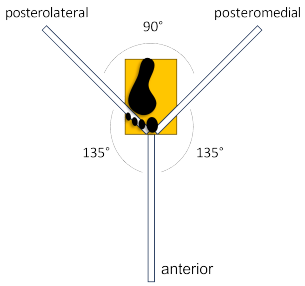

Fig. 1. Y-Balance Test.

YBT는 대상자의 압력중심(COP)을 측정하기 위하여 압력판(K-force plate) 위에 한발만 지지한 상태에서 양손은 허리에 고정하였고, 반대발은 지지한 발 옆에 둔 상태로 실시하였다. Plisky et al.[11]이 제시한 프로토콜을 이용하여 각 방향마다 3번을 측정하고 평균값과 절대도달거리를 구하였다. 각 방향마다 3번의 시도를 연속적으로 수행하였고, 각 시도마다 5초 간 휴식시간이 주어졌다. 도달거리는 전방, 후내측, 후외측으로 대상자가 최대로 다리를 뻗은 지점까지의 거리를 cm 단위로 측정하였다. 하지 길이의 차이를 일반화하기 위하여 종합점수(CS: composite score)를 구하여 사용하였다.

YBT와 동시에 무선 압력판(K-force plates, K-Invent Biomecanique, Orsay, France, sampling rate: 75 Hz, 30 mm x 320 mm x 160 mm)을 이용하여 지지한 발의 YBT 시 COP 변인을 측정하였다. 만약 YBT 시 양손이 허리에서 떨어지는 경우, 신체균형을 잃을 경우, 발이 도달위치에서 원래 위치로 도달하지 못한 경우 재측정을 실시하였다. 단 허리와 무릎의 굴곡운동은 허용하였다.

시각정보로 첫 번째 시도는 시각의 차단없는 상태(NB: non block), 두 번째 시도는 오른쪽 눈을 차단한 상태(REB: right eye block), 세 번째 시도는 왼쪽 눈을 차단한 상태(LEB: left eye block)에서 전방, 후외측, 후내측 순서대로 좌우 발 각각 동일하게 실시하였다. 시각 차단은 안대로 눈을 가리는 방법으로 하였다.

2.2.2. 측정변인 및 자료처리

(1) YBT 종합점수 공식

대상자의 하지 길이로 인한 차이를 일반화하기 위하여 각 대상자마다 좌우 다리 길이를 측정하였다. 대상자는 바로 누운 상태에서 줄자를 이용하여 전상장골극(anterior superior iliac spine: ASIS)부터 내측 복사뼈 제일 먼 곳(distal aspect of the medial malleolus)까지 측정하여 공식에 대입하였다[11].

절대도달거리(cm) = (첫 번째 시도 + 두 번째 시도 + 세 번째 시도) / 3

종합점수(%) = (3가지 방향의 절대도달거리의 합 / 다리 길이 × 3) × 100

(2) 압력중심 변인

YBT 동안 한발(좌우)씩 압력중심을 측정하였다.

- AP(anterior-posterior) amplitude (mm): 지지발에서 발생된 전후방향의 진폭
- ML(medio-lateral) amplitude (mm): 지지발에서 발생된 좌우방향의 진폭
- AP COP velocity (mm/s): 지지발에서 발생된 전후방향의 평균 속도
- ML COP velocity (mm/s): 지지발에서 발생된 좌우방향의 평균 속도
- COP velocity (mm/s): 지지발에서 발생된 전후, 좌우방향의 평균 합성속도
- COP surface (mm^2): 지지발에서 발생된 전후, 좌우방향의 평균 움직임의 면적

2.2.3. 통계처리

본 연구의 자료는 SPSS 25.0(IBM, USA)을 통하여 YBT의 절대도달거리와 종합점수 변인과 COP 변인들의 평균과 표준편차를 구하였다. YBT 시 세 가지 시각정보(양눈 사용, 왼쪽눈 차단, 오른쪽눈 차단)에 따른 변인들의 차이를 비교

하기 위하여 반복측정 일원변량분석(One-way ANOVA with repeated measure)을 이용하였고, 사후검증(post-hoc)은 LSD를 이용하였다. 모든 통계치의 유의수준은 p<.05로 설정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. YBT 시 절대도달거리 및 종합점수

YBT 시 절대도달 거리 및 종합점수의 결과는 〈Table 1〉과 같다.

YBT 시 전방 절대도달거리는 양발 모두 단안 차단에 따른 차이가 나타나지 않았다. 후내측 절대도달거리는 왼발(F=6.386, p=.003), 오른발(F=8.387, p=.001) 모두 단안 차단에 따른 차이가 나타났고, 사후검증 결과 양발 모두 REB, LEB가 NB보다 후내측의 절대도달거리가 길게 나타났다. 후외측 절대도달거리는 왼발(F=6.073, p=.004), 오른발(F=7.878, p=.001) 모두 단안 차단에 따른 차이가 나타났고, 사후검증 결과 양발 모두 REB, LEB가 NB보다 후외측의 절대도달거리가 길게 나타났다. 종합점수는 왼발(F=6.455, p=.003), 오른발(F=8.428, p=.001) 모두 단안 차단에 따른 차이가 나타났고, 양발 모두 REB, LEB가 NB보다 높은 종합점수가 나타났다.

일반적으로 YBT는 스포츠에서 발목 염좌와 같은 부상 위험을 예측하는 도구로 사용되고, 이를 통하여 선수 선발의 도구로 사용되고 있다[23, 24]. 특히 시력의 차이를 가진 여성노인 집단을 대상으로 한 연구에서 시력은 YBT 도달거리와

Table 1. Results of YBT variables

variables	reach foot	visual block	M±SD	F	p	post-hoc
ANRD (cm)	left	NB	65.94±9.17	.868	.425	-
		REB	68.44±13.22			
		LEB	70.42±11.68			
	right	NB	65.87±8.34	1.018	.368	-
		REB	67.38±11.63			
		LEB	70.63±13.00			
PMRD (cm)	left	NB	130.49±12.97	6.386	.003***	NB〈REB, LEB
		REB	142.00±14.78			
		LEB	144.91±16.00			
	right	NB	127.29±13.50	8.387	.001***	NB〈REB, LEB
		REB	140.76±13.99			
		LEB	143.74±16.27			
PLRD (cm)	left	NB	117.34±12.43	6.073	.004**	NB〈REB, LEB
		REB	130.39±14.58			
		LEB	130.46±18.21			
	right	NB	110.33±18.56	7.878	.001***	NB〈REB, LEB
		REB	127.02±14.44			
		LEB	128.29±17.11			
CS (%)	left	NB	104.03±9.33	6.455	.003**	NB〈REB, LEB
		REB	113.55±11.98			
		LEB	114.95±12.56			
	right	NB	100.47±11.75	8.428	.001**	NB〈REB, LEB
		REB	111.50±10.84			
		LEB	113.99±12.62			

**p<.01, ***p<.001

ANRD: anterior reach distance; PMR, posteromedial reach distance; PLR, posterolateral reach distance; CS, composite score

NB: non block; REB: right eye block; LEB: left eye block

종합점수에 모두 영향을 미친다고 보고하였다[25]. 또한 시각 차단 조건에 따라 통해 자세 안정성을 평가한 연구에서는 양안 사용과 단안 사용 시 자세 안정성에 차이를 발견하지 못하였다고 보고하였다[26, 27].

본 연구에서는 전방을 제외한 후외측, 후내측, 종합점수에서 단안 차단(좌우 눈 차단)이 양안 사용보다 절대도달거리 및 종합점수가 높게 나타났다. 비록 선행연구에서 양안 사용과 단안 사용 시 자세 안정성에 차이를 없었다고 하였고, 해당 선행연구는 직립자세를 통한 정적 균형에 기인한 결과였다. 본 연구는 YBT를 통한 동적 균형에 대한 결과에 기인하여 양안 사용보다 단안 사용 시 시력 집중도로 인해 신체 안정성이 높아진 것으로 사료된다.

3.2. COP 변인

YBT 시 각 방향에 따른 지지발에 대해 COP 변인의 결과는 〈Table 2, 3, 4〉와 같다.

3.2.1. 전방에서 COP 변인

YBT 시 전방의 COP 변인은 모두 양안 및 단안 차단에 따른 차이가 나타나지 않았다.

선행연구에서 무게부하가 동적균형에 미치는 영향에서 전방 도달 시 COP 변인에서 전후진폭은 오른발에서 무게부하 시 적게 나타났고, 좌우 COP속도는 오른발의 무게부하에서 느리게 나타났으며, COP 면적은 오른발의 무게부하에서 적게 나타났다[28]. 하지만, 단안 차단에 따른 전방 도달 시 영향은 없었다.

3.2.2. 후내측에서 COP 변인

YBT 시 후내측의 COP 변인은 모두 단안 차단에 따른 차이가 나타나지 않았다.

선행연구에서 무게부하가 동적균형에 미치는 영향에서 후내측 도달 시 무게부하의 영향은 없었고[30], 본 연구의 후내측 결과와도 동일하게 나타났다.

3.2.3. 후외측에서 COP 변인

YBT 시 후외측 COP 변인에서 전후와 좌우진폭은 양발 모두 단안 차단에 따른 차이가 나타나지 않았고, 전후 COP 속도에서 왼발은 단안 차단에 따른 차이가 나타났다(F=4.771, p=.013). 사후검증 결과 REB, LEB가 NB보다 전후 COP 속도가 느리게 나타났다. 오른발은 단안 차단에 따른 차이가 나타나지 않았다. 좌우 COP 속도도 양발 모두 단안 차단에 따른 차이가 나타나지 않았다. COP 속도에서 왼발은 단안 차단에 따른 차이가 나타났고(F=4.955, p=.012), 사후검증 결과 REB, LEB가 NB보다 COP 속도가 느리게 나타났다. 오른발은 단안 차단에 따른 차이가 나타나지 않았다. 면적은 양발 모두 단안 차단에 따른 차이가 나타나지 않았다.

Fox[29]는 시각 조건에서 자세 안정성이 주로 단안 시각 입력을 사용하는지, 아니면 양안 시각 입력을 사용하는지를 연구를 통하여 단안보다 양안에서 더 우수한 것으로 밝혔지만, 이러한 이점은 어둠 속에서도 존재하는 것으로 밝혀졌으며 이는 양안 시력 자체의 역할에 대한 증거로 해석되었다. 또한, Guerraz et al.[30]는 자세 제어에 있어서 신체 동요(body sway)에 대한 운동 시차(motion parallax)의 효과가 단안에서 비롯된 것임을 발견하였다. 이는 Fox[29]의 연구에서처럼 단안 관찰이 우세안으로만 연구되었다. 또한, 무게부하가 동적균형에 미치는 영향에서 후외측 도달 시 COP 변인에서 좌우진폭은 왼발에서 무게부하 시 적게 나타났고, 전후 COP속도는 왼발, 좌우 COP속도는 좌우발, COP속도는 좌우발에서 모두 무게부하 시 느리게 나타났으며, COP 면적은 좌우발의 무게부하 시 적게 나타났다[28]. 본 연구에서는 전후 COP속도, COP속도에서 단안 차단이 양안 사용보다 느린 속도를 보여 단안 차단 시 동적안정성이 좋은 것으로 나타났다. 특히 YBT 시 후외측 방향의 부족한 수행은 성인의 발목 염좌의 예측 인자로 사용되고 있고[31], COP 속도 변인은 신체 동요의 정도를 파악하는 데 사용되고 있기 때문에[32] 후외측 방향에서 COP속도 변인의 차이는 단안 차단 시 발목 염좌를 야기할 수 있는 방향으로 판단할 수 있다. 또한 후외측 도달 시 전후 COP속도와 COP속도 변인 모두 지지발이 왼발일 때만 차이가 발생하였는데, 이는 대상자가 모두 오른발이 우세발로 인해 왼발지지 시 COP속도 변인에서 차이가 발생한 것으로 판단된다.

Table 2. Results of COP variable in anterior reach

anterior	support foot	visual block	M±SD	F	p	post-hoc
AP amplitude (mm)	left	NB	126.73±26.61	.428	.654	-
		REB	126.71±23.50			
		LEB	134.36±34.56			
	right	NB	119.18±22.00	1.841	.169	-
		REB	118.29±24.70			
		LEB	133.36±31.66			
ML amplitude (mm)	left	NB	27.12±5.26	.008	.992	-
		REB	26.80±7.66			
		LEB	27.08±10.85			
	right	NB	27.93±6.91	1.693	.194	-
		REB	23.67±7.04			
		LEB	30.24±16.04			
AP COP velocity (mm/s)	left	NB	96.76±23.19	.580	.564	-
		REB	88.24±25.07			
		LEB	89.32±20.02			
	right	NB	79.92±15.29	1.176	.318	-
		REB	77.09±19.14			
		LEB	89.12±30.03			
ML COP velocity (mm/s)	left	NB	25.80±5.59	.842	.438	-
		REB	23.05±7.29			
		LEB	22.92±8.81			
	right	NB	25.43±6.91	2.597	.086	-
		REB	19.98±5.40			
		LEB	22.25±8.34			
COP velocity (mm/s)	left	NB	104.22±23.57	.684	.510	-
		REB	95.70±25.86			
		LEB	95.69±22.71			
	right	NB	88.34±16.60	1.045	.360	-
		REB	82.53±20.34			
		LEB	95.39±33.22			
COP surface (mm^2)	left	NB	3467.83±1269.67	.135	.874	-
		REB	3664.44±1714.70			
		LEB	3737.94±1803.17			
	right	NB	3502.56±1331.46	1.135	.329	-
		REB	2769.56±1435.56			
		LEB	3425.00±1970.04			

*p<.05
NB: non block; REB: right eye block; LEB: left eye block

Table 3. Results of COP variable in posteromedial reach

posteromedial	support foot	visual block	M±SD	*F*	*p*	post-hoc
AP amplitude (mm)	left	NB	104.79±31.16	.358	.701	-
		REB	106.29±20.20			
		LEB	111.67±24.48			
	right	NB	94.38±.25.60	1.606	.211	-
		REB	96.55±19.50			
		LEB	107.92±27.25			
ML amplitude (mm)	left	NB	25.89±6.42	1.199	.310	-
		REB	29.52±7.82			
		LEB	28.68±7.73			
	right	NB	25.56±6.96	.438	.648	-
		REB	27.75±8.66			
		LEB	28.04±10.56			
AP COP velocity (mm/s)	left	NB	107.09±26.03	.405	.669	-
		REB	100.95±21.13			
		LEB	100.82±19.61			
	right	NB	89.18±24.31	.061	.941	-
		REB	89.65±16.18			
		LEB	91.82±22.75			
ML COP velocity (mm/s)	left	NB	27.37±7.23	.249	.781	-
		REB	28.75±9.50			
		LEB	26.72±6.51			
	right	NB	24.11±7.13	.623	.541	-
		REB	23.10±7.33			
		LEB	21.33±5.81			
COP velocity (mm/s)	left	NB	115.44±25.64	.389	.680	-
		REB	109.97±22.59			
		LEB	108.67±19.73			
	right	NB	98.84±23.42	.039	.961	-
		REB	96.75±17.03			
		LEB	97.86±22.66			
COP surface (mm^2)	left	NB	2442.50±1061.42	1.689	.195	-
		REB	2949.56±1143.97			
		LEB	3101.50±1171.47			
	right	NB	2388.00±964.11	.639	.532	-
		REB	3025.17±2470.12			
		LEB	2731.61±1250.81			

NB: non block; REB: right eye block; LEB: left eye block

Table 4. Results of COP variable in posterolateral reach

posterolateral	support foot	visual block	M±SD	*F*	*p*	post-hoc
AP amplitude (mm)	left	NB	104.79±31.16	.437	.648	-
		REB	97.31±26.58			
		LEB	106.33±34.65			
	right	NB	94.38±25.60	.701	.501	-
		REB	90.47±16.84			
		LEB	99.45±24.93			
ML amplitude (mm)	left	NB	25.89±6.42	.810	.451	-
		REB	27.53±6.37			
		LEB	28.60±6.48			
	right	NB	25.56±6.96	1.199	.310	-
		REB	25.57±5.01			
		LEB	28.53±7.64			
AP COP velocity (mm/s)	left	NB	107.09±26.03	4.771	.013*	NB>REB, LEB
		REB	86.61±20.07			
		LEB	86.22±18.13			
	right	NB	89.18±24.31	.374	.690	-
		REB	82.85±13.74			
		LEB	85.69±23.11			
ML COP velocity (mm/s)	left	NB	27.37±7.23	1.124	.334	-
		REB	24.86±5.49			
		LEB	24.45±4.42			
	right	NB	24.11±7.13	.018	.983	-
		REB	23.70±5.45			
		LEB	23.94±5.91			
COP velocity (mm/s)	left	NB	115.44±25.64	4.955	.012*	NB>REB, LEB
		REB	94.47±21.16			
		LEB	93.77±18.55			
	right	NB	98.84±23.42	.711	.497	-
		REB	90.29±14.34			
		LEB	93.08±23.97			
COP surface (mm^2)	left	NB	2442.50±1061.42	.215	.807	-
		REB	2476.56±1006.02			
		LEB	2636.39±743.38			
	right	NB	2388.00±961.11	.586	.560	-
		REB	2300.22±800.86			
		LEB	2650.06±1219.54			

**p<.01
NB: non block; REB: right eye block; LEB: left eye block

4. 결 론

본 연구에서는 양안시와 단안시 사용 시 YBT 수행이 YBT 절대도달거리, 수행점수와 압력중심 변인을 통하여 동적균형에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 이에 따른 결론은 다음과 같다.

첫째, YBT 시 후외측, 후내측, 종합점수에서 단안 차단(좌우 눈 차단)이 양안 사용보다 절대도달거리 및 종합점수가 높게 나타났다.

둘째, 전방 도달 시 COP 변인은 차이가 나타나지 않았다.

셋째, 후내측 도달 시 COP 변인은 차이가 나타나지 않았다.

넷째, 후외측 도달 시 전후 COP 속도에서 왼발은 단안 차단이 양안시 보다 전후 COP 속도가 느리게 나타났고, COP 속도에서 왼발은 단안 차단이 양안시 보다 COP 속도가 느리게 나타났다. 종합해 보면 YBT 시 단안 사용이 양안 사용보다 후외측과 후내측의 도달거리, 종합점수가 향상되고, COP 변인은 후외측에서 향상되어 전반적으로 단안 사용의 효과가 나타났다.

향후 연구에서는 단안 사용 시 지지하는 하지의 근활성도를 조사하여 근본적인 원인에 대한 분석이 필요할 것이다.

References

1. K. B. Kim, G. W. Yoon, "A study of visual control in maintenance of dynamic balance". *Korean Journal of Sport Psychology*, Vol.1, No.1 pp. 47-554, (1990).
2. J. R. Lisham, D. N. Lee, "The autonomy of visual kinaesthesis". *Perception*, Vol.2, No.3 pp. 287-294, (1973).
3. L. M. Nashner, A. Berhoz, "Visual contribution to rapid motor responses during postural control". *Brain Research*, Vol.150, No.2 pp. 403-407, (1978).
4. G. Butterworth, "*The origins of auditory visual perception and visual proprioception in human development*". In R. Valk and H. Pick(Eds.). Intersensory perception an Sensory Integration. New York: Plenum Press, (1982).
5. H. Forssberg, L. Nashner, "Ontogenetic development posture control in man: adaptation to altered support and visual conditions during stance". *Journal of Neuroscience*, Vol.2, No.5 pp. 545-522, (1982).
6. A. Shumway-Cook, M. H. Woollacott, "*Motor Control: Translating research into clinical practice*". Philadelphia: PA, Lippincott Williams & Wilkins, (2012).
7. S. M. Henry, K. C. Westervelt, "The use of real-time ultrasound feedback in teaching abdominal hollowing exercises to healthy subjects". *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Vol.35, No.6 pp. 338-345, (2005).
8. S. F. Tyson, M. Hanley, J. Chillala, A. Selley, R. C. Tallis, "Balance disability after stroke". *Physical Therapy*, Vol.86, No.1 pp. 30-38, (2006).
9. E. M. Sanz, R. B. de Guzman, C. C. Cerveron, J. M. Baydal, "Analysis of the interaction between visual and vestibular influence in postural control". *Acta Otorrinolaringológica Española*, Vol.55, No.1 pp. 9-16, (2004).
10. D. H. Moon, H. S. Jung, S. J. Hwang, "Effects of visual occlusion on dynamic postural stability in health young adults". *Journal of Korean Society of Neurocognitive Rehabilitation*, Vol.9, No.1 pp. 27-34, (2017).
11. P. J. Plisky, P. P. Gorman, R. J. Butler, K. B. Kiesel, F. B. Underwood, B. Elkins, "The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test". *North American Journal of Sports Physical Therapy*, Vol.4, No.2 pp. 92-99, (2009).
12. M. V. Paterno, G. D. Myer, K. R. Ford, T. E. Hewett, "Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes". *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Vol.34, No.6 pp. 305-316, (2004).

13. S. W. Shaffer, D. S. Teyhen, C. L. Lorenson, R. L. Warren, C. M. Koreerat, C. A. Straseske, J. D. Childs, "Y-balance test: A reliability study involving multiple raters". *Journal of Military Medicine*, Vol.178, No.11 pp. 1264-1270, (2013).
14. B. Y. Sung, "The effects of peripheral vision and visual acuity on dynamic balance of college age students". *Korea Jounal of Sports Science*, Vol.27, No.2 pp. 195-209, (1988).
15. E. Verhagen, M. Bobbert, M. Inklaar, M. Van Kalken, A. Van Der Beek, L. Bouter, W. van Mechelen, "The effect of a balance training programme on centre of pressure excursion in one-leg stance". *Clinical Biomechanics*, Vol.20, No.10 pp. 1094-1100, (2005).
16. S. M. Kim, J. H. Moon, "The effect of visual biofeedback balance training on time to stabilization and kinetic variables in patients with chronic ankle instability". *Korean Journal of Sport Science*, Vol.33, No.3 pp. 359-368, (2022).
17. J. Y. Heo, Y. K. Kwon, Y. H. Kim, "An experimental study on th dynamic balance when obscuring vision in half of the both eye". *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*, Vol.8, No.2 pp. 147-156, (2001).
18. B. H. Woo, "Effects of pertubation and monocular occlusion in drop jump". *The Korea Jounal of Sports Science*, Vol.23, No.5 pp. 1597-1607, (2014).
19. P. M. Galley, A. L. Forater, "Human movement". Churchill, Livingstone, (1985).
20. D. N. Lee, E. Aronson, "Visual proprioceptive control of standing in human infants". *Perception and Psychophysics*, Vol.15, No.3 pp. 529-532, (1974).
21. J. M. Schmit, D. L. Regis, M. A. Riley, "Dynamic patterns of postural sway in ballet dancers and track athletes". *Experimental Brain Research*, Vol.163, No.3 pp. 370-378, (2005).
22. S. S. Shin, W. G. Yoo, D. H. An, "Effects of task velocity and center of mass acceleration during Y-balance test in elderly females with good and poor visual acuity". *Journal of Physical Therapy Science*, Vol.30, No.6 pp. 879-882, (2018).
23. C. A. Smith, N. J. Chimera, M. Warren, "Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes". *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol.47, No.1 pp. 136-141, (2015).
24. R. J. Butler, G. Bullock, T. Arnold, P. Plisky, R. Queen, "Competition-level differences on the lower quarter Y-balance test in baseball players". *Journal of Athletic Training*, Vol.51, No.12 pp. 997-1002, (2016).
25. S. S. Shin, D. H. An, "Comparison of energy expenditure during the Y-balance test in older adults with different visual acuities". *Journal of Physical Therapy Science*, Vol.27, No.3 pp. 697-699, (2015).
26. E. Isotalo, Z. Kapoula, P. H. Feret, K, Gauchon, F. Zamfirescu, P. M. Gagey, "Monocular versus binocular vision in postural control". *Auris Nasus Larynx*, Vol.31, No.1 pp. 11-17, (2004).
27. K. T. Wu, G. S. Lee, "Influences of monocular and binocular vision on postural stability". *Journal of Vestibular Research*, Vol.25, No.1 pp. 15-21, (2015).
28. W. J. Choi, B. H. Woo, "Effects of increasing weight load on dynamic balance", *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, Vol.40, No.4 pp. 606-615, (2023).
29. C. R. Fox, "Some visual influences on human postural equilibrium: binocular versus monocular fixation". *Percept Psychophys*, Vol.47, pp. 409-422, (1990).
30. M. Guerraz, V. Sakellari, P. Burchill, A. M. Bronstein, "Influence of motion parallax in the control of spontaneous

body-sway". *Experimental Brain Research*, Vol.131, No.2 pp. 244-252, (2000).
31. M. C. Meyers, "Incidence, mechanisms, and severity of game-related college football injuries on FieldTurf versus natural grass: a 3-year prospective study". *The American Journal of Sports Medicine*, Vol.38, No.4 pp. 687-697, (2010).
32. K. Masani, A. H. Vette, M. O. Abe, K. Nakazawa, "Center of pressure velocity reflects body acceleration rather than body velocity during quiet standing". *Gait & Posture*, Vol.39, No.3 pp. 946-952, (2014).