



시각장애인의 제자리멀리뛰기 동작에 대한 운동학적 분석

The Kinematic Analysis on The Stand Long Jump of Visually Impaired Persons

오정환* · 최정규 · 정익수 · 이동진 · 최수남 · 남택길(충남대)

Oh, Cheong-Hwan* · Choi, Jung-Kyu · Jeong, Ik-Su · Lee, Dong-Gin · Choi, Su-Nam
· Nam, Taek-Gil(Chungnam National University)

ABSTRACT

C. H. OH, J. K. CHOI, I. S. JEONG, D. G. LEE, S. N. CHOI, T. G. NAM, The Kinematic Analysis on The Stand Long Jump of Visually Impaired Persons. Korean Journal of Sports Biomechanics, 2006, Vol. 16, No. 4 pp. 39-47, 2006. This study long jump action to each situation on a chessboard and section of sight disabled person and normal person through third dimension reflex analysis mechanical special quality because do comparative analysis sight disabled person's exercise ability and technology structure of action that run understand. As can do better without danger of injury map and training of exercise item that action that run is included, do offer of pabulum by purpose.

Through this study, conclusion is as following.

1. Sight disabled persons' long jump average recording (121.84cm) showing normal persons' average recording (259.27cm) and much differences, show that motion of body is not big to Touch-down from Ready action.
2. Each phase body center composition(r) average speed displayed result that it is more meaning more than Each phase time required.
3. Began in line carriage without body back stretching in 1 situation on Event one are sight disabled persons. Was expose that do not bend enough knee and ankle than normal person in Event two. Was expose that body is not drooped for surface of land in Event three, and knee and ankle were expose that do not unfold easily than normal person. Was expose that do not bend enough on Touch-down knee by relation that can not grasp position of the floor in Event four.
4. When taking off, the average of horizontal speed of body center are 1.80m/sec for blind people and 3.53m/sec for the normal. In this connection, the study shows that the difference of horizontal speed between the blind and the normal is bigger than difference of vertical speed, which are 1.56m/sec for the blind and 1.98m/sec for the normal. Also, composite speed also shows us big difference between 2.41m/sec of the blind and 4.07m/sec of the normal

The speed body center of take-off was expose that average adjuster are big width of deceleration than average - beginning disabled person's average by 2.23m/sec - 1.71m/sec in the vertical speed.

5. If examine change of high and low for z Sign of right hand, change of high and low showed as is small than normal person is sight obstacle, and all hand movements are small and was expose that do not use enough reaction of body as well as in ready action.

KEYWORDS: LONG JUMP, VISUALLY IMPAIRED PERSONS

I. 서론

제자리멀리뛰기(standing long jump)란 도움닫기 없이 발 구름판 위에 두 발을 놓고 서서 멀리 뛰는 운동으로 몸의 반동과 순발력을 최대한 이용하여 몸을 전방의 공간으로 날려 멀리 뛰는 것이다. 제자리멀리뛰기가 매우 쉬운 동작 같지만 이를 잘하기 위해선 순간적인 힘을 이용한 순발력이 운동의 결과를 예측할 수 있다. 이와 같은 동작을 배우고 수행함에 있어서는 운동학습의 결과를 습득할 수 있을 것이다. 특히 시각적 모방에 의한 운동기술 습득은 매우 중요하다(Miller, 1969).

운동학습을 바탕으로 한 운동수행에 있어 운동기관인 운동 효과기관 계통이나 운동제어에 문제가 없다면 감각기관이 손상된 경우에는 운동 학습에 영향을 미칠 수 있다. 그중에 시각은 가장 중요한 감각수단으로 사람들은 시각을 통해 90 ~ 95%의 외부 정보를 받아들이기 때문에 시각이 가장 중요한 세상의 통로가 된다(박순희, 2005; 장명재 외3명, 1998). 그러므로 시각의 상실은 정확한 정보전달이 어려우므로 모든 학습의 지체를 가져오고 아울러 운동능력의 지체와 나아가 운동능력의 상실로 이어질 수 있다.

시각장애인의 대부분은 정안인과 운동능력에서 차이가 없으나(Warren, 1984) 운동량의 부족과 운동 경험의 제한을 매우 심각한 문제로 삼는다(국립특수교육원, 1998, Sorensen & Werder, 1984). 그러므로 나이가 들어감에 따라 일반인에 비해 점점 더 뒤쳐지는 것으로 나타난다(Jankowski & Evans, 1981). 인간의 기본운동능력을 뛰고, 달리며, 던지는 3가지 동작으로 봤을 때 달리기와 던지기는 의도적인 기회가 주어지지 않는 한 정안아동의 수준에 도달하는 아동은 거의 없고 서서 멀리뛰기는 일반아동의 수준에 도달하는 아동도 상당히

있으며, 뒤떨어지는 경우도 비교적 적다(국립특수교육원, 1998, 장명재 외3명, 1998)고 했으나 공간으로 몸을 날려 체중이동을 위한 준비 자세에서부터 착지 시 무릎의 각도 등 특히, 운동 자세에서 여러 가지 문제점이 노출되리라 생각된다. 시각장애인은 특정유형의 신체활동에 요구되는 운동 형태를 개념화시키기가 어렵고 (Dodds & Howarth & Carter, 1982), 대근육 발달에 지체를 보이며 평형성과 이동능력이 부족할 뿐 아니라, 다양한 운동기술의 발현이 지연되고 중추의 정보처리 과정에 문제가 있다고 하였다(Ribadi & Rider & Toole, 1987). 뭉 때에도 손과 발의 동작이 협응 되지 못하고 바른 자세와 민첩한 동작을 수행하는데 어려움을 갖는다(한국장애인복지체육회, 1994). 그러나 법적 시각장애 아동중 80%는 적절한 운동을 이용할 수 있는 잠재력이 있고(김동연, 1984), 적절한 훈련은 운동형태를 일관성 있게 향상 시켰으며 역학적으로도 효율성 있게 변화시켰다고 하였다(Hammill & Crardell & Colarusso, 1970). Winnick는 일반인의 과잉보호가 달리기와 뛰기, 던지기 등의 기록을 저하 시키는 요인이라 하였고 남녀 연령에 따라 체력의 차이 또한 일반인의 정도차이와 다르지 않다고 하였으며, Natale, Lee, Ward & Shepard (1985)는 10주간의 심도 있는 체력 훈련 결과 일반인보다 월등히 높은 증가율을 나타냈다고 하였다(장명재 외, 1998).

따라서 일반인이 운동을 즐기는 것과 같이 시각장애 인도 운동의 즐거움을 갖을 수 있게 하기 위해서는 그들의 체력, 운동능력, 학습능력 등 장애인에 대한 보다 폭 넓은 이해가 필요하다. 그러기 위해서 여러 가지 신체 능력을 일반 정안인과 비교 분석한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

그러므로 본 연구는 제자리멀리뛰기 경험이 전혀 없고, 운동학습을 모방하기가 어려운 선천성 전맹의 시각

장애인과 정안인을 대상으로 제자리멀리뛰기 동작을 분석해봄으로써, 시각장애인들의 공간지각과 체중이동 및 운동조정 능력들을 밝히는데 있다. 따라서 향후 이들의 운동 지도와 뛰기 동작이 포함된 운동종목을 보다 잘 지도하기 위해서는 뛰기 동작시 발생할 수 있는 여러 가지 상해 요인들을 최대한 줄일 수 있도록 함은 물론 운동 지도 시 필요한 기초자료를 제공하는데 본 연구의 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 전맹인 시각장애인 3명과 정안인 3명을 비교군으로 선정하였다. 선천성 시각장애인은 지난 3년간 주자 안내원의 도움을 받아 달리기를 꾸준히 하였으나 제자리멀리뛰기나 그와 유사한 동작을 실행해보지 않은 장애인으로 선정하였다. 이들의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 피험자의 신체적 특성

Item	피험자	신장(cm)	체중(kg)	나이(세)
시각 장애인	S1	170	54	41
	S2	165	63	44
	S3	158.2	54	37
정안인	M1	164.40	57	40.66
	S4	171	64	20
	S5	178	64	20
	S6	177	65	21
	M2	175.33	64.33	20.33

2. 영상촬영 및 분석절차

실험은 제자리멀리뛰기 동작이 충분히 이루어질 수 있는 운동장에서 실시하였고, 통제점을 표시한 통제점 틀은 연구대상자의 던지기 동작을 완전히 포함할 수 있을 정도의 범위로 지면에 수직이 되도록 <그림 1>과 같이 설치하였다. 비디오 카메라는 (JVC DV3000) 통제

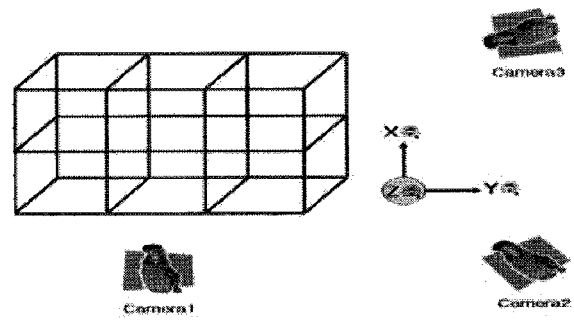


그림 1. 실험장비의 배치

점 틀이 모두 카메라 필드(field)안에 포함되도록 3대를 설치하였고, 연구대상자로부터 15m 떨어진 거리에서 카메라 높이가 1.5m가 되도록 하여 지면과 수평으로 설치하였다. 그리고 카메라는 연구대상자의 우측방향과 정면의 좌우 45°각도에서 촬영하였고 촬영속도는 60field/sec로 하였다.

먼저 비디오카메라를 작동시켜 통제점 틀을 1분간 촬영하고 제거한 후 제자리멀리뛰기 동작을 실시하였다.

연구대상자에게 언어를 통해 가장 멀리 뛸 수 있는 자세를 유도하고 6회 시도하여 그중 가장 멀리 뛴 동작을 선택하여 분석하였다.

3. 국면설정 및 구간설정

1) 국면설정 : <그림 2>에서와 같이 본 연구의 국면을 설정하였다.

- (1) 1국면(Pull-over) : 제자리멀리뛰기를 위한 준비동작으로 고관절각이 최대가 되는 순간
- (2) 2국면(Pull-down) : 제자리멀리뛰기를 위한 준비동작으로 고관절각이 최소가 되는 순간
- (3) 3국면(Take-off) : 발이 지면에서 이지되는 순간
- (4) 4국면 (Touch-down) : 발이 지면에 착지되는 순간

2) 구간설정 : <그림 2>와 같이 본 연구의 구간을 설정하였다.

- (1) 제1구간 : 고관절 각이 최대가 되는 순간부터 고관절 각이 최소가 되는 순간까지
- (2) 제2구간 : 고관절 각이 최소가 되는 순간부터

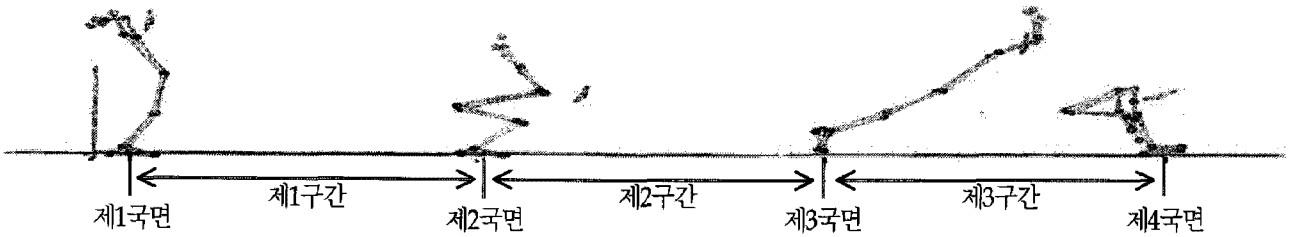


그림 2. 국면설정 및 구간설정

발이 지면에서 이지되는 순간까지

(3) 제3구간 : 발이 지면에서 이지되는 순간부터 발이 지면에 착지되는 순간까지

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 이동거리와 신체중심이동 궤적

이동거리는 이지 시 앞발 끝에서 부터 착지 시 발뒤꿈치까지의 거리로 측정하였으며, 신체 중심의 이동 궤적은 1국면에서부터 4국면까지의 Z축의 중심이동 경로로 분석하였다.

이동거리는 <표 2>와 같고 신체중심이동 궤적은 그림 3,4와 같다.

표 2. 이동거리 (cm)

Item	시각장애인			정안인		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
이동거리	101.42	119.02	145.08	270.51	255.36	251.94

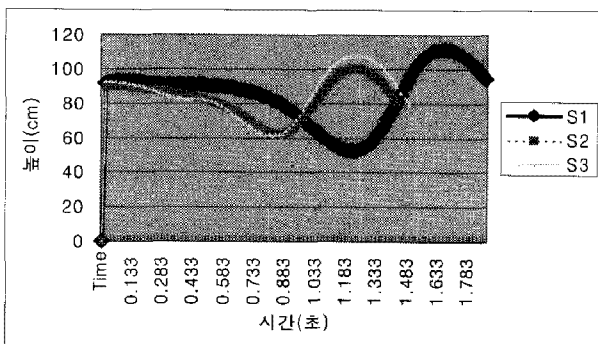


그림 3. 시각장애인 신체중심 이동궤적

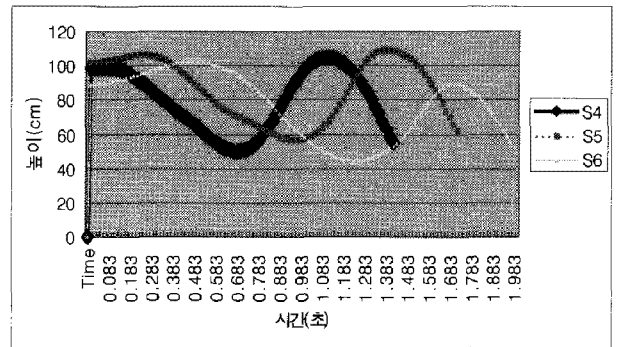


그림 4. 정안인 신체중심 이동궤적

1) 시각장애인의 이동거리와 신체중심높이

<표 2>에서 보는 바와 같이 시각장애인들의 신체이동거리 즉 제자리멀리뛰기 평균기록 121.84cm은 정안인들 평균 기록 259.27cm의 절반에도 못 미치는 기록으로 정안인과 많은 차이를 보이고 있으며, <그림 3>의 Z축에 대한 신체중심 이동경로를 보면 비록 시간적인 차이는 있어도 시각장애인들은 서로 비슷한 양상을 보이고 있다. S1, S2, S3, 모두 정안인에 비해 신체 위아래로의 움직임이 작게 나타났는데 이는 준비 동작에서부터 착지 시 까지 몸의 움직임이 크지 않다는 것을 보여준다.

1국면에서 2국면으로 갈 때 몸을 충분히 굽혀주지 못하고 조금만 굽혀 바로 이지 동작으로 들어가는 것으로 나타났으며, 착지 시에도 충분히 허리와 무릎을 굽히지 못하고 거의 선 자세로 착지하는 것을 알 수 있다.

2) 정안인의 이동거리와 신체중심높이

정안인의 신체이동거리는 시각장애인들에 비해 높게 나타났고 <그림 4>에서 보듯이 신체중심의 이동 궤적도 높낮이가 뚜렷한 것을 알 수 있다. 이는 1국면에서 2국

면으로 갈 때 몸과 허리 무릎 등을 충분히 굽혔다는 것을 나타내며, 이지 후 착지 시에도 발목과 무릎을 굽히고, 허리도 숙였다는 것을 알 수 있다.

2 구간별 소요시간 및 신체중심 합성(r)평균속도

국면의 구간별 소요시간은 <표 3>과 같고 신체중심의 평균속도는 <표 4>와 같다.

1) 제1구간

제1구간은 제자리멀리뛰기를 위한 준비동작으로 고관절각이 최대가 되는 순간인 제1국면과 고관절각이 최소가 되는 순간인 제2국면까지의 구간을 말하는 것으로 발 구름을 위한 준비동작 구간을 말한다.

1구간의 시간은 시각장애인이거나 정안인에게 큰 의미를 부여하지 못했다. 시각장애인 S1과 정안인 S6의 피

힘지는 다른 피험자들 보다 오래 준비 동작을 했으나 S1은 동작이 서툴러서 천천히 주저앉듯이 준비동작을 했기 때문이고, S6는 충분한 몸의 반동을 이용하고자 천천히 몸을 뒤로 젖혔기 때문이다. 1구간 두 집단의 평균시간은 정안인이 조금 길게 나타났으나, 각기 개인차가 있었으며, 시간과 멀리뛰기 기록과도 비례하지 않았다. 시각장애인은 S2와 S3에서 비록 시간이 비슷해도 개인적 동작패턴이 각자 달랐다.

정안인도 1구간의 시간은 각기 달랐으며 기록과도 상관이 없게 나타났으며 시각장애인과 정안인과의 시간적인 의미는 없는 구간이다. 단 신체 중심속도는 정안인이 모두 앞서고 있는데, 같은 시간에 동작이 빠르다면 보다 긴 거리를 이동 했다는 것을 의미하며 이는 정안인이 시각장애인에 비해 동작을 크게 하고 있다는 것을 나타내고 있다.

2) 제2구간

제2구간은 발구름 동작으로 얼마나 멀리 떨 수 있느냐를 결정해 주는 중요한 구간이다. $P(\text{운동량})=m(\text{질량}) \cdot v(\text{속도})$ 또는 $P(\text{power})=F(\text{힘}) \cdot v(\text{속도})$ 에서 속도가 빠를 수록 운동량이 많아지고 이는 곧 기록으로 나타내질 수 있는 것이기 때문에 2구간의 속도는 중요한 의미를 지닌다. 시각장애인들은 일반 정안인과의 비교해서 비교적 긴 시간이 소요되었으며 속도도 느린 것을 알 수 있다. 그러나 시각장애인 S1은 2구간의 소요 시간이 0.334초로 6명의 피험자 가운데 가장 빠른 결과를 나타냈는데 <표 4>에서 보면 알 수 있듯이 신체 중심 속도가 빨라서 시간이 짧은 것이 아니라 발구름 동작을 조금 밖에 못해서 시간이 짧은 것이다.

2구간에서는 <표 3>의 구간별 소요시간 보다는 <표 4>의 구간별 신체중심 합성(r)평균속도가 더 의미 있는 결과를 나타냈다.

3) 제3구간

제3구간은 이지부터 착지까지의 시간으로 이 구간은 몸이 날아가는 구간이므로 시간이 길어야 멀리 날아 갈 수 있다. <표 3>에서 보면 정안인이 비교적 긴 시간이 소요되었음을 알 수 있다. 그러나 시각장애인인 S3가 정안인 S6보다 오랜 시간이 소요되어 좋은 결과를 보

표 3. 구간별 소요시간 (s)

Item	1구간	2구간	3구간	합계	
시각 장애인	S1	1.183	0.334	0.350	1.867
	S2	0.667	0.450	0.316	1.433
	S3	0.600	0.467	0.417	1.484
정안인	M1	0.817	0.417	0.361	1.595
	S4	0.533	0.384	0.500	1.417
	S5	0.800	0.434	0.483	1.717
	S6	1.234	0.366	0.384	1.984
	M2	0.856	0.395	0.456	1.707

표 4. 구간별 신체중심 합성(r)평균속도 (m/sec)

Item	1구간	2구간	3구간	
시각 장애인	S1	0.41	1.86	2.04
	S2	0.27	1.47	2.13
	S3	0.27	1.59	2.42
정안인	M1	0.32	1.64	2.20
	S4	0.75	2.19	3.91
	S5	0.61	1.98	3.64
	S6	0.63	2.49	3.85
	M2	0.66	2.22	3.80

였을 것으로 생각되나 높게만 뛰고 몸을 앞으로 보내지 못해 좋은 결과를 나타내지 못했다. 그리고 <표 4>에서 알 수 있듯이 구간별 신체중심 합성(r)평균속도에 보다 확실한 차이를 발견할 수 있다. 3구간도 2구간과 마찬가지로 구간별 소요시간 보다는 구간별 신체중심 합성(r)평균속도가 더 의미있는 결과를 나타냈다.

3. 국면별 각도(전·후경각, 무릎각, 발목각)

1) 제1국면 : 국면별 각도는 정안인과 시각장애인에 많은 차이를 보인다. 전·후 경각을 보면 시각장애인들은 선 자세에서 몸을 뒤로 젖히지 못하는 것으로 나타났다. 정안인들은 선 자세에서 Y축을 바탕으로 119.18°~129.83°까지 몸을 뒤로 충분히 젖혀주었으나 시각장애인들은 80.79°~93.82°로 거의 선 자세에서 동작을 수행한 것으로 보인다. 그뿐 아니라 무릎과 발목도 평균적으로 정안인 보다 굽히지 않아 정안인과 같이 몸의 반동을 이용하지 못하는 것으로 나타났다. 특히 정안인에 비해 발목관절을 굽히지 못했는데 이는 앞 보이지 않는 관계로 착지의 위치는 인지하지 못하고 그대로 주저앉듯이 무릎만 조금 굽힌 자세를 취해서 그런 것으로 사료된다.

2) 제2국면 : 제2국면에서는 정안인에 비해 몸을 충분히 굽혀주지 못하는 것으로 나타났다. 2국면을 잘하기 위해서는 몸을 앞으로 충분히 굽히면서 무릎과 발목

도 같이 굽혀 주어야 되는데 시각장애인들은 그렇지 못하는 것으로 나타났다.

시각장애인 S1은 다른 시각장애인에 비해 무릎을 비교적 많이 굽힌 것 같으나 전·후경각이 크지 못하는데 이는 팔을 뒤로 보내며 몸을 숙이지 못하고 그대로 주저앉는 동작을 보였을 뿐 정안인과 같이 상체와 무릎 및 발목을 충분히 굽혀주고 손을 앞쪽으로 끌어 당겨 밑으로 해서 몸 뒤로 보내는 동작을 하지 못한 것을 알 수 있다.

3) 제3국면 : 제3국면은 몸이 지면을 박차고 날아오르는 순간으로 정안인은 몸 전체가 지면 쪽으로 충분히 숙여져 평균 전·후경각이 51.52°로 나타났으나 시각장애인의 평균 전·후경각이 68.91°로 나타나 몸을 지면을 향해 숙여 지지 못하는 것으로 나타났고, 무릎과 발목은 정안인에 비해 쭉 펴지 못하는 것으로 나타났다. 그러나 시각장애인 S3에서는 무릎각 160.15°과 발목각 124.29°이 정안인과 같이 쭉 펴는 동작을 보였으나, 전·후경각이 62.46°로 나타나 정안인에 비해 몸이 지면을 향해 충분히 숙여 지지 못하고 몸이 위쪽으로 뜨는 것을 알 수 있다.

이는 비록 시각장애인이 무릎과 발목을 쭉 펴서 힘차게 이지 할 수 있다고 해도 안 보이는 불안함으로 인해 몸을 앞으로 숙여서 이지하지 못하고, 위쪽으로 뛰기 때문에 멀리 뛸 수 없게 된다고 사료 된다.

표 5. 국면별 각도

Item	(deg)												
	제1국면			제2국면			제3국면			제4국면			
	전 후 경각	무릎각	발목각	전 후 경각	무릎각	발목각	전 후 경각	무릎각	발목각	전 후 경각	무릎각	발목각	
시각 장애인	S1	80.79	159.74	84.17	28.64	76.88	53.51	72.64	125.3	95.59	87.38	134.52	78.51
	S2	93.82	154.09	73.65	33.67	124.65	67.92	71.62	130.76	88.8	56.79	141.83	73.26
	S3	92.18	174.15	84.58	34.49	135.17	74.77	62.46	160.15	124.29	39.74	151.81	79.03
	M1	88.93	162.66	80.8	32.27	112.23	65.4	68.91	138.74	102.89	61.3	187.56	76.93
정안인	S4	120.3	161.7	68.51	26.68	77.41	54.01	48.43	162.57	104.27	35.39	113.5	91.59
	S5	119.18	142.57	59.1	7.92	91.18	59.84	56.07	164.27	113.66	28.77	112.53	81.24
	S6	129.83	123.29	41.69	9.31	51.66	39.01	50.07	158.27	111.46	24.26	116.07	86.59
	M2	145.95	142.52	56.43	14.64	71.42	50.95	51.52	161.7	109.8	29.47	114.03	86.47

4) 제4국면 : 제4국면은 발이 착지하는 순간으로 정안인의 경우 이지 시 쪽 뛴던 몸이 앞으로 날아가는 동안 다리를 끌어당겨 몸의 앞쪽에 놓는 동시에 무릎과 허리를 굽히고 발목 각을 적당히 유지하여 반동을 줄여 충격을 완화 시키는데, 시각장애인들은 착지 시에도 무릎과 허리를 많이 굽히지 못하고 발목만 몸 쪽으로 당겨서 뛰는 것으로 나타났다. 이 역시 바닥의 위치를 알 수 없는 관계로 소극적으로 뛴 수밖에 없고 착지 시 무릎을 충분히 굽혀 주지 못하는 것으로 사료된다.

4. 이지 시 및 착지 시 신체중심의 속도

이지 시 신체중심의 속도는 <표 6>에서와 같이 시각장애인과 정안인에서 많은 차이를 보이고 있다. 특히 멀리뛰기에서 뛴 거리에 직접적인 영향을 미치는 수평속도의 평균은 시각장애인이 1.80m/sec, 정안인이 3.53m/sec로 수직속도의 1.56m/sec와 1.98m/sec의 차이보다 더 많은 차이를 보이는 것으로 나타났고 합성속도 역시 시각장애인이 2.41m/sec로 정안인의 4.07m/sec와 많은 차이를 보이고 있다.

이지 시 신체중심속도는 <표 4>의 2구간과 3구간의 신체중심의 합성(x) 평균속도와 밀접한 관계가 있고, 이지 시 역시 속도가 빠를수록 운동량이 증가 하므로 멀리 뛴 수 있는 것이다.

착지 시 신체중심의 속도는 <표 7>에서 보는 바와 같이 수평과 수직 및 합성의 속도에서 정안인이 확실히 빠른 것을 알 수 있다. 이는 이지 시와 마찬가지로 두 집단이 수평속도와 합성속도에서 확실한 차이를 나타내고 있으며, 제자리멀리뛰기 시에 정안인들의 몸이 시각장애인들에 비해 빨리 날아오르고 빨리 떨어진다 는 것을 알 수 있다.

표 6. 이지 시 신체중심 속도 (m/sec)

Item	시각장애인			정안 인		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
수평	1.69	1.79	1.93	3.38	3.37	3.85
수직	1.81	1.20	1.67	2.19	2.18	1.58
합성	2.49	2.18	2.56	4.03	4.01	4.16

표 7. 착지 시 신체중심 속도 (m/sec)

Item	시각장애인			정안 인		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
수평	1.74	1.69	1.91	3.47	3.10	3.61
수직	-1.69	-1.58	-1.86	-2.35	-2.30	-2.05
합성	2.43	2.32	2.67	4.19	3.86	4.19

5. 오른손의 궤적

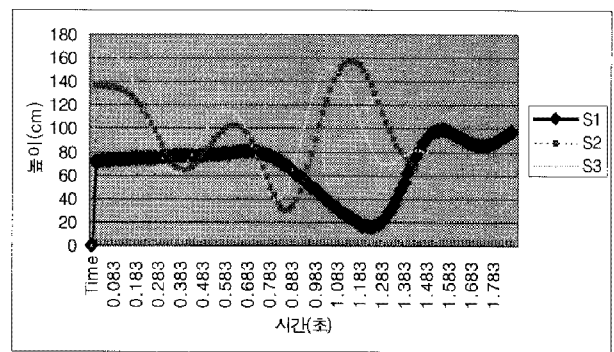


그림 5. 시각장애인 오른손궤적

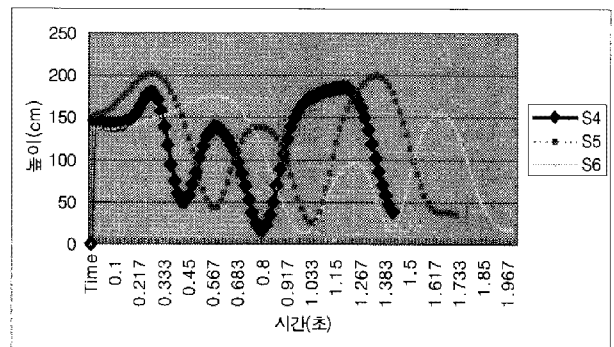


그림 6. 정안인 오른손궤적

제자리멀리뛰기에서는 피험자들의 양손이 거의 같이 움직인다는 가정하에 살펴 본 오른손의 Z축에 대한 높낮이의 변화를 살펴보니 그림 5, 6와 같았다. 그림 5와 6에서 보는 바와 같이 시각장애인들은 정안인에 비해 높낮이의 변화가 작게 나타났으며, 특히 시각장애인 S1은 손을 많이 움직이지 못한 것으로 나타났다. 이는 멀리뛰기 시 준비 동작에서 뿐만 아니라 이지 시와 착지 시 모두 손동작이 작은 것으로 나타났다. 이는 정안인들 같이 손을 크게 흔들어 주어 몸의 반동을 이용하지 못하는 것을 나타낸다. 이 역시 시각장애로 인해 동작이 매우 소극적으로 할 수 밖에 없는 것으로 사료 된다.

IV. 결 론

본 연구는 전맹인 시각장애인과 정안인의 제자리 멀리뛰기 동작에 대한 3차원 영상분석을 통해 운동학적 특성을 비교 분석하여 시각장애인의 운동능력과 뛰는 동작의 기술을 이해하고, 나아가 뛰는 동작이 포함된 운동종목의 지도와 훈련에 필요한 기초자료의 제공을 목적으로 하여 얻어진 결론은 다음과 같다.

1. 시각장애인들의 신체이동거리 즉 제자리멀리뛰기 평균기록 121.84cm은 정안인들 평균 기록 259.27cm과 많은 차이를 보이고 있으며, 시각장애인들의 Z축에 대한 신체중심 이동경로를 보면 정안인에 비해 신체 위아래로의 움직임이 작게 나타나 준비동작에서 부터 착지시까지 몸의 움직임이 크지 않다는 것을 보여준다.
2. 구간별 소요시간 및 신체중심 합성평균속도에서 1구간은 피험자 모두가 소요시간에 큰 의미가 없으며 2구간과 3구간에서는 구간별 소요시간 보다는 구간별 신체중심 합성(t)평균속도가 더 의미 있는 결과를 나타냈다.
3. 국면별 각도에서 시각장애인들은 1국면에서 몸을 뒤로 젖히지 못하고 거의 선 자세에서 시작하며 무릎과 발목도 평균적으로 정안인보다 굽히지 않아 정안인과 같이 몸의 반동을 이용하지 못하는 것으로 나타났고, 제2국면에서도 정안인에 비해 무릎과 발목을 충분히 굽혀 주지 못하는 것으로 나타났다.
제3국면에서 정안인은 전·후경각이 평균 51.52°로 나타났으나 시각장애인의 평균 전·후경각이 68.91°로 나타나 몸이 지면을 향해 숙여 지지 못하는 것으로 나타났고, 무릎과 발목은 정안인에 비해 쭉 펴지 못하는 것으로 나타났다.
제4국면에서 시각장애인들은 바닥의 위치를 파악할 수 없는 관계로 착지 시 무릎을 충분히 굽혀 주지 못하는 것으로 나타났다.
4. 이지 시 신체중심의 수평속도의 평균은 시각장애인이 1.80m/sec이고 정안인이 3.53m/sec로 수직속도의 1.56m/sec와 1.98m/sec의 차이보다 더 많은 차

이를 보이는 것으로 나타났고 합성속도 역시 시각장애인이 2.41m/sec로 정안인의 4.07m/sec와 많은 차이를 보이고 있다.

착지 시 신체중심의 속도는 수직속도에서 정안인이 평균 -2.23m/sec로 시각장애인의 평균 -1.71보다 감속의 폭이 큰 것으로 나타나 정안인이 착지 시 충격을 줄이기 위해 착지 순간 무릎을 굽혀 충격을 흡수하는 것으로 나타났다.

5. 오른손의 Z축에 대한 높낮이의 변화를 살펴보면 시각장애인들은 정안인에 비해 높낮이의 변화가 작게 나타나, 준비 동작에서 뿐만 아니라 이지 시와 착지 시 모두 손동작이 작고 몸의 반동을 충분히 이용하지 못하는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

- 국립특수교육원(1998). 시각장애학생 체육과 지도자료 (주) 유일상사
- 김동현(1994). 보행훈련 프로그램의 구조연구. 대구대학교 박사학위논문.
- 박순희(2005). 시각장애아동의 이해와 교육. 서울 : 학지사
- 장명재 외3명(1998). 특수체육 이론과 실기. 서울 : 도서출판 태근
- 한국장애인복지체육회(1994). 특수체육총론. 서울 : 도서출판 태근문화사.
- Dodds, A. G., Howarth, C. 1., & Carter, D. C. (1982). The mental maps of the blind ; The rolp of previous experience. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 76, 5-12
- Hammill, D. d., Crandell, J. M., & Calarusso, R. (1970). The Slosson Intelligence Test adapted for visually limited children. *Exceptional Children*, 36, 535-536
- Jankowski, L. W., & Evans, J. K. (1981). The exercise capacity of bind children. *Journal of visual Impairment & Blindness*, 75, 248-251
- Miller, C. K. (1969) Conservation in blind children.

- Education of the visually Handicapped, 1, 101-105.
- Ribadi, H., Rider, R. A., & Toole, T. (1987). A comparison of static and dynamic balance ; congenitally blind, sighted, and sighted blindfolded adolescents. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 4, 220-225.
- Sorensen, M., & Werder, J. (1984). Full education program description for students who are visually handicapped. Minnesota Department of Education ; ST, Paul, M. N.
- Warren, D. H. (1984). *Blindness and Early childhood Development Revised*(2nd, ed). N.Y ; American Foundation for the Blind
- Winnick, J.P. (1985). The Performance of Visually Impaired Youngsters in Physical Education Activities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 2, 292-299.
- Winnick, J.P.(1995), *Adapted Physical Education and Sport*. Human Kinetics, United States.

투 고 일 : 2006. 10. 30

심 사 일 : 2006. 11. 10

심사완료일 : 2006. 12. 20