

집중력, 청각반응속도, 순발력이 민첩성에 미치는 영향

김미경¹·남지윤²·노수영³·한동욱⁴

신라대학교 의생명과학대학 물리치료학과

The effects of a concentration, an auditory reaction time and a muscle power on an agility

Mi-Kyoung Kim¹ · Ji-Yoon Nam² · Su-Yeong Noh³ · Dong-Wook Han⁴

^{1,2,3,4}*Department of Physical Therapy, College of Medical and Life Sciences, Silla University*

ABSTRACT

Background : The purpose of this study was to investigate the relationship between an agility and a concentration, an auditory reaction time and a muscle power. **Methods** : Twenty one healthy female college students who were 20-21 years participated in the experiment; after being introduced to the methods, they voluntarily signed a consent form. And they received several test related with this study; side step test for an agility, Harris & Harris test for a concentration, brain auditory evoked potential test for an auditory reaction time and vertical jump test for a muscle power. **Result** : There was no relationship between the agility and the concentration and the auditory reaction time. However, the muscle power related with the agility significantly. **Conclusion** : In conclusion, these findings suggest that a muscle power training is a good way to promote an agility. So, we can find out that, in an player who requires an agility, a muscle power training is the most important way for promoting an agility than a concentration training or an auditory reaction time training.

Key words : Agility, Concentration, Auditory reaction time, Muscle power

I. 서론

1. 연구의 필요성

민첩성은 신체의 일부분이나 혹은 신체의 전체를 재빠르게 움직이거나 방향을 바꾸는 능력, 또는 신체 활동 중 방향이나 위치를 전신적인 동작에서 부분적인 동작으로 신속하게 변경하는 능력이다(구교동, 2006). 민첩성은 필드나 코트 스포츠를 수행하기 위한 중요한 요인 중 하나이기 때문에(Sheppard & Young, 2006), 운동선수의 경기력 향상을 위해 민첩성을 향상시킬 수 있는 방법들에 대한 연구들이 진행되고 있다(Gabbett et al, 2008).

일반적으로 민첩성은 자극에 대한 반응속도, 반응을 한 이후의 근수축 속도와 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 보통 자극에 대한 반응 속도는 단거리 경기의 출발신호를 듣고 난 후 출발 동작을 얼마나 빠르게 할 수 있는가와 관련이 있기 때문에 민첩성과 관련이 있다. 특히 단거리 경기는 0.01초를 다투는 경기이기 때문에 자극에 대한 반응속도는 경기력에 영향을 미치는 중요한 요인이 된다(이사열, 2008). 반응속도는 외부의 자극이 대뇌로 전달되는 속도에 영향을 받는다. 이 자극 전달속도가 느리면 외부의 자극을 받아들이고 수행하는 속도의 감소로 나타난다(Petrova, 2009). 민첩성과 관련이 있는 것으로 알려진 또 다른 요인은 근육의 수축속도 즉 순발력이다. 근육이 수축하는 속도는 짧은 시간에 얼마나 빨리 출발 동작을 일으키는가와 관련 있다. 근수축의 속도가 빠를수록 출발 속도가 빨라지게 된다. 따라서 순발력은 출발속도를 결정하는 중요한 요인이 된다(이사열, 2008). Johnson과 Nelson(1986)은 순발력이란 가능한 가장 짧은 시간에 최대의 힘을 발휘할 수 있는 능력이라고 했다. 또한 Viitasalo와 Komi(1978)는 순발력은 Type II 근섬유와 관련이 있으며, Type II 근섬유가 수축하면 근육의 활성화속도가 빨라져 근육의 동원시간이 짧아진다고 하였다. 이러한 연구들은 순발력이 좋으면 짧은 시간에 많은 근육이 동시에 동원되기 때문에 민첩성이 향상될 수 있다는 것을 시사하는 것이다. 반면 신

체적 요인이외에도 선수들의 경기력 향상에 영향을 미치는 요인 가운데 하나로 지적되어 온 것으로 심리적인 요인이 있다. Foster와 Porter(1986)는 모든 스포츠 경기의 승패는 신체적 능력과 더불어 심리적인 요인이 50% 정도 영향을 미친다고 하였다. 특히 단거리 경기 선수들과 같이 짧은 시간에 경기가 끝나는 스포츠의 경우 더욱 심리적 압박을 받게 된다. 이는 극도의 정신집중과 냉정한 판단이 요구되기 때문이다. 따라서 이사열(2008)은 정신을 집중시키는 능력이 경기력 향상과 관련이 있음을 보고하였다. 그리고 장재근(2004)은 실험을 통해 단거리 육상선수들을 대상으로 한 집중력 훈련이 스타트 수행력을 향상 시켰음을 확인하였다.

하지만 민첩성의 요소들인 집중력, 반응속도와 순발력을 향상시켜 경기력이 향상되는지를 알아보는 연구들은 많이 있음에도 불구하고, 이러한 요소들이 실제로 민첩성과 관련성이 있는지를 알아보는 연구는 극히 드문 편이다. 특히 어떠한 요인이 민첩성에 더 많은 영향을 미치는지에 대한 구체적인 연구는 더욱 부족한 편이다. 따라서 민첩성과 관련이 있다고 알려진 집중력, 자극에 대한 반응속도와 순발력과 민첩성과의 관련성을 규명하고자 하였다.

2. 연구목적

본 연구는 일반적으로 민첩성에 영향을 미치는 요인으로 알려진 집중력, 자극에 대한 반응속도와 순발력이 민첩성과 어떤 관련성이 있는지를 알아보고자 하였다. 또한 본 연구 결과를 근거로 민첩성을 향상시킬 수 있는 운동 프로그램의 기초지식을 제공하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 20~21세의 건강한 성인 21명을 대상으로

로 실시하였다. 연구대상자의 선정은 실험 전 면담을 통해 기본적인 학습 능력에 있어서 장애가 없고, 뇌손상이나 뇌 관련 질병 치료를 받은 적이 없는 이들을 대상으로 하였다. 모든 대상자들은 실험에 참가 전 연구 목적과 방법에 대한 설명을 충분히 듣고 이에 자발적 동의를 한 후에 연구 참여 동의서에 서명을 하였다. 본 연구에 참여한 대상자 모두 여자 21명이었으며, 평균 연령은 20.5 ± 0.5 세, 키는 159.86 ± 3.12 cm, 체중은 54.1 ± 8.58 kg이었다.

2. 측정 장비 및 측정 방법

1) 민첩성 검사

본 실험에서는 민첩성을 평가하기 위해 사이드 스텝 검사(side step test)를 사용하였다(Fujisawa & Takeda, 2006). 민첩성 검사를 위해 피검자는 바닥에 1.2m 간격의 3줄의 평행선을 긋고 중앙선을 중심으로 양발을 벌려 서게 하였다. 이어서 검사자의 “시작”구령과 동시에 오른쪽 선을 넘으면 카운트를 시작하였다(그림 1).

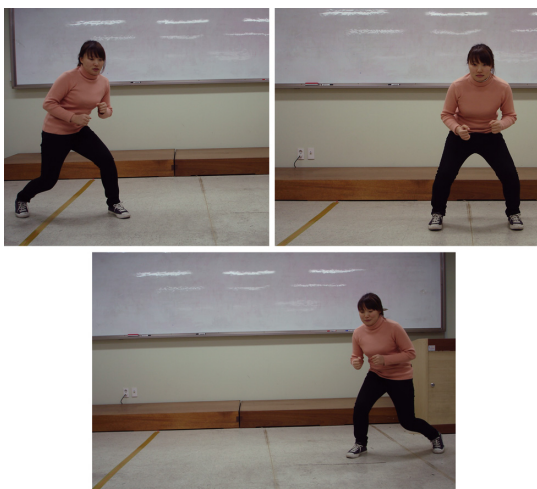


그림 1. Side step test

중앙선에 되돌아오면 두 번째 카운트를 하고 왼쪽 선을 넘으면 세 번째 카운트를 하였다. 이 동작을 20초 내에 할 수 있는 한 빨리 반복하고, 세 개의 카운트를 한 회로 정하였다. 20초가 되면 그때까지의 횟수와 카운트를 기록하고, 이를 3회 실시하여 평균을 사용하

였다. 각 회기는 안정시심박수로 회복된 후에 실시하였다. 측정은 초시계(CASIO-HS-1000, Japan)를 이용하였다(그림 2).



그림 2. Stopwatch

2) 집중력 검사

본 실험에서는 집중력을 평가하기 위해 Harris & Harris 검사를 사용하였다(Harris & Harris, 1984). 0부터 99까지의 숫자가 순서 없이 배열된 10×10칸 Harris & Harris' 검사 용지를 책상 위에 얹어두고, 피검자가 책상에 앉아 시작함과 동시에 0부터 시작하여 60초 내에 순서대로 숫자를 찾으려 하였다. 숫자의 배열이 다른 용지로 3회 실시하여 그 평균값을 사용하였다.

3) 청각반응속도검사

본 실험에서는 청각반응속도를 평가하기 위해 청각 유발전위검사(brain auditory evoked potential test: BAEP)의 잠복기(wave latency) 값을 사용하였다(Petrova, 2009). 청각유발전위 검사를 위해 실험 전 피검자를 조용하고 커튼이 쳐진 온도가 일정한 방에서 안정을 취하게 하였다. 한쪽 귓불에서 정수리를 지나 다른 쪽 귓불에 도달하는 선의 가운데 지점을 줄자로 재어 표시하고 각질층을 제거한 후 전극을 붙였다. 양쪽 유양돌기(mastoid bone)에도 각각 각질층을 제거한 후 전극을 붙였다. 침대에 누워 헤드셋을 착용하고 눈을 가렸다. 실험 중 실험자가 움직이지 않게 하고 최대한 편안함을 유지하도록 하였다. 헤드셋의 한쪽에는 90dB, 다른 쪽에는 50dB의 소리를 들려주고, 유발전위는 1,000에서 1,500회의 자극에 대한 반응으로 기록된다. 오른쪽

과 왼쪽을 한번 씩 측정한 값을 사용하였다. 본 연구에 사용한 장비는 청각유발전위 검사가 가능한 근전도(EMG; NIHON KOHDEN, Japan)이었다(그림 3).

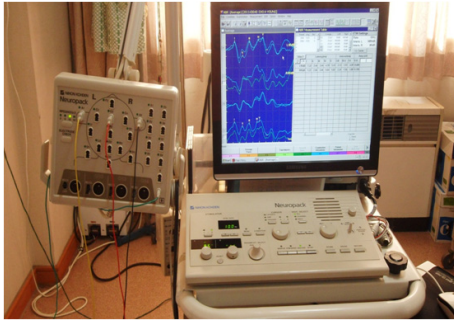


그림 3. Brain Auditory Evoked Potential

4) 순발력 검사

본 실험에서는 순발력을 평가하기 위해 수직점프검사(vertical jump test)를 사용하였다(Margaria et al, 1966). 순발력 검사를 위해 벽면에 높이를 표시 한 측정 판을 붙여두었다. 피험자는 벽면에서 15cm 떨어진 곳에 양발을 가지런히 하면서 벽면과 나란히 서게 하고, 벽면에 옆으로 붙어 서서 중지 끝에 인주를 문혀 가능한 한 팔을 높이 뻗어 벽에 붙여둔 전지에 점을 찍게 하였다. 다음으로 그 자리에서 가능한 한 높이 뛰어올라 측정 판에 손 끝점을 찍도록 하였다(그림 4). 한 번 뛰어오르고 30초 동안 쉬는 것을 한 세트로 하여 총 3번 반복하였다. 뛰어오르기 전의 기록과 3번씩 뛰어오른 기록의 차이를 구하여 그 값의 평균을 사용하였다. 측정은 5m 길이의 줄자(E-PUBLIC, Korea)를 이용하였다(그림 5).

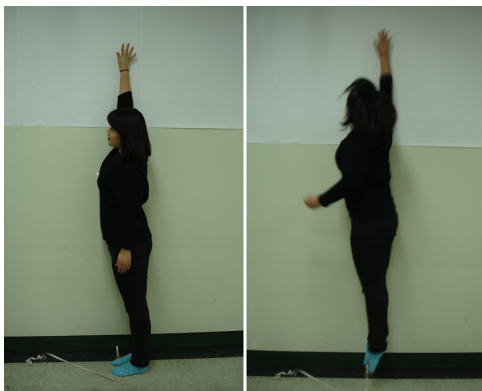


그림 4. Vertical jump test



그림 5. 줄자

3. 통계 처리

본 연구는 순발력, 청각반응속도, 집중력이 민첩성에 미치는 영향을 알아보는 연구로서 각각의 요인들과 민첩성과의 관련성을 알아보기 위하여 상관분석을 실시하였다. 통계분석은 SPSSWIN(ver. 19.0)이었으며, 유의수준 $\alpha=0.05$ 이었다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 집중력, 청각반응속도, 순발력과 민첩성과의 관련성

실험 결과를 보면 집중력은 민첩성과 상관성이 없었음을 알 수 있었다. 또한 청각유발전위 검사의 경우 왼쪽의 청각반응속도와 오른쪽의 청각반응속도 역시 민첩성과 관련성이 없었음을 확인할 수 있었다. 반면 순발력은 민첩성과 양의 상관성이 있었다($r=.659, p < 0.01$)(표 1).

표 1. 민첩성과 집중력, 청각반응속도 및 순발력과의 관련성

	민첩성	집중력	청각반응속도 (왼쪽)	청각반응속도 (오른쪽)
집중력	.014			
청각반응속도 (왼쪽)	.170	.177		
청각반응속도 (오른쪽)	.236	-.096	.788**	
순발력	.659**	-.116	.097	.046

**p<0.01

IV. 논 의

민첩성은 동작을 시작하고, 중단하고, 다른 방향으로 빠르게 몸을 움직이는 능력을 말한다(장경태 등, 2002). 이러한 민첩성의 증가는 경기력의 향상과 밀접한 관계가 있기 때문에 민첩성 훈련이 경기력 향상에 미치는 영향에 대한 연구들이 많이 진행되고 있다. 또한 순발력을 훈련시키고 민첩성이 좋아지는지에 대한 연구가 있다. 하지만 민첩성에 영향을 주는 순발력, 집중력 및 외부자극을 뇌로 전달하는 신경전도속도와 의 관계를 알아보는 연구는 전무한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 민첩성에 영향을 준다고 알려진 집중력, 청각반응속도 및 순발력과 민첩성과의 관련성을 알아보고자 하였다.

일반적으로 민첩성과 관련이 있다고 알려진 집중력이란 외부로부터 들어오는 여러 자극들을 분류하여 여러 가지 자극 중에서 어느 하나를 선택하고 다른 것을 억제하는 작용이라고 알려져 있다(문경립, 1997). 장재근(2004)은 단거리 육상선수를 대상으로 집중력 훈련을 시킨 결과 스타트 수행력이 향상되었다고 하면서 집중력 훈련이 경기력 향상에 긍정적인 효과가 있다고 하였다. 하지만 본 연구에서는 집중력과 민첩성 사이에는 상관성이 없는 것으로 나타났다. 이러한 상반된 결과는 박천조(1994)의 주장에서 해답을 찾을 수 있다. 그는 운동수행력을 향상시키기 위해서는 운동수행에 꼭 필요한 단서에 주의를 기울이는 집중력이 중요한 요인이라고 하였다. 다시 말해 각각의 운동 특성이 다르기 때문에 그 운동에 맞는 집중력 향상이 경기력 향상에 긍정적인 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 따라서 장재근(2004)의 집중력 훈련과 본 연구에서 사용한 집중력의 차이가 상반된 결과를 보인 것으로 판단할 수 있다. 결국 본 연구 결과를 보면 일반적인 집중력의 수준이 운동수행능력 즉 민첩성에 영향을 주지 못한다는 것을 알 수 있다. 민첩성과 관련이 있다고 알려진 요인인 반응시간이란 고차원적인 중추 신경 조직의 작용이 포함되며 소리, 빛 등의 자극 지각과 적절한 동작이라는 내용을 전제로 하여 자극 개시로부터 반응시작까지의 소요시간이라고 할 수 있다

(Cox, 1980). 또는 반응시간이란 자극과 반응이 일어나기까지의 신경전도 시간이라고 할 수 있다(김진원, 1978). 많은 연구 결과들은 반응시간이 짧을수록 민첩성이 좋아지며 경기력 향상에 도움이 된다고 하였다. 하지만 본 연구결과를 보면 청각유발전위검사 결과와 민첩성과는 관련성이 없었다. 이러한 결과는 최상원(1993)의 연구결과에서 답을 찾을 수 있다. 그는 반응시간을 자극에 대한 신경전달속도와 근수축 속도가 반응시간에 영향을 준다고 하였다. 즉 일반적으로 반응시간에 대한 검사는 자극이 주어지고 이에 대해 신체가 반응할 때까지의 시간을 측정하게 된다. 하지만 본 연구에서는 순수하게 자극이 뇌에 전달되는 신경전도속도만을 측정하였기 때문에 다른 연구자와 다른 결과를 보였을 것으로 생각할 수 있다. 또한 신경전도속도는 정상성인의 경우 매우 미세한 차이가 있어 실제 민첩성에 영향을 주지 못했다고 할 수 있다. 반면 민첩성과 관련이 있다고 알려진 순발력은 본 연구 결과에서도 민첩성과 유의한 상관관계가 있었다. 이러한 결과는 Sporis 등(2010)의 연구결과와 동일한 것으로 그는 연구를 통해 순발력이 향상되면 민첩성의 향상에 핵심이 된다고 하였다. 결국 순간적으로 근육에서 발생하는 근력이 클수록 민첩성이 좋다는 것을 확인할 수 있었다.

하지만 본 연구는 운동의 특성에 맞는 집중력이 아니라 일반적인 집중력을 사용하였고, 반응시간 역시 자극이 뇌로 전달된 후 다시 근육으로 전달되어 반응이 나오는 전 과정을 사용한 것이 아니라 자극이 뇌로 전달되는 신경전도속도를 사용한 것으로 민첩성의 특성을 온전히 반영하지 못할 수 있다는 문제점이 있다. 따라서 차후에는 특정운동을 선택하여 그 운동에 관련된 집중력과 반응시간을 이용해 민첩성과의 관련성을 알아보는 연구가 더 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

연구에 참여하기로 동의한 20대의 건강한 성인 여성 21명을 대상으로 민첩성과 순발력, 청각유발속도

및 주의집중능력을 검사하여 관련성을 알아본 결과 집중력과 청각반응속도는 민첩성과 관련성이 없었던 반면, 순발력은 민첩성과 양의 상관성이 있었다($r=.659$, $p<0.01$). 이러한 결과는 민첩성은 집중력이나 청각반응속도 보다는 순발력과 더 큰 관련성이 있다는 것을 보여주는 것이다. 따라서 민첩성이 요구되는 스포츠의 경우 경기력을 향상시키기 위해서는 순발력에 대한 훈련이 선행되어야 함을 알 수 있었다.

참고문헌

- 구교동. 플라이오메트릭 훈련이 펜싱선수의 순발력과 민첩성에 미치는 영향. 호남대학교 석사학위논문 2006.
- 김진원. 트레이닝 이론. 동화문화사 1978.
- 문경림, 명상이 아동의 주의집중 및 공격성에 미치는 영향, 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문 1997.
- 박천조. 경기력 수준에 따른 핸드볼 선수의 주의 집중력 요인과 형태. 체육연구소논문집 1994;12(1):1-9.
- 이사열. 단거리 육상경기에 영향을 미치는 구성개념의 요인분석 및 경기력 예측. 경북대학교 박사학위논문 2008.
- 장경태, 이주립, 이승주. 운동프로그램의 과학적 기초. 대한미디어 2002.
- 장재근. 뇌파조절을 통한 집중력 훈련이 단거리 스타트 수행력에 미치는 영향. 성균관대학교 석사학위논문 2004.
- 최상원. 자극의 유형과 자극-반응 선택 수에 따른 연습방법이 선택 전신반응시간에 미치는 영향. 공군사관학교 박사학위논문 1993.
- Foster J, Porter K. The mental Athlete: inner training peak performance. Dubuque, Iowa: W.C. Brown Publishers 1986.
- Fujisawa H, Takeda R. A new clinical test of dynamic standing balance in the frontal plane: the side-step test. Clin Rehabil 2006;20(4):340-346.
- Gabbett TJ, Kelly JN, Sheppard JM. Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. J Strength Cond Res 2008;22(1):174-181.
- Harris DV, Harris BL. The athlete's guide to sports psychology: Mental skills for physical people. New York: Leisure Press 1984.
- Johnson BL, Nelson JK. Practical Measurements for Evaluation in Physical Education. New York : Mac Millan Publishing Co. 1986.
- Margaria R, Aghemo P, Rovelli E. Measurement of muscular power (anaerobic) in man. J Appl Physiol 1966;21(5):1662-1664.
- Petrova LD. Brainstem auditory evoked potentials. Am J Electroneurodiagnostic Technol 2009;49(4):317-332.
- Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: classifications, training and testing. J Sports Sci 2006;24(9):919-932.
- Cox RH. Response time of slide and crossover steps as used by Volleyball players. Res Q Exerc Sport 1980;51(3):562-567.
- Sporis G, Jukic I, Milanovic L, et al. Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. J Strength Cond Res 2010;24(3):679-686.
- Viitasalo JT, Komi PV. Force-time characteristics and fiber composition in human leg extensor muscles. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1978;40(1):7-15.
- 논문접수일(Date Received) : 2012년 9월 11일
논문수정일(Date Revised) : 2012년 9월 16일
논문게제승인일(Date Accepted) : 2012년 9월 27일