

교육학석사 학위논문

투척 국가대표 후보 선수의 체격과 체력이
경기력에 미치는 영향

*The effect of national substitute player's
physique and Strength on a throwing match*

지도교수 하 해 동

2007년 12월

한국해양대학교 교육대학원

체육교육전공

성 희 복

목 차

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구 문제	4
II. 이론적 배경	5
1. 투척경기선수의 체격 특성	5
2. 투척경기선수의 체력 특성	9
III. 연구 방법	12
1. 연구 대상	12
2. 측정 내용 및 도구	14
3. 측정 절차	19
4. 자료 분석 방법	21
IV. 연구 결과	22
1. 종목별 체격 비교	22
2. 종목별 체력 비교	24
3. 체격 및 체력이 경기력에 미치는 영향	27
V. 논의	32
VI. 결론 및 제언	36
1. 결론	36
2. 제언	37
참고문헌	38
<i>Abstract</i>	42

표 목 차

표 1. 연구 대상자의 종목별 현황	12
표 2. 연구 대상자의 종목별 선수경력	13
표 3. 연구 대상자의 종목별 최고기록	13
표 4. 체격 측정 도구	19
표 5. 체력 측정 도구	20
표 6. 남자선수의 종목별 체격 비교	22
표 7. 여자선수의 종목별 체격 비교	23
표 8. 종목별 순발력 비교	24
표 9. 종목별 민첩성 비교	25
표 10. 종목별 전신운동 비교	25
표 11. 종목별 근력 비교	26
표 12. 종목별 경기력 향상 정도	27
표 13. 종목별 체격과 기록과의 상관	28
표 14. 종목별 체력과 기록과의 상관	39
표 15. 체격과 체력의 다중회귀분석	31

I. 서론

1. 연구의 필요성

육상경기에서 투척경기는 원시시대 수렵생활에서 비롯돼 영국의 아일랜드와 스코틀랜드 지방에서 목장의 경비를 담당하고 있던 경비원들이 여가선용으로 부근에 있는 돌과 철 등을 던지는 일종의 힘겨루기의 하나로 실시한 것이 그 시초라 한다(김달영, 1983). 오늘날 투척경기는 체력훈련 과정이나 기술향상을 위한 과학적인 연구가 이루어지고 있어 점차 기록이 향상되고 있으나 아직도 우리 동양인들에게는 체격 및 체력조건의 열세를 극복하지 못하고 있는 실정이다. 우리나라 투척선수들의 체격수준은 점차 세계화 추세에 발맞추어 향상되고 있으나 아직도 세계적인 선수에 비하여 남녀 모두 신장과 체중에서만 10cm, 10~15kg이상 차이를 보이고 있다. 체격의 열세는 체력과 기술로 극복해 나가야 하는데 이러한 측면에서도 우리의 환경은 유리할 것이 없다. 체력에 의존할 수밖에 없는 실정에서 만족할 만한 경기력을 발휘하기 위해서는 체계적 과학적 프로그램이 매우 중요하다. 기술훈련을 제외한 그동안의 투척종목 훈련은 대부분 특색이 없거나 합동으로 비슷한 유형의 훈련을 소화하고 있다(홍순모, 2006).

현재 우리나라의 운동선수 선발 및 개발 체계는 코치의 관심과 눈에 의한 초기 선발에 거의 전적으로 의존하고 있는 실정이다. 여기서 발굴된 선수들은 다시금 세부적 적합성에 대한 진단과정이 거의 없이 곧바로 기능훈련에 투입되며, 시합을 통한 전문적인 선수 생활로 진입하게 된다. 이렇게 코치의 주관적 판단에 의해 선발된 학생들 가운데 좀 더 나은 기량을 보이는 선수들이 대표 선수로서 선발 과정을 거쳐 선수촌에서의 최대 수행 능력 개발을 위해 전력하게 된다. 그러나 이 같은 코치에 의존하는 운동선수 선발의 현실 여건의 문제는 모든 재능 있는 청소년들을 파악할 수 없다는 점도 있지

만, 코치의 선수발굴을 위한 객관적 능력과 더불어 발굴된 학생의 종목 적 합성이 지속적으로 고려되지 못한다는 문제점도 수반하고 있다(주석범, 2007).

체육의 한 축인 엘리트 체육의 지속적 육성을 위한 우수 선수 선발을 위해서는 운동에 잠재력을 가진 학생을 과학적·체계적으로 발굴·선발하는 과정이 매우 중요하다. 스포츠 과학이 가진 이론적 바탕과 운동능력 측정 결과를 선수의 선발과 선발된 선수의 세부 종목의 선정에 효율적으로 활용되어야 할 것이다(이용식, 등 2001). 특히 생명과학의 발달로 운동과 관련하여 연구된 유전자는 Angiotensin Coverting Enzyme(ACE: kinase II) 유전자가 있다(김영수 외, 2003). ACE 유전자는 사람의 체력을 좌우하는 혈관의 확장·수축력을 결정하는데, 이 유전자의 변이로 인해 산소와 영양흡수가 증가함으로써 신체 지구력능력이 향상된다고 보고되었다(Montgomery, et al.(1998); Willams, et al.(2000)). 그러나 이러한 유전자적 요인이 운동적성에 영향을 미치는 정도에 대한 연구는 없는 실정이므로 경기력에 영향을 미치는 요인에 대한 지속적 탐색을 통한 선수선발이 필요하다. 특히 체력이 경기력에 미치는 영향에 대한 연구는 많이 있으나 체격과 체력요인을 동시에 분석함으로써 체격을 더 중요시해야 하는지 혹은 체력을 더 중요시해야 하는지에 대한 연구는 없는 실정이다. 체력은 운동선수에게 있어 매우 중요한 요소이나 국가대표 후보 선수로 선발된 경우 선수 간 체력의 차이는 매우 작다고 할 수 있다. 이러한 연구를 토대로 체력이 좋다고 어떤 종목에서나 좋은 성적을 낼 것이라고 기대하기는 어렵다고 볼 수 있다.

특수 목적을 가진 체육고등학교에서 선수를 선발할 때 어떤 기준으로 선수의 잠재력을 평가할 것인가는 모두의 고민이다. 현재 부산광역시교육청 체육특기자 심사 항목은 기초체력 검사 14개 항목(배근력, 악력, 턱걸이, 오래 매달리기, 수직뛰기, 왕복달리기, 체전굴, 체후굴, 눈감고 외발서기, 구르기, 하버드 스텝 테스트, 제자리멀리뛰기, 사이드스텝 테스트, 오래달리기)과 각 종목별 전문체력 2개 항목을 선발 기준으로 하고 있다. 최근 연구학교

운영보고서(부산체육고등학교, 2006 ; 서울체육고등학교, 2005)를 통하여 부분적으로 운동적성 기준에 관한 연구가 되고 있으나 선수는 경기력으로 판단하며 단지 적성이 있다고 모든 선수들이 우수한 성적을 기록하는 것은 아니다. 종목별 특성에 따라 체격이나 체력이 일정한 비율로 영향을 미치는 것은 아니므로 어떠한 체격이나 체력 요인이 선수의 경기력에 영향을 미치는지에 대한 연구도 운동적성에 대한 연구만큼이나 중요하다고 하겠다. 또한 운동선수들의 체격과 체력은 예전에 비하여 매우 빠르게 향상되고 있으므로 선수선발 기준이나 적성기준도 이에 따라 빠르게 변화되어야 한다. 그러므로 체력을 평가함으로써 세부종목별 훈련계획수립에 유용하게 수립될 수 있으며 선수훈련의 간단한 중간평가 항목으로 사용하면 선수들의 동기수준을 드높일 수 있다고 볼 때 종목별 우수선수 육성을 위하여 선수선발 시 체격이나 체력에 대한 가중치를 따로 두어야 하는지를 연구해볼 필요가 있겠다.

2. 연구의 목적

현재 우리의 선수선발은 현장 지도자 개인의 관심과 눈에 의존하고 있는 경우가 대부분이다. 또한 지도자가 객관적 기준이 되는 운동적성검사, 실시하고자 하는 운동종목에 대한 세부적인 전문체력 측정 등과 같은 기초평가도 없이 학생들에게 바로 운동선수 생활을 하게 함으로써 중도탈락으로 인한 많은 문제점 등이 발생하고 있다. 이러한 현장지도자의 주관적이고 비합리적인 선발 방법은 소질이 있는 선수의 선발에 한계를 극복하기 위하여 육상종목 중 투척선수 지망생들의 전문체력 측정 항목이 경기력에 미치는 영향력의 정도를 구체적으로 밝혀 육상 운동지망생의 잠재적 능력을 판단하는데 필요한 기초 자료를 제공하는데 본 연구의 목적이 있다.

3. 연구 문제

본 연구의 목적을 위하여 육상종목 남녀 선수를 대상으로 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- 1) 투척 선수의 종목별 체격에 대한 차이를 규명하였다.
- 2) 남녀 투척 선수의 종목별 체력에 대한 차이를 규명하였다.
- 3) 투척 선수의 체격 및 체력이 경기력에 미치는 영향을 규명하였다.

II. 이론적 배경

육상경기의 원형은 이 지구 위에 인류가 나타나면서부터 비롯되었을 것으로 추정되고 있다. 외적의 공격으로부터 자신과 가족, 혹은 부족의 생명과 재산을 지키기 위해 어떤 움직임이 필요했을 것이다. 육상경기는 가장 오래된 스포츠이고 모든 스포츠의 원점이라고 불리는 까닭이 따로 여기에 있다. 또한 다른 운동의 기술향상에 영향을 주는 달리기, 뽀뛰기, 던지기, 경보를 포함하는 운동경기이다(정영수, 2000).

김용기(1985)는 육상경기 상비군을 중심으로 한 체격 연구에서 단거리 선수는 다리의 근육이 강건하고 근육이 수축하는 스피드가 빨라야 하므로, 강한 근력과 민첩성 및 순발력을, 중장거리 선수는 근지구력을, 도약 선수는 스피드와 유연성, 순발력, 민첩성 및 근력을 투척선수는 근력과 순발력 및 민첩성이 요구된다고 하였다.

육상경기 종목 중 투척경기는 투척 물체를 될 수 있는 한 멀리 던진 거리를 경쟁하는 경기로서 포환, 원반, 창, 해머던지기 4종목으로 구성되어 있으며, 박준기(1995)는 이러한 투척경기에서 물체를 멀리 던지려면 물체가 손에서 떨어져 나갈 때의 초속도와 투사각에 따라 거리가 결정되므로 물체에 대한 가능한 큰 힘으로 밀어내는 거리를 길게 해야 한다고 하였다.

이외에 투척경기에서 또 중요한 것은 힘을 던지는 물체의 직선방향으로 가해야 하며, 물체에 대해 힘을 가속적으로 가해야 한다.

1. 투척경기 선수의 체격 특성

Cureton(1947)은 체격의 구성 요인으로 건강하고 건장한 외모, 뚜렷하게 나타난 근육발달, 용의주도하고 균형 있는 자세, 적당한 비율의 골격, 지방,

정상적인 근육 및 관절 등을 들고 있으며, 김기학(1992)은 체격은 크게 장육과 폭육의 두 가지 요인으로 구분되는데, 장육은 신장, 상지장, 하지장, 좌고, 족장, 수장 등으로 뼈의 길이가 문제되며, 폭육은 흉위, 요위, 상완위, 대퇴위, 하퇴위, 체중, 피하지방후 등으로 신체조직과 기관의 발육 발달이 문제가 된다고 하였으며, 최민동(1992)은 발육의 급상승 및 정지현상을 나타내고 있는 청소년기에 있어서 체격은 유전적 영향, 환경의 측면, 각종 스포츠 종목 및 여러 가지 운동능력 영역이 차지하는 부분이 넓고 중요하다고 하였다. 따라서 체격은 인체를 구성하고 있는 외형적인 요인을 말하며, 신체의 속성은 신체 측정학적인 입장에서 볼 때 크게 구조적인 요인과 기능적인 요인으로 구분된다. 이와 같은 체격의 구조적인 면에서 볼 때 육상경기선수의 신체적 특성은 우선적으로 건강한 외모와 필요한 근육의 발달을 들 수 있으며, 각 종목에 따른 특성은 달리 나타나고 있다(이상홍, 1984).

투척경기는 무거운 물체를 일정한 공간 내에서 최대한 멀리 던져서 승패를 가리는 경기로 윤남식(1972)은 투척경기선수는 체중이 무거워야 하며, 투사 지점이 높을수록 먼 거리를 보낼 수 있으므로 신장이 큰 신체적 조건이 유리하다고 하였는데, 단순히 체중이 무거워야 한다는 것은 아니다.

1) 포환던지기 선수의 체격 특성

포환던지기에 적합한 체격은 강한 힘을 포환에 가하기 위해 우선적으로 체중이 무거워야 하고 또한 던지는 포환의 위치가 높으면 높을수록 거리는 멀어질 수 있기 때문에 신장과 특히 상지장과 하지장이 긴 것이 유리하다(육상경기지도교정, 1976). 체격은 스포츠 장면에서 경기력 발현에 중요한 요인으로 작용한다. 그러나 해당 종목 선수의 적합한 체격 조건을 규정하는 것은 경기력 발현에 미치는 요인 체격 이외에도 많기 때문에 현실적으로 매우 어렵다(이상홍, 1984).

남상남, 최창국은(1995)은 포환던지기의 3요소를 투사시의 스피드, 투사시의 각도, 그리고 투사시의 높이 등 3요소로 결정된다고 하였고, 포환던지기

에 알맞은 체격은 신장이 크고 체중이 무거워야하며, 탄력성이 있는 근육이 고루 발달되어야 한다고 보고하였다.

송성섭(1989)은 포환던지기 선수는 신장이 크고 체중이 많이 나가며, 최대한의 순발력을 발휘할 수 있어야 한다고 하였으며, 박준기(1995)는 포환던지기에서 물체를 들고 체중을 지탱해야 하며, 던지는 위치가 높을수록 낙하지점이 길기 때문에 체중이 무겁고 신장이 큰 편이 유리하다고 말하고 있다. 스포츠과학연구소(1987)의 육상경기 훈련지도서에서도 포환던지기 선수의 체격은 신장이 크고 힘이 넘치는 근육질의 단단한 모습이 특징으로 세계적인 선수의 대부분이 장신이며, 체중이 무겁고 근육형이라고 하였다.

2) 원반던지기 선수의 체격 특성

송성섭(1989)은 원반던지기 선수의 체격 조건으로 신장이 크고, 하지장과 동체가 조화 있게 발달되어 있어야 하며, 체형은 남녀 모두 뚱뚱한 편이 좋다고 하였다.

체격은 선수의 신체적 특성으로서 경기력과 밀접한 관계가 있는 것으로 체격조건이 뛰어나다고 해서 무조건 경기력 수준이 높다는 것을 뜻하는 것은 아니다. 체력이나 기술 수준이 동등한 조건일 때 더 좋은 경기력을 발휘할 수 있다는 것을 의미하는 것으로 스포츠과학연구소(1987)의 육상경기 훈련지도서에서 원반던지기 선수는 신장이 크고, 튼튼한 체격을 갖추어야 유리한데, 이것은 신장이 직접 던지는 거리에 영향을 주는 것이 아니라 신장이 큼으로써 손이나 팔이 길어 회전 반경이 커지기 때문에 원심력을 이용하는 원반던지기에 유리하다고 하였다.

원반선수들의 체격조건은 세계적인 수준의 선수와 많은 차이를 보이고 있으며, 국제적으로 진출하기 위해서는 선수의 체격조건을 개선, 향상시키는 것이 무엇보다 중요하다 하겠다(황선건, 1997).

3) 창던지기 선수의 체격특성

체격은 스포츠 장면에서 경기력 발현에 중요한 요인으로 기술과 체력이 동등한 수준이라고 가정할 때, 체격 조건이 좋으면 경기력에서 우위에 설 수 있으며, 또한 선수의 발전 가능성도 높다. 시합에서 우수한 성적을 거두기 위해서는 경기지도자에게 무엇보다도 중요한 과제는 잠재력 있는 우수한 선수를 발굴하여 과학적으로 훈련시키는 일이다(황선건, 1997). 창던지기 선수의 체격은 신장이 크면 클수록 더욱 유리하고 이 중에서도 상지장과 동체가 크면 좋고 남자는 근육형, 여자는 약간 뚱뚱한 체형이 유리하고 빠른 스피드에 의한 도움닫기가 투척 거리에 영향을 많이 미친다.

같은 신장과 체중을 가진 선수라도 창을 쥐고 던질 때 던지는 저항 팔의 길이를 적게 함으로써 투사각도가 빨라 각운동이 커지므로 상지장과 동체가 더 길면 창던지기에 유리하며, 던지는 작은 수직선을 기준으로 던지는 순간 몸통이 앞으로 쏠리는 것이 원반·포환·해머보다는 창던지기에서 더 크게 나타난다고 하였다.

창던지기 선수는 신장이 크면 클수록 유리하고, 그 중에서도 상지장과 동체가 크면 더욱 좋고, 남자는 마르지도 뚱뚱하지도 않은 보통정도의 근육형이 좋고, 여자는 보통 수준보다 약간 뚱뚱한 편이 좋다고 하였다(남상남, 최창국, 1995 ; 스포츠과학연구소, 1987).

4) 해머던지기 선수의 체격특성

신장이 178~182cm 정도이고 긴 팔과 긴 동체, 짧은 다리와 무게 중심이 낮은 근육질의 남자 운동선수들은 해머던지기에 가장 적절하다. 낮은 무게 중심은 경기에 필수적인 복합적인 회전 동작에서 균형을 유지하기 위해 가장 중요한 요소이다(정영수, 2000).

2. 투척경기 선수의 체력 특성

1) 포환던지기 선수의 체력특성

포환던지기에 요구되는 체력은 첫째로 근력과 스피드라고 할 수 있다. 무거운 포환을 들고 자기 몸을 날렵하게 이동시켜 멀리 던지기 위해서는 근력이 가장 중요한 것이며 각력에 따른 스피드가 있어야 한다(이상무, 1989).

둘째로는 순간적인 동작으로 물체에 강한 힘을 전달할 수 있는 순발력이 있어야 한다. 셋째는 유연성과 민첩성이 있어야 한다. 던지기 종목에서는 유연성이 있어야 동작의 가동범위가 넓어지고 큰 힘을 낼 수 있으며 또한 민첩성이 있어야 글라이드의 스피드를 증대시킬 수 있는 것이다. 넷째로는 조정력으로서 일련의 동작을 효과있게 조정하는 능력이 필요하다(육상경기지도교정, 1976). 또한 실제 이러한 요소 중에서 근력과 순발력이 중요하며 다른 체력의 요소는 포환던지기 동작을 집중시키는데 중요하다고 스포츠과학연구소(1987)의 육상경기 훈련지도서에서 보고되었다. 남상남과 최창국은(1995)은 포환을 얼마나 멀리 던질 수 있는가는 오직 투사시의 스피드, 투사시의 각도, 그리고 투사시의 높이 등 3가지라고 하였다.

이들 3요소 중 가장 중요한 것은 투사시의 스피드이다. 다른 두 가지 요소가 변하지 않더라도 투사시의 스피드만 아주 조금 빠르게 되면 기록은 향상시킬 수 있다. 그러므로 선수는 투사시의 포환 속도를 스피드하게 하는데 전신의 힘을 다해야 하겠지만, 수평방향과 수직방향의 속도 중 한 쪽만을 빠르게 해서도 안 되며, 양쪽 속도의 균형을 잘 맞추어 동시에 빠르게 해야만 한다. 그렇지 않으면 투사각이 너무 높든지 낮아져 스피드가 빠르더라도 거리가 증가되지 않는다.

포환을 던질 때는 오른쪽 발, 오른쪽 무릎, 오른쪽 다리의 비틀기와 뺨음에 의해서 오른쪽 허리를 투척방향으로 비틀어 내며 오른쪽 다리를 왼쪽 다리에 끌어 붙여야 하므로 큰 각근력 등이 필요할 것으로 생각된다.

2) 원반던지기 선수의 체력특성

원반던지기 선수에서 가장 중요한 요소는 근력, 순발력, 민첩성 및 조정력이라고 스포츠과학연구소(1987)의 육상경기 훈련지도서에서 보고하고 있다. 원반을 던질 때 전면적인 근육이 동원되어 근력을 발휘되어야 한다. 그렇게 되어야만 강한 근력을 발휘할 수 있을 것이다. 원반던지기는 직경 2.5m의 한정된 서클에서 순간적으로 강한 힘을 발휘해야 하기 때문에 강한 근력과 민첩성 및 순발력을 필요로 한다.

또한 던의 처음 동작에서 팔로우까지 회전동작에 의한 가속을 합리적으로 순서 있게 조정해 주는 조정력이 필요한 것으로, 스포츠과학연구소의 육상경기 훈련지도서에서는 원반던지기 선수 선발 시 고려해야 할 사항으로 첫째, 원반던지기 선수의 체격조건으로서 키가 크고 체중이 많이 나가며 남자는 보통보다 몸이 약간 뚱뚱해야 하고, 여자는 뚱뚱한 편이 적합하다고 말하고 있다. 둘째는 원반던지기에 요구되는 체력요소인 근력, 순발력, 민첩성, 조정력 등을 측정하여 체력수준을 판단하여야 하며, 셋째로 원반던지기에 대한 선수의 흥미정도와 장래의 발전 가능성을 고려하여야 한다고 하였다. 박준기(1995)는 지름 2.5m의 서클 안에서 최대한의 스피드를 내기 위해서는 빠른 스피드와 순발력이 요구되며, 던부터 피니시까지 가속을 하기 위해 신체 각 부분을 순서 있게 움직여주는 조정력이 뛰어나야 한다고 하였다.

남상남과 최창국은(1995)은 투사거리는 릴리스할 때 원반의 스피드, 투사각도, 높이와 원반이 공중을 비행할 때 공기의 저항에 따라 결정되며, 이 중 릴리스할 때 원반의 스피드가 가장 중요한 부분을 차지한다고 하였다.

3) 창던지기 선수의 체력특성

창던지기는 30m이상의 도움닫기를 하여 최대의 힘으로 창을 멀리 던지는 경기로서 창던지기 선수에게 요구되는 체력 요인으로는 스피드, 근력, 순발력, 유연성, 조정력 등이 있다(정영수, 2000). 창던지기에서 제일 중요한 요인은 근력과 순발력이며, 그 외에 체력 요소는 창던지기 동작을 조정하며

집중시키는 역할을 한다고 스포츠과학연구소(1987)의 육상경기 훈련지도서는 밝히고 있다. 창던지기에서는 그 투척물의 중량이 포환과는 달리 무겁지 않기 때문에 비교적 적은 저항에 견디며 빨리 수축할 수 있는 능력인 순발력을 필요로 한다(김용기, 1985). 그러나 창던지기에 있어서는 신체의 하부 운동 에너지가 상부에 전달되어지는 형태를 고려한다면 큰 저항에 견딜 수 있고 재빨리 운동할 수 있는 능력이 필요하다. 원심성 수축에서 구심성 수축으로 전환될 때 탄력적 수축 능력이 필요하고, 대한육상경기연맹(1997)에서는 창던지기 선수는 뛰어난 유연성과 고도의 운동 조정력, 창을 명확하게 느끼는 감각, 던지는 순간의 순발력 등을 필요로 한다고 하였다. 스포츠과학연구소(1987)의 육상경기 훈련지도서에서 창던지기에 유리한 체격 조건으로 근육의 탄력적 수축 능력이 뛰어나야 하고, 주동근·길항근의 협응 능력이 뛰어나야 하며, 반동의 유연성이 좋아야 한다고 하였다.

4) 해머던지기 선수의 체력특성

모든 던지기 선수들에게 요구되는 기본적인 신체적 특성과는 달리 해머선수는 발달된 협응력과 회전 스피드가 강조된다. 빠르게 회전하면서 조절하는 능력은 우수한 해머던지기에 가장 중요한 전제 조건이다.

여성은 협응력, 스피드, 민첩성, 폭발적 파워, 유연성 등이고 남성은 폭발적인 파워, 협응력, 동작의 민첩성, 스피드, 점핑능력, 유연성으로 이 능력은 해머던지기의 성공 가능성에 가장 확실한 것이다. 또한 다리와 동체 근육은 해머던지기의 기술적 수행에 중요한 역할을 갖는다. 따라서 특수하고 일반적인 근력 강화 운동이 체계적이고 꾸준히 지속되어야만 할 것이다(정영수, 2000).

Ⅲ. 연구 방법

본 연구는 투척 국가대표 후보 선수를 대상으로 체격과 체력 요인이 경기력과 경기력 변화에 미치는 영향을 분석하기 위한 연구의 방법은 다음과 같다.

1. 연구 대상

본 연구는 2006년과 2007년 모두 포환, 원반, 창, 해머 종목 국가대표 남녀 후보 선수를 대상으로 전수조사법(complete enumeration method)을 실시하였으며 성별, 종목별 선수 현황은 다음과 같다.

표 1. 연구 대상자의 종목별 현황 명(%)

종목	성 별		계
	남자	여자	
포환	4(13.8)	4(13.8)	8(27.6)
원반	5(17.2)	3(10.3)	8(27.6)
창	3(10.3)	4(13.8)	7(24.1)
해머	4(13.8)	2(6.9)	6(20.7)
계	16(55.2)	13(44.8)	29(100.0)

남자 투척 선수는 모두 16(55.2%)명이며 여자선수는 13(44.8%)명으로 전체 29명을 대상으로 선정하였다.

표 2. 연구 대상자의 종목별 선수 경력

(단위 개월)

종목	성 별		계
	남자	여자	
포환	72.00±12.00	60.50±21.00	66.25±16.99
원반	61.60±18.73	44.67± 7.51	55.25±17.13
창	59.33± 8.08	45.75± 6.50	51.57± 9.78
해머	23.00± 0.00	25.00± 0.00	23.67± 1.03
계	54.13±22.33	46.85±16.54	50.86±19.95

남자 투척선수의 경우 해머종목 선수의 경력이 가장 낮으며 포환종목 선수의 경력이 가장 높았다. 여자선수의 경우 포환종목 선수의 경력이 가장 높았으며 편차 또한 가장 크게 나타났다. 여자의 해머종목 선수의 경력이 가장 낮았다. 종목별 선수경력의 차가 있는 것은 포환종목은 초등학교부터 종목 경기가 있고 해머종목은 고등학교부터 종목경기가 있기 때문이다.

표 3. 연구 대상자의 종목별 최고기록

(단위 m)

종목	남자		여자	
	최고기록	한국 최고기록	최고기록	한국 최고기록
포환	17.11±0.96	17.74	13.46±0.66	15.89
원반	47.72±2.02	50.99	44.56±4.82	48.96
창	66.22±2.43	75.40	45.17±2.31	54.55
해머	64.34±1.33	65.19	50.45±2.91	51.73

종목별 연구대상자의 최고기록은 매우 높은 것으로서 포환, 원반, 해머의 경우 대한육상경기연맹의 우리나라 고등부 최고 기록에 근접하는 실력임을 알 수 있다. 그러나 창외의 경우 우리나라 고등부 최고기록과는 약간 차이가 있음을 알 수 있다(대한육상경기연맹 기록실, 2007).

2. 측정 내용 및 도구

1) 체격 측정 항목

(1) 신장(standing height)

신장은 삼화기계 신장계를 이용하여 피험자는 자연스럽게 직립 자세를 취하게 한 뒤, 머리는 이안 수평위를 유지하고 발꿈치는 모아서 뒤에 있는 신장계에 붙이고 양 발끝은 30~40° 벌리고 무릎을 편 상태에서 발꿈치와 엉덩이 및 등을 가볍게 신장계에 접촉시킨 상태에서 마룟바닥에서 두정점까지의 거리를 인체의 수평면과 직각이 되게 하여 cm단위로 소수점 이하 한 자리까지 측정하였다.

(2) 체중(body weight)

체중은 카스 계량기 체중계를 이용하여 최대한 신체체중에 가깝게 하기 위하여 반바지만 입고 체중계의 눈금을 확인한 후 체중계 위에 가볍게 올라서서 가벼운 보통의 호흡을 하고 신체를 움직이지 않은 상태에서 kg단위로 소수점 이하 한자리까지 측정하여 반바지의 무게만큼 뺀 후 기록하였다.

(3) 흉위(chest girth)

흉위는 Martin식 인체계측기를 이용하여 선 자세에서 양팔을 자연스럽게 늘어뜨리고 줄자를 배면의 견갑골 바로 밑, 전면은 젖꼭지의 바로 위에 대고 안정된 호흡을 시켜 호기가 끝날 무렵 cm단위로 소수점 이하 한자리까지 측정하였다.

(4) 복위(girth of waist)

복위는 어깨, 가슴, 복근의 힘을 빼고 양팔을 힘없이 밑으로 늘어뜨리고 호흡을 하도록 하고, 줄자를 복부 측면 가장 오목한 부분에 수평으로 감은 후

안정 상태에서 호흡이 끝날 무렵에 복위를 측정하였다.

(5) 좌우 하퇴위(calf girth)

좌우 하퇴위는 하퇴위에서 가장 발달된 부위의 수평위를 Martin식 인체계측기를 이용하여 cm단위로 소수점 이하 한자리까지 측정하였다.

(6) 상지장(upper limb length)

상지장은 피검자 오른쪽 팔을 아래로 자연스럽게 뻗게 하여 Martin식 인체계측기 중의 한상계를 이용하여 견봉점에서 지선점(중지의 끝)까지의 직선거리를 계측하여 cm단위로 소수점 이하 한 자리까지 측정하였다.

(7) 하지장(lower limb length)

하지장은 신체 각부의 성장 계수 중에서 가장 높은 것으로 환경의 영향을 크게 받는 것이다. 또한 하지장은 다리가 길고 짧은 것에 따르는 운동의 신축 영역과 관계되므로 운동 능력과 큰 관계가 있는 것으로, Martin식 인체계측기(T.K.K 1242A)를 이용하여 마룻바닥에서 대전자돌기까지의 높이를 인체의 수평면과 직각이 되게 하여 cm단위로 소수점 이하 한자리까지 측정하였다.

(8) 지극(stretch of arms)

지극은 피검자로 하여금 벽면을 등지고 똑바로 서게 한 후 양팔을 수평으로 들게 하여 가능한 한 뻗게 한 다음, 피검자의 오른손 중지 끝에 줄자를 대어 왼손 중지 끝까지 직선거리를 계측하여 cm단위로 소수점 이하 한 자리까지 측정하였다.

2) 체력 측정 항목

(1) 30m 달리기

30m달리기는 30m의 거리를 스탠딩 스타트로 출발 신호에 따라 결승점에 골인하는데 걸린 시간을 초단위로 소수점 이하 두 자리까지 측정하며, 각 2회 실시하여 가장 좋은 기록을 측정치로 하였다. 전 피험자는 간편한 복장과 운동화를 착용하고 실시하였다.

(2) 제자리멀리뛰기(standing long jump)

제자리멀리뛰기는 멀리뛰기용 발 구름판 위에서 양발을 10~20cm 벌리고 서서 전 상방으로 도약하여 가능한 전방에 착지하게 하여 신체 어느 부위라도 모래사장에 닿은 곳에서 구름판까지의 거리를 cm 단위로 직선으로 측정하고, 각 2회 실시하여 좋은 기록을 측정치로 하였다.

(3) 제자리세단뛰기(standing hop step and jump)

제자리세단뛰기는 멀리뛰기의 구름판에서 제1보를 구르고(홉), 그 발로 제2보를 착지하고(스텝), 반대발로 제3보를 밟고 마지막에 도약하여 모뎀발 착지하여 신체 어느 부위라도 모래사장에 닿은 곳에서 구름판까지의 거리를 cm 단위로 직선으로 측정하였으며, 각 2회 실시하여 좋은 기록을 측정치로 하였다.

(4) 왕복 달리기(shuttle run)

왕복달리기는 10m의 거리에 5cm 되는 2개의 선을 그어 놓고 출발 신호에 따라 앞의 선을 밟거나 넘겨짚고 되돌아오게 하여, 왕복 2회 실시에 걸린 시간을 초단위로 소수점 이하 두 자리까지 측정하였으며, 각 2회 실시하여 가장 좋은 기록을 측정치로 하였다. 전 피험자는 간편한 복장과 운동화를 착용하고 실시하였다.

(5) 사이드 스텝(side step test)

사이드 스텝은 규정 시간 내에 온몸을 좌우로 이동하는 동작을 얼마나 많이 할 수 있는지를 측정(전신이동능력)하며 중앙선에서 양쪽으로 120cm되는 평행선에 테이프를 부착하여 거리를 구분, 시작구령에 따라 오른쪽 또는 왼쪽으로 스텝을 하여 다시 중앙으로 돌아오게 한 후 다시 반대 방향으로 스텝을 하였다가 중앙으로 돌아오기를 반복하여 20초간 실시한 횟수를 측정하였으며, 2회 실시하여 좋은 기록을 측정치로 하였다.

(6) 포환 뒤로 던지기

포환 뒤로 던지기는 4kg(여), 6kg(남)의 포환을 들고 서컬 가운데에 서서 떨어지는 쪽을 등지고 양쪽 무릎을 구부렸다 펴면서 양팔을 모아 2회를 던지고 거리는 서컬 발 막음재에서 떨어진거리까지 직선으로 측정, 좋은 기록을 m로 측정하였다.

(7) 포환 앞으로 던지기

포환 앞으로 던지기는 4kg(여), 6kg(남)의 포환을 들고 서컬 가운데에서 떨어지는 쪽을 향하여 양쪽 무릎을 구부렸다 펴면서, 2회를 던지고 거리는 서컬 발 막음재에서 떨어진거리까지 직선으로 측정, 좋은 기록을 m로 측정하였다.

(8) 스쿼트(Squat)

바벨을 어깨에 얹고 머리는 똑바로 하고 가슴은 내밀고 등은 곧게 편 상태로 양발은 어깨넓이보다 약간 더 벌리고 무릎을 90도 각도로 구부린 후 양발 바닥과 무릎에 힘주어 밀어 올리며 원래 자세로 돌아가는 1RM(One-Rep-Max : 1회 최고 중량으로서 자신이 한 번에 얼마만큼의 무게를 들어 올릴 수 있는 것을 측정하는 것이다)을 측정하였다.

(9) 파워 클린(Power Clean)

바벨을 선수다리 앞에 수평으로 놓은 상태에서 손바닥이 밑으로 하도록 해 바벨을 잡고 다리를 벌리거나 구부리면서 한 번의 동작으로 바닥에서 어깨까지 끌어올린 1RM을 측정하였다.

(9) 벤치 프레스(Bench Press)

벤치 프레스는 벤치에 등을 대고 손바닥을 위로 가게 해서 어깨보다 넓게 (70~100cm) 바를 잡고 발은 바닥에 완전히 붙이고, 머리·등·엉덩이는 운동하는 동안 벤치에서 안 떨어지게 하며 팔이 완전히 뻗은 상태에서 윗두 위까지 바를 서서히 내렸다 바벨이 맨 밑으로 내려 왔으면 멈추었다가 힘차게 밀어 올려 1RM을 측정하였다.

3) 경기력 측정

선수 개인의 경기력은 2006년도와 2007년도 전국종별육상경기대회, KBS전국육상경기대회와 전국체육대회 등과 같은 전국규모의 대회에서 가장 우수한 공식적 기록을 사용하였다. 또한 1년간 각 선수의 경기력 변화는 다음과 같은 공식을 이용하여 산출하였다.

$$\text{경기력 변화정도} = \left(\frac{2007\text{년 최고기록} - 2006\text{년 최고기록}}{2006\text{년 최고기록}} \right) \times 100$$

3. 측정 절차

본 연구는 포환, 원반, 창, 해머 종목의 국가대표 후보선수 중 2006년과 2007년 모두 후보로 선발된 선수들의 체격과 체력을 2007년 8월 1일에 측정하였으며 측정을 위한 유의사항은 다음과 같다.

첫째, 측정 장소는 J체육고등학교 실내 체육관과 실외운동장에서 실시하였다.

둘째, 체격 측정은 오후 1시에서 3시 사이에 실시하였으며, 운동능력인 체력 측정은 오후 3시에서 6시 사이에 각각 실시하였다.

셋째, 측정자는 투척 국가대표후보선수 전임지도자와 코치를 중심으로 2회의 기록을 측정하였다.

체격과 체력 측정을 위해 사용된 도구는 다음과 같다.

표 4. 체격 측정 도구

측정항목	측정 도구	모델 · 제작사
신장	신장계	삼화 기계(Korea)
체중	체중계	카스 계량기(Korea)
흉위, 복위, 좌·우 하퇴위 상지장, 하지장, 지극	Martin식 인체계측기	T.K.K 1242A(Japan)

표 5. 체력 측정 도구

측정 항목	단위	측정 도구	제조사
30m달리기	sec	Stop Watch(1/100 ch)	SEIKO
제자리멀리뛰기	cm	KMC-74C (5.0m× 19mm)	코메론(KOMELON)
제자리세단뛰기	cm	KMC-74C (5.0m× 19mm)	코메론(KOMELON)
왕복달리기	sec	Stop Watch(1/100 ch)	SEIKO
사이드스텝	회	Stop Watch(1/100 ch)	SEIKO
포환 뒤로 던지기	m	KMC-1600(50m × 13mm)	코메론(KOMELON)
포환 앞으로 던지기	m	KMC-1600(50m × 13mm)	코메론(KOMELON)
Squat	kg	Squat Rack 1대 고무 Disk(2.5, 5, 10, 20kg) 경기용 바벨봉 (L2200mm WT25kg)	ELEIKO. I·W·F 공인품
Power Clean	kg	고무 Disk(2.5, 5, 10, 20kg) 경기용 바벨봉 (L2200mm WT25kg)	ELEIKO. I·W·F 공인품
Bench Press	kg	Bench Press Rack 1대 고무 Disk(2.5, 5, 10, 20kg) 경기용 바벨봉 (L2200mm WT25kg)	ELEIKO. I·W·F 공인품

4. 자료 분석 방법

본 연구의 목적을 위하여 측정된 자료는 SPSS PC Version 12.0을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 또 성별, 종목별 각 체격과 체력 요인에 대한 차이는 Mann-Whitney 검증과 Kruskal-Wallis 검증을 실시하였다. 또한 체격과 체력요인이 경기력에 미치는 영향을 분석하기 위하여 Spearman의 순위상관계수를 산출하였다. 또한 체격과 체력요인이 경기력 변화에 미치는 영향력을 분석하기 위하여 Stepwise 방식의 다중회귀분석(multiple linear regression)을 실시하였다. 이때 검증력(power)을 위하여 종목별로 구분하지 않고 성별로만 구분하여 분석하였으며 통계적 유의수준은 $\alpha=0.5$ 로 하였다.

IV. 연구 결과

투척 국가대표 후보 선수의 체격과 체력요인이 경기력 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 종목별 체격 비교

남자 투척선수들의 종목별 체격에 대한 차이를 비교하기 위하여 Kruskal-Wallis 검증을 실시한 결과 <표 6>과 같이 나타났다.

표 6. 남자 선수의 종목별 체격 비교

체격	포환	원반	창	해머	K-W
신장(cm)	181.25± 3.20	188.00±3.39	179.67±1.53	179.00± 2.71	9.59*
체중(kg)	105.00±13.88	95.40±5.41	82.00±7.55	103.75±12.87	6.86
흉위(cm)	113.25± 6.90	107.80±3.27	100.67±0.58	113.00±10.13	7.88*
복위(cm)	99.63±11.38	91.30±2.97	82.67±6.03	96.25± 9.60	5.77
우하퇴위(cm)	44.13± 2.95	42.60±1.29	41.33±2.03	45.13± 2.46	5.27
좌하퇴위(cm)	44.13± 3.20	42.20±0.91	41.00±1.80	45.00± 2.48	5.40
상지장(cm)	79.75± 5.74	81.40±2.07	73.83±2.25	77.43± 1.18	8.07*
하지장(cm)	108.00± 4.16	111.40±1.67	106.00±2.00	106.38± 1.60	7.71*
지극(cm)	184.00± 2.16	190.40±4.62	179.33±5.03	183.88± 4.01	9.75*

* p < .05

<표 6>에 의하면 남자 투척 선수들은 신장은 종목별로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05). 종목별로 살펴보면 원반 종목 선수의 신장이 가장 큰 것으로 나타났으며 그 다음은 포환 종목 선수인 것으로 나타났고 창

과 해머종목 선수의 신장은 원반이나 포환선수들에 비하여 작은 것으로 조사되었다. 또한 흉위에서는 투척 종목별로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 포환과 해머 종목 선수의 흉위가 가장 긴 것으로 나타났다. 창 종목 선수의 흉위(100.67 ± 0.58)가 가장 짧은 것으로 나타났다. 하지장의 길이도 종목별로 유의한 차이가 있음을 보여주고 있는데($p < .05$) 원반종목 선수(111.40 ± 1.67)의 하지장이 가장 긴 것으로 나타났으며 창과 해머 종목 선수의 하지장이 가장 짧은 것으로 나타났다. 양팔길이인 지극에 대한 종목별 비교 결과 원반선수(190.40 ± 4.62)가 가장 긴 것으로 나타났으며($p < .05$), 상지장도 원반선수(81.40 ± 2.07)가 가장 긴 것으로 나타났다($p < .05$). 또한 창 종목 선수는 지극과 상지장의 길이가 가장 짧은 것으로 조사되었다.

그러나 체중, 복위, 좌우 하퇴위는 종목별로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

여자 투척선수들의 종목별 체격에 대한 차이를 비교하기 위하여 Kruskal-Wallis 검증을 실시한 결과 <표 7>과 같이 나타났다.

표 7. 여자 선수의 종목별 체격 비교

체격	포환	원반	창	해머	K-W
신장(cm)	174.75±2.99	175.23±5.68	167.25±2.06	167.50±3.54	7.46
체중(kg)	88.38±6.26	75.83±9.09	65.00±6.27	75.50±3.54	9.02*
흉위(cm)	105.63±2.75	95.67±5.13	89.75±6.25	101.00±4.24	8.96*
복위(cm)	95.50±1.29	79.00±3.61	81.00±8.04	95.50±3.54	8.61*
우하퇴위(cm)	44.75±0.50	39.33±2.08	37.75±2.22	44.50±2.12	9.50*
좌하퇴위(cm)	44.00±0.82	40.67±2.31	37.50±2.08	45.00±1.41	10.14*
상지장(cm)	79.75±5.74	81.40±2.07	73.83±2.25	77.43±1.18	5.58
하지장(cm)	100.25±3.10	99.33±5.03	94.50±3.11	96.50±2.12	4.71
지극(cm)	173.75±2.78	171.83±5.11	166.63±6.80	170.25±8.84	2.99

* $p < .05$

<표 7>에 의하면 체중은 여자 투척선수의 종목별로 유의한 차이를 보이고 있다($p < .05$). 우선 포환선수가 체중(88.38 ± 6.26)이 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음은 원반과 해머 종목 선수이며, 창 종목 선수의 경우 체중이 가장 낮은 것으로 나타났다. 흉위의 경우도 종목별로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났는데($p < .05$) 포환선수의 흉위(105.63 ± 2.75)가 가장 긴 것으로 조사되었으며 그 다음은 해머, 원반, 창 종목 순으로 나타났다. 복위의 경우 종목별로 유의한 차이를 있음을 보여주고 있는데($p < .05$). 포환(95.50 ± 1.29)과 해머(95.50 ± 3.54)선수의 복위가 가장 긴 것으로 조사되었으며 창 종목과 원반 종목 선수 순으로 복위가 짧은 것으로 나타났다. 우하퇴위와 좌하퇴위는 포환과 해머선수가 가장 긴 것으로 나타났으며 그 다음은 원반 종목이며 창 종목 선수가 가장 짧은 것으로 나타났다($p < .05$). 그러나 신장, 상지장, 하지장, 지극은 종목별로 유의한 차이가 없는 것으로 분석되었다.

2. 종목별 체력 비교

남여 투척선수의 종목별로 순발력에 대한 차이를 비교하기 위하여 Kruskal-Wallis 검증을 실시한 결과 <표 8>과 같이 나타났다.

표 8. 종목별 순발력 비교

	순발력	포환	원반	창	해머	K-W
남	30m 달리기(sec)	4.35±.24	4.38±.41	4.38±.26	4.49±.14	1.04
	제자리멀리뛰기(m)	2.71±.15	2.74±.23	2.80±.31	2.69±.21	0.49
	제자리세단뛰기(m)	7.77±.79	7.99±.87	8.02±.68	7.80±.47	0.57
여	30m 달리기(sec)	5.29±.17	5.06±.12	5.09±.39	5.25±.13	2.41
	제자리멀리뛰기(m)	2.08±.15	2.11±.23	2.11±.29	2.00±.40	0.32
	제자리세단뛰기(m)	6.01±.20	6.29±.31	5.97±.74	5.86±.79	1.10

<표 8>에 의하면 남자 투척 선수의 종목별 30m 달리기, 제자리멀리뛰기, 제자리 세단뛰기는 유의한 차이가 없음을 보여주고 있다. 또한 여자 투척 선수의 종목별 30m 달리기, 제자리멀리뛰기, 제자리 세단뛰기는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

남여 투척선수의 종목별로 민첩성에 대한 차이를 비교하기 위하여 Kruskal-Wallis 검증을 실시한 결과 <표 9>와 같이 나타났다.

표 9. 종목별 민첩성 비교

	민첩성	포환	원반	창	해머	K-W
남	왕복달리기(sec)	9.82±.30	9.92±.21	9.49±.48	9.64±.33	3.95
	사이드스텝(회)	54.00±1.83	54.40±1.82	54.00±3.46	55.75±3.30	1.10
여	왕복달리기(sec)	10.84±.40	11.08±.74	10.46±.85	10.82±.56	2.65
	사이드스텝(회)	51.25±1.26	53.00±3.00	49.25±3.20	51.50±2.12	2.23

<표 9>에 의하면 남자 투척 선수의 종목별 왕복달리기, 사이드스텝은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 여자 투척 선수의 종목별 왕복달리기, 사이드스텝도 유의한 차이가 없음을 보여주고 있다.

남여 투척선수의 종목별로 전신운동에 대한 차이를 비교하기 위하여 Kruskal-Wallis 검증을 실시한 결과 <표 10>과 같이 나타났다.

표 10. 종목별 전신운동 비교

	전신운동	포환	원반	창	해머	K-W
남	뒤로던지기(m)	16.23±1.61	14.22±2.23	13.00±2.08	15.10±.94	5.41
	앞으로던지기(m)	14.95±1.74	12.95±2.01	12.63±1.32	13.38±.52	3.51
여	뒤로던지기(m)	12.13±1.12	10.77±1.57	10.24±2.16	11.00±.14	4.01
	앞으로던지기(m)	10.15±1.41	10.28±.33	9.78±1.40	9.70±1.27	0.61

<표 10>에 의하면 남자 투척 선수의 종목별 포환 뒤로 던지기와 포환 앞으로 던지기는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 여자 투척 선수의 종목별 포환 뒤로 던지기와 포환 앞으로 던지기도 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 투척 종목의 경우 대부분 전신의 근육을 모두 사용하기 때문에 유의한 차이가 나타나지 않은 것을 알 수 있다.

남여 투척선수의 종목별로 근력에 대한 차이를 비교하기 위하여 Kruskal-Wallis 검증을 실시한 결과 <표 11>과 같은 결과를 얻었다.

표 11. 종목별 근력 비교

근력	포환	원반	창	해머	K-W
남 Squat(kg)	190.00±11.55	180.00±32.40	180.00±20.00	212.50±25.00	4.15
남 P. C.(kg)	105.00±64.55	124.00± 8.94	120.00±10.00	140.00± 9.13	4.95
남 B. P.(kg)	122.50±22.17	129.00±37.82	110.00±10.00	121.25±23.94	0.58
여 Squat(kg)	130.00± 8.16	103.33± 5.77	113.75±22.87	115.00±21.21	4.57
여 P. C.(kg)	77.50± 6.45	76.67±15.28	70.00±18.26	80.00± 7.07	0.49
여 B. P.(kg)	62.50±10.41	61.67± 7.64	56.25± 8.54	52.50±10.61	1.95

P.C. : Power Clean B.P. : Bench Press

<표 11>에 의하면 남자 투척 선수의 종목별 Squat, Power Clean, Bench Press는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 여자 투척 선수의 종목별 Squat, Power Clean, Bench Press도 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

3. 체격 및 체력이 경기력에 미치는 영향

1) 체격 및 체력과 경기력과의 상관관계

투척 국가대표 후보 선수들의 2006년 최고 기록과 2007년 최고기록의 변화에 대한 백분율(percentage)을 산출한 결과 <표 12>과 같이 나타났다.

표 12. 종목별 경기력 향상 정도 (단위 %)

종목	성 별		Mann-Whitney 유의확률
	남자	여자	
포환	3.79± 3.54	8.33± 4.95	0.08
원반	17.05±12.77	-0.41± 1.36	0.02
창	8.14± 8.08	7.68±12.84	0.72
해머	7.10± 6.35	11.47± 3.50	0.35
계	9.58± 9.61	6.60± 8.14	0.38

<표 12>에 의하면 원반종목의 경우 남자의 경기력 향상정도가 여자선수에 비하여 더 높았으나($p < .05$) 포환, 창, 해머 종목은 성별에 따른 경기력 변화에 대한 차이는 없는 것으로 조사되었다.

남자선수의 경우 원반종목(17.05±12.77%)선수의 기록 향상이 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음은 창, 해머 종목 선수이며 포환종목 선수의 기록 향상 정도가 가장 낮은 것으로 조사되었다. 그러나 여자선수의 경우 해머 종목(11.47±3.50%)선수의 기록이 가장 많이 향상된 것으로 나타났으며 그 다음은 포환과 창 종목 선수들인 것으로 나타났다. 그러나 원반종목의 경우 2006년도 기록을 갱신하지 못한 것으로 조사되었으나 변화율의 정도는 -0.41±1.36으로 3명 중 1명의 기록이 저조하여 나타난 결과로 분석되었다.

투척 종목별 체격과 2007년도 최고 기록 및 경기력 변화와의 관계를 분석하기 위하여 Spearman의 순위상관계수를 산출한 결과 <표 13>과 같이 나타났다.

표 13. 종목별 체격과 기록과의 상관

체격	포환		원반		창		해머	
	2007최 고기록	기록 변화	2007최 고기록	기록 변화	2007최 고기록	기록 변화	2007최 고기록	기록 변화
신장(cm)	.671	-.611	.789*	.849**	.847*	.072	.493	-.580
체중(kg)	.452	-.595	.467	.826*	.643	-.107	.486	-.657
흉위(cm)	.429	-.571	.470	.831*	.559	-.090	.486	-.657
복위(cm)	.524	-.452	.810*	.785*	-.036	-.378	-.429	-.543
우하퇴위(cm)	-.317	-.495	.446	.506	.500	-.500	-.143	-.486
좌하퇴위(cm)	.299	-.407	-.006	.211	.464	-.536	-.143	-.486
상지장(cm)	-.252	-.156	.697	.673	.346	-.109	.273	-.395
하지장(cm)	.623	-.455	.782*	.806*	.714	-.143	.928**	.029
지극(cm)	.619	-.595	.814*	.862**	.714	-.107	.543	-.314

* p < .05

** p < .01

<표 13>에 의하면 포환종목 선수의 경우 체격과 2007년도 최고기록과는 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났으며 2006년과 2007년 기록과의 변화와도 유의한 상관관계가 없는 것으로 조사되었다.

원반종목 선수의 경우 신장, 복위, 상지장과 지극이 길수록 2007년도 기록이 증가하는 정적상관관계가 있는 것으로 나타났다. 그러나 체중, 흉위, 좌우 하퇴위와 지극은 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 또한 신장, 체중, 흉위, 복위, 하지장, 지극이 길수록 기록향상의 정도가 많은 정적상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

창 종목 선수의 경우 신장이 증가할수록 2007년도 최고기록이 좋은 것으

로 나타났으나 다른 체격요인과는 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 또한 2006년과 2007년 기록 변화와도 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

해머 종목 선수의 경우 하지장이 길수록 2007년도 기록이 좋은 것으로 조사되었으며 다른 체격요인과는 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 또한 2006년과 2007년 기록 변화와도 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

투척 종목별 체력과 2007년도 최고 기록 및 경기력 변화와의 관계를 분석하기 위하여 Spearman의 순위상관계수를 산출한 결과 <표 14>와 같은 결과를 보여주고 있다.

표 14. 종목별 체력과 기록과의 상관

체력	포환		원반		창		해머	
	2007최 고기록	기록 변화	2007최 고기록	기록 변화	2007최 고기록	기록 변화	2007최 고기록	기록 변화
30m달리기(sec)	-.810*	.429	-.575	-.431	-.786*	.071	-.999**	-.029
멀리뛰기(m)	.905**	-.381	.850**	.683	.893**	.071	.829*	-.143
세단뛰기(m)	.810*	-.452	.575	.407	.893**	.071	.829*	.029
왕복달리기(sec)	-.905**	.333	-.467	-.587	-.607	.357	-.986**	.087
사이드스텝(회)	.687	-.277	.584	.018	.808*	.236	.714	.086
뒤로던지기(m)	.905**	-.286	.419	.611	.536	-.464	.841*	-.058
앞으로던지기(m)	.833*	-.333	.240	.311	.643	-.286	.886*	.143
Squat(kg)	.946**	-.594	.764*	.570	.536	-.143	.829*	-.086
Power Clean(kg)	.429	.095	.540	.540	.714	-.214	.943**	.086
Bench Press(kg)	.786*	-.690	.783*	.723*	.750	-.143	.600	-.371

* p < .05

** p < .01

<표 14>에 의하면 포환종목의 경우 30m달리기, 멀리뛰기, 세단뛰기, 왕복달리기, 뒤로 던지기, 앞으로 던지기, Squat, Bench Press의 기록이 좋을수록 2007년도 기록이 좋은 정적 상관관계가 있는 것으로 분석되었으며 ($p<.01$) 특히 전신운동과 높은 상관성이 있는 것으로 나타났다. 그러나 사이드스텝과 Power Clean, 순발력, 민첩성, 전신운동과 근력은 기록 변화와 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

원반 종목의 경우 멀리뛰기, Squat, Bench Press의 체력이 좋을수록 2007년도 기록이 좋아지는 정적상관관계가 있는 것으로 나타났으나($p<.05$) 30m달리기, 세단뛰기, 왕복달리기, 사이드스텝, 포환 뒤로 던지기, 포환 앞으로 던지기, Power Clean과는 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 또한 기록의 변화는 Bench Press의 체력이 좋을수록 증가하는 정적상관관계 있는 것으로 나타났으나($p<.05$) 다른 체력요인과는 유의한 상관관계가 없는 것으로 분석되었다.

창 종목의 경우 30m달리기, 멀리뛰기, 세단뛰기, 사이드스텝의 체력이 좋을수록 2007년도 최고기록이 좋은 정적상관관계가 있는 것으로 나타났으나 ($p<.05$) 왕복달리기, 포환 뒤로 던지기, 포환 앞으로 던지기, Squat, Power Clean, Bench Press, 순발력, 민첩성, 전신운동과 근력은 기록 변화와 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

해머 종목의 경우 30m달리기, 멀리뛰기, 세단뛰기, 왕복달리기, 뒤로 던지기, 앞으로 던지기, Squat, Power Clean의 체력이 좋을수록 2007년도 최고 기록이 좋은 정적상관관계가 있는 것으로 나타났으나($p<.05$) 사이드스텝과 Bench Press, 순발력, 민첩성, 전신운동과 근력은 기록 변화와 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

2) 체격 및 체력과 경기력과의 회귀분석

남여 투척 선수의 체격과 체력이 경기력 변화에 미치는 영향력을 분석하기 위하여 Stepwise 방식의 다중회귀분석 결과 <표 15>와 같이 나타났다.

표 15. 체격과 체력의 다중회귀 분석

	예측변인	b _i	SE b _i	β	t	F	R ²
남	Constant	-116.34	78.94		-1.47		
	신장	1.12	0.39	0.550	2.87*	7.15**	0.313
	우하퇴위	-1.81	0.75	-0.459	-2.40*		0.524
여	Constant	36.44	13.58		2.68*		
	Bench Press	-0.51	0.23	-0.557	-2.22*	4.94*	0.310

* p < .05 ** p < .01

<표 15>에 의하면 남녀 투척선수의 체격과 체력은 경기력에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 남자 선수의 신장과 우하퇴위가 경기력 변화에 미치는 영향을 검증한 결과 p < .01 수준에서 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 신장에서의 회귀분석 결정 계수를 살펴보면 R² 은 .313으로 총변량의 31%를 설명하고 있는 것으로 분석되었다. 우하퇴위의 회귀분석 결정계수를 살펴보면 R² 는 .524로 총변량의 52.2%를 설명하고 있는 것으로 분석되었다. 즉 신장과 오른쪽 하퇴위의 길이는 남자 투척 선수들의 경기력에 영향을 미친다는 사실이 도출되었다.

여자선수는 Bench Press가 경기력에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. Bench Press의 회귀분석결정계수를 살펴보면 R² 는 .310으로 총변량의 31%를 설명하고 있는 것으로 분석되었다.

V. 논의

투척 국가대표 남녀 후보선수 29명을 대상으로 신장, 체중, 흉위, 복위, 우하퇴위, 좌하퇴위, 상지장, 하지장, 지극의 체격요인과 30m달리기, 멀리뛰기, 세단뛰기, 왕복달리기, 사이드스텝, 포환 뒤로 던지기, 포환 앞으로 던지기, Squat, Power Clean, Bench Press 체력요인이 경기력 변화에 미치는 영향력을 분석하고자 하였다. 2006년과 2007년 연속 후보선수로 선발된 포환, 원반, 창, 해머 선수의 경기력 수준과 체격 및 체력의 차이를 분석하기 위하여 SPSS/pc Ver. 12.0을 이용하여 Mann-Whitney, Kruskal-Wallis 검증과 Spearman의 순위상관계수 및 Stepwise 방식의 다중회귀분석을 실시한 결과 논의는 다음과 같다.

1. 종목별 체격 비교

인체측정 분야의 연구자들은 일반인과 운동선수의 신체적 특징을 구분 짓거나 특정 종목에 적합한 선수의 신체형태를 구분하고 선수집단에서 우수선수의 신체형태를 기본으로 경기력을 예측하고자 하는 연구를 시도하였다(강상조 등, 1998; 최찬영, 2000). 즉, 특정 종목을 성공적으로 수행하는데 적합한 체형이 존재한다. 남자의 경우 원반종목선수의 신장, 상지장, 하지장, 지극이 가장 길었으며 포환과 해머 종목 선수의 흉위가 다른 종목 선수에 비하여 크게 나타났다. 그러나 체중, 복위와 좌우 하퇴위는 종목별로 차이가 없었다. 전국 남자고등학교 육상선수를 대상으로 인체측정학적 특성을 분석한 백기진(2006)의 연구에 의하면 육상종목별 국제인체측정학회에서 제시한 들레요인은 0.1%수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 투척선수의 들레가 가장 높으며 그 다음은 도약과 단거리이며 장거리 선수의 들레가

가장 낮게 나타난 결과와 유사하다. 투척경기 선수는 큰 신장과 투척물의 이동거리를 길게 할 수 있는 팔의 길이가 길어야 하며, 근육질로 이루어진 체중이 무거워야 한다(김동진 등, 1989).

투척 종목의 경우 사격이나 양궁 종목과는 달리 체력이나 경기기술적인 부분이 경기력 좌우한다고 할 수 있다. 원반 종목 선수의 경우 체격이 다른 종목에 비하여 매우 뛰어난 것으로 나타나 선수 선발 시 신체조건은 반드시 고려되어야 할 요소임을 알 수 있다. 물론 다른 종목 선수들을 선발할 때도 체격은 중요한 요소이나 특히 원반의 경우 더 비중을 두어야 함을 의미한다. 투척경기 종목 중에서 창 종목의 경우 선수 선발 시 체격이 가장 중요한 고려 요인일 필요는 없음을 알 수 있다. 본 연구의 결과 창 종목 선수의 체격이 다른 투척종목에 비하여 작은 것으로 나타났다. 이는 올림픽대회에서 투척경기에 참가한 선수들의 종목별 신장과 체중의 평균을 살펴봐도 창 던지기 경기자는 남녀 모두 다른 종목의 투척경기자들보다 신장이나 체중 면에서 낮은 평균치를 나타내고 있다. 이는 창 자체의 무게가 가볍기 때문에 체격이 작아도 팔로만 던지지 말고 미들섹션(허리, 복부)을 이용하면 높은 경기력을 발휘할 수 있기 때문에 다른 종목의 투척 경기자처럼 신장이나 체중 등의 체격 조건이 그만큼 중요한 것이 아니라고 하겠다(대한육상경기연맹, 1984).

여자의 경우 포환종목 선수의 체중, 흉위가 가장 큰 것으로 조사되었으며 포환과 해머선수의 복위, 좌우 하퇴위는 다른 종목 선수에 비하여 큰 것으로 나타났다. 그러나 신장, 하지장, 상지장, 지극은 종목별 차이가 없었다. 여자 투척선수의 경우 남자 선수와는 다른 체격 차이가 나타났으며 남자선수의 경우 길이 요인이 종목별로 차이를 보였으나 여자선수의 경우 무게요인이 종목별로 차이가 있음을 보여주었다.

2. 성별 종목별 체력 비교

남여 투척 선수의 순발력 종목인 30m 달리기, 제자리 멀리뛰기, 제자리 세단뛰기는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 남여 투척선수의 민첩성과 전신운동 및 근력에 대한 차이도 없었다. 박정화와 이순천(2004)에 의하면 야구 우수선수와 비우수선수를 판별하는 체력은 근력, 평형성, 순발력, 유연성, 스피드 인 것으로 보고하였으나, 본 연구의 대상은 국가대표 후보선수로서 투척에 중요한 순발력에 대한 차이는 미미할 수 밖에 없다.

투척종목 국가대표 후보선수의 종목간 체력 차이는 없었으나 최덕목과 김기범(1999)에 의하면 훈련시기에 따라 트레이닝의 내용을 달리하여야 한다고 하였다. 즉, 고등부 남자 단거리 육상선수의 경기력 결정요인은 평형성, 순발력, 근력, 속도요인이므로 훈련 초기와 후기단계에는 평형성과 유연성 그리고 심폐지구력을 중심으로 훈련을 진행해야하며 훈련정도에 관계없이 순발력과 속도요인에 중점을 두고 훈련을 진행시켜야 한다고 하였다.

3. 체격 및 체력과 경기력과의 관계

원반종목 선수의 경우 남자선수는 경기력이 향상되었으나 여자선수의 경우 경기력이 향상되지 못한 것으로 나타났다. 그러나 포환, 창, 해머 종목의 성별 선수의 경기력 변화에 대한 차이는 없는 것으로 나타났다.

남자선수의 경우 원반종목 선수의 기록 향상이 가장 높은 것으로 나타났으며, 여자선수의 경우 해머 종목 선수의 기록이 가장 많이 향상된 것으로 조사되었다.

남자의 경우 원반종목 선수의 경우 신장, 복위, 상지장과 지극이 길수록 2007년도 기록이 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 체중, 흉위, 좌우 하퇴위와 지극은 관련이 없었다. 또한 신장, 체중, 흉위, 복위, 하지장, 지극이 클

수록 기록향상의 정도가 많은 적정상관관계가 있는 것으로 나타났다. 체중이 증가할수록 원반종목 선수의 기록이 향상된다는 결과는 김호중, 전태원, 임강일, 김시영 및 김광준(2007)의 고등학교 우수골프선수의 체중 증가가 $r=0.550$ 정도의 드라이버 비거리를 향상시킨다는 연구와 유사한 결과이다. 그러나 포환종목 선수의 경우 체격과 2007년도 최고기록과는 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났으며 2006년과 2007년 기록과의 변화와도 유의한 상관관계가 없는 것으로 조사되었다. 창 종목의 신장과 해머종목 선수의 하지장은 2007년 최고 기록과 유의한 상관이 있으나 경기력 변화와는 관련이 없었다.

여자의 경우 체력은 2007년 최고 기록과는 상관이 있었으나 경기력 변화와는 상관이 없었다.

남자 선수의 경우 경기력 변화에 체력 요인은 영향력이 없는 것으로 나타났으며 체격요인 중 신장이 클수록 동시에 오른쪽 하퇴위가 작을수록 경기력이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 김만호(2005)의 연구에서 남자 포환, 원반, 창던지기 선수의 경기성적은 하지장의 영향력이 높은 것으로 나타난 연구와 유사한 결과이다. 남자선수의 경우 다른 육상종목에 비하여 투척종목은 높은 투사점이 확보를 위하여 신장이 클수록 유리하기 때문이다(김종환, 2004).

여자선수의 경우 체격은 경기력 변화에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났으나 Bench Press가 낮을수록 경기력 변화가 증가한 것으로 나타났다.

이는 권중호(2004)의 연구에서 여자 테니스선수의 피하지방량이 우수선수와 일반선수를 변별해줄 수 있는 요인이라고 보고한 결과와는 다르게 나타났다. 근력을 증가시키는 Bench Press가 경기력에 부적 영향을 미치는 것은 투척종목의 특성상 여자의 경우 남자에 비하여 기구의 중량이 가볍기 때문에 더 나은 기록을 위해서는 큰 체격을 이용한 힘(power)의 필요성 보다는 스피드가 더 요구되기 때문이다(박준기, 1995).

V. 결론 및 제언

투척 국가대표 남녀 후보 선수 29명을 대상으로 신장, 체중, 흉위, 복위, 우하퇴위, 좌하퇴위, 상지장, 하지장, 지극의 체격 요인과 30m달리기, 멀리뛰기, 세단뛰기, 왕복달리기, 사이드스텝, 포환 뒤로 던지기, 포환 앞으로 던지기, Squat, Power Clean, Bench Press의 체력요인이 경기력 변화에 미치는 영향력을 분석하고자 하였다. 2006년과 2007년 연속 후보 선수로 선발된 포환, 원반, 창, 해머 선수의 경기력 수준과 체격 및 체력의 차이를 분석하기 위하여 SPSS/pc Version. 12.0을 이용하여 Mann-Whitney, Kruskal-Wallis 검증과 Spearman의 순위상관계수 및 Stepwise 방식의 다중회귀분석을 실시한 결과 결론은 다음과 같다.

1. 결론

첫째, 남자선수의 경우 신장, 흉위, 상지장, 하지장, 지극은 원반선수의 체격이 포환이나 해머 선수에 비하여 좋은 것으로 나타났으며 창 종목 선수의 체격 조건이 가장 좋지 않았다. 여자 선수의 경우 체중, 흉위, 복위, 좌우 하퇴위는 포환선수의 체격이 좋으며 그 다음은 해머선수로 남자선수와 달랐다. 남자선수는 길이 요인이 종목별로 차이를 보였으나 여자선수의 경우 무게 요인이 차이를 보였다.

둘째, 남녀 투척 종목 선수의 종목별 30m달리기, 멀리뛰기, 세단뛰기, 왕복달리기, 사이드스텝, 포환 뒤로 던지기, 포환 앞으로 던지기, Squat, Power Clean, Bench Press 체력요인은 유의한 차이가 없었다.

셋째, 원반 종목 선수의 체격은 경기력 변화와 관계가 있었으나 포환, 창, 해머 선수의 체격은 경기력 변화와 상관이 낮았다. 그러나 포환, 해머, 창, 원반 선수의 현재 체력은 2007년 최고기록과 상관이 있으나 경기력의 변화와는 상관이 없었다. 또한, 남자선수의 경기력 변화를 예측할 수 있는 요인은 체격 요인인 신장과 우 하퇴위이며, 여자선수의 경우는 체력 요인인 Bench Press가 영향력이 있었다.

2. 제언

본 연구를 수행하는 과정에서 다음과 같은 제언을 얻었다.

첫째, 운동선수의 경기력 향상을 위하여 지도자는 선수의 체격과 체력 및 성적을 주기적으로 기록하여 이들 간의 관련성에 대한 유사종단적 연구가 필요하다고 하겠다.

둘째, 국가대표 후보 선수만을 대상으로 연구를 하였으나 이를 국가대표와 종목별로 확대 연구할 필요가 있겠다. 현재 전국의 체육고등학교에서는 선수선발을 위한 전문체력 측정에 대한 현장 연구가 이루어지고 있으나 객관적 기준을 제시하기는 어려운 실정이며 선발된 선수들에 대한 훈련 프로그램에 대한 내용 작성 시 지도자의 경험에 의존하는 경우가 많다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 대상과 운동수준을 고려한 후속 연구들이 지속적으로 이루어져야 하겠다.

셋째, 후속연구에서는 우수선수의 경기력을 예측할 수 있는 변인에 대한 연구를 위하여 운동적성검사를 예측 변인으로 투입하여 연구를 확대할 필요가 있겠다.

참고문헌

- 강상조, 박기현, 이미숙(1998). 우수 배드민턴 선수의 형태학적 비율. **한국체육학회지**, 37(2), 389-389.
- 권중호(2004). 테니스 선수의 체격 특성에 의한 경기력 요인의 판별분석. **한국스포츠리서치**, 15(5), 2536-2546.
- 김기학(1992). **체육의 규칙 평가**. 서울 영운출판사, 125~141.
- 김달영(1983). 투포환동작의 역학적 분석. **한국체육학회지**, 22(2), 2215-2222
- 김동진, 김의수, 김종선, 김진원, 이공세, 이범석, 임번장, 정성태, 정용근, 정청희(1989). **체육실기지도서**. 서울 : 동화문화사, 219-223.
- 김만호(1995). **육상경기선수의 체격과 체력이 경기성적에 미치는 영향**. 미간행. 석사학위논문, 경성대학교 교육대학원.
- 김만호(2005). **고등학교 투척선수의 체격과 기록의 관련성**. **한국스포츠리서치**, 16(3), 13-24.
- 김용기(1985). **육상경기선수들의 체격 및 체력에 관한 연구**. 미간행. 석사학위논문, 경희대학교 교육대학원
- 김중환(2004). **운동종목에 따른 위치감각**. 미간행. 석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원.
- 김효중, 전태원, 임강일, 김시영, 김광준(2007). 해외 동계훈련 프로그램이 엘리트 골프선수의 신체구성, 체력 및 경기수행력에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 46(5), 513-522.
- 남상남, 최창국(1995). **육상경기 지도서**. 서울: 도서출판, 29~272

- 대한육상경기연맹(1997). **육상월드**. 서울:(주)성림문화, 52~56.
- 대한육상경기연맹(1984,여름호). **육상경기**. 한국일보사, 56~57
- 대한육상경기연맹 기록실(2007). <http://www.kaf.go.kr>.
- 문화관광부(2004). **체육백서**. 문화관광부.
- 박정화, 이순천(2004). 체력요인에 의한 고교야구선수 우수집단의 판별 분석.
한국체육교육학회지, 9(1), 208-219.
- 박준기(1995). **육상경기**. 서울: 금광출판사, 110~369.
- 백기진(2006). **육상종목별 우수선수의 인체측정학적 특성 분석**. 미간행 석사학위논문. 창원대학교 교육대학원.
- 부산광역시교육청(2006). **체육특기자 심사자료**. 부산광역시교육청.
- 부산체육고등학교(2006). **종목별 전문체력 측정을 통한 운동적성검사 기준 구안**. 교육인적자원부.
- 서울체육고등학교(2005). **체육계열 고등학교 신입생 선발 프로그램 개발**. 교육인적자원부.
- 송성섭(1989). 주도투 선수의 체격특성분석, **연세대학교 스포츠과학연구소 논문집**, 110-113.
- 스포츠 과학 연구소(1987). **육상경기훈련지도서**. 대한체육회.
- 안영한 · 임호근 · 진용일(1975). **육상경기지도론**. 서울: 호서문화사.
- 육상경기지도교정(1976). **대한육상경기연맹**. 4-9.
- 윤 성(2001). 체격과 운동적성의 상관관계. **가톨릭대학교 인문사회과학회지, 6**, 113-124.
- 윤남식(1972). 우수선수기초체력 측정결과. **스포츠과학연구보고서**, 13~18
- 이상무(1989). **투척선수의 체격 및 체력에 관한 연구**. 미간행 석사학위논문. 경남대학교 대학원.

- 이상홍(1984). 육상경기선수의 체격 및 체력 특성에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 경희대학교 교육대학원.
- 이용식·정동식·성문정·김승곤·오연풍·김홍식(2001). 우수선수 선발육성 방안 연구. 국민체육진흥공단 체육과학연구원.
- 이재홍(1990). 포환던지기에서 *Glide Turn*이 기록에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 동아대학교 교육대학원.
- 정영수(2000). 투척종목을 중심으로. 서울, 한국육상진흥회.
- 조기형(1985). 종목별 Sports Man의 체격과 운동적성에 관한 조사 연구. *예술전문대학교 논집*, 3, 387.
- 주석범(2007). 델파이 분석을 통한 엘리트 스포츠 미래 전망. 미간행 박사학위논문. 국민대학교 대학원.
- 최덕목, 김기범(1999). 학교급별 남자 단거리 육상선수들의 경기력 결정요인 분석. *한국체육학회지*, 38(4), 720-728.
- 최민동(1992). 운동능력 인자구조의 연령증가에 따른 변화. 미간행 박사학위논문. 부산대학교 대학원.
- 최수호(1992). 운동적성에 따른 종목선택 만족도에 대한 조사 연구. 미간행 석사학위논문. 건국대학교 교육대학원.
- 최윤택·성낙광(2007). 체격, 체력요인에 의한 남자 우수 기계체조 선수의 경기력 결정 요인 분석. *한국체육학회지*, 46(1), 803-811.
- 최찬영(2000). 투기종목선수의 체형과 형태학적 비율. 미간행 박사학위논문. 한국체육대학교 대학원.
- 최충식 등(1983). 육상경기의 최신기술. 서울: 형설출판사.
- 홍순모(2006). 체력요인과 주기화에 따른 투척훈련 프로그램. *육상월드*, 56.

홍순모(1999). **원반던지기 기술동작의 운동역학적 분석**. 미간행 박사학위
논문. 성균관 대학교 대학원.

황선건(1997). **중·고등학교 투척경기선수의 체격과 체력의 특성요인에
관한 연구**. 미간행 석사학위논문. 경성대학교 대학원.

Cureton, T.K.(1947). Research method Applied to health physical
education and recreation. *AAHER*, 157.

Montgomery, H.E., Marshall, R., Hemingway, H., Myerson, S., Clarkson,
P., Dollery, C., Hayward, M., Holliman, D.E., Judd, M., World, M.,
Thomas, E.L., Brynes, A.E., Saeed, N., Marnard, M., Bell, J.D.,
Prasad, K., Rayson, M., Talmud, P.J., & Humphries, S.E.(1998).
Human gene for physical performance. *Nature*, 1, 393(6682),
221-222.

Williams, A.G., Rayson, M.P., Jubb, M., World, M., Woods, D.R.,
Hayward, M., Martin, J., Humphries, S., & Montgomery,
H.E.(2000). Physiology: The ACE gene and muscle performance.
Nature, 403, 614

Abstract

The effect of national substitute player's physique and strength on a throwing match

Sung, Hee - Borg

*Physical Education Graduate School in Korea
Maritime University Busan, Korea*

I intend to analyze the performance of 29 distance national throw substitute players(men and women) for the national team to show how physical strength and physique have an effect on their performance. By using SPSS/pc Version. 12.0, Mann-Whitney and Kruskal-Wallis verification, Spearman's ranking correlation factor and Stepwise's multitude recurrence analysis, I analyzed the interrelation between the performance level, physical strength and physique of shot players, discus players, javelin players and hammer players who were selected as substitutes in 2006 and 2007 consecutively. Conclusions are as follows.

1. Male discus players show greater height, chest girth, lower limb

length, upper limb length and stretch of arms than hammer players while javelin players show the least. Female shot players have the greatest body weight, chest girth, waist girth and left and right calf girth.

2. There is no significant difference of strength factors in 30m run, long jump, hop step jump, shuttle run, side step test, shot put, squat, power clean, bench press.

3. Forseeable performance factors of male players are height and right calf girth (physique factor) and for women players bench press (strength factor) which play an important role in affecting performance.