

구기종목 선수의 체지방과 운동능력 요인의 상관관계

이 창 준¹⁾ · 서 봉 한²⁾

The Correlation between of Body Fat and Motor Ability to Ball Game Players

Lee, Chang-Joon · Seo, Bong-Han

ABSTRACT

To study on the correlation between of body fat and motor ability to ball game player. 15 volleyball athletes, 16 basketball athletes and 25 handball athletes who attended I college of physical education were selected as sample. To analyze features of motor ability of each event player. 6 factors(11 parts) were measured. SAS package program was used and the result is as follows.

The correlation between of body fat and motor ability to ball game players.

1) volleyball

The correlation between fat thickness by parts and motor ability was high in abdominal with all parts. counter-correlation in sit-up, high in trunk flexor in all except for fat thickness of thigh.

The correlation among motor ability showed significance in strength, flexibility, whole body endurance, balance factors.

2) basketball

The correlation between upper arm and abdominal in the fat showed significant relation between scapular and trunk balance and trunk flexor factor. counter-correlation to trunk flexor.

The correlation among grip strength, abdominal strength & agility, balance to trunk flexor was significant.

3) handball

The correlation showed not significant between fat and motor ability. in motor ability, grip strength to agility to trunk strength to agility to trunk flexor showed rather high correlation. and sit-up, agility factors to 100m, whole body endurance factor showed counter-correlation.

1) 제주대학교 체육학과 교수

2) 울산과학대학 강사

1. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리의 몸을 유지하고 보전하는데 필요한 기본적인 영양소는 탄수화물, 지방, 단백질 등이 있고 이들 영양소 중에서 단기간의 운동에는 주로 탄수화물이 사용되며, 지방에서 만들어지는 에너지는 약 70% 강도 이하의 운동에 필요하다고 한다(권이혁, 1993).

적당량의 지방은 인체에 필수적인 성분이 되는 것은 주지의 사실이다. 건강한 남자 전체중의 10~15%, 여자의(박정영, 1972) 20~25%를 차지하는 지방은 내장기관의 보호, 체온조절(권이혁, 1993) 등의 기능을 가지고 있다. 그러나 지방의 과, 소에 따라 역기능이 나타나게 되는데 지방이 부족한 경우 체중의 감소, 리놀산 결핍증(이강평, 1984)의 원인이 되고, 지방이 과다한 경우는 활동적인 조직에 대해 신체운동 한계를 낮추며 당뇨병, 고혈압, 아테로움성 동맥경화증(atherosclerosis), 관상혈전증, 협심증, 뇌일혈 등의 질병에 걸리기 쉽게 된다.

규칙적인 운동은 혈류내 지방의 신속한 제거와 Cholesterol과 cerides 등의 감소로 심장혈관소 질병을 감소시키고(권이혁, 1993), 운동시 체지방이 적은 사람이 높은 강도의 운동수행시 생성된 대사산물을 더욱더 빠르게 이동시킬 수 있다고 하였으며(남기광 외, 1969), 적절한 량의 지방은 인체에 필수적인 요소이지만 운동수행과 건강유지 등에 직접적인 상관을 갖는 관계로 지방의 과다는 많은 문제를 야기시킬 수 있을 것이다. 따라서 영양과 경기력과의 관심을 현재뿐만 아니라 옛날부터 관심이 촉구되었는데, 이에 대한 경기력 향상을 위하여 체지방과 체력과의 연구가 적극적으로 이루어져야 한다고 사료된다.

그 동안 우리 나라에서는 밀도법과 피부두겹집기법을 이용하여 많은 연구가 실시되어 한국인의 지방량을 측정하여 보고한 바 있고(권이혁, 1993; 김홍선, 1967) 또한 우수선수의 체지방량을 추정하여 외국선수와 비교 분석한 연구(이구형과 곽정구, 1986)도 보고되고 있다. 또한 체지방량에 따른 체력요인과 관계에 대하여 연구들은 단지 체지방비의 분류에 따라 체력요인이 어떠한가를 연구한 것이 대부분이다(송재형, 1986; 이상문, 1992; 이원주, 1992; 이상순, 1988; 이미경, 1992; 유수철, 1990; 김영민, 1991). 이와 같은 선행연구를 분석하여 보면 체지방과 체력은 밀접한 관계가 있음을 알 수 있으나 경기종목에 따른 각 신체 체지방과 운동능력 요인의 상관관계는 어떠한가를 알아보고자 한다.

따라서 본 연구에서는 구기종목 선수들의 체지방과 운동능력 요인간의 상관관계를 분석함으로써 종목별 선수들의 체중조절 및 식사관리와 종목별 적합한 훈련 처방이나 프로그램을 구성하기 위한 기초자료를 제시하는데 본 연구의 필요성과 목적이 있다.

2. 연구문제

본 연구는 구기종목별 선수들의 체지방과 운동능력 요인의 상관관계를 파악하기 위해서 실시된 것으로서 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 배구 종목 선수들의 체지방과 운동능력 요인의 상관관계는 어떠한가?
- 2) 농구 종목 선수들의 체지방과 운동능력 요인의 상관관계는 어떠한가?
- 3) 핸드볼 종목 선수들의 체지방과 운동능력 요인의 상관관계는 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 연구의 대상

본 연구의 대상은 인천지역에 소재한 I 체육대학에 재학중인 구기종목선수 중 평균연령 19세-21세에 있는 선수로 각 종목별로 배구 15명, 농구 16명, 핸드볼 25명 총 56명을 대상으로 하였으며, 피험자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 피험자의 신체적 특성

항 목		나이 (Age)	신장 (cm)	체중 (kg)	좌고 (cm)	흉위 (cm)
종 목	인원수					
배 구	15명	20.2±.97	179.31±4.62	72.33±6.10	98.87±2.53	90.77±4.39
농 구	16명	20.1±.94	181.98±5.90	74.36±5.96	96.74±1.98	90.22±3.59
핸드볼	25명	20.4±.96	176.29±4.54	71.88±6.89	94.78±2.48	90.36±4.96

2. 측정항목

1) 체지방요인

체지방요인 측정은 피지후계(Skinfold caliper)를 사용하여 피부두겹집기법으로 계측하였으며, 피하지방 측정부위는 상완삼두부(triceps skinfold), 견갑골하(subscapular skinfold), 복부(abdomen skinfold), 장골극상부(suprailial skinfold), 대퇴부(thigh skinfold)의 5개 부위를 3회 측정하여 평균치를 기록했다.

- 가) 상완삼두부(triceps skinfold) : 우측 상전부 후면 중간부위를 측정.
- 나) 견갑골하(subscapular skinfold) : 우측 견갑골 하단부위를 측정.
- 다) 복부(abdomen skinfold) : 우측 복직근 배꼽아래 부위를 측정.
- 라) 장골극상부(suprailial skinfold) : 좌측 장골극상부 중간부위를 측정.
- 마) 대퇴부(thigh skinfold) : 대퇴직근 내측 중간부위를 측정했고, 0.1mm까지 기록하였다.

2) 운동능력요인

- 가) 근력요인 : 악력좌우, 배근력, 복근력의 4개항
- 나) 순발력요인 : 서전트 점프, 100M의 2개항

- 다) 민첩성요인 : 사이드 스텝의 1개항
- 라) 평형성요인 : 눈감고 외발서기의 1개항
- 마) 유연성요인 : 체전굴, 체후굴의 2개항
- 바) 전신지구력 : 폐활량의 1개항으로 했다.

3. 측정장비 및 기기

본 연구의 측정을 위해 사용한 측정 장비 및 기기는 <표 2>와 같다.

<표 2> 측정 장비 및 기기

측정장비 및 기기	용 도	비 고
악력계	악력	Smedle 식 T.K.K 사
배 근 력 계	배 근 력	K.Y.S 식 T.K.K 사
서전트 점프 메타	sargent jump	T.K.K 사
체전굴, 체후굴계	체전굴, 체후굴	T.K.K 1229, T.K.K 1230
폐 활 량 계	폐 활 량	Colling형(Japan)
체 지 방 계	피 하 지 방	Skindfold Caliber(T.K.K사)
나 무 판	눈감고 외발서기	폭20Cm.높이30Cm.길이50Cm
매 트	Sit-up, 체후굴	대한체조협회 공인품(180X180X30cm)
초 시 계	눈감고 외발서기 윗몸일으키기, 100m	1/100sec. Swiss Heur
호 각	Sit-up	대한육상연맹 공인품 ACME
깃 발	100m 달리기	30cm X 10cm 깃발

4. 자료 처리 방법

모든 산출된 통계치는 SAS(Statistical Analysis System)로 처리하였다. 모든 측정항목의 자료가 등간척도이므로 이들의 측정단위가 다른 이유로 모든 자료를 표준화(Z-score)시킨 후 연구 목적에 맞게 분석했다. 즉 각 구기종목간의 체지방 및 운동능력 요인의 각 항목별 및 요인간의 상관관계를 파악하기 위해 Pearson 상관계수를 산출하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 고찰

구기종목별에 따른 체지방과 운동능력 요인의 상관을 분석하기 위해 Pearson상관계수를 산출한 결과는 <표 3~5>와 같다. 표에서 알 수 있듯이 부위별 피지후는 체내에 지방량을 나타내는 요인이고, 운동능력 요인은 운동의 종목 및 훈련의 정도에 따라 영향을 받는 요인이다.

피하 옆구리 요인(X4)과 배근력, 체후굴 요인간의 상관은 모두 $r=.58(p<0.01)$ 의 상관을 보였고, 윗몸 일으키기 간의 상관은 $r=-.71(p<0.01)$ 로서 다소 높은 역상관을 보였다.

피하 대퇴 요인(X5)과 배근력간의 상관이 $r=.67(p<0.01)$ 의 다소 높은 상관을 알 수 있다.

따라서 배구종목 선수의 부위별 피지후 요인의 모두가 배근력 요인에 미치는 영향은 모두 $r=.50(p<0.05)$ 이상의 상관을 보였으며, 체후굴 요인과는 피하대퇴(X5)를 제외한 요인이 $r=.50(p<0.05)$ 이상의 상관을 보였고, 윗몸일으키기 요인과는 피하대퇴(X5)를 제외한 모든 요인이 $r=-.50(p<0.05)$ 이상의 역상관을 보여, 부위별 피지후 요인과 배근력, 윗몸일으키기, 체후굴 요인간에 상호 의존성이 있음을 알 수 있다.

한편 배구 종목선수의 운동능력 요인간의 상관관계를 보면 악력-좌 요인은 악력-우 요인과 $r=.53(p<0.01)$ 로 상관을 보였고, 악력-우 요인과 순발력(100M)간의 상관이 $r=-.46(p<0.01)$ 의 역상관을 보였으며, 전신지구력간의 상관이 $r=.71(p<0.001)$ 의 다소 높은 상관을 보였다.

배근력 요인은 평형성 요인간의 상관이 $r=.47(p<0.01)$ 의 낮은 상관을 보였고, 윗몸일으키기 요인과 서전트 요인은 체후굴 요인간에 상관이 각각 $r=-.54, -.47(p<0.01)$ 로서 역상관을 보였으며, 평형성 요인은 민첩성 요인간에 상관이 $r=-.62(p<0.01)$ 로 역시 역상관을 보였다.

이상 배구 종목 선수의 운동능력 요인과 부위별 피지후와의 관계에서 배근력 요인과 유연성 요인간에 다소 높은 상관을 가지는 것으로 나타났고, 윗몸 일으키기 요인에서는 역상관을 나타냈다. 운동능력 요인간은 악력-좌와 악력-우, 배근력과 윗몸 일으키기, 평형성과 전신지구력, 체전굴과 유연성 요인간에는 다소 상호관련성을 가지는 것으로 나타난 바, 배구 종목선수의 훈련 프로그램이 근력, 유연성, 전지구력, 평형성의 4요인에 의해 주를 이루고 있음을 알 수 있다.

2. 농구 종목 선수의 체지방과 운동능력 요인의 상관관계

농구 종목 선수의 부위별 피지후가 운동능력 요인에 대한 상관관계는 <표 4>와 같다.

농구종목 선수의 피하 상완의 요인(X1)으로 민첩성 요인에 미치는 영향은 $r=.49(p<0.05)$ 로서 다소 상관을 보였고, 피하견갑 요인(X2)과 체후굴 요인(X15)간의 상관은 $r=-.54(p<0.05)$ 의 역상관을 보였다.

피하 복부 요인(X3)과 평형성 요인(X11)간의 상관은 $r=.50(p<0.05)$ 로서 다소 상관을 보였으며, 피하 옆구리 요인(X4)으로 평형성 요인(X11)과 체전굴 요인(X14)에 미치는 영향은 각각 $r=-.47, (p<0.05)$ 로 역상관을 보였다.

피하 대퇴 요인(X5)은 운동능력 요인간에 상호 의존성이 없음을 알 수 있다.

따라서, 농구종목 선수의 부위별 피지후 요인중 피하상완, 피하견갑, 피하복부는 각각 민첩성, 체후굴, 평형성요인(X11)간의 1개 요인에서 상관을 보였고, 피하 옆구리는 윗몸일으키기, 평형성, 체전굴 요인의 3개의 요인에서 낮은 상관을 보였다. 피하 대퇴의 경우는 모든 운동능력간의 요인에 상호관계가 거의 없음을 알 수 있다.

한편 농구종목 선수의 운동능력 요인간의 상관관계를 보면 악력-좌 요인(X6)과 악력-우 요인(X7)간의 상관은 $r=.67(p<0.01)$ 로 다소 높은 상관을 보였고, 윗몸일으키기 요인간의 상관은

구기종목 선수의 체지방과 운동능력 요인의 상관관계(이 창 준 · 서 봉 한)

$r = -.46(p < .05)$ 로서 역상관을 보였다. 악력-우 요인(X7)과 윗몸일으키기 요인(X9)간의 상관은 $r = -.46(p < .05)$ 로 역상관이 나타났다. 배근력 요인(X8)과 민첩성 요인(X12)간의 상관은 $r = .61(p < .05)$ 의 다소 높은 상관을 보였으며, 순발력 요인(100M)에 미치는 영향은 $r = -.59(p < .05)$ 의 다소 높은 역상관을 보였다. 순발력(서전트 점프) 요인(X10)과 100M 요인(X13)간의 상관은 $r = -.63(p < .05)$ 로서 다소 높은 역상관을 보였고, 평형성 요인(X11)은 체전굴 요인(X14)에 미치는 영향은 $r = .48(p < .05)$ 로 다소 낮은 상관을 보였다.

민첩성 요인(X12)과 100M 요인(X13)간에 상관은 $r = -.48(p < .05)$ 로 다소 낮은 역상관을 보였으며, 체후굴 요인(X15)간에 상관은 $r = -.68(p < .01)$ 로 다소 높은 역상관을 보였다.

<표 4> 농구 종목 선수의 부위별 피지후와 운동능력간의 상관관계

변인	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
X1		**	**	*	**							*				
X2	.79		.68	.60	.78	-.17	-.41	.27	-.16	-.07	.27	.49	-.21	-.03	-.40	-.01
X3				**	*										*	
X4			.76	.69	.61	-.26	-.35	.12	-.12	.01	.31	.41	-.04	.15	-.54	-.10
X5				***	**						*					
X6				.91	.67	-.09	.02	-.06	-.36	.40	.50	.05	-.21	.37	-.14	-.19
X7					**				*		*			*		
X8				.70	-.01	.04	-.18	-.48	.28	.47	-.06	.04	.47	-.03	-.01	
X9						-.25	-.22	-.28	-.28	-.18	.33	.07	.13	.13	-.12	.00
X10							**	*								
X11						.67	.42	-.46	.39	-.20	.07	-.24	-.07	.24	.35	
X12								*								
X13							.04	-.46	.43	-.22	-.23	.00	-.09	.31	.20	
X14									.06	.34	-.28	.61	-.59	-.45	-.32	.28
X15										-.12	-.07	.31	-.23	.08	-.43	-.02
X16												*				
X17											.23	-.04	-.63	.21	.18	.18
X18												-.26	-.11	.48	.03	.21
X19												*		**		
X20													-.48	-.38	-.68	-.11
X21														.12	.09	.02
X22															.27	-.10
X23																-.18

X1: 피하상완 X2: 피하견갑 X3: 피하복부 X4: 피하옆구리 X5: 피하대퇴 X6: 악력-좌
 X7: 악력-우 X8: 배근력 X9: 윗몸 일으키기 X10: 서전트 점프 X11: 눈감고 외발서기
 X12: 사이드 스텝 X13: 100M X14: 체전굴 X15: 체후굴 X16: 폐활량
 * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

이상 농구종목 선수의 운동능력간의 관계를 종합하면, 부위별 피지후와 운동능력간의 상호관계는 피하상완과 피하견갑 및 피하복부는 각각 민첩성 요인과 체전굴 요인 및 평형성 요인에

상관이 있음을 알 수 있고, 피하옆구리는 윗몸일으키기, 평형성, 체전굴 요인에 상관이 있었으며 피하대퇴의 경우 상호 관계는 거의 없음을 알 수 있었다.

운동능력간의 관계에서 악력-좌와 악력-우, 민첩성 요인과 체후굴 요인간에는 다소 높은 상관을 보였으며, 악력-좌, 우와 요인과 윗몸일으키기 요인간에 낮은 상관을 보였고, 배근력과 민첩성, 100M 요인간에 다소의 상관을 평형성요인과 100M 요인간에 다소 높은 상관이, 민첩성 요인과 체전굴 요인간에 다소의 상관이 나타났으며, 그 외의 요인간에는 상호관계가 거의 없음을 알 수 있다.

3. 핸드볼 종목 선수의 체지방과 운동능력 요인의 상관관계

핸드볼종목 선수의 부위별 피지후와 운동능력요인에 대한 상관관계는 <표 5>와 같다.

<표 5> 핸드볼 종목 선수의 부위별 피지후와 운동능력간의 상관관계

변인	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16			
X1		*** .87	*** .85	*** .91	*** .90	-.05	-.01	.22	.34	-.02	.11	-.07	-.09	-.04	.28	.06			
X2			*** .89	*** .84	*** .91	.03	.04	.29	.20	.04	.08	-.11	-.07	-.11	.23	-.07			
X3				*** .87	*** .89	-.13	.04	.21	.18	-.19	.10	-.25	-.08	-.16	.11	-.15			
X4					*** .87	-.02	.07	.19	.36	-.14	.30	-.06	-.10	-.07	.12	-.02			
X5						-.08	.03	.27	.25	-.06	.14	-.05	-.14	-.08	.20	.00			
X6							* .45	.39	.32	* .57	.02	.28	-.03	-.25	.18	.17			
X7								* .51	-.05	.22	.19	-.07	-.11	-.20	.08	.34			
X8									.18	.34	.07	.08	-.24	-.21	.42	.20			
X9										.05	.13	.39	* -.45	.35	.23	.28			
X10											-.11	.18	-.22	.13	* .50	* .45			
X11												.35	-.39	-.16	.05	-.07			
X12													* -.46	.02	-.02	.34			
X13																* -.46			
X14																	-.33		
X15																		-.39	
X16																			-.01
																			.42
																			.20

X1: 피하상완 X2: 피하견갑 X3: 피하복부 X4: 피하옆구리 X5: 피하대퇴 X6: 악력-좌
 X7: 악력-우 X8: 배근력 X9: 윗몸 일으키기 X10: 서전트 점프 X11: 눈감고 외발서기
 X12: 사이드 스텝 X13: 100M X14: 체전굴 X15: 체후굴 X16: 폐활량

* p<.05

** p<.01

*** p<.001

핸드볼종목 선수의 부위별 피지후 요인이 운동능력에 미치는 영향은 모두 $r=.40$ 이하를 보였으며, 부위별 피지후 요인은 운동능력 요인간에 상호 의존성이 없음을 알 수 있다.

한편 핸드볼종목 선수의 운동능력 요인간의 상관관계를 보면, 악력-좌 요인(X6)과 악력-우 요인에 미치는 영향은 $r=.45$, ($p<.05$)로 낮은 상관을 보였으며, 서전트 점프 요인(X10)간의 상관관계는 $r=.57$, ($p<.01$)로 다소 높은 상관을 보였다.

악력-우 요인(X7)과 배근력 요인(X8)간의 상관관계는 $r=.51$, ($p<.05$)로 다소 상관을 보였고, 윗몸일으키기 요인(X9)과 100M 요인(X13)간의 상관관계는 $r=-.45$, ($p<.05$)로 낮은 역상관을 보였다.

서전트 점프 요인(X10)과 체후굴 요인(X15)간의 상관관계는 $r=.50$, ($p<.05$)로 다소의 상관을 보였으며, 전신지구력 요인(X16)간의 상관관계는 $r=.45$, ($p<.05$)로 낮은 상관을 보였다.

민첩성 요인(X12)과 100M 요인(X13), 100M 요인(X13)과 전신지구력 요인(X16)간의 상관관계는 각각 $r=-.46$, ($p<.05$)로 낮은 역상관을 보였다.

이상 핸드볼종목 선수의 운동능력간의 관계를 종합하면, 악력-좌 요인과 서전트 점프 요인간에 다소 높은 상관이 보였고, 악력-좌 요인과 악력-우 요인, 악력-우 요인과 배근력 요인, 서전트 점프 요인과 체후굴 요인, 전신지구력 요인간에 각각 다소 상관을 보였으며, 윗몸일으키기 요인 및 민첩성 요인과 100M 요인간의 경우 각각 역상관을 보여 윗몸일으키기 요인과 민첩성 요인이 증가할 때 100M 요인이 역으로 증가함을 알 수 있으며, 100M 요인과 전신지구력 요인간에도 역시 역상관을 보인 것으로 나타났다.

즉 핸드볼종목 선수의 경우 부위별 피지후 요인과 운동능력 요인간의 상호관련성은 의미 있는 정도의 관계가 없음을 알 수 있다.

IV. 결 론

본 연구의 목적은 구기종목 선수들의 체지방과 운동능력 요인의 상관관계를 분석하여 선수들의 현장지도에서 영양관리 및 훈련처방에 필요한 자료를 제공하기 위해 착수했다.

본 연구는 I체육대학에 재학중인 구기종목 선수를 대상으로 평균연령이 19세~21세인 각 종목별 배구 선수 15명, 농구 선수 16명, 핸드볼 선수 25명을 선정 총 56명으로 구성하여 분석한 결론은 다음과 같다.

1. 배구 종목

모든 부위별 피지후가 배근력에 높은상관을, 윗몸 일으키기예선 역상관을 보였고, 유연성(체후굴) 요인에는 피하 대퇴 변인을 제외한 모든 변인에 상관을 보였다. 운동능력 요인간에는 근력, 유연성, 전신 지구력, 평형성 요인간에 상호관련성을 보였다.

2. 농구 종목

피하 상완과 피하 복부는 민첩성과 평형성 요인에 상관을, 피하 견갑은 체후굴 요인에 역상관을 보였고, 피하 옆구리는 평형성과 체전굴 요인에 상관을, 윗몸 일으키기에 역상관관계를 보였다. 운동능력 요인간은 악력-좌와 악력-우, 배근력과 민첩성, 평형성과 체전굴 요인간에 다소 높은 상관을, 배근력과 100M, 민첩성과 100M, 체후굴 요인간에 높은 역상관을 보였고, 악력-좌와 윗몸 일으키기 요인간에는 낮은 역상관을 보였다.

3. 핸드볼 종목

부위별 피지후와 운동능력에 유의한 상관이 없는 것으로 나타났으며, 운동능력 요인간은 악력-좌와 민첩성, 악력-우와 배근력 요인간에 다소 높은 상관을, 민첩성과 체후굴, 전신지구력 요인간에 다소 상관을 보였으며, 윗몸 일으키기, 민첩성 요인과 100M, 100M와 전신 지구력 요인간에는 역상관을 보였다.

참 고 문 헌

- 권이혁(1993). 최신보건의학, 서울 : 신영출판사.
- 김영민(1991). 체지방과 체력과의 상관관계에 관한 연구, 수원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김홍선(1966). 밀도법 및 피부 두겹기법에 의한 한국여학생의 총지방량의 측정, 우석대학교 박사학위논문.
- 박정영(1972). 한국청소년 남녀의 피하지방후측정에 의한 총지방량측정에 관한 연구, 중앙대학교 제 22권, 제 5호, pp.603-611.
- 송재형(1986). 체지방비와 체력요인 분석에 관한 연구, 한양대학교 대학원 석사학위논문
- 유수철(1990). 투기선수들의 체지방량에 관한 연구, 동국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이강평(1984). 운동생리학, 서울 : 수문사.
- 이구형·곽정구(1986). 우수선수들의 체지방량 추정에 관한 연구, 체육과학연구과제 종합보고서, 한국체육과학연구원.
- 이미경(1992). 체지방비와 체력과의 상관에 관한 연구, 부산여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 이상문(1992). 체지방량이 체력에 미치는 영향, 동아대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이상순(1988). 체력과 체지방체중과의 상관에 관한 연구, 성균관대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이원주(1992). 체지방량이 체력에 미치는 영향, 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 조현철(1983). 우리나라 청소년 체지방에 관한 조사 연구, 성균관대학교 대학원 석사학위논문.