

신체계측치 및 혈관탄성도에 따른 최대산소섭취량에 관한 연구

남영규¹, 김건엽², 이무식^{3*}, 김대경⁴, 장민영⁵

¹건양대학교 보건복지대학원 보건학과, ²경북대학교 의학전문대학원 예방의학교실,
³건양대학교 의과대학 예방의학교실, ⁴목원대학교 스포츠산업과학부, ⁵건양대학교 일반대학원 보건학과

TA Study on Maximum Oxygen Uptake according to Body Measurement and Vascular Compliance

Young-Kyu Nam¹, Keon-Yeop Kim², Moo-Sik Lee^{3*}, Dae-Kyung Kim⁴
and Min-Young Jang⁵

¹Department of Public Health and Welfare Graduate school of Konyang University

²Department of Preventive Medicine, The Graduate School of Medicine, Kyungpook National University

³Department of Public Health, College of Medicine Konyang University

⁴Department of Sports Industry Science, Mokwon University,

⁵Department of Public Health, The Graduate School of Konyang University

요약 본 연구는 40~50대 중년 남녀를 대상으로 신체계측을 통해 얻어진 신체계측치 및 혈관탄성도와 최대산소섭취량의 관련성을 규명하기 위하여 일개 군 보건소 운동처방실을 방문한 남자 43명, 여자 53명을 대상으로 신체계측치 및 혈관탄성도, 최대산소섭취량 등을 측정하였다. 결과를 보면 1.남자의 신체계측치와 혈관탄성도의 상관관계에서는 비만도가, 여자에서는 허리-엉덩이비율이 유의한 상관관계를 보였다. 2.남자의 신체계측치와 최대산소섭취량의 상관관계에서는 비만도, 체질량지수, 허리-엉덩이비율, 체지방율이 유의한 상관관계를 보였으며, 여자에서는 허리-엉덩이 비율, 체지방율이 유의한 상관 관계를 보였다. 3.남자의 혈관탄성도 및 심혈관계지표와 최대산소섭취량의 상관관계에서는 최대심박수가 유의한 상관관계를 보였고, 여자에서는 혈관탄성도, 최대심박수가 유의한 상관관계를 보였다. 4.최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀분석에서는 남녀 모두 체지방율, 혈관탄성도, 최대심박수가 유의한 변수로 나타났다. 즉 체지방율이 낮을수록, 혈관탄성도가 높을수록, 최대심박수가 높을수록 최대산소섭취량이 높았다. 따라서 40~50대 중년의 최대산소섭취량에 영향을 주는 요인에는 신체계측에 의한 비만관련지수, 혈관탄성도, 심혈관계지표 등 여러 요인들이 복합적으로 관련되는 것으로 판단되어진다.

Abstract This study was conducted to investigate the relationship between maximum oxygen uptake and its related factors including body measurement and vascular compliance. The subjects of our study were 43 males and 53 females aged 40 to 59 who were visited in military health center. The main results were that 1.the degree of obesity had significantly negative correlation to vascular compliance in male, and waist-hip ratio in female. 2.The degree of obesity, body mass index, waist-hip ratio and body fat percent had significantly negative correlation to maximum oxygen uptake in male, and waist-hip ratio & body fat percent in female. 3. Maximum heart rate had significantly positive correlation to maximum oxygen uptake in male, and vascular compliance & maximum heart rate in female. 4.In multiple regression analysis which maximum oxygen uptake was as dependent variable, body fat percent, vascular compliance and maximum heart rate were significant variables for both male and female.

In conclusion, Maximum oxygen uptake of some rural people age 40 to 59 were affected by various factors such as body fat percent, vascular compliance, and maximum heart rate.

Key Words : maximum oxygen uptake

*교신저자 : 이무식(mslee@konyang.ac.kr)

접수일 09년 07월 15일

수정일 09년 11월 04일

게재확정일 09년 11월 12일

1. 서론

인체의 심폐기능계 능력은 각기 연령, 성별, 트레이닝 정도와 방법 등에 따라 각기 다르게 나타나며, 각기 심폐 기능계 능력을 평가하는 지표로서 가장 신뢰적이고 객관적인 척도로서 최대산소섭취량(maximum oxygen uptake, VO₂max)을 지금까지 인정되어 왔다.

Andersen과 Åstrand(1961)는“유산소적 작업능력 또는 최대산소섭취능력(VO₂max)은 체력이며, 인간의 체력 중에 가장 중요한 체력의 요소”로 보았다[1]. 그러나 오늘날 문명의 발달로 인하여 육체적인 활동은 점차 축약되어 각 기관과 조직의 기능은 점차 약화되었다. 운동부족으로 인하여 운동부족병(hypokinetic disease)이라는 만성 질환이 만연하게 되었고, 심장 혈관계의 질환자가 급속하게 신장되었으며, 이러한 호흡, 순환계의 기능을 잘 평가해 줄 수 있는 최대산소섭취량(VO₂max)에 대해서 Ekblom 등(1987)은“최대산소섭취량(VO₂max)은 인체내에서 연소하여 얻을 수 있는 최대에너지를 나타내는 것인데 이 산소섭취능력 범위를 넘어 운동을 계속하는 것은 불가능하다.”라고 말하고 있다[2]. 그러나 대부분의 최대산소섭취량(VO₂max)에 관한 연구는 동선수를 대상으로 운동종목 특성에 따른 최대산소섭취량 차이나, 8~12 주간의 트레이닝 후에 변화율을 보고하는 연구들이었고, 일반 성인을 대상으로 한 최대산소 섭취량과 관련요인에 대한 연구들은 희소하였다. 최근에는 최대산소섭취량(VO₂max)과 동맥의 경화 정도를 알려주는 혈관탄성도(Vascular Compliance)[3]에 관한 연구가 많이 진행되고 있다. 따라서 혈관탄성도(Vascular Compliance)와 최대산소섭취량(VO₂max)에 관한 연구는 혈관의 구조와 기능 변화가 진행되는 시기인 40~50대부터 노년기까지의 혈관 순환계 개선과 유산소 운동 능력향상 즉, 최대산소섭취량(VO₂max)증가에 있어서 중요한 과제가 될 것으로 본다.

이에 본 연구는 40~50대의 중년층 남녀를 대상으로 신체계측치를 측정하고, 혈관탄성도(Vascular Compliance)를 관찰한후트레드밀운동부하검사로 최대산소섭취량(VO₂max)을 측정하여 신체계측치 및 혈관탄성도에 따른 최대산소섭취량의 관련성을 파악하고자 하였다.

따라서 연구의 목적은 40~50대 중년층을 대상으로 측정된 신체계측치 및 혈관탄성도에 따른 최대산소섭취량과의 관련성을 파악하여 중년층 건강증진 및 질병예방을 위한 개별적이고 체계적인 운동처방 프로그램을 제공하는데 있다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구대상

일개 도 소재 일개 군 보건소 운동처방실을 이용한 40~50대의 남자 43명, 여자 53명 총 96명을 대상으로 실제측정 한 분석 자료로 이용하여 2004년 3월부터 9월까지 실시하였다..

2.2 자료수집

2.2.1 측정도구

측정도구	모델명	국가	측정항목
신장, 체중계	JENIX	한국	신장, 체중, 비만도 등
생체전기 저항분석기	Biodynamics BIA e310	미국	체지방율(%), 체지방량(kg) 등
맥유동 측정기	PPAT	한국	심전도, 혈관탄성도 등
자동 혈압측정	Sun TECH	미국	혈압, 맥박수 등
심전도기	Cambridge Heart	미국	심전도, 심박수 등
트레드밀	Marquette Series 2000	미국	운동부하 등
대사분석기	Quark b ²	미국	최대산소섭취량 등

2.2.2 실험통제

본 연구의 가설을 검증하기 위한 실험에서 다음과 같이 통제하였다.

- 1) 실험실의 온도는 20~25℃, 습도는 50~60%로, 측정 24시간 내의 알코올, 카페인음료의 섭취를 통제하였다.
- 2) 검사 전 심한 운동 및 신체활동을 통제하였고, 검사 2시간 전 식음료를 통제하고 배뇨를 하도록 하였다

2.3 통계처리

모든 자료는 SPSS 12.0을 이용하였으며, 남녀별로 신체계측치의 평균 및 표준편차를 산출하였고, 신체계측치 및 혈관탄성도에 따른 최대산소섭취량의 관련성을 규명하기 위하여 상관분석을 실시하였다.

단변량 분석에서 통계적으로 유의한 변수와 기존 연구에서 밝혀진 관련성이 있는 변수를 독립변수로 하고 최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀분석을 실시하였다. 가설검증을 위한 유의수준은 p < 0.05 로 설정하여 검증하였다.

3. 연구결과

3.1 일반적 특성

연구대상자의 남녀별 신체계측의 평균 및 표준편차의 결과를 살펴보면, 허리-엉덩이 비율은 남자가 91.0± 6.0 로 모든 계측치는 남자가 여자보다 통계적으로 유의하게 높았다. 체지방율과 지방무게는 여자가 높게, 제지방 무게와 총수분량은 남자가 유의하게 높게 나타났다 (p<0.05)[표 1].

[표 1] 연구대상자의 남녀별 신체적 특성
단위 : 평균±표준편차

측정내용	남자	여자
비만도(%) [*]	117 ± 13.5	114.5 ± 1.0
체질량지수(kg/m ²) [*]	25.5 ± 2.8	23.7 ± 2.1
허리둘레(cm) [*]	81.3 ± 7.2	78.2 ± 8.3
엉덩이둘레(cm) [*]	89.4 ± 3.7	87.1 ± 4.5
허리-엉덩이비율(%) [*]	91.0 ± 6.0	90.0 ± 7.0
체지방율(%) [*]	22.5 ± 5.1	28.6 ± 5.0
지방무게(kg) [*]	16.6 ± 4.9	17.1 ± 4.6
제지방무게(kg) [*]	56.8 ± 5.7	30.3 ± 2.9
총수분량(ℓ) [*]	42.4 ± 6.7	41.8±4.4

* p < 0.05(t-검정)

3.2 남녀별 심혈관계 특성

연구대상자의 남녀별 심혈관계지표의 평균 및 표준편차의 결과를 살펴보면, 안정시심박수는 여자가 75.0± 13.1로 여자가 높게 나타났으며, 남자가 안정시 수축기 혈압과 이완기혈압이 높게 나타났다. 최대심박수는 여자가 151.4± 24.1로 여자가 높게 나타났다. 남녀별 심혈관계지표 특성은 통계적으로는 유의한 차이가 없었다[표 2].

[표 2] 연구대상자의 남녀별 심혈관계지표 특성
단위 : 평균± 표준편차

측정내용	남자	여자
안정시심박수 (beat/min)	73.7± 10.9	75.0± 13.1
안정시수축기혈압 (mmHg)	127.5±17.3	118.9± 15.8
안정시이완기혈압 (mmHg)	74.2±8.6	70.6± 9.9
최대심박수 (beat/min)	150.9±19.0	151.4± 24.1

* p < 0.05(t-검정)

3.3 남녀별 혈관탄성도와 최대산소섭취량 특성

연구대상자의 남녀별 혈관탄성도와 최대산소섭취량의 평균 및 표준편차의 결과를 살펴보면, 혈관탄성도는 여자가 1054.6± 139.0으로 남자보다 유의했으며.(p<0.05), 최대산소섭취량은 남자가 29.7± 8.0,으로 유의하게 높게 나타났다(p<0.05)[표 3].

[표 3] 남녀별 혈관탄성도와 최대산소섭취량 특성
단위 : 평균± 표준편차

측정내용	남자	여자
혈관탄성도(ms) [*]	1036.5 ± 95.9	1054.6 ± 139.0
최대산소섭취량(ml /kg/min) [*]	29.7 ± 8.0	23.6 ± 6.2

* p < 0.05(t-검정)

3.4 남자 신체계측과 혈관탄성도의 상관관계

남자에서 신체계측과 혈관탄성도의 단순상관분석을 실시한 결과를 혈관탄성도와 비만도가 상관계수 0.302로 음의 유의한 상관관계를 보였으며(p<0.05) 비만 관련지수가 높으면 혈관탄성도가 떨어지는 음의 상관관계가 나타났다[표 4].

[표 4] 남자에서 신체계측과 혈관탄성도의 상관관계

	비만도 (%)	체질량 지수(kg/m ²)	허리-엉덩이 비율(%)	체지방율 (%)
혈관탄성도 (ms)	-0.302 [*]	-0.258	-0.263	-0.078

* p < 0.05 (피어슨상관분석)

3.5 여자 신체계측과 혈관탄성도의 상관관계

여자에서 신체계측과 혈관탄성도의 단순상관분석을 실시한 결과, 혈관탄성도와 허리-엉덩이비율이 유의한 음의 상관관계를 보였으며(p<0.05) 비만 관련지수가 높으면 혈관탄성도가 떨어지는 음의 상관관계를 보여주었다 [표5].

[표 5] 여자 신체계측과 혈관탄성도의 상관관계

	비만도 (%)	체질량지수 (kg/m ²)	허리-엉덩이 비율(%)	체지방율 (%)
혈관탄성도 (ms)	-0.215	-0.207	-0.286 [*]	-0.117

* p < 0.05 (피어슨상관분석)

3.6 남녀자 혈관탄성도 및 심혈관계지표와 최대산소섭취량의 상관관계

남자에서 혈관탄성도 및 심혈관계지표와 최대산소섭취량의 단순상관분석을 실시한 결과 최대산소섭취량과 최대심박수가 유의한 양의 상관관계를 보였으며, 여자의 경우는 최대산소섭취량과 혈관탄성도, 최대심박수가 유의한 양의 상관관계를 보여 주었다($p < 0.01$)[표 6].

[표 6] 남·여 의 혈관탄성도 및 심혈관계지표와 최대 산소섭취량의 상관관계

	혈관탄성도 (ms)	안정시 심박수 (beat/min)	안정시 수축혈압 (mmHg)	안정시 이완기혈압 (mmHg)	최대 심박수 (beat/min)
남자 최대산소섭취량 ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	0.272	-0.291	0.031	0.176	0.554**
여자 최대산소섭취량 ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	0.380**	0.000	-0.132	-0.120	0.338**

** $p < 0.01$ (피어슨상관분석)

3.7 남자의 최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀분석결과

남자에서 최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀분석을 실시한 결과를 살펴보면, 체지방율, 혈관탄성도, 최대심박수가 유의하게 나타났다. 즉, 체지방율이 낮을수록, 혈관탄성도가 높을수록, 최대심박수가 높을수록 최대산소섭취량이 증가하는 것으로 나타났다. 모형에 대한 설명력은 34.7%였다[표 7].

[표 7] 남자 최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀분석

변수	B	표준오차	β	p-값
나이	-0.068	0.165	-0.049	0.683
체지방율	-0.498	0.182	-0.318	0.009
혈관탄성도	0.021	0.010	0.254	0.037
최대 심박수	0.229	0.050	0.547	0.000

수정된 R^2 값 = 0.347

3.8 여자의 최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀분석

여자에서 최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀

분석을 실시한 결과를 살펴보면, 체지방율이 낮을수록, 혈관탄성도가 높을수록, 최대심박수가 높을수록 최대산소섭취량이 증가하는 것으로 나타났다. 모형에 대한 설명력은 46.2% 였다[표 8].

[표 8] 남자 최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀분석

변수	B	표준오차	β	p-값
나이	0.050	0.147	0.043	0.238
체지방율	-0.549	0.145	-0.446	0.000
혈관탄성도	0.012	0.005	0.280	0.022
최대 심박수	0.066	0.031	0.257	0.040

수정된 R^2 값 = 0.462

4. 고찰

본 연구에서는 신체계측치 및 혈관탄성도에 따른 최대산소섭취량에 관한 상관관계를 보고자 하였다. 신체계측과 혈관탄성도의 상관관계를 살펴보면, 남자의 경우에는 비만도와 유의한 상관관계를 보였고, 여자에서는 허리-엉덩이비율과 유의한 상관관계를 보였다. 그리고 남녀 모두 신체계측에 의한 비만관련지수가 높으면 혈관탄성도가 떨어지는 음의 상관관계가 나타났다. 신체계측과 최대산소섭취량의 상관관계를 살펴보면, 남자의 경우 비만도, 체지방률지수, 허리-엉덩이비율, 체지방율과 매우 유의한 상관관계를 보였고, 여자에서는 허리-엉덩이비율, 체지방율과 매우 유의한 상관관계를 보였다. 이는 중년 남성의 심폐 지구력과 체지방의 상관관계 연구(차광석, 1999)에서 체지방률 및 비만 관련지표는 중년층의 최대산소섭취량에 영향을 미친다는 결과와 동일 하였다. 퇴행성 혈관과 혈압에 관련된 John(1990), 전종귀(1997) 그리고 이종호(2002)[4] 등의 연구에서 운동 후 혈압의 감소가 혈관탄성 회복과 상관성이 높음을 보고하여 운동이 혈관탄성도에 긍정적인 영향을 주고 있음을 알 수 있다. 또한 비만지표와 체력요인의 상관성 연구(정윤주등, 2003)[5]에서는 비만지표와 심폐지구력의 대표적인 지표인 최대산소섭취량과 관련성이 있다는 결과와 동일하였다. 최대산소섭취량에 대한 연구보고를 보면, 김도연(1988)[6]은 대학생を対象으로 운동을 하지 않는 일반 학생과 체육과 학생 그리고 운동선수군을 대상으로 최대산소섭취량을 측정할 결과 최대산소섭취량의 절대치와 상대치에 있어서 운동선수군, 체육과 학생, 일반 학생순으로 유의하게 차이가 있었다. 또한 박진호(1988)등[7]의 연구자들은 운

동 선수군 및 일반 청년과 여고생을 대상으로 최대산소섭취량에 관한 연구 보고에서 신체활동량이 증가하면 할수록 최대산소섭취량도 증가한다는 보고를 했다. 최대산소섭취량 수준은 훈련을 하면 할수록 높아지고, 여자보다 남자가 더 높다. 또한 근의 산화능력, 효소의 활성화 정도, 운동에 참여하는 운동근의 양, 혈액량, 신장과 체중, 평소의 신체활동정도 등 많은 것이 포함된다(이병근, 1992)[8].

심혈관계지표 중 최대심박수와 최대산소섭취량은 남녀 모두 매우 유의한 상관관계를 보였으며, 최대산소섭취량 추정을 위한 노모그램연구(Åstrand, 1954)와 한국인을 위한 최대산소섭취량 추정을 위한 노모그램고안(안익수 등, 1995)에서 최대심박수와 최대산소섭취량은 매우 밀접한 상관관계가 있다는 결과와 동일하였다. 혈관탄성도와 최대산소섭취량과 단변량 상관관계를 살펴보면, 남자에서는 혈관탄성도와 유의하지 않았지만, 양의 상관관계를 보였고, 여자에서는 유의한 상관관계가 나타났다. 이는 네덜란드 De Backer(2001)의 전체동맥탄성도는 최대산소섭취량의 중요한 결정인자라는 연구 결과와 동일하였다.

최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀분석 결과에서는 남녀 모두 체지방율, 혈관탄성도, 최대심박수가 유의하게 나타나 선행 연구자들이 연구한 중년 여성 체지방율의 차이에 따른 최대산소섭취량의 차이에 관한 연구(김영일 등, 2001)와 중년 남성의 심폐 지구력과 체지방의 상관관계 연구(차광석, 1999), De Backer(2001)의 전체동맥탄성도는 최대산소섭취량의 중요한 결정인자 등의 결과와 동일하였다. 다중회귀분석결과 남녀 모두 혈관탄성도는 최대산소섭취량과 양의 의미 있는 관계가 나타났다.

본 연구에서 중년층의 최대산소섭취량에 영향을 주는 요인들에는 비만관련지수, 최대심박수, 혈관탄성도 등으로 나타났으나, 중년층의 운동능력지표인 최대산소섭취량에는 여러 요인들이 복합적으로 영향을 미칠 것으로 생각된다. 따라서 중년층 건강증진 및 질병예방을 위해서는 관련된 여러 요인들을 평가하고 분석하여 과학적인 운동처방프로그램이 이루어져야 할 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 신체계측치와 혈관탄성도의 상관관계를 보면, 남자의 신체 계측 치와 혈관탄성도의 상관관계에서는 비만도가, 여자에서는 허리-엉덩이비율이 유의한 상관관계를 보였다. 남자의 신체 계측 치와 최대산소섭취량의 상관관계에서는 비만도, 체질량지수, 허리-엉덩이비

율, 체지방율이, 여자에서는 허리-엉덩이 비율, 체지방율이 유의한 상관 관계를 보였다. 남자의 혈관탄성도 및 심혈관계지표와 최대산소섭취량의 상관관계에서는 최대심박수가, 여자에서는 혈관탄성도, 최대심박수가 유의한 상관관계를 보였다. 최대산소섭취량을 종속변수로 한 다중회귀분석에서는 남녀 모두 체지방율, 혈관탄성도, 최대심박수가 유의한 변수로 나타났다. 즉 체지방율이 낮을수록, 혈관탄성도가 높을수록, 최대심박수가 높을수록 최대산소섭취량이 높았다. 따라서 40~50대 중년의 최대산소섭취량에 영향을 주는 요인에는 신체계측에 의한 비만관련지수, 혈관탄성도, 심혈관계지표 등 여러 요인들이 복합적으로 관련되는 것으로 판단되어진다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 일개 군 지역 보건소 운동처방실을 이용한 사람으로 한정하였기 때문에 중년 전체인구를 대표로 하는 연구가 필요하다. 둘째, 최대산소섭취량에 영향을 줄 수 있는 많은 다른 요인들(유전적특성, 질환유무, 생활습관, 운동습관 등)을 조사하지 못하였다. 셋째 본 연구는 신체 계측 시 외향적인 계측만 이루어져 임상적인 검사의 영향요인을 분석할 수 없었다. 향후 최대산소섭취량에 영향을 줄 수 있는 혈액검사와 같은 임상적 검사가 추가적으로 고려되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Åstrand PO, Cuddy TE, Saltin B. & Stenberg J, "Cardiac output during submaximal and maximal work." *J. Appl. Physical* 19; 268-274, 1964.
- [2] Brawner CA, Keteyian SJ, Ehrman JK, "The relationship of heart rate reserve to VO2 reserve in patients with heart disease." *Med Sci Sports Exerc* 34(3); 418-422, 2002.
- [3] Betros CL, McKeever KH, Kearns CF, Malinowski K, "Effects of ageing and training on maximal heart rate and VO2max." *Equine Vet J Suppl* 34; 100-105, 2002.
- [4] 이종호, 고혈압환자의 트레드밀 운동 후 혈압과 혈관탄성 반응." 충남대 대학원 석사학위논문. 2002.
- [5] 정윤주, 신진희, 염근상, 송찬희, 최환석, 김경수, 박진희. "비만지표와 체력 요인의 상관성." *가정의학회지* (24), 271-278, 2003.
- [6] 김도연. "비만인에 있어 안정시 대사량과 최대산소섭취량과의 관련성." 성균관대 대학원 석사학위논문, 2000.
- [7] 박진호, 장윤정, 황승욱, 김종성, 김규남, 조비용. "한국인 남녀의 연령증가에 따른 최대산소섭취량의 변화와 이에 영향을 미치는 인자들." *가정의학회지* 24; 556-564, 2003.

[8] 이병근, 임재형. 남자 중학생의 최대산소섭취량 추정식 비교. *한국운동과학회* 8(3); 335-345, 1999.

[9] 이용수, 김시덕, 이덕분, 이용진, 김여경. “트레드밀 운동부하방법에 따른 최대산소섭취량 최대심박수 및 운동자각도 비교분석.” *대한스포츠의학지* 15(2); 348-354, 1997.

[10] 차광석, “중년여성에 있어서 심폐기능, 비만지표, 지질 대사지표 사이의 상관관계 연구.” *한국체육학회지* 38(4); 461-470, 1999.

[11] 이장구. “남성 고령자의 최대산소섭취량 기준치 선정에 관한 연구.” *한국스포츠리서치* 10(2): 127-134, 1999.

[12] De Backer TL, Carlier SG, Segers P, Armstrong G, Haluska B, Greenberg N, Marwick TH, Thomas JD, “Total arterial compliance is a major determinant of peak oxygen uptake.” *Comput Cardiol* 28; 181-184, 2001.

[13] Balkestein EJ, van Aggel-Leijssen DP, van Baak MA, Struijker-Boudier HA, Van Bortel LM, “The effect of weight loss with or without exercise training on large artery compliance in healthy obese men.” *J Hypertens* 17(12): 1831-1835, 1999.

[14] Betros CL, McKeever KH, Kearns CF, Malinowski K, “Effects of ageing and training on maximal heart rate and VO2max.” *Equine Vet J Suppl* 34; 100-105, 2002

[15] Brawner CA, Keteyian SJ, Ehrman JK, “The relationship of heart rate reserve to VO2 reserve in patients with heart disease.” *Med Sci Sports Exerc* 34(3); 418-422, 2002.

[16] Bruce RA. Exercise, “functional aerobic Capacity and aging another view point.” *Med. Sci. Sports* 16(1): 8-13, 1984.

[17] Bulpitt CJ, Rajkumar C, Cameron JD, “Vascular compliance as a measure of biological age.” *J Am Geriatr Soc* 47(6); 657-663, 1999.

[18] Cameron JD, Rajkumar C, Kingwell BA, Jennings GL, Dart AM, “Higher systemic arterial compliance is associated with greater exercise time and lower blood pressure in a young older population.” *J Am Geriatr Soc* 47(6); 653-656, 1999.

[19] Carter H, Pringle JS, Jones AM, Doust JH. “Oxygen uptake kinetics during treadmill running across exercise intensity domains.” *Eur J Appl Physiol* 86(4); 347-354, 2002.

[20] Convertino VA, “Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake.” *Med Sci Sports Exerc* 29(2); 191-196, 1997.

[21] Galy O, Manetta J, Coste O, Maimoun L, Chamari K, Hue O, “Maximal oxygen uptake and power of lower

limbs during a competitive season in triathletes.” *Scand J Med Sci Sports* 13(3); 185-193, 2003;

[22] Georgieva KN, Boyadjiev NP, “Effects of nandrolone decanoate on VO2max, running economy, and endurance in rats.” *Med Sci Sports Exerc* 36(8); 1336-1341, 2004.

남 영 규(Young-Kyu Nam)

[정회원]



- 2004년 2월 : 건양대학교 보건복지대학원 보건학과(보건학석사)
- 2003년 3월 ~ 2004년 6월 : 금산군보건소 운동처방사
- 2004년 7월 ~ 현재 : 옥천군보건소 운동처방사

<관심분야>
보건학, 운동생리학, 운동처방학

이 무 식(Moo-Sik Lee)

[정회원]



- 1992년 3월 ~ 1994년 2월 : 계명대학교 의과대학 의학석사
- 1994년 3월 ~ 1999년 2월 : 계명대학교 의과대학 의학박사
- 1995년 3월 ~ 1998년 4월 : 육군본부 의무감실군의관(육군대위)
- 1999년 3월 ~ 현재 : 건양대학교 의과대학 부교수
- 2008년 10월 ~ 현재 : 건양대학교 임상시험센터 소장
- 2009년 3월 ~ 현재 : 건양대학교 보건복지대학원 부원장

<관심분야>
예방의학, 보건의료정책, 산업의학, 노인의학

김 대 경(Dae-Kyung Kim)

[정회원]



- 1999년 3월 ~ 2001년 2월 : 원광대학교 보건학석사
- 2002년 3월 ~ 2006년 2월 : 건양대학교 예방의학박사
- 2006년 3월 ~ 2009년 3월 : 한국스포츠 산업개발원 원장.
- 2007년 9월 ~ 현재 : 목원대학교 스포츠 산업과학부 교수

<관심분야>

예방의학, 운동처방, 보건의료정책

김 건 엽(Keon-Yeop Kim)

[정회원]



- 1996년 6월 ~ 1998년 2월 : 경북대학교 의학석사
- 1998년 3월 ~ 2003년 2월 : 경북대학교 의학박사
- 2003년 3월 ~ 2007년 2월 : 건양의학대 교수
- 2007년 3월 ~ 2009년 2월 : 충남의대 교수
- 2009년 3월 ~ 현재 : 경북의대 교수

<관심분야>

예방의학, 보건의료, 보건의료정책

장 민 영(Min-Young Jang)

[정회원]



- 1994년 2월 : 국방대학원 (국방관리학 석사)
- 1994년 8월 : 연세대학교 보건대학원 (보건학 석사)
- 2005년 ~ 2008년 : 국방부 보건정책 총괄, 군의교 전발처장
- 2008년 3월 ~ 현재 : 건양대학교 일반대학원 (보건학 박사과정)

<관심분야>

보건정책, 건강증진, 병원기획