Journal of The Korea Society of Computer and Information
Vol. 23 No. 10, pp. 119-125, October 2018
www.ksci.re.kr
https://doi.org/10.9708/jksci.2018.23.10.119

Effects of Increase in Physical Activity Using Mobile Health Care on the Body Composition and Metabolic Syndrome Risk Factors in 30-40's Male Office Workers.

Jin-Wook Lee*, Sung-Soo Park**

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of health care on the body composition and metabolic Syndrome risk factors in male office workers. The subjects of this study were 30~40's male office workers and their physical activities were increased by mobile healthcare. The date analysis in this study was carried out paired t-test using SPSS 20.0 version(α=.05). The result of study were as follow: First. body composition kg(p<.015), BMI(p<.041), WC(p<.026) were significantly decreased after Increase in Physical Activity Using Mobile Health Care, although these did not reach statistical significance, SMM(p<.123), BF(p<.059) was slightly increased and decreased trend. Second, SBP(p<.300), DBP(p<.384) was slightly decreased trend and BS(p<.034) were significantly decreased after Increase in Physical Activity Using Mobile Health Care, Third, plasma TC(p<.015), TG(p<.003), LDL-C)(p<.000) were significantly decreased after Increase in Physical Activity Using Mobile Health Care and plasma HDL-C (p<.003) were significantly increased. These results suggest that increased physical activity using mobile health care has a positive effect on the body composition and metabolic syndrome index in male office workers. Sedentary lifestyles could be changed by Continuous feedback using mobile healthcare.

▸Keyword: Mobile Health Care, Body Composition, Metabolic Syndrome, Physical Activity

I. Introduction

현대인들의 필수품인 스마트폰의 보급률은 세계1위로 우리나라 성인의 94%는 스마트폰을 사용하는 것으로 보고되고 있으며[1], 모바일 어플리케이션을 활용하여 건강데이터를 관리하는 트렌드가 확산되고 있다. 매년 세계 피트니스 트레드를 발표하고 있는 미국스포츠의학회(American College of Sports Medicine; ACSM)의하면 '2017년 피트니스 트레드 20'에서 웨어러블 테크놀로지(Wearable Technology)와 스마트폰 운동앱(Smart Phone Exercise App)이 각각 1위와 17위로 선정되어 스마트 폰이나 웨어러블 기기로 자신의 신체활동을 모니터링하고 개인에 맞는 운동프로그램을 설정할 수 있도록 도와주는 기술이 헬스사업 시장에서도 중요한 부분으로 차지하고 있다.

스마트폰은 휴대성과 접근성 및 다른 기기와 협업하기 좋기 때문에 착용형태의 센서를 활용하여 의료서비스가 결합된 의료서비스를 받을 수 있으며[2][3][4], 이 중 모바일 헬스 케어(Mobile Healthcare; mHealth)는 어플리케이션이나 SMS을 통해 건강에 관한 정보들을 제공 받는다.[5] 또한 시간이나 장소에 상관없이 자유롭게 의료 서비스를 이용할 수 있어 IT시장에서 가장 성장 가능성이 높은 분야로 주목받고 있으며, 건강관리에 대한 관심 더불어 모바일 헬스 케어 시장이 연평균 60.3%로 높은 성장세를 보이고 있다[6][7][8]. 특징적인 것은 치료보다는 진단, 예방, 사후관리의 비중이 2015년 37%에서 2020년 43%로 증가하고 있어 예방에 대한 관점으로 확대되고 있다는 것이다[9].

• First Author: Jin-Wook Lee, Corresponding Author: Sung-Soo Park
*Jin-Wook Lee (rugby14@hanmail.com), Dept. of Exercise Prescription Rehabilitation, Dankook University
**Sung-Soo Park (padi@swc.ac.kr), Dept. of Leisure Sports, Suwon Women's University
• Received: 2018. 09. 28, Revised: 2018. 10. 01, Accepted: 2018. 10. 01.

현대사회의 생활습관 특징 중 하나로 좌업생활 증가라 할 수 있다. 좌업생활 수준의 시간이 증가될수록 비만, 당뇨병 및 심장혈관 질환을 비롯한 사망률 증가와 관련이 있다고 보고되고 있다[10][11]. 특히 남성은 만성적인 스트레스에 노출되어 있으며, 건강관련 체력이 빠르게 감소되고 여성에 비해 비만율이 높아져 만성질환의 유병률이 증가하고 있는 추세이다[12][13]. 40대 이후 직장인 남성의 90.8%가 규칙적인 운동을 하지 않는다고 하였고[14], 규칙적으로 운동하는 근로자는 25.6% 밖에 되지 않아 다수의 직장인들은 신체활동 부족상태이다[15]. 선행연구에 의하면 좌업을 선호하는 생활습관은 신체활동 참여율을 감소시키는 중요한 요인이며[16][17], 규칙적인 신체활동은 중년남성의 대사증후군 유병율과 관상동맥질환의 위험률을 낮출 수 있다[18]. 앞서 발표된 연구발표를 종합해 볼 때 현대사회는 신체활동 향상을 위한 동기부여가 필요한 시점이라고 할 수 있다.

최근 제 3차 국민건강증진종합계획에 따르면 만성질환관리는 예방과 사후관리에 주안점을 두고, 생활 모니터링을 통한 생활습관 교정을 위한 의료서비스가 제공되어야 한다고 하였다.

하지만 대부분의 사람들이 높은 신체적 욕구를 갖고 있으나, 실제 지속적으로 행동을 유지하기 어려움을 호소하고 있다[19].

모바일 헬스 장점은 시간 및 장소에 구애를 받지 않으며 비용적인 면에서도 경제적으로 도움을 줄 수 있다. 또한 모바일 헬스케어 어플리케이션의 사용은 그 자체로서 개인의 건강관리 행위이면서 신체활동의 중재수단으로써의 역할을 한다. 특히 어플리케이션을 사용하여 신체활동들을 기록함으로써 보는 것으로 운동에 대한 피드백을 스스로가 받으며 운동 행동을 강화시켜 준다. 일상에서의 헬스 케어 어플리케이션은 건강 행동의 변화와 밀접한 관계를 가지고 있으며 사용자들의 지속적인 유의성(재미있다고 느끼는 믿음), 정보적 효능감(모바일 어플리케이션을 통한 건강정보의 내용을 이해), 도구적 효능감(효과적으로 사용할 수 있다는 능력에 대한 확신) 접근이 필요하다고 하였다[20].

이 연구는 바쁜 사회생활과 스트레스로 인해 규칙적인 신체활동이 점차 줄어가고 있는 사무직직장 남성들의 활동을 모니터링하고 피드백(tailored feedback)을 제공함으로써 신체구성 및 대사증후군 지표의 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보고 사무직직장남성의 신체활동 증진을 위한 모바일 헬스케어에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. Methods

1. Subject of Study

이 연구이 대상자는 C군에 거주하는 의학적 질환과 증상이 없는 30~40세 이상 사무직성인남성 대상으로 스마트밴드를 이용하여 평소대로 생활하고 일상생활 7일을 활동량을 체크 한 후 5,000 보 미만인 좌업적인 생활습관을 가진 대상자를 14명을 선정하였다[21]. 참여한 모든 대상자들에게 실험의 목적을 충분히 설명 한 후 자발적 참여 동의서를 받아 실험을 실시하였다. 연구 대상자들의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. The characteristics of subjects

N	Age(yr)	Height(cm)	Weight(kg)	BMI
13	38.10±5.57	175.67±4.57	61.48±8.08	27.12±3.90

Mean±SD

2. Metrics and methods

2.1 Body composition test

신체구성 측정을 위해 BIA방식인 체성분 분석기(Body composition In body 720 2009, korea)를 사용하였으며, 모바일 헬스 케어 전·후 신장(cm), 체중(kg), 골격근량(Soft lean mass, kg), 체지방률(percent Body fat, %), BMI(Body Mass Index)를 총 2회 측정하였다.

2.2 Blood pressure test

전자 혈압기(Omron,HEM-780,Japan)를 이용하여 10분 안정을 취한 뒤 왼쪽 상박에서 각각 2회 측정하여 수축기 혈압과 이완기 혈압으로 측정하였다.

2.3 Blood sugar test

혈당 검사는 오른쪽 우측 소지에서 채혈하여 자가 혈당측정기(OneTouch Ultra, Johnson & Johnson Co)로 검사하여 측정하였다.

2.4 Abdominal circumference measurement

복부둘레는 줄자를 이용하여 직립자세에서 늑골의 최하부와 장골능의 중간부위에서 측정하여, 줄자를 수평으로 돌린 다음 앞배에서 2회 측정한 후 평균값으로 설정하였다.

2.5 Blood lipid measurement

혈중지질은 모든 피험자들은 채혈 전 48시간 동안 과도한 신체활동을 금지하였으며, 채혈 전 12시간 동안 금식을 실시하였다. 또한 안정 시 혈액 성분을 분석하기 위해 채혈 전 30분 이상 안정을 취하도록 하였다. SST Tube를 사용하여 Serum 1.0ml의 검체를 체취한 후 상온에 30분 이상 Clotting 후 원심분리기(Microspin, Hanil, Korea)를 이용하여 3000rpm에서 10분 동안 원심분리한 뒤 분리된 상층액을 Microtube에 옮겼으며, Modular Analytics(PE, Roche, Germany)로 Enzymatic Colorimetric Assay 방법으로 분석하였다. 총콜레스테롤(Total cholesterol: TC)검사 방법은 측정기기는 ADVIA 1650으로 실시하였으며, 시약은 Pureauto SCHO-N을 이용하였다. 중성지방(Triglyceride:TG)과 저밀도지단백콜레스테롤(LDL-C)의 분석은 HITACHI 7600-110 autonalyzer (Japan)으로 이용하였다. 고밀도지단백콜레스테롤(High Density Lipoprotein-Cholesterol: HDL-C)은 선택저해법(Selective inhibition)으로 분석하였다.

3. Mobile Health Care

Smart Band PWB-250를 이용하여 S-Health 어플리케이션으로 스마트폰과 연동하여 운동량 및 보행 수를 측정하였으며, Tudor-Locke 등(2005) 제시한 보행계수기 기반 신체활동 지표를 참고하여, 주 평균 보행 수가 주 평균 만보를 걸을 수 있도록 목표를 설정하였다. 매주 모니터링을 하여 7,000보 이하의 보행 시 추가적인 피드백을 제공하였다.

4. Data Process

이 연구에서 자료분석은 SPSS 20.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였으며 수집된 모든 자료는 평균(M)과 표준오차(SD)를 하였다. 모바일 헬스 케어 적용 후 유의차를 검증하기 위하여 대응표본 T-검증(paired T-test)을 하였으며, 통계적 유의수준은 유의 수준은 α=.05로 설정하였다.

III. Results

1. Body composition

신체조성의 변화를 분석한 결과는 <Table. 2>와 같이 체지방률(Body fat)은 모바일 케어 프로그램 후 감소하는 경향은 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 근골격근량(SMM)은 증가는 하였으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 체중(kg), 체질량지수(BMI), 복부둘레(WC)는 유의하게 감소하였다.

Table.2. Body composition

	Pre	Post	p-value
Weight(kg)	77.99±10.79	74.02±11.15	.015*
SMM(kg)	31.98±3.77	33.98±4.22	.123
Body fat(%)	25.15±2.64	23.29±3.54	.059
BMI(㎏/m2)	27.12±3.90	25.15±2.83	.041*
WC(cm)	92.17±8.52	86.39±6.06	.026*

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

2. Blood pressure & Blood sugar

혈압과 혈당의 변화를 분석한 결과는 <Table. 3>와 같이 모바일 케어 프로그램 후 수축기혈압(SBP)와 이완기혈압(DBP)는 감소하는 경향은 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 혈당(BS)은 통계적으로 유의하게 감소하였다.

Table.3. Blood pressure & Blood sugar

	Pre	Post	p-value
SBP(mmHg)	129.92±7.10	127.50±7.48	.300
DBP(mmHg)	83.50±7.52	81.52±6.53	.384
BS(mg/㎗)	95.35±8.66	89.85±4.92	.034*

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

3. Blood Lipids

혈중지질의 변화를 분석한 결과는 <Table. 4>와 같이 혈중지질 중 총콜레스테롤(TC), 중성지방(TG), 저밀도 콜레스테롤(LDL-C)은 모바일 케어 프로그램 후 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 고밀도 콜레스테롤(HDL-C)은 유의하게 증가하였다.

Table.4. Blood Lipids

	Pre	Post	p-value
TC (mg/㎗)	178.85±21.28	163.92±23.80	.015*
TG (mg/㎗)	168.71±55.59	151.21±49.58	.003**
LDL-C (mg/㎗)	92.78±23.62	77.56±11.08	.000***
HDL-C (mg/㎗)	45.85±12.23	52.57±12.23	.003**

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

IV. Discussion

이 연구는 규칙적인 신체활동이 줄어가고 있는 직장 남성들의 활동을 모바일 기기로 모니터링하고 피드백을 제공함으로써 활동량 증가가 대사증후군 지표의 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보고자 실시하였다.

우리나라 성인들의 비만을 증가시키는 요인으로 음주, TV시청 및 인터넷 사용으로 인한 좌식생활습관 및 고염식 식사습관, 스트레스라고 보고하고 있으며 자동차로 출퇴근하는 지역에서 비만 확률이 높다고 하였다[22]. 특히 사무직 직장인들의 신체활동을 조사한 결과 대부분을 좌식생활로 보내는 것으로 보고되고 있다[23].

비활동적인 좌식생활의 문화는 인체의 신진대사 및 에너지 소비량의 감소로 인해 비만 인구가 증가하고 있으며 나아가 대사증후군을 유발하는 직·간접적인 원인이다. 또한 좌식시간이 길어질수록 체지방률(Body fat), 체질량지수(BMI), 복부둘레(WC)가 유의하게 증가한다고 보고하였으며[24], 활동적인 사람에 비해 대사증후군으로 유병율은 약 7배 높다고 하였다[25]. 또한 현대인들에게 걷기운동은 건강 유지와 증진을 위한 하나의 운동 형태로써 일상 활동에서 가장 중요한 역할을 담당한다는 주장과 함께 U-Healthcare 접목함으로써 정확한 운동량을 계산함으로서 사용자의 운동량을 정확히 계산할 수 있도록 하는 연구가 진행 되었다[26].

걷기운동을 이용하여 신체활동을 증가한 선행연구들을 살펴보면 복부지방이 낮은 군과 높은 군을 대상으로 12주간의 걷기운동프로그램을 실시한 연구에서는 체중과 체질량지수(BMI)에서 모든 군에서 유의하게 감소하였으나, 체지방률(BW%)에서는 감소하는 경향은 보였으나 통계적으로 차이가 나타나지 않았으며[27], 정상인과 비만인을 대상으로 24주간 체중의 10% 감량

을 목적으로 실시한 걷기운동 프로그램을 실시한 연구에서는 정상인과 비만인 모두 체중, 체질량지수, 체지방률, 허리둘레 유의하게 감소하였고[28], 24주간 규칙적인 걷기운동을 실시한 연구에서도 유사한 결과가 나타났으며[29], 이 연구와 유사한 연구인 12주간 모바일 홈 헬스 케어 운동 후 체중, 체질량지수, 체지량률 변화에 대한 연구에서는 유의하게 감소하였다[30]. 이 연구에서는 12주간 모바일 헬스 케어 후 신체구성에서 유의하게 감소하여 선행연구들과 유사한 결과가 나타났다. 이러한 결과는 중강도의 운동 및 신체활동은 만성질환을 예방하고 치료하는 효과가 있다고 Haskell [31]의 연구의 결과를 뒷받침하고 있다.

혈압은 동맥에 생기는 압력으로 정상혈압에서 20/10mmHg이 증가할 경우 심혈관질환의 발병률이 2배로 증가한다고 하였으며[32], 신체활동 증가 및 규칙적인 운동은 고혈압을 예방하는 효과가 있다고 하였다[33].

또한 12주간 중년남성을 대상으로 걷기운동을 분석한 연구에 의하면 혈압은 통제군에 비해 운동군에서 유의하게 감소한다는 유사한 결과가 나타났으며[34], 이완기 혈압은 주로 말초혈관저항에 관계되는데 혈관저항은 운동 시 근육 내 혈관 확장으로 인해 감소된다[35][36]는 연구결과를 뒷받침하고 있다.

이와 같이 이 연구는 여러 선행연구들과 유사한 결과를 나타났으며, 이러한 결과는 규칙적인 신체활동의 증가는 혈압을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

포도당은 뇌세포의 유일한 에너지원으로 혈당이 50mg/dl이하로 떨어지면 중추신경계에 이상 증상이 나타나며 또한 근육활동의 중요한 에너지원이다. 하지만 비신체활동 및 지나친 탄수화물 섭취는 지방조직으로 축적되어 인슐린 저항성에 의해서 혈당 이용률이 저하되면 대사증후군 및 제2형 당뇨병을 야기시킬 수 있다[37][38].

12주간 중년여성을 대상으로 걷기 운동유형에 관한 연구를 살펴보면 걷기운동 후 감소하는 경향은 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며[27][39], 김세민과 이신호[40]와 이신호 등[28]의 연구에서는 걷기 운동 후 혈당이 유의하게 감소하였다고 보고하여 이 연구와 동일한 결과를 나타낸다. 이러한 결과들은 걷기운동은 인슐린 감수성을 증가시키고 혈당의 활용능력을 증가를 시킨다는 Gudat 등[41]의 연구 또한 뒷받침해 준다.

혈중지질은 과다할 경우 비만 및 대사증후군 및 심혈관질환을 야기 한다고 보고하고 있다[42], 또한 총 콜레스테롤(TC)는 신체활동과 체력수준에 영향을 받으며[43], 중성지방(TG)과 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)은 과다할 경우 심혈관질환 위험지표 및 관상동맥질환의 위험인자가 된다는 것으로 알려져 있다[44]. 이와 반대로 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)은 관상동맥질환의 예방인자로 알려져 있기도 하다[45].

걷기운동 프로그램이 대상증후군 위험인자에 관한 선행연구들을 살펴보면 중성지방(TG)과 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)은 걷기운동 후 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 없다고 나타났다[27][40]. 하지만 비만노인여성을 대상으로 8주간 걷기운동이 운동 후 혈중지질을 유의하게 감소시켰다고 하였으며[46], 12주간 비만여성을 대상으로 걷기운동 프로그램을 실시한 후 혈중지질을 분석한 연구[47]와 비만남성을 대상으로 걷기운동을 실시한 후 혈중지질을 분석한 연구[48]에서도 유사한 결과가 나타나 이 연구를 뒷받침해주고 있다. 이러한 결과들은 운동을 통한 체중 및 체지방률 감소는 인슐린 감수성을 증가 시키고, 중성지방(TG)과 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C) 감소시킨다는 선행연구들[49][50]을 지지한다.

우리나라는 30대 이후 신체활동량이 급격히 감소하며 특히 남성은 비만율이 높아지고 이에 따른 만성유병률이 증가한다고 하였다[10]. 지속적인 좌식생활은 조기사망과 심혈관질환을 유발한다는 연구도 발표되었다[51].

이 연구의 결과를 종합해 보면 모바일 헬스 케어를 통해 피드백들을 제공하여 신체활동 증가시키는 것은 직장남성들에게 신체조성 및 대사증후군 지표에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타난 것이다.

V. Conclusions and Suggestion

이 연구는 직장남성을 대상으로 12주간 모바일 헬스케어를 이용한 신체활동 증가가 신체조성 및 대사증후군 지표에 대하여 분석한 결과 다음과 같다.

첫째 신체구성의 변화에서 체중(kg). 체질량지수(BMI), 허리둘레(WC)에서 유의하게 감소하였으나 골격근량(SMM)과 체지방량(BF)에서는 증가 및 감소하는 경향은 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

둘째 혈압과 혈당의 변화에서 수축기혈압(SBP)와 이완기혈압(DBP)는 감소하는 경향은 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 혈당(BS)은 통계적으로 유의하게 감소하였다.

셋째 혈중지질 변화에서 총콜레스테롤(TC), 중성지방(TG), 저밀도 콜레스테롤(LDL-C)은 모바일 케어 프로그램 후 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 고밀도 콜레스테롤(HDL-C)은 유의하게 증가하였다.

이상의 결과에서 모바일 헬스케어를 이용한 신체활동 증가는 직장남성의 신체조성 및 대사증후군 지표 변화에 긍정적인 효과가 있은 것으로 생각되며 장시간의 좌식습관에 따른 사망률과 심혈관질환 및 당뇨병을 개선시키기 위해서는 규칙적인 운동과 독립적인 좌식습관의 개선을 위한 노력과 방안 필요하다는 연구[52]와 동일한 방향성을 제시하고 있고 모바일 헬스케어를 통한 지속적인 피드백 제공은 좌식생활 습관을 개선시킬 수 있을 것이다. 앞으로 걷기운동과 같은 신체활동의 증가 프로그램뿐만 아니라 신체활동과 식습관 계선을 통합한 모바일

헬스 케어 프로그램개발과 직장인들이 회사 내·외에서 활용할 수 있는 다양한 건강정보를 제공하는 모바일 헬스 케어 프로그램 개발 등 장기간의 추가 연구가 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

[1] Asian Economic News, 'Connected Society' Korea, Internet & Smartphone penetration 1st place, http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2018062108350352654, 21 Jun 2018.

[2] ElHelw, M., Pansiot, J., McIlwraith, D., Ali, R., Lo, B., & Atallah, L., "An integrated multi-sensing framework for pervasive healthcare monitoring. In Pervasive Computing Technologies for Healthcare 2009.", PervasiveHealth 3rd International Conference, pp. 1-7, IEEE, 2009.

[3] Nageba, E., Rubel, P., & Fayn, J., "Context-aware mobile services adaptation to dynamic resources. Application to mHealth.", In Mobile and Wireless Networking (iCOST), International Conference on Selected Topics, pp. 42-47, IEEE, 2012.

[4] Postolache, O., Girão, P. S., Ribeiro, M., Guerra, M., Pincho, J., Santiago, F., & Pena, A., "Enabling telecare assessment with pervasive sensing and Android OS smartphone.", In Medical Measurements and Applications Proceedings (MeMeA), IEEE International Workshop, pp. 288-293, 2011.

[5] WHO(World Health Organization), "mHealth-new horizons for health through mobile technologies, global observatory for ehealth series," Vol. 3, 2011.

[6] E. B Ha, C. M Lim, J. H. Choi, Determinants of Continuous Use of Mobile Healthcare Applications- Focused on 'S Health' application of Galaxy S4. Proceedings of HCI Korea, pp. 645-650, 2014.

[7] Y. W. Lee, Artificial intelligence healthcare expects to create new high value-added services, KISTI, 2016.

[8] M. Y. Ha, Y. J. Lee, Su. J. Kwon, J. W. Kim, The Effect of Health Behavior Record on Health Behavior Change of Healthcare Users, Proceedings of HCI Korea, No.1, pp. 444-448, 2018.

[9] S. G. Gum, Smart healthcare industry trend and Busan's policy direction, BDI Policy focus, Vol. 1, No. 319, pp. 1-12, 2017.

[10] Y. A. Shin, J. S. Ok, Relationships between Age, Physical Activity and Obesity Index in Men, Journal of Wellness, Vol. 7, No.3, pp. 199-208, 2012.

[11] Jakes, R. W., Daym N. E., Khaw, K. T., Luben,R., Oakes, S., Welch, A., Bingham, S., &Wareham, N. J, Television viewing and low participation in vigorous recreation are independently associated with obesity and markers of cardiovascular disease risk: EPOC-Nor folk population-based study, European Journal of Clinical Nutrition, Vol. 57, No. 9, pp. 1089-1096, 2003.

[12] Y. H. An, S. J. Park, H. M. Choi, J. K. Kim, H. S. Nho, Intensity of Physical Activity used Subjective the International Physical Activity Questionnaire on Physical Fitness and Coronary Risk Factors, The Korean Journal of Growth and Development, Vol. 23, No.1, pp. 45-51, 2015.

[13] J. H. Kang, B. G. Jeong, Y. G. Cho, H. R. Song, & K. A. Kim, Socioeconomic costs of overweight and obesity in Korean adults, Journal of Korean medical science, Vol. 26, No. 12, pp. 1533-1540, 2011.

[14] I. K. Kang, The Analysis of Body Composition, Life Style, Nutritional Status of Middle Aged Men by Physical Activity Level Journal of Wellness, Vol. 12, No.2, pp. 359-369, 2017.

[15] H. K. Kim, M. J. Kim, C. G. Park, & H. O. Kim, Do the determinants of physical activity change by physical activity level, Journal of advanced nursing, Vol. 65, No. 4, pp. 836-843, 2009.

[16] Y. K. Jeon, Y. S. Jekal, nvironmental Correlates of Leisure Time Physical Activity Participation, Journal of Wellness, Vol. 10, No.1, pp. 233-246, 2015.

[17] Leslie, E., Owen, N., Salmon, J., Bauman, A.,Sallis, J. F., & Lo, S. K., Insufficiently active Australian college students: perceived personal, social and environmental influences, Preventive Medicine, 28, pp. 20-27, 1999.

[18] K. C. Joo, H. J. Lee, The relationship between regular exercise and both Framingham Risk Score and determinant of Metabolic Syndrome in middle-aged men. Korean Exercise Science Academy, Vol. 15, No.3, pp. 181-191, 2006.

[19] H. J. Suh, H. S. Hong, M. J. Kim, W. J. Yoon, T. H. Lee, J. Y. Jung, S. H. Hwang, Y. T. Cho, Mhealth apps : The current status of usage and the factors of continuous use, ,Journal of the HCI Society of Korea, Vol. 10, No.1, pp. 19-27, 2015.

[20] L. S. Lee, S. H. Lee J. S. Jeong, K. Y. Noh, Psychological Factors Influencing Continuous Use of Mobile Healthcare Applications, Journal of Digital Convergence, Vol. 15, No.7, pp. 445-456, 2017.

[21] Tudor-Locke, C, Burkett, L, Reis, J. P, Ainsworth, B. E, Macera, C. A, & Wilson, D. K, How many days of pedometer monitoring predict weekly physical activity in adults?, Preventive medicine, Vol. 40, No.3, pp. 293~298. 2005.

[22] C. W. Son, Obesity of Seoul Citizens, the Seoul Institute, Vol. 1, No. 223, pp. 1-18, 2017.
[23] Statistics Korea, Life Time Survey, 2009.
[24] Ekelund, U., Brage, S., Besson, H., Sharp, S., Wareham, N. J., Time spent being sedentary and weight gain in healthy adults, Am J Clin Nutr, Vol. 88, No. 3, pp. 612-617, 2008.
[25] Laaksonen, D. E., Lakka, H. M., Niskanen, L. K, Kaplan, G. A., Salonen, J. T., Lakka, T. A., Metabolic syndrome and development of diabetes mellitus: application and validation of recently suggested of the metabolic syndrome in a prospective cohort study, American Journal of Epidemiology, Vol. 156, pp. 1070-1077. 2002.
[26] E. S. Lee, M. G. Park, A Study on the Walking Activity Measurement System Based on u-Healthcare, Korea Multimedia Society, Vol. 13, No. 2, pp. 709-712, 2010.
[27] M. S. Kim, S. H. Kim, S. H. Lee, The Correlations of Walking Exercise Program-Induced Abdominal Visceral Fat Loss with Metabolic Syndrome Risk Factors, Journal of Digital Convergence, Vol. 14, No. 11, pp. 589~596, 2016.
[28] S. H. Lee, Y. Y. Jin, J. K. Cho, T. K. Kim, T. Wo. Kim, D. H. Kim, E. S. Ann, H. S. Kang, Effects of aerobic walking exercise on insulin resistance in obese middle-aged women. Exercise Science, Vol. 19, No. 2, pp. 155-164, 2010.
[29] M. S. Kim, S. Kim, S. H. Lee, Effects of walking exercise for wellness convergence in the digital age - Based on physical activity -, Journal of Digital Convergence, Vol. 13, No. 5, pp. 365-374, 2015.
[30] M. S. Seo, S. E. Hur, J. S. Lee, S. H. Park, H. W. Moon, Changes of adult men and women"s body composition and physical capacity by mobile device training for 12weeks, Korean Journal of Sports Science, Vol. 26, No. 2, pp. 1149-1157, 2017.
[31] Haskell. W. L, The influence of exercise on the concentrations of triglyceride and cholesterol in human plasma, Exercise and sport sciences reviews, Vol. 12, pp. 205-244, 1984.
[32] Lewington, S, Prospective studies collaboration, Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies, Lancet, Vol. 360, pp. 1903-1913, 2002.
[33] Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., Jones, D. W., Materson, B. J., Oparil, S., Wright, J. T., & Roccella, E. J, Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Hypertension, Vol. 42, pp. 1206-1253, 2003.
[34] Y. S. Lim, An Association of Participation in Walking with Body Composition, Blood Lipids, and Bone Density in Middle-Aged Men for 12 Weeks, Suwon University Gradute School, 2015.
[35] Fraser. R. S, Chapman. C. B, Studies on effect of exercise on csrdiovascular function, blood pressure and pulse rate, Circ., Vol. 9, pp. 193-198, 1954.
[36] Kokkinos, P. F., Narayan, P., & Papademetriou, V, Exercise as hypertension therapy, Cardiology clinics, Vol. 19, No. 3, pp. 507~516, 2001.
[37] Cefalu. W. T, Insulin resistance: cellular and clinical concepts. Experimental biology and medicine, Vol. 226, No.1, pp. 13-26, 2001.
[38] McLaughlin, T, Abbasi, F, Cheal, K, Chu, J, Lamendola, C, & Reave, G, Use of metabolic markers to identify overweight individuals who are insulin resistant. Ann. Intern. Med., Vol. 139, No.10, pp. 802-809, 2003.
[39] H. J. Lee, The Effects of the Type of 12-weeks Walking Exercise on Body Composition, Blood Lipid and Leptin-Hormone, BMD in Middle-aged Woman, Suwon University Gradute School, 2009.
[40] S. M. Kim, S. H. Lee, Effects of 12 Week Walking Exercise on Body Composition and Metabolic Syndrome Indices in Middle-aged Women, The Korean Entertainment Industry Association, Vol 7, No. 3, pp. 123~132, 2013.
[41] Gudat, U, Bungert, S, Kemmer, F, & Heinemann, L, The blood glucose lowering effects of exercise and glibenclamide in patients with type 2 diabetes mellitus. Diabet. Med., Vol. 15, No.3, pp.194-198, 1998.
[42] Poirier. P, Giles, T. D, Bray, G. A, Hong, Y, Stern, J. S, Pi-Sunyer, F. X, & Eckel, R. H, Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Circulation, Vol. 113, No. 6, pp. 898-918, 2006.
[43] Thompson, P. D, Cullinane, E, Henderson, L. O, & Herbert, P, Acute effects of prolonged exercise on serum lipids. Metabolism, Vol. 29, No.7, pp. 662-665, 1980.
[44] Aro, A, Soimakallio, S, Voutilainen, E, Ehnholm, C., & Wiljasalo, M, Serum lipoprotein lipid and apoprotein levels as indicators of the severity of angiographically assessed coronary artery disease. Atherosclerosis, Vol. 62, No. 3, pp. 219-225, 1986.
[45] Haskell, W. L, The influence of exercise on the concentrations of triglyceride and cholesterol in human plasma. Exercise and sport sciences reviews, Vol. 12, pp. 205-244, 1984.
[46] C. J. Kim, H. W. Kim, Effects of an 8weeks Walking

Exercise on Blood Lipid and HbA1c in Obese Old Women, The Korean Journal of Sport, Vol. 15, No. 2, pp. 609-616, 2017.

[47] S. H. H, Effect of 12 Weeks Walking Exercise for Physical Fitness, Body Composition, and Blood Lipids in Obese Women, Korean Association of Security and Safety, Vol. 8, No.1, pp. 135-150. 2012.

[48] H, Lee, The effects of the speed of walking exercise on body composition, blood lipid profiles and insulin resistance in obese men, The Korean Society Of Sports Science, Vol. 20, No.1, pp. 853-862, 2011.

[49] Seip, R. L, & Semenkovich, C. F, Skeletal muscle lipoprotein lipase: molecular regulation and physiological effects in relation to exercise, Exercise and sport sciences reviews, Vol. 26, pp. 191-213, 1998.

[50] Superko, H. R, Exercise training, serum lipids, and lipoprotein particles: is there a change threshold?, Medicine and science in sports and exercise, Vol. 23, No. 6, pp. 677-685, 1991.

[51] Jakes, R. W, Day, N. E, Khaw, K. T, Luben, R, Oakes, S, Welch, A, & Wareham, N. J, Television viewing and low participation in vigorous recreation are independently associated with obesity and markers of cardiovascular disease risk: EPIC-Norfolk population-based study. European journal of clinical nutrition, Vol. 57, No.9, pp. 1089-1096, 2003.

[52] S. H. Park, E. S. Yoon, S. Y. Jae, Seven Days Breaking Up Prolonged Sitting Improves Systemic Endothelial Function in Sedentary Men, Exercise Science, Vol. 26, No. 1, pp. 61-68, 2017.

Authors

Jin-Wook Lee, Visiting Professor Ph.D. M.S. degrees in Physical Education from Dankook University. B.S. Korea University. LEE Ph.D. He is currently a Professor in the Department of Exercise Prescription Rehabilitation, Dankook University. He is interested in sports medicine, exercise prescription, sports Rehabilitation.

Sung-Soo Park received the B.S. in Physical Education. from Yongin University, Korea, in 2001 and the M.S. and Ph.D. degrees in Physical Education. from Dankook University, Korea, in 2004 and 2012, respectively Dr. Park joined the faculty of the Department of Leisure Sports at Suwon Women's University, Hwasung, Korea, in 2013. He is currently a Professor in the Department of Leisure Sports, Suwon Women's University. He is interested in Marine sports industry, Development of marine contents, and Marine Sports Education.