

# 신체활동 비교를 통한 개인 맞춤형 신체활동 에너지 소비량 예측 알고리즘

김도윤\*\* · 전소혜\* · 배윤형\*\*\* · 김남현\*

\*연세대학교 의과대학 의학공학교실 · \*\*㈜ 휘트닷라이프 · \*\*\*충남대학교 의학전문대학원

## Personalized Prediction Algorithm of Physical Activity Energy Expenditure through Comparison of Physical Activity

Do-Yoon Kim\*\* · So-Hye Jeon\* · Yoon-Hyung Pai\*\*\* · Nam-Hyun Kim\*

\*Department of Medical Engineering, Yonsei University

\*\*Fit,Life Inc. · \*\*\*Chung Nam University

### Abstract

The purpose of this study suggests a personalized algorithm of physical activity energy expenditure prediction through comparison and analysis of individual physical activity. The research for a 3-axial accelerometer sensor has increased the role of physical activity in promoting health and preventing chronic disease has long been established. Estimating algorithm of physical activity energy expenditure was implemented by using a tri-axial accelerometer motion detector of the SVM(Signal Vector Magnitude) of 3-axis(x, y, z). A total of 10 participants(5 males and 5 females aged between 20 and 30 years). The activities protocol consisted of three types on treadmill; participants performed three treadmill activity at three speeds(3, 5, 8 km/h). These activities were repeated four weeks.

**Keywords :** Physical Activity, Prediction Algorithm, Personalized, Energy Expenditure, Intensity

### 1. 서론

규칙적인 신체활동은 심폐체력 향상, 심혈관계 및 대사계 만성질환 예방, 근 체력 및 유연성 향상, 체중조절 등의 건강상의 이점을 얻을 수 있다. 최근 신체활동과 운동 부족으로 인하여 개인 건강문제와 국가 의료비 문제가 보고되면서, 전 세계적으로 신체활동 참여율을 향상시키기 위한 노력을 활발히 진행하고 있다. 신체활동 저하는 대사장애를 비롯한 고혈압, 당뇨, 심혈관 질환 등의 만성질환 유병률을 크게 증가시키고 그 밖의 생리적 기능을 저하시킨다. 미국심장협회에서는 신체활동 부족이 심혈관 질환의 5대 위험 인자라고 발표한 후 신체활동 향상을 통하여 체계적으로 건강을

관리하고 질병을 예방하는데 많은 연구를 진행하고 있다. 이러한 이유로 질병 예방과 건강 증진 목적으로 신체활동량을 정확히 측정하고 평가를 하여 적합하게 관리하는 것이 매우 중요하다. 즉, 신체활동 평가는 만성질환의 치료 전후에 필요하며 특히 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 등의 만성질환에서 유산소 운동량, 비만에서는 전체 에너지 소모량 파악이 더욱 중요하다[1-4].

신체활동을 측정하기 위한 방법으로는 객관적인 방법과 주관적인 방법이 있다. 주관적인 방법은 개인이 신체활동 일지를 하루 또는 일주일 동안 일상 활동 상태를 일지를 쓰듯이 기록하고 규칙적인 운동 여부 및 운동량, 직업, 활동 강도 등을 작성하여 신체활동량을 측정하고 평가한다.

† 교신저자: 김남현, 서울시 서대문구 신촌동 연세의료원 제중관 1층 의학공학교실

Tel : 02-2228-1913, E-mail: knh@yuhs.ac

2011년 10월 20접수; 2011년 12월 10일 수정본 접수; 2012년 3월 9일 게재 확정

이러한 평가방법은 개인별로 인지의 차이가 있어 부정확하다고 알려져 있다. 객관적인 방법으로는 가스분석, 방사선 동위원소 측정법, 심박 수 관찰 등이 있다. 객관적인 방법은 정확도가 높지만 비용과 시간이 많이 필요하여 대중적이고 대규모로 진행하는 연구에서는 부적합하다. 따라서 이러한 문제점을 보완하고 신체활동을 편리하게 측정할 수 있도록 가속도 동작 감지기를 이용하여 신체활동을 측정하고 평가한다[5-6].

현재 상용화되어 신체활동 연구에 이용되고 있는 가속도 동작감지기는 임상적으로 실험을 통하여 에너지 측정과 강도를 분류하는 알고리즘이 고안되어 사용되고 있다. 대표적인 알고리즘으로는 Freedson(1998), Swartz(2000), Courter(2006), Heil(2006) 등이 있다[7-12].

이러한 기존의 알고리즘은 일괄적으로 모든 사람에게 동일하게 적용하여 신체활동 에너지와 강도를 계산하고 있다. 즉 개인의 차이를 고려하지 않고 모든 사람에게 동일한 알고리즘을 적용하여 계산한다. 신체활동의 강도는 절대적 강도가 아닌 개인별 기능적 능력(심폐체력, 근 체력) 차이를 고려하지 않고 계산한다. 동일한 종류의 신체활동을 수행하더라도 개인차 특히 건강 및 체력 상태에 따라 개인에게 부가되는 신체활동량의 차이가 있으므로 목적하는 효과를 달성하기 위해서는 신체활동 강도는 상대적으로 제시되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 개인별 신체활동에 따른 차이점을 실험을 통하여 비교 분석하고, 개인 맞춤형 신체활동 에너지 예측 알고리즘의 필요성을 제안하고자 한다.

## 2. 실험 방법

### 2.1 가속도 동작 감지기

피트미터(Model Fitmeter, Fit.Life, Korea)는 국내에서 개발한 3축 가속도 동작 감지기이다. 국내에서 가정의학과, 신경정신과, 재활의학과 등의 연구 분야에 이용되고 있다. 신체활동 측정값에 대해서 중력 가속도 값이 정제된 값과 정제되지 않은 값을 선택적으로 데이터를 얻을 수 있다. 즉, 신체활동에 따른 x, y, z 축의 활동량 변화를 cm/s<sup>2</sup>값으로 얻을 수 있기 때문에 신체활동과 관련된 연구 분야에서 광범위하게 응용하여 사용할 수 있는 장점이 있다. 피트미터는 무게 13.7g, 크기 3.5×3.5×1.3cm, 가속도 측정 범위 -8G~8G, 샘플링 32~1/30Hz 설정이 가능하다. 내장된 자체 메모리를 이용하여 6개월간의 데이터를 저장할 수 있으며 USB 케이블 연결 시 자동 실행으로 데이터를 컴퓨터에 전송할 수 있다. 저장된 데이터의 포맷을 사

용자에 따라서 설정 할 수 있다. 측정된 데이터는 활동 상태에 따른 가속도 값(cm/s<sup>2</sup>), 활동량, 조도 값 등을 측정한다[13].



[그림 1] 피트미터 착용

### 2.2 실험 대상

피험자는 고혈압, 당뇨병, 심장 질환, 폐 질환의 과거 병력이 없는 신체 건강한 20~30대 성인 남성 5명과 여성 5명을 대상으로 실험을 시행하였다. 평균 연령은 28.0±2.7세(범위: 24~33세), 평균 신장 167.3±6.1cm, 평균 체중 59.9±11.6kg, 평균 체질량지수 21.3±3.2kg/m<sup>2</sup>이다.

<표 1> 피험자 신체적 특징

	남자	여자	전체
나이	28.8±2.28	27.0±2.55	28.0±2.67
키(cm)	170.4±5.60	164.2±5.36	167.3±6.11
몸무게(kg)	65.8±14.11	54.0±4.24	59.9±11.63
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.6±4.01	20.1±1.76	21.3±3.21

### 2.3 실험 프로토콜

피험자는 트레드밀에서 피트미터를 골반 장골 능에 같이 착용하고 총 3단계의 걷기, 빨리 걷기, 러닝의 신체활동을 수행하였다. 신체활동 수행 단계는 미국 스포츠의학회에서 정의한 기준으로 결정하였다[14]. 기준에 따르면 걷기 50~100m/min (3~6km/h), 달리기 134m/min (8km/h) 이상으로 정의하고 있다. 각 신체활동 단계별로 7분간의 신체활동을 수행하고 5분간의 휴식을 통하여 신체활동의 안정 시기를 갖도록 하였고 3단계 신체활동과 중간의 휴식 시간을 포함하여 총 실험 시간은 31분간 진행되었다. 이와 같은 실험을 1주 간격으로 4주간 반복 진행하였다.

<표 2> 실험 프로토콜

단계 (Stage)	트레드밀 속도 (Km/hr)	시간 (Minute)
걷기	3	7
휴식	앉아 쉬기	5
빨리 걷기	5	7
휴식	앉아 쉬기	5
뛰기	8	7

## 2.4 적용 알고리즘

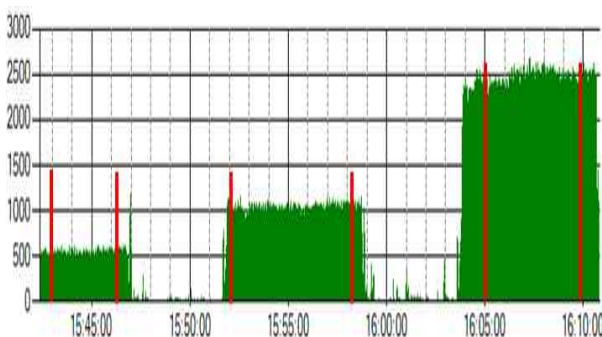
신체활동에 따른 에너지 소비량과 강도를 구분하는 계산식은 선행 연구에서[15] Freedson의 알고리즘에 SVM를 적용하여 식 (1) 과 (2)와 같이 포괄적으로 사용할 수 있도록 하였다. 본 연구에서는 개인별로 활동량의 차이를 고려하여 개인 맞춤형 알고리즘을 적용하고자 한다.

$$METs = 1.82906998 + (1.0176 \times 10^{-4} \times SVM \text{min}^{-1}) \quad (1)$$

$$Kcals = (1.2032 \times 10^{-4} \times SVM \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times mass \text{ kg}) - 6.91297464 \quad (2)$$

## 2.5 데이터 정리

각 단계의 7분간 신체활동 수행으로 측정된 데이터는 안정화된 데이터만을 수집하기 위해서 단계별 데이터 전후로 1분간의 데이터는 버리고 5분간의 데이터를 1분 단위로 정리하였다. 신체활동에 따른 에너지 소비량과 신체활동 강도의 분류는 1분 단위로 계산한다. 1회 실험으로 1명당 15개의 사용 가능한 데이터를 수집할 수 있다. 실험에 참여한 10명의 참가자의 4주간 데이터는 총 600개 데이터를 얻을 수 있었다.



[그림 2] 데이터 정리 구간

## 2.6 통계분석

자료 분석은 SPSS(Statistical Package for Social Science) PC Version 18.0를 사용하였다. 연구 대상자의 기본적인 신체활동에 대한 비율, 평균값, 표준편차를 산출하였다. 가속도 동작감지기인 피트미터에서 신체활동 변화에 따라 x, y, z 축으로부터 나오는 가속도 값(벡터 값)을 하나의 대푯값으로 표현하기 위해 벡터 크기(SVM, Signal Vector Magnitude)를 이용하여 속도에 따른 신체활동량의 상관관계를 비교하였다.

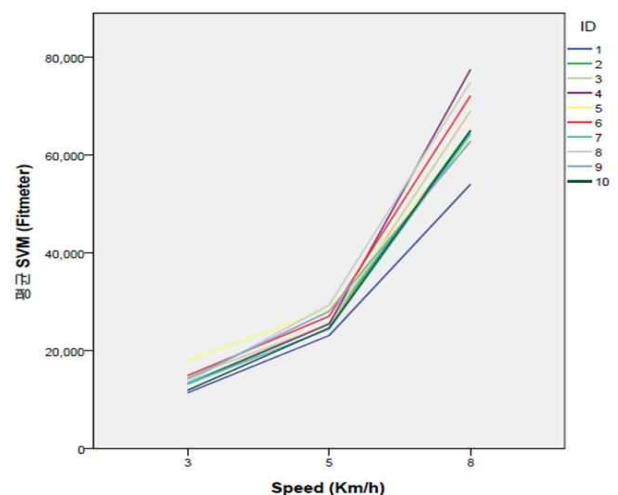
$$SVM = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \quad (3)$$

## 3. 실험 결과

### 3.1 개인별 SVM 차이

걷기, 빨리 걷기, 러닝 3단계 운동을 실시한 후 운동 단계의 따른 개인별 SVM을 비교하면 그림 3과 같은 결과를 확인 할 수 있다. 그림 3은 각 신체활동 단계별로 개인 간에 차이를 나타낸다. 확인 결과 동일한 시간 동안 같은 운동을 실시 후 SVM의 값을 비교한 결과 개인별로 차이가 있음을 확인 할 수 있었다.

이러한 차이가 통계적으로 의미 있는 차이가 있는지 확인하기 위해 3, 5, 8 km/hr 속도에서 개인별 SVM 차이를 확인하기 위해 참가자들 간의 비교 분석을 하기위해 ANOVA 통계분석을 실행하였다. 통계 결과는 표 3, 4, 5 와 같은 결과를 확인 할 수 있었다. 각 실험 속도 별로 개인 간의 차이를 분석한 결과 서로 유의 하다는 결과를 얻을 수 있었다.



[그림 3] 속도에 따른 SVM 값 비교

<표 3> 3km/hr에서의 개인별 SVM 차이 비교

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		-1905	-3115*	-1755*	-6468*	-3488*	-1769*	-2222*	-2840*	-509*
2	1905*		-1210*	149	-4562*	-1582*	136	-316	-935*	1395*
3	3115*	1210*		1360*	-3352*	-372	1346*	893*	275.05	2605*
4	1755*	-149	-1360*		-4712*	-1732*	-13	-466	-1084*	1245*
5	6468*	4562*	3352*	7412*		2980*	4698*	4246*	3627*	5958*
6	3488*	1582*	372	1732*	-2980*		1718*	1265*	647	2978*
7	1769*	-136	-1346*	13	-4698*	-1718*		-452	-1071*	1259*
8	2222*	316	-893*	466	-4246*	-1265*	452		-618	1712*
9	2840*	935*	-275	1084*	-3627*	-647	1071*	618		23305*
10	509	-1395*	-2605*	-1245*	-5958*	-2978*	-1259*	-1712*	-2330*	

\*각 ID별 평균 차  $p < 0.05$  수준에서 유의하다.

<표 4> 5km/hr에서의 개인별 SVM 차이 비교

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		-1493*	-2343*	-2333*	-5369*	-3926*	-1341*	-6260*	-4944*	-1550*
2	2493*		150	159	-2876*	-1433*	1152*	-3767*	-2451*	943
3	2343*	-150		9	-3026*	-1583*	1001	-3917*	-2601*	792
4	2333*	-159	-9		-3035*	-1593*	992	-3926*	-2611*	783
5	5369*	2876*	3026*	3035*		1442*	4028*	-891	424	3819*
6	3926*	1433*	1583*	1593*	-1442*		2585*	-2333*	-1018	2376*
7	1341*	-1152*	-1001	-992	-4028*	-2585*		-4919*	-3603*	-208
8	6260*	3767*	3917*	3926	891	2333*	4919*		1315*	4710*
9	4944*	2451*	2601*	2611*	-424	1018	3603*	-1315*		3394*
10	1550*	-943	-792	-783	-3819*	-2376*	208	-4710*	-3394*	

\*각 ID별 평균 차  $p < 0.05$  수준에서 유의하다.

<표 5> 8km/hr에서의 개인별 SVM 차이 비교

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		-11033*	-14961*	-23450*	-9174*	-18085*	-10235*	-20855*	-8750*	-10901*
2	11033*		-3928*	-12417*	1858	-7052*	798	-98220*	2283	131
3	14961*	3928*		-8488*	5787*	-31235*	4726*	-5893*	6211*	4060*
4	23450*	12417*	8488*		14275*	5365*	13215*	2594*	14700*	12549*
5	9174*	-1858	-5787*	-14275*		-89105*	-1060	-11680*	424	-1726
6	18085*	7052*	3132*	-5365*	8910*		7850*	-2770	9335*	7183*
7	10235*	-798	-4726*	13215*	1060	-7850*		-10620*	1484	-666
8	20855*	9822*	5893*	-2594	11680*	2770	10620*		12105*	9954*
9	8750*	-2283	-6211*	-14700*	-424	-9335*	-1484	-12105*		-2151
10	10901*	-131	-4060*	-12549*	1726	-7183*	666	-9954*	2151	

\*각 ID별 평균 차  $p < 0.05$  수준에서 유의하다.

### 3.2 개인별 에너지 소모량 차이

3축 가속도 동작감지로부터 얻은 개인별 SVM을 식 (1)과 (2)의 대입하면 맞춤형 METs와 kcal 계산식을 얻을 수 있다. 개인별 신체활동에 차이에 따라 맞춤형

신체활동 예측 알고리즘은 <표 6>, <표 7> 과 같다.

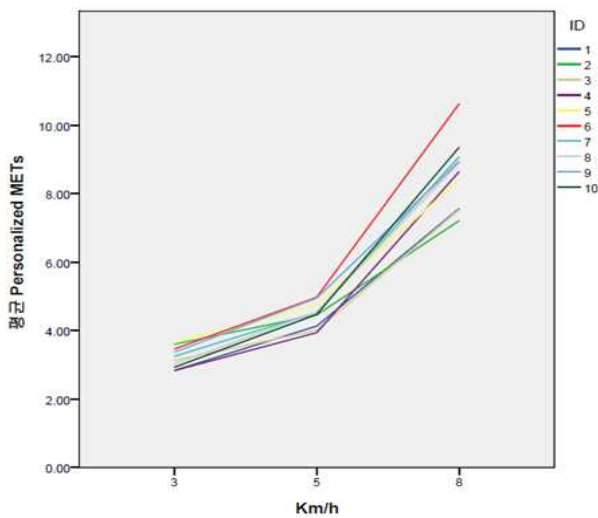
개인별 맞춤형 예측 METs 와 kcal 알고리즘을 이용하여 개인별 신체활동의 차이를 비교하면 그림 4, 5와 같은 결과를 얻어 개인별 에너지 소모량의 차이를 비교 할 수 있다.

<표 6> 개인별 맞춤형 METs 예측 알고리즘

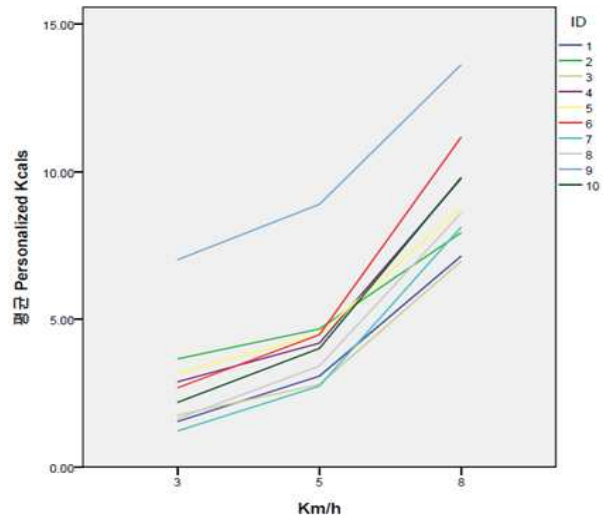
ID	Prediction algorithms	R	R2
1	$1.56098782 + (1.113 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.982	0.964
2	$2.66617477 + (6.996 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.939	0.882
3	$1.43908909 + (8.109 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.974	0.948
4	$1.63415904 + (9.063 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.979	0.959
5	$1.76518537 + (1.0494 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.917	0.840
6	$1.58269551 + (1.2561 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.985	0.970
7	$1.73418991 + (1.1448 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.979	0.958
8	$1.71257148 + (0.9619 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.982	0.965
9	$1.71861984 + (1.1527 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.974	0.948
10	$1.47346330 + (1.2164 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1})$	0.990	0.981

<표 7> 개인별 맞춤형 kcal 예측 알고리즘

ID	Prediction algorithms	R	R2
1	$(1.316 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 7.22990776$	0.982	0.964
2	$(0.827 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 5.92311036$	0.939	0.882
3	$(0.959 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 6.77471558$	0.974	0.948
4	$(1.072 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 7.14335538$	0.979	0.959
5	$(1.241 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 6.98843116$	0.917	0.840
6	$(1.485 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 7.20420534$	0.985	0.970
7	$(1.354 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 7.02507988$	0.979	0.958
8	$(1.137 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 7.05064130$	0.982	0.965
9	$(1.363 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 7.04348978$	0.974	0.948
10	$(1.4382 \times 10^{-4} \times \text{SVM} \cdot \text{min}^{-1}) + (0.1346 \times \text{mass kg}) - 7.33336040$	0.990	0.981



[그림 4] 속도에 따른 METs 차이



[그림 5] 속도에 따른 Kcal 차이

개인별 체력과 신체 조건에 따라서 METs 와 kcal의 차이가 확연하게 있음을 확인 할 수 있다.

#### 4. 결론

현재 연구 및 상용화되어 사용되는 3축 가속도 동작 감지기는 모든 사람에게 일괄적인 계산 알고리즘 적용하여 신체활동 에너지와 강도를 계산하고 있다. 본 연구에서는 3축 가속도 동작감지를 이용하여 신체 건강한 10명의 피험자 실험을 진행하였고, 개인별 신체활동 차이를 비교 분석하여 개인별 맞춤형 알고리즘을 제안하였다. 실험결과 동일한 종류의 신체활동을 수행하더라도 개인차 특히 건강 및 체력 상태에 따라 개인에게 부가되는 신체활동량의 차이가 있으므로 목적하는 효과를 달성하기 위해서는 신체활동 강도를 상대적으로 제시되어야 한다는 결과를 확인 할 수 있었다.

신체활동 에너지 소비량과 신체활동 강도는 만성질환을 예방하고 건강증진을 위한 신체활동 평가 요소로 중요한 척도이다. 기존의 모든 사람에게 일괄적인 적용에서 개인 차이를 고려하여 신체활동을 평가 할 수 있는 알고리즘을 구현함으로써 건강관리 증진에 기여 할 것으로 기대된다.

#### 5. 참고 문헌

- [1] R. R. Pate, M. Pratt, S. N. Blair, W. L. Haskell, C. A. Macera, C. Bouchard, D. Buchner, W. Ettinger, G. W. Heath, A. C. King and et al., "Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine," *JAMA : the journal of the American Medical Association*, vol.273, pp.402-7, 1995.
- [2] I. M. Lee, H. D. Sesso and R. S. Paffenbarger, Jr., "Physical activity and coronary heart disease risk in men: does the duration of exercise episodes predict risk?," *Circulation*, vol.102, pp.981-6, 2000.
- [3] G. Reaven, "Insulin resistance, hypertension, and coronary heart disease," *J. Clin. Hypertens.*, vol.5, pp.269-74, 2003.
- [4] N. Y. Leenders, T. E. Nelson and W. M. Sherman, "Ability of different physical activity monitors to detect movement during treadmill walking," *Int. J. Sports Med.*, vol.24, pp.43-50, 2003.
- [5] J. F. Sallis and B. E. Saelens, "Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions," *Res. Q. Exerc. Sport*, vol.71, pp.S1-14, 2000.
- [6] A. B. Marietta, K. J. Welshimer and S. L. Anderson, "Knowledge, attitudes, and behaviors of college students regarding the 1990 Nutrition Labeling Education Act food labels," *J. Am. Diet. Assoc.*, vol.99, pp.445-9, 1999.
- [7] P. S. Freedson, E. Melanson and J. Sirard, "Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer," *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol.30, pp.777-81, 1998.
- [8] A. M. Swartz, S. J. Strath, D. R. Bassett, W. L. O'Brien, G. A. King and B. E. Ainsworth, "Estimation of energy expenditure using CSA accelerometers at hip and wrist sites," *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol.32, pp.S450-S6, 2000.
- [9] D. Hendelman, K. Miller, C. Baggett, E. Debold and P. Freedson, "Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field," *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol.32, pp.S442-9, 2000.
- [10] A. G. Brooks, S. M. Gunn, R. T. Withers, C. J. Gore and J. L. Plummer, "Predicting walking METs and energy expenditure from speed or accelerometry," *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol.37, pp.1216-23, 2005.
- [11] S. E. Crouter, J. R. Churilla and D. R. Bassett, "Estimating energy expenditure using accelerometers," *Eur. J. Appl. Physiol.*, vol.98, pp.601-12, 2006.
- [12] D. Jacobi, A. E. Perrin, N. Grosman, M. F. Dore, S. Normand, J. M. Oppert and C. Simon, "Physical activity-related energy expenditure with the RT3 and TriTrac accelerometers in overweight adults," *Obesity*, vol.15, pp.950-6, 2007.
- [13] <http://www.fitdotlife.com>
- [14] A. C. o. S. Medicine, "ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription," vol.Seven, pp.286-99, 2005.
- [15] 김도윤, 전소혜, 강승용, 김남현, 3축 가속도 센서를 이용한 신체활동에 따른 맞춤형 에너지 측정 알고리즘, 한국콘텐츠학회, 제11권, 제12호, 2011

### 저 자 소 개

김 도 윤



건국대학교 의학공학 학사, 연세대학교 의학공학 석사, 연세대학교 의학공학 박사학위를 받았으며, 현재 휘트닷라이프 책임연구원 재직 중이다. 관심분야는 신체활동 에너지 측정, 인공지능 시스템 생체신호 처리 등이다.

주소: 서울시 서대문구 신촌동 연세의료원 제증과 1층 의학공학교실

배 윤 형



한양대학교 산업공학과 학사, 연세대학교 의과대학 의학공학교실 석사, 충남대학교 의학전문대학원 재학 중이다. 관심분야는 신체활동 에너지 측정, 유헬스케어, 의학이다.

주소: 서울시 서대문구 신촌동 연세의료원 제증과 1층 의학공학교실

전 소 혜



연세대학교 의용전자공학 학사, 연세대학교 석/박사 통합과정을 수료하였다. 현재 연세대학교 의과대학 의학공학교실 조교 재직 중이다. 관심분야는 식이패턴분석, 유헬스케어 이다.

주소: 서울시 서대문구 신촌동 연세의료원 제증과 1층 의학공학교실

김 남 현



연세대학교 전기공학과 학사, 석사, 박사학위를 취득하였다. 현재 연세대학교 의과대학 의학공학과 교수 재직 중이며, 연세의료원 의료정보실 실장을 역임하고 있다. 관심분야는 PHR, DSS 이다.

주소: 서울시 서대문구 신촌동 연세의료원 제증과 1층 의학공학교실