

## 퍼스널 트레이닝 효과 향상을 위한 스마트 피트니스웨어의 상품기획 및 디자인 방향 연구

Research on Planning and Design of Smart Fitness Wear for  
Personal Training Improvement

정찬웅\* · 곽용후\* · 박서연\* · 이주현\*\*†

Chanwoong Jung\* · Yonghoo Kwak\* · Seoyeon Park\* · Joohyeon Lee\*\*†

\*연세대학교 일반대학원 의류환경학과

\*Department of Textile & Clothing, Graduate School, Yonsei University

\*\*연세대학교 생활과학대학 의류환경학과

\*\*Department of Textile & Clothing, College of Human Ecology, Yonsei University

### Abstract

The purpose of this study was to propose a product planning and design direction for smart fitness wear that will improve the impact of personal training based on researching the requirements of smart fitness wear and its acceptance level, as well as the functional demand. The study conducted in-depth interviews with professional fitness trainers and derived five categories and thirteen keywords by analyzing the categorical data analysis using the interview data. In addition, we surveyed general consumers to measure the acceptance level of smart fitness wear and the functional demand for product development. The results revealed that the difference in the acceptance level of smart fitness wear generally depended on the characteristics related to exercise involvement and exercise-related culture rather than on the demographic characteristics. With regard to the difference in the functional demand of smart fitness wear, the results showed that professional trainers focused on the scientific improvement of the effect of exercise while general consumers focused on the function that considers the sustainability of exercise. Based on the results, we proposed product planning and design directions such as 'mounting of heart rate sensing, muscle activity sensing, motion angle or posture sensing, and motion sensing', 'development of concepts and contents for expert line, ordinary line', 'compression wear design', and 'differentiation of product development according to exercise areas'.

**Key words:** Acceptance Level of Smart Fitness Wear, Functional Demand of Smart Training, Personal Training, Smart Training

---

※ This work was supported by the Brain Korea 21 Plus Project of Dept. of Clothing and Textiles, Yonsei University in 2017.

† 교신저자 : 이주현 (연세대학교 생활과학대학 의류환경학과)

E-mail : ljhyeon@yonsei.ac.kr

TEL : 02-2123-3108

FAX : 02-2312-8554

## 요 약

본 연구의 목적은 스마트 피트니스웨어가 갖추어야 할 요건과 스마트 피트니스웨어의 수용 정도 및 기능 수요를 고찰하고, 이를 기반으로 퍼스널 트레이닝 효과 향상을 지원하는 피트니스용 스마트 스포츠의류의 상품기획 및 디자인 방향을 제시하는 것이다. 이를 위해 전문 피트니스 트레이너를 심층 인터뷰하고 그 응답 자료에 대해 범주분석을 실시한 결과 5개의 범주와 13개 주제어를 도출하였다. 또한 일반 소비자들을 대상으로 설문조사를 실시하여 스마트 피트니스웨어의 수용 정도와 상품개발에 필요한 기능 수요를 탐색하였다. 그 결과 전반적으로 인구통계학적 특성에 따른 차이보다는 운동의 관여도 및 운동관련 문화와 관련된 특성에 따라 스마트 피트니스웨어의 수용 정도에 차이가 있는 것을 발견할 수 있었다. 스마트 피트니스웨어에 대한 기능 수요에 대한 차이점으로는 전문 트레이너의 경우 운동 효과의 과학적 향상에 중점을 두는 반면 일반 소비자는 운동 시 지속성을 고려한 기능을 중요시 하는 것으로 분석되었다. 본 연구 결과를 종합하여 ‘심박 센싱, 근육 활성화도 센싱, 부위별 운동 동작 각도 또는 자세 센싱, 운동량 센싱 등의 기능 탑재’, ‘전문가 라인과 일반 라인별 컨셉 및 콘텐츠 개발’, ‘압박 의류 형태로 디자인’, ‘운동지역에 따른 상품개발의 차별화’ 등의 상품기획 및 디자인 방향을 제시하였다.

**주제어:** 스마트 피트니스웨어 수용정도, 스마트 트레이닝 기능수요, 퍼스널 트레이닝, 스마트 트레이닝

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 필요성 및 목적

전문적인 지식과 노하우를 갖고 피트니스 활동을 하고자하는 퍼스널 트레이닝의 수요와 고기능성 제품에 대한 수요는 증가하고 있으며 이러한 동향과 함께 관련 스포츠 의류 산업은 계속 발전하는 추세이다. 한편 2000년대 부터 지속적으로 연구 개발되어온 스마트의류는 고기능성 스포츠의류 및 ‘즐기는 스포츠’를 지향하는 소비자의 요구를 수용하기에 적합한 흐름의 하나라고 볼 수 있다. 그러나 수요가 증가하고 있는 퍼스널 트레이닝과 관련된 스마트 피트니스웨어에 있어서는 소비자가 원하는 구체적 기능을 갖춘 스마트 피트니스웨어 상품 개발은 아직 충분히 이루어지지 못한 실정이다. 따라서 현재까지 개발된 스마트의류 관련 기술을 통해 피트니스 의류의 실용화로 연계시키기 위한 구체적인 방향을 모색할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 운동 효과 향상에 기여하기 위해 피트니스용 스마트의류가 갖추어야 할 요건과 현대 소비자의 웨어러블 상품에 대한 수용정도 및 상품 개발에 필요한 기능수요에 대해 알아본 후 이를 토대로, 퍼스널 트레이닝의 운동효과 향상을 지원하는 스마트 피트니스웨어의 상품기획 및 디자인에 대한 방향을 제시하는 것을 목적으로 하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. 운동 처방과 퍼스널 트레이닝

운동 방법을 구체적으로 계획하는 과정을 운동 처방이라고 한다. 운동처방의 원칙은 “FITT”로 빈도(Frequency), 강도(Intensity), 시간(Time), 형태(Type)의 특성을 포함하는 개인별 맞춤 운동 프로그램이라고 할 수 있다. 운동빈도는 정해진 운동강도와 운동시간으로 이루어진 운동과업(session)을 일주일에 몇 회 할 것인가에 대한 운동의 양적요소를 말하며, 운동강도는 얼마나 힘이 드는 운동을 수행하는 가에 대한 질적인 요소를 말한다. 운동시간은 이미 정해진 운동강도로 얼마 동안 운동을 계속할 것인가에 대한 운동의 양적요소를 말하고, 운동형태는 지구력 운동(Endurance Exercise)과 근력 및 근파워 운동(Strength & Power Exercise)등을 포함하며, 대사적인(Metabolic) 측면에서는 유산소 운동(Aerobic Exercise), 무산소 운동(Anaerobic Exercise)으로 분류될 수 있다(Choi, 2006).

퍼스널 트레이닝은 트레이너가 각 개인의 신체의 특징과 환경을 고려하여 운동 프로그램을 개발하고 상해의 위험으로부터 안전하게 운동을 수행할 수 있도록 트레이닝 참여자에게 맞는 운동 프로그램을 설정해 주는 것이라 정의할 수 있다(Han, 2015).

## 2.2. 스마트 스포츠웨어의 개발 및 실용화 동향

스마트 의류를 통해 측정되는 주요 센싱 대상 생체 신호로는 심박 활동 신호, 호흡률, 근육센싱 등이 있다. 심박 모니터링의류는 접촉식, 비접촉식 센서를 활용하여 심장의 전기적 활동인 심전도(Electrocardiogram)나 심근(Myocardial) 등의 신호를 통해 심박수를 측정한다. 대부분의 심박 모니터링의류는 접촉식 센서를 활용한 심전도 측정 방식이며, 심전도 파형 중 R파를 측정하여 심박수를 측정한다(Koo, 2008). 호흡률 측정은 흉곽의 용적 변화와 관련 있는 흉벽의 운동역학을 측정하기 위해 전기적 임피던스, 초음파 및 적외선 등을 이용하여 호흡의 활성도를 측정한다(Cho & Min, 2012). 근육 센싱에는 근육의 내·외부에 위치한 전극을 통해 근섬유로부터 발생하는 수많은 활동 전위들을 검출하는 근전도 센싱(ElectroMyoGraphy(EMG))과 근수축시 활성화된 운동단위(motor unit)의 개수와 점화 비(firing rate)에 대한 정보를 반영하여 근육신호를 예측하는 근육진동신호 센싱(Mechanomyogram (MMG)) 등이 있다(Yoon & Kim, 2009).

피트니스와 관련된 스마트 의류 기술은 빠르게 발전되어 왔으며, 피트니스와 관련이 있는 최근 스마트 피트니스웨어의 국내외 상품개발 동향을 크게 심장 활동 센싱, 근육활동 센싱, 동작센싱의 유형으로 구분하였다.

심장활동 센싱에 가장 보편적으로 사용되는 접촉식 직물 센서를 활용한 사례는 Omsignal의 Biometric 스마트 셔츠(Christina B, 2014) Ralph Lauren의 Polotech shirts, Blackyak의 Yak on P 등이 대표적이다. Blackyak(2015)는 전도성이 높은 은사(Ag)소재로 만든 심전도 측정 센서를 티셔츠에 적용해, 스마트폰으로 실시간 모니터링이 가능한 ‘야크온P(Yak On P)’ 상품을 출시하였다(Joongang editorial staff, 2015). Ralph Lauren(2014)은 센서 및 스마트 의류 전문업체인 Omsignal과 협력하여 Polotech shirts를 개발하였다. 접촉식 심박센서, 가속도 센서, 자이로스코프를 탑재하였으며, 사용자의 심박수, 호흡수, 스트레스 수준, 이동거리, 칼로리 소모량, 운동 강도 등을 측정할 수 있다. 또한 스마트폰 어플리케이션을 통해 사용자의 생체신호를 모니터링 하고 운동 활동 내역 등을

실시간으로 확인할 수 있다(Appleinsider, 2014).

그 밖에 접촉식 금속센서를 적용한 CSEM의 Sensecore (Jamie B, 2015), 비접촉식 유도용량성 직물센서를 활용한 연세대학교와 건국대학교 연구팀의 스마트 의류 등이 심장활동 센싱 의류로 개발 되었다 (Lee et al., 2013).

근육활동 센싱 스마트 피트니스웨어의 대표 사례로는 2014년 Athos에서 개발한 아토스 기어(Athos gear)가 있다. 이는 근육활성도(muscle activation), 근력(muscle effort), 균형(balance), 심박수(heart rate)를 측정하며, 코어(Core)라 불리는 모듈(Module)에서 신호를 받아 실시간으로 스마트폰 앱으로 전달하며, 기록된 수치는 웨이트 트레이닝 시 기량 향상에 도움을 준다(Athos, 2014). 2014년에 개발된 핀란드 몬텍(Myontec)사의 엠바디(Mbody) 스마트 쇼츠는 직물형의 근전도(EMG)센서를 이용하여 달리기, 자전거 운동 중 근육의 과부하, 밸런스 및 스피드, 근육의 활동, 근육의 피로도 등을 측정할 수 있다. 근전도(EMG)센서를 통해 전달된 신호는 스마트폰 앱을 이용하여 실시간으로 근육활동을 모니터링하며, 분석된 정보는 부상을 예방할 수 있는 효과가 있다(Myontec, 2014).

동작센싱의 대표적 사례로는 Heddoko(2015)사에서 개발한 직물형 동작 센서가 내장된 의류가 있다. Stretchsense사의 동작센서를 사용하여, 착용 시 움직임 센싱하는 기능이 있으며, 무선통신을 통해 스마트폰 앱으로 실시간 모니터링 함으로써 잘못된 운동 자세를 고칠 수 있고 이를 통해 운동 능력 향상에 도움을 준다(Heddoko, 2015)).

## 3. 연구방법

본 연구에서는 전문 피트니스 트레이너를 대상으로 한 질적연구와 일반소비자를 대상으로 한 양적연구를 별도로 실시하였다. 질적연구에서는 스마트 피트니스웨어의 기능 및 디자인을 구성하는데 중요한 요소를 알아보고 양적연구에서는 소비자들의 스마트 피트니스웨어에 대한 수용현황 및 스마트 피트니스웨어의 니즈를 탐색하였다. 또한 연구의 범위를 근력

향상을 위한 피지컬 트레이닝으로 한정하였다.

### 3.1. 전문트레이너 대상 질적연구

본 연구를 위하여 총 6명의 전문 피트니스 트레이너를 유의추출(purposive sampling)하고 이들을 대상으로 인체 부위별 운동의 효과 향상을 위한 요소 등에 대해 묻는 심층면접을 수행하였다. 이 심층면접 대상의 성별 분포는 남성 4명과 여성 2명, 연령분포는 20대 3명, 30대 3명이었다. 트레이너 경력은 1년 이상 3년 이하부터 5년 이상 까지 다양하게 분포되었다. 이 중 5명은 체육관련 전공자이며 나머지 1명의 비전공자 또한 다수의 체육관련 자격증을 소유하여 체육관련 전공자에 준하는 전문지식을 보유한 것으로 확인되었다. 트레이닝 전문분야는 대부분의 대상자들이 웨이트 트레이닝이라고 답하였다. 인체 부위별 근력향상을 위해 고려해야 할 내용들과 운동효과 향상을 위한 요소, 퍼스널 트레이닝 시 모니터링이 필요한 생체신호 등에 대해 물어보았다. 심층인터뷰는 2016년 10월 17일에서 2016년 10월 22일까지 시행되었으며, 인터뷰 자료에 대해 범주분석을 실시하여 결과를 도출하였다. 범주분석(Domain analysis)이란, 비수량적인 자료들이 갖고 있는 공통적인 코드(code)들을 분석하여, 연구문제의 심층적 배경에 접근하는 체계화된 질적 연구방법이다(Lawrence, 2002).

### 3.2. 일반소비자 대상 양적연구

소비자 웨어러블 수용정도 및 스마트 트레이닝 기능수요를 알아보기 위해 설문조사를 실시하였으며, 이를 위해 피트니스 트레이닝 경험이 있는 남녀 20대 ~ 50대를 조사대상자로 유의추출(purposive sampling)하였다. 예비조사로서, 2016년 10월 18일부터 2016년 10월 24일까지 50명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 본 조사는 예비조사를 거쳐 수정 보완된 최종 설문지를 이용하여 2016년 10월 30일부터 2016년 11월 7일까지 총 9일간 진행되었다. 본 조사의 대상자는 유의추출된 남녀 227명이었으며, 이들로부터 얻은 자료 중 답변이 누락된 응답 3부를 제외하고 총 224부가 분석에 사용되었다. 본조사 대상자의 성별 분포

는 남성이 107명(47.8%), 여성이 117(52.2%), 연령 분포는 20대가 89명(39.7%), 30대가 83명(37.1%), 40대가 34명(15.2%), 50대가 18명(8%),. 교육정도는 고등학교 졸업이 13명(5.8%), 대학교 재학 40명(17.9%), 대학교 졸업 133명(59.4%), 대학원 재학 22명(9.8%), 대학원 졸업이 16명(7.1%), 거주지역은 서울 강남권이 55명(24.6%), 서울 강북권 49명(21.9%), 전국 광역시 29명(12.9%), 경기도 및 수도권 85명(37.9%), 그 외 지역이 6명(2.7%)으로 분포된 것으로 나타났다. 운동지역은 서울 강남권이 55명(24.6%), 서울 강북권 60명(26.8%), 전국광역시 26명(11.6%), 경기도 및 수도권이 75명(33.5%), 그 외 지역이 8명(3.6%)이었다. 직업의 분포는 판매/서비스직이 32명(14.3%), 생산/기술직 3명(1.3%), 전문직 25명(11.2%), 사무직/관리직 85명(37.9%), 자영업/사업이 7명(3.1%), 전업주부 8명(3.6%), 공무원 3명(1.3%), 대학생 및 대학원생 58명(25.9%), 기타가 3명(1.3%)로 구성되었다. 가계 월 평균수입은 200만원 미만 38명(17%), 200만원 이상 400만원 미만이 56명(25%), 400만원 이상 600만원 미만 47명(21%), 600만원 이상 800만원 미만 33명(14.7%), 800만원 이상 1000만원 미만이 26명(11.6%) 1000만원 이상이 24명(10.7%)이었다.

설문에 대한 이해를 돕기 위해, 기존 스마트 피트니스 웨어 사례들을 설문지에 함께 제시하였으며, 여기에는 B사와 L사의 제품들이 포함되었다. 조사의 내용으로는 스마트 피트니스웨어 수용정도의 기능적 측면, 디자인적 측면, 구매의사와 관련된 5점 Likert형 척도 설문 11개 문항과, 피트니스시 생체신호 모니터링에 대한 수요 및 이유, 인구통계학적 변인, 피트니스 트레이닝 관련 태도, 스포츠웨어 관련 태도 등이 포함되었다.

## 4. 결과 및 논의

### 4.1. 운동효과 향상을 위한 전문가 수요

#### 4.1.1. 근력향상을 위해 필요한 주요 모니터링 요소

전문 트레이너를 대상으로 실시한 인터뷰 자료를 대상으로 피트니스 시 모니터링할 주요 내용에 대한 범주분석을 실시하였다. 먼저 1차 의미관계 분석을



Table 1. Five main categories in the fitness monitoring for improving muscle strength

Main categories	Cover terms	Muscle name and location
1. Form	Scapula collecting	Scapula
	'U' type Abs	Abs
	'C' type Erector Spine Muscle	Erector Spine Muscle
	Neutral form	Erector Spine Muscle
2. Concentration area	Refraining from lifting shoulder	Trapezius
	Prevent hypersensitivity	Erector Spine Muscle
	Concentration on the core muscles	Simultaneous contraction and relaxation of abdominal muscles, Erector Spine Muscle
3. Kinetic angle	Reserve the degrees of 90°~110°	upper extremity, lower extremity
	Keep vertical	Erector Spine Muscle
4. Position	Relative distance between human body and exercise equipment	.
	Relative angle between human body and exercise equipment	.
5. Kinetic velocity	Rapid contraction	.
	Slow return	.

실시하여, 11개 근육(대흉근, 광배근, 척추기립근, 복근, 어깨, 이두근, 삼두근, 대퇴 사두근, 햄스트링, 대둔근, 비복근)의 운동효과 향상과 연관된 5개의 범주 ‘형태’, ‘집중부위’, ‘운동각도’, ‘위치’, ‘운동속도’ 등을 도출하였다. 범주분석의 다음 단계로서 이들 5개 범주에 대한 2차 의미관계분석을 실시하였으며, 그 결과 총 13개의 주제어를 도출하였다(Table 1).

주제어란 핵심내용의 빈도가 4회 이상이 되는 어구들로서 5개 범주 각각을 구성하는 심층적 배경이다.

범주1인 ‘형태’는 ‘견갑골 모아줌’, ‘U형 복근’, ‘C형 척추기립근’, ‘중립형태’ 등의 주제어를 포함한다. 범주 2인 ‘집중부위’에 해당하는 주제어는 ‘어깨 상승 제한’, ‘과신전 방지’, ‘코어근육 집중’ 등이다. 범주 3인 ‘운동각도’에는 ‘90°~110°’, ‘수직방향 유지’ 등이 포함된다. 범주 4인 ‘위치’에 해당하는 주제어는 ‘인체와 운동기구의 상대적 거리’, ‘인체와 운동기구의 상대적 각도’ 등을 포함한다. 범주 5인 ‘운동속도’에 해당하는 주제어는 ‘빠른속도로 수축’, ‘느린속도로 이완’ 등으로 도출되었다(Table 1).

13개의 주제어와 밀접한 관련성이 있는 인체부위 도출을 위해 주제어의 의미와 내용을 고려하였을 때, 견갑골, 승모근, 복근, 척추기립근, 상지부위, 하지부위로 나타났다. 범주 4인 ‘위치’의 주제어인 “인체와 운동기구와의 상대적 거리”, “인체와 운동기구와의 상대적 각도” 범주 5인 ‘운동속도’의 주제어인 “빠른속도

로 수축”과 “느린속도로 이완”은 인체 부위와 직접적 관련이 없기 때문에 인체부위와 연결시키지 않았다.

#### 4.1.2. 스마트 피트니스웨어의 근력운동 관련 센싱 기능에 대한 전문가 수요

전문 트레이너를 대상으로, 근력운동 효과 향상을 위해 필요한 스마트 피트니스웨어의 센싱신호를 조사한 결과 근육활성도, 동작각도, 가속도, 각속도 등이 도출되었다(Fig. 1).

스마트 피트니스웨어의 센싱 신호 수요에 대한 적합한 부착위치는 주제어와 관련된 인체부위인 ‘견갑골’, ‘승모근’, ‘복근’, ‘척추기립근’, ‘상지부위’, ‘하지부위’ 등 6개 부위로 나타났다(Fig. 1). 이 중 ‘견갑골’은 주제어 ‘견갑골 모아줌(Scapula collecting)’으로부터 도출되었으며, 근육 활동 센서를 견갑골에 위치시킴으로서, 견갑골의 움직임 여부를 모니터링할 수 있다. ‘승모근’은 Table 1의 13개 주제어 중 ‘어깨 상승 제한(Refraining from lifting shoulder)’으로부터 도출되었으며, 근육 활동 센서를 승모근에 위치시킴으로서, 승모근의 사용 여부를 모니터링 할 수 있다. ‘상지부위’의 적합한 센서 위치는 13개 주제어 중 ‘90°~110° (Reserve the degrees of 90°~110°)’로부터 굽힘·펴 동작을 분석할 수 있는 하완부로 선정하였으며, 하완부에 동작 각도센서를 부착하는 것을 의미한다. ‘복근’은 주제어 중 ‘U형 복근(‘U’ type Abs)’, ‘코어

Table 2. The descriptive statistics of the questionnaire items for each aspect of the acceptance of smart fitness wear

Variable	Survey question	M	SD
1. Function	1-1. I think it is useful for improving exercise effect.	3.879	.8725
	1-2. I like the function of this product.	3.701	.8282
	1-3. I can trust this product.	3.424	.8749
	1-4. I think this product will help me.	3.621	.9102
2. Design	2-1. I like the design of this product.	3.384	.8959
	2-2. I think the design of this product matches the function.	3.652	.8279
	2-3. Smart fitness wear design should be more innovative than general sportswear design.	3.420	1.1914
3. Purchase intention	3-1. I am willing to learn about this product through online shopping malls or offline stores.	3.317	1.1175
	3-2. I want to wear this product.	3.665	.9839
	3-3. I am willing to purchase this product.	3.116	1.0609
	3-4. Do you want these smart fitness apparel to be manufactured and sold in sportswear?	3.625	.8846

근육 집중(Concentration on the core muscles)’로부터 도출되었다. 근육 활동 센서를 복근의 특정위치에 부착하여 해당 복근 부위의 수축을 모니터링 하는 것을 시사한다. ‘하지부위’의 적합한 센서 위치는 ‘90°~110°(Reserve the degrees of 90°~110°)’로부터 굽힘·펼 동작을 분석할 수 있는 정각이로 선정하였으며, 동작 각도센서를 부착하는 것을 의미한다. ‘척추기립근’은 주제어 중 ‘C형 척추기립근(‘C’ type Erector Spine Muscle)’, ‘중립형태(Neutral form)’, ‘과신전 방지(Prevent hypersensitivity)’, ‘코어근육 집중(Concentration on the core muscles)’, ‘수직방향 유지(Keep vertical)’로부터 도출되었다. 근육 활동 센서, 동작 각도센서를 선정하여 척추기립근의 형태 및 활성정도를 모니터링 할 수 있으며, 복근의 이완과 함께 동시 센싱이 요구된다. 5대 범주 중 “운동속도”에 해당하는 가속도 센싱, 각속도 센싱은 부위별 센싱이 아닌 센싱 기기를 통해 측정이 가능하기 때문에 센서의 적합한 부착 위치 도출에서 제외되었다(Fig. 1).

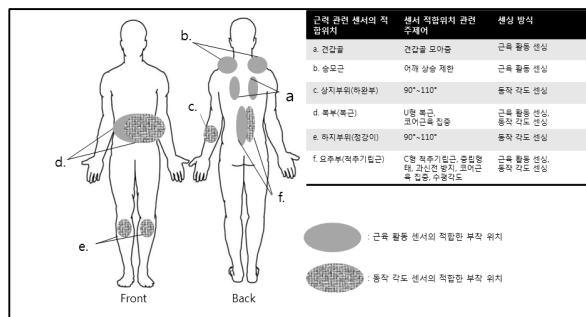


Fig. 1. Appropriate locations for the sensors related to muscle activity sensing

## 4.2. 일반 소비자의 스마트 피트니스웨어에 대한 수용 및 수요

### 4.2.1. 응답 자료의 신뢰도 분석

스마트 피트니스웨어에 대한 일반 소비자의 수용 정도를 기능, 디자인, 구매의사 등의 세 측면별로 조사한 자료들의 신뢰도를 검토하기 위해 크론바하 알파(Cronbach’s Alpha)계수를 산출하였다. 그 결과, 스마트 피트니스웨어의 기능(0.878) 및 구매의사(0.8866)에 대한 신뢰도 계수는 0.8이상이었으나, 디자인측면에 대한 신뢰도는 0.568로 상대적으로 낮게 나타났다. 기능, 디자인, 구매의사 측면에 대한 설문문항의 기술통계는 Table 2와 같다. 스마트 피트니스웨어의 기능이 운동효과 증진을 위해 유용한 정도, 제품의 디자인과 기능이 어울리는 정도, 이 제품을 착용해 보고 싶은 정도를 묻는 문항에 대한 응답은 평균 보통이상(3점 이상)으로 나타났다. 각 측면별 산술평가를 보면, 기존 웨어러블 제품에 대한 수용 정도는 기능적인 측면 3.656점, 디자인 측면 3.485점, 구매의사 3.431점으로 나타나, 3개 측면 중 기능적인 측면에 대한 평가가 가장 높은 경향을 보였다.

### 4.2.2. 스마트 피트니스웨어의 기능·구매의사에 대한 수용

최종학력에 따른 스마트 피트니스웨어의 기능, 구매의사 평균의 차이를 검증하기 위해, 일원배치 분산분석을 실시한 결과, 스마트 피트니스웨어의 기능( $F=2.450, p=.047$ )에 대한 수용정도는 최종학력에 따라 의미 있는 차이를 보였다. 이에 대한 사후 검증은

Table 3. Acceptance of smart sportswear function and Purchase intention by consumer characteristics in level of education

Category	Variable	Degree	M	SD	F	p-value
Level of Education	Function	High school grad	3.9423 <sup>ab</sup>	1.03659	2.450	.047 <sup>*</sup>
		University	3.5563 <sup>a</sup>	.67816		
		Bachelor	3.5940 <sup>a</sup>	.73701		
		Graduate School	4.0455 <sup>b</sup>	.53805		
		Masters and above	3.6563 <sup>ab</sup>	.82095		
	Purchase intention	High school grad	3.6154	.99799	1.794	.131
		University	3.3500	.74850		
		Bachelor	3.3459	.91273		
		Graduate School	3.7727	.81617		
		Masters and above	3.7188	.89384		

\* $p < .05$

위해 LSD 검증을 실시한 결과, 대학원 재학 중인 소비자(산술평균 : 4.045점)가 대학교 재학(산술평균 : 3.556점) 및 대학교 졸업 소비자(산술평균 : 3.594점)에 비해 스마트 피트니스웨어의 기능에 대해 더 수용적인 태도를 지닌다는 차이를 발견하였다(Table 3). 계절별 스포츠의류 관련 평균 지출에 따른 스마트 피트니스웨어의 기능, 구매의사 평균의 차이를 검증하기 위해, 일원배치 분산분석을 실시한 결과, 스마트 피트니스웨어의 구매의사( $F=5.057, p=.002$ ) 측면의 수용정도는 계절별 스포츠의류 관련 평균 지출 수준에 따라 의미 있는 차이를 보였다.

이에 대해 LSD 사후검증을 실시한 결과 10만원 이상 30만원 미만(산술평균 : 3.610점), 30만원 이상 60만원 미만(산술평균 : 3.850점), 60만원 이상 100만원 미만(산술평균 : 4.333점)을 스포츠의류 관련 비용에

지출하는 소비자가 10만원 미만을 지출하는 소비자(산술평균 : 3.244점)보다 스마트 피트니스웨어의 구매의사에 더 수용적인 태도를 보이는 것으로 나타났다(Table 4). 학력, 계절별 스포츠의류 지출 외에 다른 인구통계학적, 트레이닝 관련, 스포츠웨어 관련 특성에 따른 스마트 피트니스웨어의 기능·구매의사 관련 수용에서는 의미 있는 차이가 발견되지 않았다.

#### 4.2.3. 스마트 피트니스웨어의 디자인 관련 수용

전술한 바와 같이, 스마트 피트니스웨어의 디자인 측면 수용도에 대한 신뢰도 계수(Cronbach's Alpha)는 0.568로 기능 및 구매의사에 비해 상대적으로 낮게 나타났으므로, 디자인 설문항목 각각의 산술평균 값을 대상으로 별도의 차이 검증을 실시하였다. 스마트 피트니스웨어의 디자인 관련 수용정도를 묻는 문

Table 4. Acceptance of smart sportswear function and purchase intention by consumer characteristics in average expenditure on seasonal sportswear

Category	Variable	Expenditure(unit : won)	M	SD	F	p-value
Average expenditure on seasonal sportswear	Function	less than 100,000	3.5779	.74487	1.554	.201
		100,000 to 300,000	3.7163	.74734		
		300,000 to 600,000	3.9250	.66719		
		600,000 to 1000,000	4.1667	.76376		
		more than 1,000,000	0	0		
	Purchase intention	less than 100,000	3.2439 <sup>a</sup>	.86391	5.057	.002 <sup>*</sup>
		100,000 to 300,000	3.6096 <sup>b</sup>	.90214		
		300,000 to 600,000	3.8500 <sup>b</sup>	.39441		
		600,000 to 1000,000	4.3333 <sup>b</sup>	.57735		
		more than 1,000,000	0	0		

Table 5. Acceptance on the designs of smart sportswear according to the consumer characteristics

Consumer characteristic	Acceptance of smart sportswear design	Section	M	SD	F	p-value
Residential location	Smart sportswear design should be more innovative than general sportswear design.	Gangnam	3.691 <sup>b</sup>	1.0519	3.906	.004 <sup>*</sup>
		Gangbook	3.020 <sup>a</sup>	1.2160		
		metropolitan city	3.897 <sup>b</sup>	1.1131		
		Gyeonggi-do Province and capital territory	3.282 <sup>a</sup>	1.2307		
		etc	3.833 <sup>ab</sup>	.7528		
Location of the fitness place	I like the design of this product	Gangnam	3.509 <sup>b</sup>	0.836	3.279	.012 <sup>*</sup>
		Gangbook	3.300 <sup>ab</sup>	0.830		
		metropolitan city	3.538 <sup>b</sup>	1.029		
		Gyeonggi-do Province and capital territory	3.413 <sup>b</sup>	0.917		
		etc	2.375 <sup>a</sup>	0.518		
	Smart sportswear design should be more innovative than general sportswear design.	Gangnam	3.673 <sup>b</sup>	1.0373	6.412	.000 <sup>*</sup>
		Gangbook	2.867 <sup>a</sup>	1.2139		
		metropolitan city	4.077 <sup>b</sup>	1.0168		
		Gyeonggi-do Province and capital territory	3.440 <sup>b</sup>	1.1995		
		etc	3.500 <sup>ab</sup>	.9258		
purpose of exercise	I think the design of this product matches the function.	Strength improvement	3.740 <sup>ab</sup>	.8033	3.228	.023 <sup>*</sup>
		Weight loss	3.743 <sup>b</sup>	.9225		
		Health maintenance	3.484 <sup>a</sup>	.7315		
		etc	4.286 <sup>b</sup>	.7559		
Average expenditure on seasonal sportswear	I think the design of this product matches the function.	less than 100,000	3.623 <sup>a</sup>	.8164	3.330	.020 <sup>*</sup>
		100,000 to 300,000	3.719 <sup>a</sup>	.8256		
		300,000 to 600,000	3.100 <sup>a</sup>	.7379		
		600,000 to 1000,000	4.667 <sup>b</sup>	.5774		
		more than 1,000,000	0	0		

\*p < .05

항 중 “스마트 피트니스웨어의 디자인은 일반적인 스포츠웨어 디자인에 비해 혁신적이어야 한다고 생각한다”(F=3.906, p=.004) 문항에 대한 응답은 거주지역에 따라 의미가 있는 차이가 발견되었다. 이에 대해 LSD의 사후검증을 실시한 결과 서울 강남권(산술평균 : 3.691점) 및 전국 광역시 거주자(산술평균 : 3.897점) 각각은 서울 강북권 거주자(산술평균 : 3.020 점) 및 경기도 및 수도권(산술평균 : 3.282점)보다 스마트 피트니스웨어 디자인은 일반적인 스포츠웨어 디자인에 비해 더욱 혁신적이어야 한다고 응답한 것으로 나타났다(Table 5).

스마트 피트니스웨어의 디자인 문항의 “나는 이 제품의 디자인이 마음에 든다.”(F=3.279, p=.012)와, “스마트 피트니스웨어의 디자인은 일반적인 스포츠웨어 디자인에 비해 혁신적이어야 한다고 생각한다”(F=6.412, p=.000) 설문 문항에 있어, 운동지역에 따라 의미 있는 차이가 발견되었다. 이에 대한 LSD의 사후검증을 실시한 결과, 서울 강남 지역에서 운동하는 소비자(산술평균 : 3.673점), 전국 광역시 소비자(산술평균 : 4.077점), 경기도 및 수도권 지역(산술평균 : 3.440점)에서 운동하는 소비자는 각각 서울 강북권 소비자(산술평균 : 2.867점)에서 운동하는 소



비자에 비해 스마트 피트니스웨어의 디자인은 일반적인 스포츠웨어 디자인에 비해 더욱 혁신적이어야 한다고 응답한 것으로 나타났다(Table 5).

스마트 피트니스웨어의 디자인 수용 문항의 “나는 이 제품의 디자인이 기능과 어울린다고 생각한다”(F=3.228, p=.023)설문 항목에 있어, 운동목적에 따라 의미 있는 집단간 차이가 발견되었다. 이에 대해 LSD 사후검증을 실시한 결과 체중감량이 목적인 소비자(산술평균 : 3.419점)와 보디빌딩, 몸매관리 등 기타목적을 선택한 소비자(산술평균 : 3.000점)는 건강 유지가 목적인 소비자(산술평균 : 3.462점)보다 제품의 디자인과 기능이 어울린다고 응답한 것으로 나타났다(Table 5).

스마트 피트니스웨어의 디자인 항목의 “나는 이 제품의 디자인이 기능과 어울린다고 생각한다.”(F=3.330, p=.02)설문 항목에 있어, 계절별 스포츠의류 관련 평균 지출 비용에 따라 의미 있는 차이가 발견되었다. 이에 대한 LSD 사후검증을 실시한 결과 60만원 이상 100만원 미만인 소비자(산술평균 : 4.667점)는 10만원 미만인 소비자(산술평균 : 3.623점), 10만원 이상 30만원 미만인 소비자(산술평균 : 3.719점), 30만원 이상 60만원 미만인 소비자(산술평균 : 3.100점)보다 제품의 디자인과 기능이 어울린다고 응답한 것으로 나타났다(Table 5).

### 4.3. 퍼스널 트레이닝 효과 향상에 필요한 전문 트레이너와 일반소비자 간 생체신호 센싱 수요의 비교

트레이너와 함께 운동하는 경우, 전문 트레이너는 심박수(22%), 근육활성도(22%), 운동량(22%)등의 센싱이 퍼스널 트레이닝 효과 향상을 위해 더 중요하다고 답변한 반면, 일반소비자는 근육활성도(20%), 부위별 운동 동작각도 또는 자세(20%), 운동량(16%) 센싱 등이 퍼스널 트레이닝 효과향상에 더 필요한 요소라고 응답했다. 전문 트레이너는 심박수와 운동량을 통해 운동강도를 설정하고, 목표근육에 집중하기 위해 근육활성도를 모니터링하는 것이 중요하다고 응답한 반면, 일반소비자들은 “도움이 되는지 현황을 파악하고 싶어서”, “올바른 자세 및 운동법으로 부상을 방지하기 위해”, “효율적인 운동을 하기 위해”라는 응답을 통해 안전한 운동과 정확하고 효율적인 운동을 선호하는 것을 알 수 있었다(Table 6).

혼자 운동하는 경우, 전문 트레이너는 부위별 운동 동작 각도 또는 자세(30%), 심박수(20%), 근육활성도(20%) 순으로 퍼스널 트레이닝 효과 향상에 필요한 생체신호라고 답변한 반면, 일반소비자의 경우 운동량(22%), 부위별 운동 동작 각도 또는 자세(22%), 근육활성도(18%) 순으로 중요하다고 응답하였다. 전문 트레이너는 운동목표 설정 시 심박수나 운동량을 통

Table 6. Vital signals demand to improve personal training effect: Comparison between professional trainer and general consumer

		Frequency response						
Category		Heart rate	Breathing rate	Blood pressure	Muscle activation	The angle of movement motion or the posture	Calorie monitoring	Stress monitoring
Exercise with personal trainer	Survey for professional trainer	4 (22%)	1 (6%)	1 (6%)	4 (22%)	2 (11%)	4 (22%)	2 (11%)
	Survey for general consumer	70 (13%)	55 (10%)	57 (10%)	109 (20%)	110 (20%)	86 (16%)	62 (11%)
Exercise alone	Survey for professional trainer	2 (20%)	1 (10%)	1 (10%)	2 (20%)	3 (30%)	1 (10%)	0 (0%)
	Survey for general consumer	63 (11%)	52 (9%)	59 (11%)	96 (17%)	119 (22%)	120 (22%)	40 (7%)
Daily life	Survey for professional trainer	3 (27%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (9%)	2 (18%)	5 (45%)	0 (0%)
	Survey for general consumer	54 (14%)	30 (8%)	80 (20%)	38 (10%)	29 (7%)	77 (20%)	85 (22%)

한 칼로리(Kcal)소모량을 근거로 객관적인 운동정도 지표를 통해 효과적인 운동과 발전도를 추구하는 반면, 일반 소비자는 정확한 운동여부, 운동 흥미유지 측면에 더욱 관심을 두는 것을 알 수 있었다(Table 6).

일상생활의 경우, 전문 트레이너는 심박수(27%), 운동량(45%), 부위별 운동 동작 각도 또는 자세(18%) 등이 더 중요하다고 생각하였으나, 일반소비자의 경우는 혈압(20%), 스트레스 정도(22%), 운동량(20%) 등이 퍼스널 트레이닝 효과 향상에 더 중요한 요소라고 응답했다. 전문트레이너는 일상생활중 심박수와 평균 운동량을 통해 트레이닝 시 운동 강도 및 운동 목표를 설정하는데 반해, 일반 소비자들은 트레이닝과는 큰 관련없이 일상생활 중 스트레스, 혈압 등의 정도가 건강에 중요하다고 응답했으며, 운동량은 운동 동기 부여를 위해 필요로 하는 것으로 나타났다(Table 6).

이상과 같이 전문 트레이너와 일반 소비자가 퍼스널 트레이닝 효과 향상을 위해 필요로 하는 센싱 대상 생체신호의 종류는 전반적으로 크게 다르지 않았다. 그러나 운동 중 생체신호 센싱의 필요성 및 이유에 있어서는 양자 간에 큰 차이를 나타내었는데, 전문 트레이너는 운동 강도 설정 및 과학적인 운동효과 향상을 위한 생체신호 센싱을 중요시 하는 반면, 일반 소비자는 운동 지속의 측면, 웨어러블 제품에 대한 호기심 및 건강관리에 관련된 생체신호 센싱을 필요로 하였다(Table 6).

## 5. 결론 및 제언

본 연구의 결과를 토대로, 스마트 트레이닝을 위한 스마트 피트니스웨어의 디자인·상품기획 방안을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 퍼스널 트레이닝 효과 향상을 위해 요청되는 스마트 피트니스웨어의 기능 수요로는 심박수, 근육 활성화도, 부위별 운동 동작 각도 또는 자세, 운동량 등으로 도출되었다. 심박수는 전문 트레이너의 수요가 높았고, 근육 활성화도, 부위별 운동 동작 각도 또는 자세, 운동량은 전문 트레이너, 일반 소비자의 수요가 모두 높았다. 기존 스마트 피트니스웨어에 탑재된 센

싱 기능은 대부분 심장 활동 센싱 및 운동량이었던 것을 고려할 때, 본 연구결과를 고려하면 근육 활성화도, 부위별 운동 동작 각도 또는 자세 센싱 등의 기능을 스마트 피트니스웨어에 탑재할 필요가 있을 것으로 사료된다.

둘째, 상기 4대 생체신호 센싱에 대한 수요의 배경에는 전문 트레이너와 일반 소비자 간에 큰 차이가 있었다. 전문 트레이너는 운동효과 향상과 운동강도 및 목표 설정을 통한 과학적인 스포츠 퍼포먼스 발전을 위한 생체신호 센싱을 필요로 한 반면, 일반 소비자는 스마트 피트니스웨어의 생체신호 센싱 기능을 통해 안전하고 정확한 운동을 수행하고, 운동의 흥미를 유지하여 운동을 지속하기 위한 피드백으로서의 기능을 필요로 하였다. 이 같은 결과를 통해 볼 때, 전문 생체신호 센싱 기능을 스마트 피트니스웨어에 탑재하는 것은 필요하나, 사용자의 입장에 맞추어 차별화된 콘텐츠의 제품으로 개발하는 것이 수반되어야 할 것으로 사료된다. 따라서 동일한 생체신호 센싱 기능의 스마트 피트니스웨어라 하더라도 그 콘텐츠에 따라 전문가 라인(Expert Line)과 일반 라인(Ordinary Line) 등으로 차별화 시키고 콘텐츠를 수반하는 상품 기획을 전개할 필요가 있다고 사료된다.

셋째, 스마트 피트니스웨어 상품기획에 대한 홍보가 필요할 것으로 사료된다. 최종학력이 대학원에 재학중인 고학력 소비자가 기능에 대한 이해도가 높은 결과로 보아 이들을 제외한 대부분의 소비자들에서는 기능과 효과에 대한 사전지식이나 개념을 가지고 있지 못할 가능성이 크므로 정보전달이 필요할 것으로 사료된다.

넷째, 스마트 피트니스웨어는 생체신호 센싱 정확도를 높일 수 있는 압박의류(Compression Wear)형태로 디자인 되는 것이 바람직 할 것이다. 압박의류는 근력운동시 근력증강 효과 및 생리적 부담을 완화에 효과가 있으며(Park & Chun, 2013), 의복 소재 또한 착용자에게 활동성을 제공하면서 동시에 전극을 안정적으로 고정시킬 수 있는 신축성 있는 소재를 사용하므로(Cho et al, 2010) 압박의류 형태의 디자인이 적합할 수 있다. 근력향상을 위한 타이트한 핏의 기존 스마트 피트니스웨어 디자인 호감도에 대한 소비자 반응은 3.3점으로 중간평가 이상이며, 압박의류에

대한 착용 비율도 20% 이상의 비율로 분포하였기 때문에 압박의류(Compression Wear)형 디자인에 대한 거부감은 적을 것으로 사료된다. 본 연구결과에서 근력향상을 위해 모니터링 해야 할 주요 요소 중 도출된 13개의 주제어와 관련된 센싱을 하기 위해서는 압박형 의류 구조 및 디자인이 적절할 것이다. 또한 건강유지만을 주된 운동목적으로 하는 소비자들에 비해 체중감량 등의 목적하에 고강도 운동을 수행하는 소비자들의 B사의 기존 웨어러블 제품과 같은 압박의류형 스포츠 셔츠에 대한 호감도가 높았으므로 본 연구의 범위인 근력향상을 위한 의류디자인에 적합하다고 사료된다.

다섯째, 본 연구 결과 일반 소비자의 거주 지역 및 운동 지역에 따라 스마트 피트니스웨어 디자인 수용 태도의 차이가 고찰된 것을 고려할 때, 스마트 피트니스웨어의 디자인에 대한 수요 및 수용은 지역의 문화 연관성이 높을 것으로 사료되었으므로, 지역 문화에 따라 차별화된 디자인 및 상품기획 개발하는 것이 필요하다고 사료된다.

마지막으로, 일반 소비자의 모집단에 비해 전문트레이너의 모집단은 무작위 추출이 아닌 유의 추출 방식으로 연구대상자를 모집하였으므로, 연구의 결과를 일반화하는 데에는 신중을 기하여야 할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- AppleInsider staff. (2014). Ralph Lauren debuts iOS-connected fitness & health tracking Polo Tech t-shirt. AppleInsider. Retrieved October 12, 2016, from <http://appleinsider.com/articles/14/08/25/ralph-lauren-debuts-ios-connected-fitness-health-tracking-polo-tech-t-shirt>.
- Athos. (2014). Athos shop. Retrived September 11, 2016, from <https://www.liveathos.com/products/mens-upper-body-kit>.
- Choi, D. K. (2006). The exercise methodology (pp. 64-74). Seoul: Daehan media.
- Cho, H. K., Song, H. Y., Cho, H. S., Koo, S. M., & Lee, J. H. (2010). A study on the design of functional clothing for vital sign monitoring-based on ECG sensing clothing. *Science of Emotion & Sensibility*, 13(3), 467-474.
- Cho, H. K., & Min, S. D. (2012). A study of the basic design for smart clothing based on Measurement of the respiration. *Science of Emotion & Sensibility*, 15(4), 415-424.
- Christina, B. (2014). These high-tech workout clothes track your body's vitals. *Wired*. Retrieved September 12, 2016, from <https://www.wired.com/2014/05/om-signal-wearable-fitness-tech/#slide-1>
- Han, S. H. (2015). Exercise participants' perceptions of the effects of personal training (Unpublished Master's thesis). Inha University. Incheon, Korea.
- Heddoko. (2015). Heddoko ergonomics. Retrived September 11, 2016, from <http://www.heddoko.com/ergonomics/>
- Jamie B. (2015). SenseCore Racing Team, assemble. 220 triathlon. Retrieved November 12, 2016 from <http://www.220triathlon.com/news/sensecore-racing-team-assemble/9819.html>
- Joongang editorial staff. (2015). Blackyak, Korea's first smart-wear Yak On P released (블랙야크, 국내 최초 스마트웨어 야크온P 출시). Joongang.joins.com. Retrieved September 11, 2016, from <http://news.joins.com/article/17832369>
- Koo, S. M. (2008). A Study on the Design of Re-modularized Smart Clothing for ECG-sensing(Unpublished Master's thesis). Yonsei University. Seoul, Korea
- Lawrence, N. W. (2002). Social research methods: Qualitative and quantitative approaches (pp. 470-473). Boston: Allyn and Bacon.
- Myontec (2014). Myontec technology. Retrived September 12, 2016, from <https://www.myontec.com/benefits/technology/>
- Lee, J. H., Lee, J. H., Ji, S. O., & Lee, Y. J. (2013). Inductive biosignal detection sensor based on conductive textile. 10-1302600. *Yonsei University- Industry Foundation, Konkuk University-Industry Foundation*. A61B 5/053.
- Park, J. H., & Chun, J. S. (2013). Comparison of evaluati

on methods for measuring pressure of compression wear. *The Research Journal of the Costume Culture*, 21(4), 535-545. DOI: 10.7741/rjcc.2013.21.4.535

Yoon, W. K., & Kim, J. (2009). Mechanomyography(MI MG) based elbow flexion force prediction for human-machine interaction. *Journal of mechanical science and technology Lectures and abstracts of 2009 Autumn Conference*. 2752-2756.

원고접수: 2017.01.18

수정접수: 2017.08.06

게재확정: 2017.08.09