

A Study on Smart wearable Devices for Companion Animals

Okkyung Lee¹, Heeran Lee²

¹Chungnam National University, Research Institute of Human Ecology, Daejeon, 34134

²Kumoh National Institute of Technology, Department of Material Design Engineering, Gumi, 39177

반려동물 스마트 웨어러블 디바이스에 대한 실태 조사

이옥경¹, 이희란²

¹충남대학교 생활과학연구소

²금오공과대학교 소재디자인공학과

Corresponding Author

Heeran Lee

Kumoh National Institute of Technology,

Department of Material Design

Engineering, Gumi, 39177

Email : heeran@kumoh.ac.kr

Received : March 23, 2022

Revised : April 28, 2022

Accepted : May 01, 2022

Objective: This study is to identify factors to be focused on when developing smart wearable devices for companion animals by analyzing the usage status and improvement requirements of wearable devices used by dogs.

Background: The number of households with companion animals is increasing due to changes in the social environment, such as a low birth rate, an aging population, the expansion of single-person households, and the daily use of telecommuting. Accordingly, the global companion animal market and industry are growing rapidly. However, research on wearable devices for companion animals is still in its infancy, and compared to research on other wearable devices, it has not been very active. In particular, there is very little research on the actual needs of companion animal owners.

Method: A survey was conducted among dog owners who currently own small dogs who know about or have experience using smart wearable devices. The overall usage status of wearable devices for dogs, such as main functions, satisfaction, and ease of operation, was investigated for 428 dog owners. In addition, the overall perception of the device and factors necessary for new device development were evaluated.

Results: The main function of the device currently being used was health care, which accounted for the highest rate, and information acquisition and purchase routes were mainly made through the introduction of companion animal clubs. The purchase price range was mainly between 50,000 and 150,000 won. Satisfaction with normal operation was high, but satisfaction with price was evaluated as rather low. It was found that when developing a new device, it should be possible to measure the amount of exercise and ECG, and it should be easy to attach and detach, and it should be excellent in wearability and functionality.

Conclusion: Currently, the demand for wearable devices for companion animals is high, but there is a shortage of smart wearable devices under development. Therefore, it was confirmed that it is urgent to develop a device that reflects the needs of companion animal owners.

Application: It is judged that the results of this study can be used as basic data to help develop smart wearable devices for companion animals.

Keywords: Companion animals, Wearable devices, Survey, Consumer's needs

1. Introduction

저출산, 고령화, 1인 가구 확대, 국민소득 증가 등으로 반려동물을 키우는 가구가 증가하면서 반려동물에 시간을 들이고 비용을 투자하는 소비자가 점차 늘어나고 있다. 이에 전세계적으로 반려동물 관련 시장과 산업이 급격하게 성장하였고, 반려동물 연관산업 규모는 2017년 2조 3,322억 원에서 2027년에는 6조원 이상으로 빠르게 성장할 것으로 전망하였다(KREI, 2018). 특히 서비스 산업이 가장 크게 성장할 것으로 예상되었으며, 그 중에서도 애완동물 웨어러블 시장이 2019년부터 2024년까지 연평균 최소 19.6%의 복합 성장률을 보이며 높은 성장세를 나타낼 것으로 예측되었다(MarketandMarket, 2019). 즉, 최근 반려동물용품 시장은 고품질, 스마트화, 웰빙 등이 트렌드로 자리잡고 있다(Shin and Kim, 2020). 그 중 반려인과 반려동물의 편의를 제고하고 보다 행복한 삶을 지원하기 위해 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등 첨단 ICT 기술이 접목된 펫테크(Pet Tech) 분야가 각광받고 있다. 그로 인해 많은 기업들이 IoT, AI 등과 같은 4차 산업혁명의 기반 기술을 접목한 반려동물 관련 제품을 지속적으로 개발 및 출시하고 있으며, 소비자의 니즈 또한 높아지고 있는 추세이다(Park, 2021).

따라서, 국내외 스타트업 기업부터 통신사에 이르기까지 많은 기업들이 펫 웨어러블 산업에 뛰어들어 자리를 잡았고, 다양한 관련 제품들을 출시하였다. 그 중, 해외의 대표적인 제품들을 살펴보면 미국의 '휘슬(Whistle)'은 반려동물의 실시간 위치 확인이 가능하고 적정 사료 제공량과 약 복용 알림 등의 기능을 통해 건강관리가 가능하도록 하였고, '피트바크(FitBark)'는 반려동물의 활동량, 수면량 등을 파악해 건강 상태를 점검해 줄 뿐만 아니라 GPS tracker를 부착해 소재 파악도 가능하도록 하였다. 또한 목줄형 웨어러블 단말기를 대표하는 '트랙티브(Tractive)'는 GPS와 가속도 센서를 탑재해 보행이나 활동량을 통해 반려동물의 건강 상태를 모니터링할 수 있도록 하였고, 영국의 '핏펫(Fitpet)'은 연령, 품종, 체중 등 반려동물의 신체적 특징에 따라 필요한 운동량을 도출하고 실제 운동량과 비교함으로써 건강 상태를 유지하고 관리하는데 도움을 주고 있다. 또한, 노르웨이의 '노 모어 우프(No more woof)'는 EEG 뇌파 탐지 센서를 탑재하여 반려동물의 뇌파를 읽어 스피커를 통해 영어로 통역해주고, 그리스의 '키온(Kyon)' 제품은 초음파를 발생해 반려동물의 심한 짖음을 방지하는 기능과 위도, 경도, 고도를 읽어 반려동물의 정확한 위치를 파악할 수 있는 기능 및 온도 센서와 물 센서를 통해 반려동물이 위험에 처해 있을 때 알려주는 알림 기능도 갖추고 있다. 반면 국내 반려동물 헬스케어 관련 서비스는 통신사를 중심으로 개발되고 있는데, 대표적으로 LG유플러스의 '스타워크(StarWalk)'는 반려동물의 활동량을 통해 건강 상태를 점검하고, 스마트 폰 앱으로 실시간 확인할 수 있도록 하였고, 반려동물의 투약이나 식사 시간 등의 일정을 LED 불빛으로 알려주는 알림 기능을 갖춘 '펫스테이션(Pet Station)'도 제공하고 있다. 또 다른 통신사 SKT의 '펫'은 반려동물의 활동량 및 휴식량을 분석하여 건강관리가 가능하고 실시간 위치를 확인할 수 있는 시스템을 갖추어 반려동물을 잃어버리는 것을 예방할 수 있도록 하였다.

위에서 살펴본 바와 같이, 현재 반려동물 웨어러블 디바이스 제품은 주로 건강관리와 위치확인(GPS), 안전 및 위급상황 알림 기능을 중심으로 연구 개발 및 제품 출시가 이루어졌고(Back, 2017; Lee et al., 2017; Wang et al., 2020), 최근에는 단순한 기능에서 나아가 반려동물의 삶의 질을 실질적으로 개선하는데 도움을 주기 위해 반려동물의 실시간 감정까지 파악할 수 있는 웨어러블 디바이스 관련 연구와 제품 개발의 중요성이 대두되고 있는 추세이다(Kang and Lee, 2019; Kim, 2017a; Kim, 2017b; Lee et al., 2016; Park et al., 2017). 대표적으로, Kang and Lee (2019)는 맥박 센서와 CO₂ 센서가 탑재된 웨어러블 디바이스 개발을 통해 산책 시 반려견이 느끼는 후각적 정보를 추출하고 이를 즉각적으로 LED 컬러로 나타내 줌으로써 반려견의 실시간 감정 반응을 파악하도록 하였고, Park et al. (2017)은 반려견의 목에 장착된 웨어러블 관성측정장치(Inertial measurement unit) 센서로부터 추출한 데이터의 값과 ASPT (Action to State Point Table)를 활용한 데이터를 통해 견주가 반려동물의 정확한 상태와 감정을 인지하고, 그들의 행동을 이해하는데 도움을 줄 수 있는 디바이스를 개발하였다. 또한, Kim (2017b)은 가속도 센서와 자이로 센서 데이터를 분석하여 반려견의 행동을 추론하고 도출된 행동 추론 결과값들의 연속성과 가중치 계산을 통해 반려동물의 감정을 추론할 수 있는 디바이스를 개발하였다. 그러나, 아직까지 반려동물 웨어러블 디바이스에 대한 연구는 초기 단계로 다른 웨어러블 디바이스 연구에 비해 많은 활성화가 이루어지지 않은 상태이다. 특히 반려견 웨어러블 디바이스 개발은 주로 위치추적이나 생체 데이터 측정 등 다양한 기능 개발에 초점을 두고 연구가 이루어지고 있으며 반려견의 신체 형태나 착용 쾌적성, 편의성 등을 고려하여 좀 더 반려견 측면에서 이루어지는 연구는 부족한 실정이다. 또한 반려견 주인 소비자의 실질적인 니즈를 파악한 연구 또한 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 반려동물 웨어러블 디바이스의 활성화를 위해 현재 반려동물을 키우고 있는 견주를 대상으로 반려동물 웨어러블 디바이스 구매 시 중요하게 고려되어야 하는 요인과 사용 실태를 분석하였다. 나아가 웨어러블 디바이스에 대한 인식을 심도있게 분석하고, 디바이스에 대한 소비자들의 니즈와 반려견이 편안하게 생각하는 착용 위치 등을 파악하여 반려동물을 위한 스마트 웨어러블

디바이스 개발 시 다양한 제품 디자인 설계 및 마케팅 전략에 중점을 두어야 하는 요소를 파악하고자 하였다.

2. Method

2.1 Survey methods and subjects

본 연구의 설문 방법은 전문 설문기관을 통해 자료를 수집하였으며, 불비례 층화표본추출법으로 성별(남, 여)과 연령(20대, 30대, 40대, 50대, 60대)에 따라 집단의 비율이 유사하도록 표본을 추출하였다. 이를 위해 현재 소형견을 기르고 있는 견주들 중 스마트 웨어러블 디바이스를 사용한 경험이 있거나 관심이 있는 견주 443명을 대상으로 설문조사를 진행하였다. 설문조사는 2021년 2월 15일에서 28일 까지 2주간 온라인으로 실시되었으며, 설문지는 반려견 스마트 웨어러블 사용경험이 있는 견주와 사용경험은 없지만 관심이 있는 견주로 나누어 설문조사를 수행하였다. 이 중 5점 리커트 척도로 조사된 웨어러블 디바이스에 대한 평가문항에서 모두 3점(보통)으로 주거나 선택형 설문문항에서 한 가지 숫자로 통일하여 작성하는 등 불성실하게 응답한 설문지를 제외한 총 428부를 최종 분석에 사용하였다.

2.2 Survey questions

설문문항은 반려동물 웨어러블 디바이스와 관련된 선행연구(Cao, 2016; Hong, 2017; Lee, 2016; Pyun, 2019)를 참고하여 본 연구에 맞도록 수정하여 반려동물 웨어러블 디바이스 사용자와 비사용자를 분류하여 평가문항을 다르게 구성하였다. 구체적으로 살펴보면 인구통계학적 특성 6문항과 새로운 헬스케어용 웨어러블 디바이스 개발 시 필요한 요소에 관한 5문항은 공통으로 조사되었다. 한편, 현재 반려동물 웨어러블 디바이스 이용자들을 대상으로는 기본공통문항에 구애한 디바이스 관련 5문항, 디바이스에 관한 전반적인 인식에 관한 16문항으로 총 32문항을 조사하였고, 디바이스 비사용자들에게는 공통문항(11문항)에 디바이스 구매 관련 2문항, 디바이스에 대한 인식 관련 13문항으로 총 26문항을 조사하였다. 이때, 디바이스에 관한 전반적인 인식에 관한 문항은 5점 리커트 척도(1점: 매우 그렇지 않다, 3점: 보통이다, 5점: 매우 그렇다)로 평가하였고, 총 29문항에 대한 신뢰도 평가 결과 크론바흐 알파(cronbach's α) 값은 0.94로 나타났다.

2.3 Survey design and analysis

본 연구는 조사연구로 인구통계학적 특성인 성별과 연령으로 분할하여 표본을 수집하였고 조사 대상자를 디바이스 사용경험이 있는 그룹과 디바이스 사용경험은 없지만 관심이 있는 그룹으로 나누어 조사를 실시 분석하였다. 분석은 IBM SPSS Statistics 26.0을 이용하였으며, 웨어러블 디바이스 개발 시 필요한 요소, 디바이스에 관한 일반적 특성을 알아보기 위해 기술통계를 사용하여 각 그룹별 빈도분석을 실시하였다. 또한 인구통계학적 변인에 따라서 반려동물 웨어러블 디바이스에 대한 인식에 차이가 있는지를 파악하기 위해 t 검정, 분산분석(ANOVA) 및 Duncan 사후검증을 실시하였다.

3. Results

3.1 General characteristics of subjects

조사 대상자의 인구통계학적 특성은 Table 1과 같았다. 조사 대상자는 총 428명으로 나이는 20대 85명(19.9%), 30대 86명(20.1%), 40대 85명(19.9%), 50대 86명(20.1%), 60대 86명(20.1%)으로 모든 연령대에 골고루 분포하였고, 성별 또한 남성 213명(49.8%), 여성 215명(50.2%)으로 비슷한 비율로 설문을 조사하였다. 대상자의 학력은 중학교 졸업 이하 13명(3.0%), 고등학교 졸업 65명(15.2%), 대학교 재학 50명(11.7%), 대학교 졸업 255명(59.6%), 대학원 재학 이상 45명(10.5%)으로 대학교 졸업자의 비율이 가장 많은 것으로 조사되었다. 가구원 수는 3~4인 가구가 247명(57.7%)으로 가장 높은 비율을 차지하였고, 그 다음 2인 가구 84명(19.6%), 1인 가구 43명(10.0%), 5~6인 가구 39명(9.1%), 7인 가구 이상 15명(3.5%) 순으로 나타났다. 월평균 총소득은 500~700만원 174명(40.7%), 300~500만원 117명(27.3%), 100~300만원 78명(18.2%), 700만원 이상 39명(9.1%), 100만원 이하 20명(4.7%) 순으로 나타났다. 주거 형태는 아파트 242명(56.5%), 단독주택 42명(9.8%), 다세대(연립, 다가구) 97명(22.7%), 오피스텔 25명(5.8%), 기타 22명(5.1%)으로 아파트 거주자의 비율이 높았다.

Table 1. General characteristics of subjects (N=428)

Item	Division	N	%
Age	20~29 years	85	19.9
	30~39 years	86	20.1
	40~49 years	85	19.9
	50~59 years	86	20.1
	60~69 years	86	20.1
Gender	Male	213	49.8
	Female	215	50.2
Education level	Less than middle school graduates	13	3.0
	High school graduates	65	15.2
	In college	50	11.7
	University graduates	255	59.6
	Post-graduate degree	45	10.5
Number of family	1 person	43	10.0
	2 persons	84	19.6
	3~4 persons	247	57.7
	5~6 persons	39	9.1
	7 persons over	15	3.5
Average monthly income	Less than 1,000,000 won	20	4.7
	1,000,000~3,000,000 won	78	18.2
	3,000,000~5,000,000 won	117	27.3
	5,000,000~7,000,000 won	174	40.7
	7,000,000 over	39	9.1
Residential type	Apartment	242	56.5
	Single house	42	9.8
	Multiplex housing	97	22.7
	Office hotel	25	5.8
	Etc.	22	5.1
Total		428	100

3.2 Analysis of purchase status and recognition of companion animal wearable device users

3.2.1 Purchase status of companion animal wearable device users

반려동물 전용 웨어러블 디바이스의 사용경험 유무에 대해 조사한 결과, Figure 1에서 보는 바와 같이, 사용경험이 없는 견주는 328명 (76.6%), 사용경험이 있는 견주는 100명(23.4%)으로 나타났다. 이를 통해 현재 반려동물 전용 웨어러블 디바이스의 사용률은 매우 낮

은 것을 알 수 있었다.

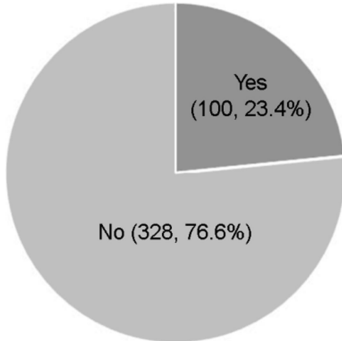


Figure 1. Experience of purchasing or using wearable devices for companion animal (N=428)

반려동물 전용 웨어러블 디바이스 사용 경험자(N=100)를 대상으로, 웨어러블 디바이스의 구매 실태를 보다 구체적으로 살펴보았으며, 그 결과는 Table 2에 나타내었다.

먼저, 디바이스를 구입한 사유에 대한 다중응답을 분석한 결과, 반려견의 정서적 안정을 위해 구입한 경우가 29명(20.6%), 반려동물을 잃어버릴 것에 대한 우려가 28명(19.9%)으로 높은 비중을 차지하였고, 그 다음으로 질병 예방과 반려견주의 편의를 위해서가 각각 25명(17.7%), 행동교정 18명(12.8%), 반려견에게 즐거움 제공 16명(11.3%) 순으로 나타났다. 또한 웨어러블 디바이스 구매 시 견주들의 정보습득 및 구입 경로는 조사 대상자의 29.0%(29명)가 반려동물 동호회의 소개를 통해 정보를 얻는 경우가 많았으며, 그 다음으로 동물병원의 소개를 통해(23명, 23.0%) 정보를 얻거나 가족의 소개(19명, 19.0%) 또는 친구 및 지인의 소개(17명, 17.0%)와 광고를 통한 직접 방문(12명, 12.0%)으로 정보를 얻고 있는 것으로 파악되었다. 구입한 디바이스의 가격대로는 5~10만원 미만과 10~15만원 미만이 각각 25명(25.0%)으로 가장 많은 비율을 차지하였고, 다음으로 5만원 미만 18명(18.0%), 20~30만원 미만 15명(15.0%) 순으로 나타났다. 즉, 아직까지는 디바이스 구매 시 15만원 미만의 가격대를 선호하는 것을 알 수 있었다. 기기 사용기간은 6~12개월 미만 25명(25.0%), 3개월 미만 22명(22.0%), 3~6개월 미만 21명(21.0%), 1~2년 미만 17명(17.0%), 2년 이상 15명(15.0%)인 것으로 조사되어, 반려동물 웨어러블 디바이스의 경우 1년 미만 사용률이 약 70%로 매우 높은 비중을 차지함을 알 수 있었다. 구입한 펫 웨어러블 디바이스의 주요 기능은 40명(40.0%)이 선택한 건강관리 기능(반려동물의 운동량, 온도 측정)이 가장 높은 비율로 나타났고, 반려동물이 위급상황에 처했을 때 빠르게 알려주는 안전 기능과 실시간 위치확인 기능을 각각 23명(23.0%)이 선택한 것으로 조사되었다. 그 밖에도 짚음 방지 기능과 같은 행동교정 기능(9명, 9.0%), 혼자 있는 반려동물을 위해 메시지를 전달하는 대화 기능(5명, 5.0%)을 위해 디바이스를 구입한 것으로 나타났다.

Table 2. Purchasing factors of wearable device users for companion animal (N=100)

Item	Division	N	%
Reason for purchase	Due to pet disease	25	17.7
	For emotional stability of pets	29	20.6
	Due to fear of loss of pets	28	19.9
	For my convenience	25	17.7
	To correct pet's behavior	18	12.8
	For entertainment services for pets	16	11.3

Table 2. Purchasing factors of wearable device users for companion animal (N=100) (Continued)

Item	Division	N	%
Purchasing information	Introduction of animal hospital	23	23.0
	Pet lover club	29	29.0
	Introduction of the family	19	19.0
	Introduction of friends and acquaintances	17	17.0
	Voluntary visits by advertising	12	12.0
Purchase price	Less than 50,000 won	18	18.0
	50,000~100,000 won	25	25.0
	100,000~150,000 won	25	25.0
	150,000~200,000 won	17	17.0
	200,000~300,000 won	15	15.0
Period of use	Less than 3 months	22	22.0
	3~6 months	21	21.0
	6~12 months	25	25.0
	1~2 years	17	17.0
	Over 2 years	15	15.0
Main function	Safety (ex. emergency notification)	23	23.0
	Health management (ex. exercise amount, body temperature)	40	40.0
	Location (GPS)	23	23.0
	Conversation (message)	5	5.0
	Behavior correction (ex. anti-barking)	9	9.0

3.2.2 Recognition of companion animal wearable device users

반려동물 웨어러블 디바이스를 구매하여 사용하고 있는 견주(N=100)를 대상으로 현재 사용하고 있는 디바이스에 관한 전반적인 인식에 대해 살펴보고자 리커트 5점 척도로 작성한 설문문항을 평가한 결과, Table 3에서 보는 바와 같이, '구입한 기기는 정상적으로 잘 작동되고 있다'(M=4.01), '기기 사용 후 반려동물에 대한 불안감이 감소되었다'(M=3.96), '기기 사용 후 반려동물 관리에 도움이 되었다'(M=3.93), '스마트 기기의 기술력을 신뢰하고 있다'(M=3.80), '구입한 기기에 반려동물이 잘 적응하고 있다'(M=3.78)가 모두 약 3.8점 이상의 값을 가지는 것으로 나타나 보통 이상으로 평가되었고, 현재 사용하고 있는 디바이스의 작동성에 대한 만족도는 보통 보다 조금 높은 것으로 파악되었다. '기기 선택 시 건강관리 기능이 중요했다' 문항에 대한 평균값은 4.15로 가장 높은 것으로 나타났고, 그 다음으로 '구입한 기기는 정상적으로 잘 작동되고 있다' 문항의 평균값이 4.01으로 높은 것으로 조사되었다. 이를 통해 웨어러블 디바이스 사용자들은 제품 구매 시 반려동물의 건강관리 기능을 매우 중요한 구매 고려 요인으로 생각하였음을 알 수 있었다.

다음으로 웨어러블 디바이스 선택 시 중요하게 고려하는 기능에 대해 살펴보았는데, '건강관리 기능(ex. 운동량, 체온 측정)' 문항에 대한 평균값이 4.15로 가장 높은 것으로 나타났고, 그 다음 '위치확인 기능(GPS)'(M=3.76), '행동교정 기능(ex. 짖음 방지)'(M=3.73), '대화 기능(메세지 전달)'(M=3.65), '안전 기능(ex. 위급상황 알림)'(M=3.57) 순으로 조사되었다. 이를 통해 반려동물 웨어러블 디바이스 사용자들은 제품 구매 시 반려동물의 건강관리 기능을 가장 중요한 구매 고려 요인으로 생각하고 있지만, 그 밖에도 위치확인, 행동교정, 안전 기능 등의 다양한 기능 또한 중요한 요인으로 고려하고 있는 것으로 판단된다.

Table 3. Recognition of companion animal wearable device users (N=100)

Evaluation questions	Mean	SD
I bought it because I needed a pet wearable device	3.96	0.78
The purchased device is operating normally	4.01	0.74
A pet is adapting well to the wearable device	3.78	0.83
Helped with pet management after using the device	3.93	0.75
Anxiety about pets decreased after using the device	3.96	0.81
The price of the purchased device was appropriate.	3.54	0.98
Safety (ex. emergency notification) was important when selecting a device	3.57	1.00
Positioning function (GPS) was important when selecting a device	3.76	0.86
Behavior correction (ex. anti-barking) function was important when selecting a device	3.73	1.00
Health management (ex. exercise amount, body temperature measurement) was important when selecting a device	4.15	0.87
Entertainment (ex. providing pleasure) was important when selecting a device	3.68	0.99
Fashion is important when choosing a device	3.65	0.91
It is difficult to trust the technology of smart devices yet	3.72	0.88
Emotional stability was important when choosing a device	3.98	0.65
The conversation (message) function was important when selecting a device	3.65	0.78
I trust the technology of smart devices	3.80	0.91

또한, 반려동물 웨어러블 디바이스에 대한 인식이 인구통계학적 특성에 따라 차이가 있는가를 살펴보고자 t 검증, 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 그 결과 성별 외 인구통계학적 특성에 따라서는 통계적 차이를 보이지 않았고, 성별에 따라서도 한 문항에서만 통계적 차이가 나타났다(Table 4). 즉, 남성과 여성 모두 '기기 사용 후 반려동물 관리에 도움이 되었다'라는 문항에 대해 약 4.00(남성 3.86, 여성 4.00)의 값을 나타내며 기기 사용이 반려동물 관리에 도움이 되고 있음을 알 수 있었다. 따라서 현재 조사된 견주 428명 중 약 25%인 100명만이 반려동물 스마트 디바이스를 사용하고 있으나 좀 더 다양한 스마트 웨어러블 디바이스가 제공된다면 더 많은 견주들이 사용을 원할 것으로 생각할 수 있다. 즉, 현재까지는 반려동물을 위한 스마트 웨어러블 디바이스의 시장이 활성화되어 있지는 않지만 앞으로의 시장성이 매우 큼을 시사하는 것으로 생각된다.

Table 4. Recognition of companion animals wearable device users according to gender (N=100)

Evaluation questions	Male		Female		t
	Mean	SD	Mean	SD	
Helped with pet management after using the device	3.86	0.88	4.00	0.58	-0.394*

* $p < .05$

3.3 Analysis of recognition of companion animal wearable device non-users

3.3.1 Degree of awareness of companion animal wearable device

반려동물 전용 웨어러블 디바이스를 구매하거나 사용한 경험이 없는 견주들(N=328)을 대상으로 디바이스에 대해 들어본 적이 있는가에 대해 조사한 결과, 들어본 적이 있는 견주는 113명(34.5%), 들어본 적이 없는 견주는 215명(65.5%)으로 나타났다.

이 중 디바이스에 대해 들어본 적이 있는 견주(N=113)를 대상으로 어떤 종류의 기기에 대해 들어본 적이 있는가와 어떤 경로를 통해 알게 되었는가를 살펴보았다. 다중응답 분석 결과 Table 5에서 보는 바와 같이, 응답자의 35.9%가 위치확인 기능(GPS)을 가진 디바이스에 대해 들어보았다고 응답하였으며, 그 다음으로 반려동물의 운동량이나 체온 측정 등을 점검할 수 있는 건강관리 기능(27.7%), 짚음 방지 기능과 같은 행동교정 기능(16.5%), 위급상황에 처했을 때 빠르게 알려주는 안전 기능(12.1%), 메시지를 전송할 수 있는 대화 기능(7.8%) 디바이스에 대해 알고 있다고 하였다. 이를 통해 대부분의 소비자들은 현재 출시된 반려동물 웨어러블 디바이스의 다양한 기능 중 위치확인 기능과 건강관리 기능에 대한 인지가 가장 높은 것을 알 수 있었다. 디바이스에 대한 정보습득 경로는 응답자의 44.7%가 인터넷, 신문, 잡지 등 각종 광고를 통해 가장 많은 정보를 획득하는 것으로 조사되었고, 그 다음으로 반려동물 동호인 카페(17.3%) 또는 친구, 지인의 소개(16.7%), 동물병원의 소개(13.3%), 가족의 소개(4.0%) 순으로 정보를 얻는 것으로 파악되었다.

Table 5. Main function and purchasing information of devices (N=113)

Item	Division	N	%
Main function	Safety (ex. emergency notification)	25	12.1
	Health management (ex. exercise amount, body temperature measurement)	57	27.2
	Location (GPS)	74	35.9
	Conversation (message)	16	7.8
	Behavior correction (ex. anti-barking)	34	16.5
Purchasing information	Introduction of animal hospital	20	13.3
	Pet lover cafe	26	17.3
	Introduction of the family	6	4.0
	Introduction of friends and acquaintances	25	16.7
	Advertisement	67	44.7
	Etc.	6	4.0

3.3.2 Recognition of companion animal wearable device non-users

반려동물 웨어러블 디바이스를 구매하거나 사용한 경험은 없으나 관심이 있는 견주들을(N=328) 대상으로, 반려동물 웨어러블 디바이스에 관한 전반적인 인식을 5점 척도로 평가한 결과를 Table 6에 제시하였다. '반려동물이 기기에 잘 적응할지 걱정된다'(M=4.16) 문항의 평균값이 매우 높은 것으로 나타났으며, '기기의 가격이 너무 비쌀 것이다'(M=4.00) 문항의 평균값도 높은 것으로 나타났다. 이를 통해 디바이스 비사용자들은 반려동물이 디바이스에 적응하지 못할 것 같다는 걱정이 매우 크고, 비싼 가격에 대한 우려도 매우 높다는 것을 알 수 있었다. 이는 반려동물 웨어러블 디바이스 사용자의 인식 분석 결과와도 관련이 있는 것으로 실제 디바이스 구매에서도 비싼 가격 제품을 사용하는 소비자가 적은 것으로 나타나, 가격에 대한 부담감은 사용자와 비사용자 모두에게 매우 큰 것으로 생각된다. 또한 디바이스의 여러 기능 중 '안전 기능(ex. 위급상황 알림)'(M=4.17), '위치확인(GPS) 기능'(M=4.12), '건강관리 기능(ex. 운동량,

체온 측정)(M=4.02), '정서적 안정 기능'(M=4.00)을 4.0점 이상으로 매우 중요하게 생각하고 있었다. 반면 '기기 선택 시 유행이 중요하다' 문항에 대한 평균값은 2.79로 다소 낮은 것으로 나타나, 유행은 디바이스 구매 시 중요하게 고려하지 않는 것을 알 수 있었다.

Table 6. Recognition of device of those who intend to use companion animal wearable device (N=328)

Evaluation questions	Mean	SD
Worried about whether the device will work properly	3.84	0.75
Worried about whether your pet will adapt to the device	4.16	0.80
It is unlikely that the use of the device will solve the main problems	3.46	0.78
The price of the device is expected to be too high	4.00	0.70
Safety (ex. emergency notification) function is important	4.17	0.73
Positioning function (GPS) is important	4.12	0.79
Behavior correction (ex. anti-barking) function is important	3.24	1.18
Health management (ex. exercise amount, body temperature measurement) is important	4.02	0.72
Conversation (message) function is important	3.58	0.92
Emotional stability function is important	4.00	0.82
Entertainment (ex. providing pleasure) function is important	3.51	0.90
Fashion is important when choosing a device	2.79	1.03
It's still hard to believe in the technology of smart devices	3.74	0.87

또한, 보다 구체적으로 반려동물 웨어러블 디바이스의 인식에 대한 13문항이 조사 대상자의 일반적 특성에 따라 차이가 있는가를 살펴보기 위해 t 검정, 분산분석(ANOVA) 및 사후검증을 실시하였다. 그 결과, Table 7에서 보는 바와 같이, 성별에 따라 디바이스 인식에 관한 5문항에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 즉, 남성과 여성 모두 '반려동물이 기기에 잘 적응할지 걱정된다' 문항에 대해 남성과 여성 모두 4.0 이상의 평균값을 나타내며 기기의 적응성에 대한 우려가 다소 큰 것으로 조사되었고, 특히 여성이 남성에 비해 더 많은 걱정을 하는 것으로 나타났다. 또한 디바이스의 주요 기능 평가에서, 남성과 여성 모두 '안전 기능', '위치확인(GPS) 기능', '행동교정 기능'을 중요한 구매 요인으로 생각하고 있었으며, 이 중 '안전 기능', '위치확인(GPS) 기능'에 있어서는 여성이 남성보다 우선시 하는 구매 고려 요인으로 파악되었고, '행동교정 기능'은 남성이 여성에 비해 더욱 중요하다고 인식하는 것으로 나타났다.

Table 7. Recognition of device of those who intend to use companion animal wearable device according to gender (N=328)

Evaluation questions	Male		Female		t
	Mean	SD	Mean	SD	
Worried about whether your pet will adapt to the device	4.03	0.82	4.27	0.76	-2.435*
Safety (ex. emergency notification) function is important	4.07	0.76	4.27	0.69	-2.134*
Positioning function (GPS) is important	4.02	0.81	4.22	0.76	-2.008*
Behavior correction (ex. anti-barking) function is important	3.42	1.04	3.07	1.27	2.444*
Fashion is important when choosing a device	2.94	1.03	2.64	1.02	2.350*

* $p<.05$

또한, 응답자의 연령에 따른 반려동물 웨어러블 디바이스 인식을 살펴본 결과, Table 8에서 보는 바와 같이 '반려동물이 기기에 잘 적응할지 걱정된다'와 '행동교정이 중요하다'라는 문항에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 응답자의 연령이 어릴수록 반려동물이 기기에 잘 적응할지에 대한 걱정이 큰 것으로 조사되었고, 반면 행동교정의 중요성에 대한 인식에서는 나이가 많을수록 행동교정이 중요하다고 평가하였으며, 20대는 행동교정의 중요성에 대한 인식이 낮음을 알 수 있었다.

Table 8. Recognition of companion animal wearable device non-users according to age (N=328)

	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	F	p
Worried about whether your pet will adapt to the device	4.31 ^a (0.87)	4.21 ^a (0.90)	4.08 ^{ab} (0.67)	4.04 ^{ab} (0.77)	3.91 ^b (0.71)	2.795	0.026*
Behavior correction (ex. anti-barking) function is important	2.60 ^c (1.45)	3.11 ^b (1.08)	3.34 ^{ab} (1.04)	3.58 ^a (0.99)	3.75 ^a (0.81)	8.491	0.000**

* $p < .05$, ** $p < .01$

3.4 Consumer demand for new companion animal wearable devices

반려동물을 위한 다양한 웨어러블 디바이스 가운데 실질적인 수요가 가장 높은 건강관리 디바이스를 보다 발전시켜 생리 데이터 측정을 통한 새로운 헬스케어용 웨어러블 디바이스 개발하기 위해 소비자의 니즈를 심도있게 살펴보았다. 먼저, 새로운 헬스케어용 생리 데이터 측정 웨어러블 디바이스가 개발된다면 사용할 의사가 있는가에 대해 살펴본 결과(N=428), 응답자의 69.9%(299명)가 '예', 30.1%(129명)가 '아니오'라고 응답하였다. 이를 통해 헬스케어용 생리 데이터 측정 디바이스에 대한 수요가 높음을 알 수 있었다.

구체적으로 어떤 부분이 개발되기를 원하는가에 대해 살펴본 결과, Figure 2에서 보는 바와 같이 심전도를 측정하는 디바이스가 개발되기를 희망하는 응답자가 가장 많았고, 운동 활동량을 측정할 수 있는 디바이스에 대한 수요 또한 높음을 알 수 있었다. 그 다음 반려동물의 피부 온도와 습도 측정, 뇌파 측정 순으로 나타났다. 또한, 반려동물 웨어러블 디바이스 사용 시 반려동물의 신체 중 어느 부위에 착용시키기를 원하는가에 대한 문항을 분석한 결과, 목(167명, 39.1%) 부위가 가장 높은 비율을 차지하였고, 그 다음으로 등(161명, 37.5%), 배(46명, 10.7%), 다리(40명, 9.4%), 꼬리(14명, 3.3%) 부위 순으로 나타났다.

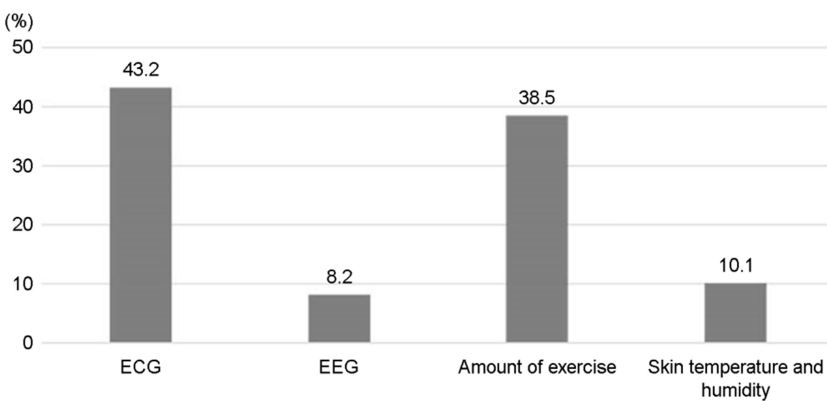


Figure 2. Areas to be developed when developing a device for measuring physiological data for companion animal (N=428)

또한, 디바이스 구매 시 중요하게 고려하는 요인에 대해 반려견과 견주의 측면으로 나누어 살펴본 결과, 반려견 측면에서 디바이스 구매 시 가장 중요하게 고려하는 요인은 Figure 3에서 보는 바와 같이 착용감(203명, 47.5%)이었고, 다음으로 기능성(98명, 23.0%), 무게

감(69명, 16.0%), 소재(23명, 5.4%), 크기의 적합성(17명, 3.9%), 외관 모양에 따른 접촉감(13명, 3.1%), 색상(5명, 1.2%)인 것으로 조사되었다.

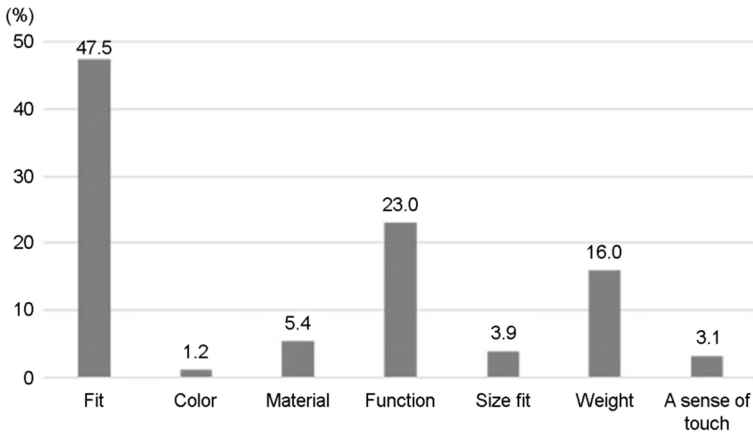


Figure 3. The most important factor considered in pet wearable device (companion animal side) (N=428)

반면, Figure 4에서 보는 바와 같이 견주의 측면에서 디바이스 구매 시 가장 중요하게 고려한 요인은 가격(146명, 34.2%)인 것으로 나타났다. 다음으로 기능성(107명, 24.9%), 기기의 탈부착 및 보관 용이성(50명, 11.7%)을 많이 고려하는 것으로 조사되었다. 반면 유행이나, 색상, 어플 조작의 편의성은 다소 고려하지 않는 것을 알 수 있었다. 이를 통해, 반려동물 전용 웨어러블 디바이스 구매 시 반려견과 견주의 측면에서 중요하게 고려하는 요인에는 다소 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 즉, 반려견의 입장을 고려할 때는 디바이스의 착용감과 무게감, 기능성이 매우 중요한 요인으로 작용하고, 견주의 측면에서는 가격과 기능성이 중요 요소로 작용하였다. 따라서 반려동물 전용 웨어러블 디바이스 개발 시 반려동물이 착용 시 편안하고, 기능성이 우수하며, 최대한 가벼우면서도 적절한 가격대의 제품을 개발하는 것이 판매와도 연결될 수 있을 것으로 사료된다.

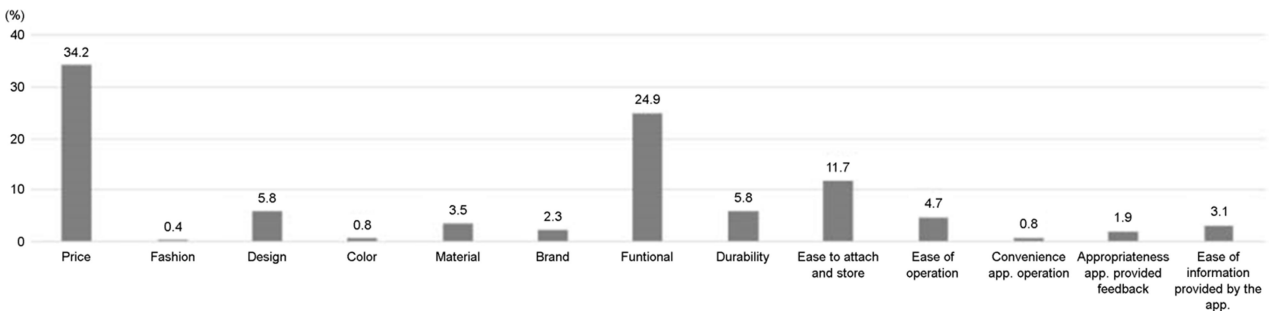


Figure 4. The most important factor considered in pet wearable devices (companion animal's companion side) (N=428)

4. Discussion

본 연구는 반려견이 웨어러블 디바이스의 사용 경험자(N=100)와 사용경험은 없지만 관심이 있는 구매 예정자(N=328)로 나누어 설문을 실시한 후 모든 조사 대상자(N=428)에게 새로운 디바이스 개발 시 요구사항에 대한 조사를 실시하여 그 결과를 분석하였다.

첫째, 현재 구매하여 사용 중인 반려동물 웨어러블 디바이스의 구매 요인에 대한 조사 결과, 정서적 안정(20.6%)과 반려동물을 잃어버릴 것에 대한 우려(19.9%)가 가장 높았고 그 다음으로 질병 예방과 반려견주의 편의, 행동교정 등으로 나타났다. 그러나 이러한 결과는 기존 연구(Hong, 2017)와는 다른 결과로써, 기존 연구에서는 디바이스 구매 사유로 반려동물을 잃어버릴 것에 대한 우려가 과반수 이상을 차지하였고, 반려견의 정서적 안정은 가장 적게 나타났다. 이는 최근 반려동물에 대한 인식이 빠르게 변화하면서 디바이스 구매 시 제품을 구매하는 견주가 직접 착용하는 반려동물의 입장을 우선적으로 고려하여 구매하고자 한다는 것을 예상할 수 있었다. 또한 구매한 반려동물 웨어러블 디바이스의 주요 기능으로는 건강 기능이 40.0%로 가장 높은 비율을 차지하였고 그 다음 반려동물이 위급상황에 처했을 때 빠르게 알려주는 안전 기능과 실시간 위치확인 기능 등이 중요하게 고려되는 것으로 조사되었다. 이러한 결과는 현재 반려동물 웨어러블 디바이스 제품이 주로 건강관리와 위치확인(GPS) 알림 기능을 중심으로 개발 및 출시(Back, 2017; Lee et al., 2017; Wang et al., 2020)되고 있어, 건강관리와 위치확인(GPS) 알림 기능에 대해 중요하게 인식하고 있는 것으로 생각된다. 따라서 좀 더 다양한 기능이 포함된 디바이스 개발도 필요할 것으로 생각된다. 반면 구입한 디바이스의 가격은 5~10만원 미만과 10~15만원 미만(25.0%)이 동일하게 가장 많이 나타났다. 2021 한국반려동물 보고서(Hwang and Sohn, 2021)를 살펴본 결과, 사료, 간식비, 미용비, 패션과 잡화 구매비 등의 양육비 및 치료비 등을 포함한 반려동물 관련 비용에 대한 부담이 큰 것으로 나타났는데, 이러한 비용 이외에 고가의 디바이스까지 구입한다는 것은 경제적으로 큰 부담감을 줄 수 있기 때문에 디바이스 제품의 사용률이 다소 낮은 것으로 파악되며, 15만원 미만의 가격대를 선호하는 것을 알 수 있었다. 따라서 병원비와 같은 반려동물 관련 지출 비용을 낮출 수 있는 기능이 포함된다면 디바이스 사용자가 증가될 것으로 생각된다. 또한 현재까지 구매된 디바이스의 사용기간은 약 70%가 1년 미만으로 조사되었는데 이러한 이유로는 애완동물 웨어러블 시장이 2010년대 후반부터 높은 성장세를 나타냈고(MarketandMarket, 2019), 최근 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등 첨단 ICT 기술이 접목된 펫테크(Pet Tech) 분야가 활성화되어 보다 편리하고 높은 기술력을 가진 제품이 다양하게 출시되었기 때문에 사용기간이 짧은 것으로 사료된다(Shin and Kim, 2020).

둘째, 현재 사용하고 있는 반려동물 웨어러블 디바이스에 대한 전반적인 인식을 5점 척도로 조사한 결과, '건강관리 기능'이 평균 4.15점으로 매우 중요한 구매 고려 요인으로 파악되었다. 또한 '기기 사용 후 반려동물 관리에 도움이 되었다'라는 문항에 대해서도 3.93점으로(남성 3.86, 여성 4.00)로 다소 높은 평가를 받았는데 이러한 결과는 디바이스의 사용이 반려동물 관리에 도움이 되기 때문에 좀 더 다양한 스마트 웨어러블 디바이스가 제공된다면 더 많은 견주들이 사용을 원할 것으로 생각할 수 있다. 즉, 현재까지는 반려동물을 위한 스마트 웨어러블 디바이스의 시장이 활성화되어 있지는 않지만 앞으로의 시장성이 매우 큼을 시사하는 것으로 생각된다.

셋째, 반려동물 웨어러블 디바이스를 구매한 경험이 없는 소비자들 중 디바이스에 대해 알고 있는 견주들을 대상으로 조사한 결과, 위치확인(GPS)의 기능을 가장 많이 알고 있었고 그 다음으로 건강관리 기능을 알고 있었다. 또한 디바이스 구매 시에는 안전 기능을 가장 중요하게 생각할 것이라고 하였다. 디바이스에 대한 정보는 주로 광고를 통해 얻고 있었으며, 웨어러블 디바이스 사용 시 반려동물이 잘 적응할 수 있을지, 가격이 너무 비싸지 않은지에 대한 걱정을 하고 있었다. 반면 디바이스 이용자는 주로 반려동물 동호회와 동물병원의 소개를 통해 정보를 획득하고 있었고 구매 시 중요하게 생각하는 기능 역시 건강관리 기능으로 비사용자와는 정보획득이나 구매 시 고려하는 기능 등에 차이가 있음을 알 수 있었다. 따라서 비사용자들을 위해서는 저렴하면서도 반려견의 안전 기능을 포함한 디바이스를 개발하여 견주들이 쉽게 접근할 수 있는 방안을 마련하는 것이 시급할 것으로 보인다. 또한 디바이스를 사용한 경험이 있는 견주들을 위해 다양한 기능이 포함된 웨어러블 디바이스를 개발하고 소개하는 것 역시 필요할 것으로 생각된다.

넷째, 반려동물을 위한 새로운 헬스케어용 웨어러블 디바이스가 개발된다면 사용할 의사가 있는가에 대한 질문에서는 약 70%가 '예'라고 응답하여 생리 데이터 측정용 디바이스에 대한 수요가 높음을 알 수 있었다. 특히 운동 활동량과 심전도를 측정할 수 있는 디바이스에 대한 수요가 높은 것으로 나타났는데 이는 반려동물 웨어러블 디바이스에 대한 인식 분석 결과 건강관리 기능, 위치확인(GPS) 기능, 안전 기능에 대한 수요가 높게 나타난 결과 와도 일치한다. 반면 뇌파의 경우 측정 자체의 어려움뿐 아니라 현재 출시된 뇌파 탐지 센서가 내장된 디바이스의 경우 반려견의 머리 부위에 착용하기 때문에 그로 인해 발생하는 불편함이 매우 커서 수요가 다소 낮은 것으로 생각된다. 또한 이러한 생체측정 센서를 부착하는 위치를 조사한 결과, 목, 등, 배, 다리 부위 순으로 나타났는데 이는 반려동물의 신체 부위 중 움직임이 적으며 동작 시 구속감을 적게 주는 위치 순서임을 알 수 있었다. 특히 다른 부위에 비해 목 부분이 가장 적합한 위치로 선정되었는데 이는 현재 출시된 대부분의 반려동물 전용 웨어러블 디바이스가 목줄 형태로 이루어진 것과 동일한 결과라 할 수 있다. 그러나 다양한 생리 데이터 측정을 위해서는 목 외에 다른 부위도 고려되는 것이 필요할 것이다.

5. Conclusion

본 연구를 통해 현재 반려동물 웨어러블 디바이스에 대한 수요가 높음에도 불구하고 개발되는 스마트 웨어러블 디바이스가 부족한 실정이므로 이에 대한 개발이 시급함을 확인하였다. 특히, 최근에는 디바이스 구매 시 견주의 입장보다는 반려동물의 입장을 먼저 고려하는 것을 알 수 있었고, 반려동물에 대한 인식이 빠르게 변화하고 있다는 것을 파악할 수 있었다.

따라서, 반려동물 전용 웨어러블 디바이스 개발 시 운동 활동량과 심전도 측정을 통한 건강관리 기능과 위치확인(GPS) 기능을 중심으로 하되, 반려동물의 정서적 안정감 형성에도 도움이 될 수 있어야 하며, 우수한 착용감과 가벼운 무게감 및 뛰어난 기능성, 기기의 탈부착과 보관 용이성에 초점을 맞추어 개발하는 것이 필요함을 알 수 있었다. 또한, 반려동물 웨어러블 디바이스 개발 후 판매 경로를 모색할 때 광고보다는 반려동물 동호회나 동물병원을 통해 디바이스에 관한 다양한 마케팅 활동을 펼친다면 더 많은 소비자들에게 제품을 홍보할 수 있고 이는 판매율 증대로 이어질 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 현재 국내의 반려동물 웨어러블 디바이스 시장이 초기 단계이므로, 디바이스를 실제로 구매하여 사용한 경험이 있는 설문 대상자의 수가 적은 편이었다는 것이다. 그러나, 본 연구에서는 웨어러블 디바이스를 구매하여 사용한 경험이 있는 소비자들을 대상으로 조사했을 뿐 아니라 사용할 의사가 있는 소비자를 대상으로 보다 구체적인 요구사항을 조사하여 파악하였기 때문에 향후 반려동물 웨어러블 디바이스 개발에 큰 도움이 될 것으로 생각된다. 특히 급변하는 다양한 기술들과 이에 따른 소비자들의 제품 요구도 또한 끊임없이 변화하기 때문에 추후 반려동물 스마트웨어를 개발하기 위해서는 최근 웨어러블 디바이스에 대한 사용 실태와 요구도 조사 결과가 선행되어야 하므로 본 연구 결과는 반려동물 스마트웨어 개발의 방향성을 제시할 수 있다는데 큰 의의가 있다.

Acknowledgement

This research was supported by Kumoh National Institute of Technology (Grant-#202001640001).

References

- Back, Y.J., A study on service design proposal of companion animal products based on the Internet of things-focused on companion animal health and activity monitor products-. Unpublished master's thesis, Dankook University, Seoul, 2017.
- Caio, J.J., The effects of value perception in purchasing behavior by product attributes of wearable devices. Unpublished master's thesis, Kyung Hee University, Seoul, 2016.
- Hwang, W.K. and Sohn, K.P., 2021 Korea Companion Animal Report. *KB FINANCIAL GROUP INC.*, <https://www.kbfg.com/kbresearch/report/reportView.do?reportId=2000160> (retrieved September 21, 2021).
- Hong, J.S., A study on consumers needs for producing pet-wearable device. Unpublished master's thesis, Sejong University, Seoul, 2017.
- Kang, Y. and Lee, M., Base of pet care system using IOT. *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Summer Conference* (pp. 365-366), Korea, 2019.
- Kim, H.J., Node.js based realtime stream processing system for action and emotion inference driven pet care. Unpublished master's thesis, Konkuk University, Seoul, 2017a.
- Kim, Y.Y., A design of user interfaces for communication between dogs and humans. Unpublished master's thesis, Konkuk University, Seoul, 2017b.

KREI, Expansion of industry related to companion animals, culture and system should be supported, *Korea Rural Economic Institute*, <https://www.krei.re.kr/krei/selectBbsNttView.do?key=103&bbsNo=25&nttNo=125238> (retrieved July 20, 2021).

Lee, B., Effects of the facilitating factor and brand equity of wearable technology device on purchasing intention based on consumers' lifestyle. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul, 2016.

Lee, C., Kim, H., Jang, H. and Kim, J.I., FRIDOG: Wearable Device for Emotional communication between dogs and dog companions. *Proceedings of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers Summer Conference* (pp. 1445-1457), Korea, 2016.

Lee, E.J., Choi, H., Kim, N.H., Kim, Y.J. and Hong, W., Base of pet care system using IoT. *Proceedings of Korean Society of Computer Information* (pp. 365-366), Korea, 2017.

MarketsandMarkets, Market Research Report-Pet wearable market by component, *MarketsandMarkets*, 2019.

Park, J.H., From pet emotion translator to robot pet, now is the golden age of pet tech, *Maeil Business News*, <https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2021/03/224017/> (retrieved July 28, 2021).

Park, J., Choi, S., Lee, J., Jeong, H. and Jang, H., Analysis of behavior discrimination and emotional states of pet via wearable device. *Proceedings of Human Computer Interaction Korea* (pp. 739-741), Korea, 2017.

Pyun, H.Y., Development of pet wearable device and application considering context when walking with companion animals. Unpublished master's thesis, Konkuk University, Seoul, 2019.

Shin, H.W. and Kim, J.S., A study on the development of wearable products applied to pettech service using IoT and AI technology, *Journal of the Korean Society Design Culture*, 26(1), 261-272, 2020. doi: 10.18208/ksdc.2020.26.1.261

Wang, D., Lee, J., Lee, J.Y., Lee, H. and Ryu, D., Rule-based integrated web service for the care of pets. *Proceedings of Korean Institute of Information Technology Conference* (pp. 227-230), Korea, 2020.

Author listings

Okkyung Lee: grape-ok@hanmail.net

Highest degree: PhD, Department of Clothing & Textiles, Chungnam National University

Position title: Researcher, Research Institute of Human Ecology, Chungnam National University

Areas of interest: Functional apparel, Smart wear, 3D pattern

Heeran Lee: heeran@kumoh.ac.kr

Highest degree: PhD, Department of Clothing & Textiles, Chungnam National University

Position title: Professor, Department of Material Design Engineering, Kumoh National Institute of Technology

Areas of interest: Functional apparel, Smart wear, 3D pattern