

영유아용 웨어러블 디바이스의 개발 동향 조사

금보라 · 권유미* · 김숙진^{***1)}

세종대학교 패션디자인학과 석사과정 · 세종대학교 패션디자인학과 초빙교수^{*}
세종대학교 패션디자인학과 교수^{**}

A Study on Trends of Wearable Device Development for Infants

Bora Keum · Yumi Kim* · Sook-Jin Kim^{**}

Master Course, Dept. of Fashion Design, Sejong University

Visiting Prof., Dept. of Fashion Design, Sejong University^{*}

Prof., Dept. of Fashion Design, Sejong University^{**}

(2017. 5. 28 접수; 2017. 8. 21 수정; 2017. 9. 9 채택)

Abstract

Because infants lack full communication skills and are not active main agents, nurturing and protection are essential. The value of smart devices that can help prevent potential threats and manage infant care is evaluated highly. This study offers basic research data that contributes to the development of devices for infant and parents as well as to future planning. This study compared and analyzed literature materials and visual materials based on news articles, advanced research, and official websites of brands. The research ranges and subjects are wearable devices for infants that were released or will be released between 2014 and 2017. Wearable devices that help protect and manage infant care are roughly separated into clothing, accessory, and the like. In this study, four kinds of clothing products, six kinds of accessories products, and fifteen kinds of other products were researched and a total of 25 kinds of products were analyzed. Categories was made in accordance with morphological characteristics, main features, materials and the design of wearable devices for infants depending on the device features. Wearable devices for infants that will be developed in the future must be based on a variety of suggestions in order to know best how to attach a sensor to an infant. From this study, the deduced trend analysis of wearable devices for infants can suggest new ways for follow-up studies as well as product development.

Key Words: Wearable device(웨어러블 디바이스), Smart device(스마트 기기), Infants(영유아)

^{*}Corresponding author ; Sook-Jin Kim

Tel. +82-2-3408-3781, Fax. +82-2-3408-4343

E-mail : ksajina@sejong.ac.kr

※ 본 논문은 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(2015-0-00938)

※ 본 논문은 석사학위 논문의 일부임

I. 서론

웨어러블 디바이스(Wearable Device)는 착용 가능한 컴퓨터로써 4차 산업혁명을 맞이한 현시대의 중요 생활 아이템으로 주시된다. 2017년 최근까지도 다양한 사용자를 위한 의미 있는 제품군이 출시되고 있으나 일반 사용자를 대상으로 하는 피트니스(Fitness) 및 헬스 케어(Healthcare) 관련 기기가 주를 이룬다(이상일, 2017). 그 중에서도 신체 움직임에 어려움이 있거나 기기 사용이 불가한 상황에서 웨어러블 디바이스의 유용성은 더욱 부각된다. 특히 항시 보호가 필요하고 주의를 요하는 영유아에게 있어 스마트 기기의 가치는 높게 평가된다. 영유아용 웨어러블 디바이스는 영유아의 신체적 · 정신적 변화를 과학적으로 모니터링하고 사고를 예방하는 것을 주된 목적으로 한다. 영아의 경우, 부모가 지속적인 영아의 상태 관찰을 필요로 하며 영아의 건강 이상에 해당하는 신체 변화의 즉각적인 확인과 대처가 중요하다. 또한 영아를 키우는 데 있어 영아의 행동에 대한 정확한 원인 판단과 해결 방안이 필요한 상황이다. 한국보건사회연구원의 2014년 보고에 따르면 2007년부터 2011년까지의 사망한 영아 중 12.6%는 사인을 알 수 없었고 그 중 절반가량의 원인은 영아돌연사증후군이었다(신세아, 2015). 영아돌연사증후군은 1세 이하의 영아가 어떠한 조짐이나 원인 없이 사망했을 시에 내리는 병명으로 많은 부모의 불안 요소로 자리 잡고 있으나 이러한 위험을 웨어러블 디바이스를 통해 예방할 수 있다(이민경, 2012). 한편 유아는 자의적 움직임이 가능해지면서 미아와 범죄 대상으로 빈번하게 여겨진다. 어린이 집 내의 아동학대도 심각한 사회 문제로 나타나며 다수의 영유아를 관리하고 보호해야 하는 어린이 집에서도 CCTV 유무에 관계없이 사각지대에서 발생할 수 있는 갖가지 상황들을 발견하기 힘들다. 이 때문에 어린이 집이나 유아원에서 영유아의 상태를 실시간으로 확인하기를 원하는 부모가 늘고 있다. 많은 쟁점에 대한 예방책의 필요성이 부상하며 국내의 시장에서는 영유아의 건강과 생활을 관리하기에 용이한 기능이 탑재된 다양한 형태의 웨어러블 디바이스가 출시되는 추세이다. 웨어러블 디바이스를 영유아가 착용하고 있으면 원격지에 있는 부모가 영유

아의 상태를 확인하여 시공간적인 제약 없이 사고를 미연에 방지할 수 있어 영유아용 디바이스 개발 및 연구는 의의가 있다. 따라서 본 연구에서는 영유아용 웨어러블 디바이스의 종류와 특성을 조사함으로써 영유아와 부모를 위한 기기의 개발과 기획에 도움이 되는 사전 조사 관련 기초 연구 자료를 제공하고자 한다. 나아가 주목 받고 있는 영유아를 위한 웨어러블 기기의 신제품 개발과 개선에 기여하는 데에 그 목적이 있다.

II. 이론적 배경

1. 웨어러블 디바이스의 개발 동향

첨단 기술의 비약적 성장과 삶의 질 향상을 위한 새로운 분야의 모색으로 모든 사물이 인터넷에 연결된다는 의미의 사물 인터넷(IoT, Internet of Things)이 등장하였다(두산백과). 그 중 신체에 착용하는 형태로 사용하는 컴퓨터인 웨어러블 디바이스는 “웨어러블”이라는 단어에 상응하여 몸에 부착 후 지속적으로 사용할 수 있기 때문에 휴대성과 편리성이라는 강점으로 주목 받으며 부상하고 있다(양진숙, 김주연, 2014). 최근 소형화 · 경량화 기술이 접목된 웨어러블 디바이스는 사용자의 반응과 상황에도 실시간으로 대응할 수 있게 되었다(이상일, 2017). 헬스 케어, 의료 서비스, 게임, 패션 등 다양한 산업에 적용되어 활용 범위와 가능성 또한 무한하기 때문에 더욱 발전된 연구와 개발의 중요성이 대두되고 있다.

웨어러블 디바이스는 단순 장착 형태의 연산 장치를 시초로, 1980년대부터 군사나 학술연구를 중심으로 한 기술 개발이 진행되었다(최보성, 2015). 이후 차세대 컴퓨팅분야의 핵심 개념으로써 부상하며 그 범위가 일상생활, 의료, 산업 등의 영역으로까지 확대되었다(CHO Alliance, 2015). 2000년대에 들어서면서 주로 스마트 폰 보완재로서의 기능을 시행하였으나 기술적 한계 극복을 통한 자체 네트워크 접속이 가능해지면서 스마트 폰 이외 다른 디바이스와의 확장성이 강화된 기기들이 출시되고 있는 추세이다(임팩트, 2016). 또한 웨어러블 디바이스는 기존의 스마트

기자들이 제공하지 못했던 다양한 이점들을 대체 하였고 국내외 시장에서는 새로운 형태의 서비스와 응용 분야를 제시하려는 시도가 이루어지고 있다(고주영, 2013). 연구기관과 주요 기업들은 스마트 섬유, 라이프 셔츠 등 고기능 섬유 및 미래형 융복합 섬유의 기술력 확보를 추진하고 있으며 신체적 특성을 고려한 신체부착과 생체이식 유형의 웨어러블 기기를 연구 중이다(남미경, 2011). 주변 환경에 대한 상세 정보나 개인의 신체 변화를 실시간으로 수집하기 때문에 피트니스/웰빙, 헬스케어/의료, 인포테인먼트, 군사/산업 등 다양한 분야로 활용 범위를 넓혀가고 있다(편석준, 2016). 웨어러블 디바이스는 신체 부위별로는 손목형 스마트 워치와 밴드, 안경/모자형 제품들이 가장 많은 비중을 차지하고 있으며 산업별로는 게임, 스포츠, 취미활동 등의 라이프 산업, 다음으로 건강관리와 의학 산업 순으로 제품군을 형성한다(임팩트, 2016). 즉, 웨어러블 기기는 다양한 분야에서 활발하게 연구·개발 중이며 넓은 분야와 제품의 다양성을 토대로 우리의 실생활에 점차 가까워지고 있다. 웨어러블 디바이스는 이처럼 사용자를 위한 편이와 효율적인 기능의 추구를 위하여 자유롭게 움직이며 사용할 수 있도록 발전되었으며 착용 방식과 활용 범위에 대한 가능성은 더욱 확대될 것이다(서정은, 노정심, 2015).

2. 영유아용 웨어러블 디바이스의 선행 연구

영유아용 웨어러블 기기에 관련한 선행 연구로는 웨어러블 디바이스와 스마트 의류의 제품 동향(양진숙, 김주연, 2014; 윤수인, 강혜승, 2010; 서정은, 노정심, 2015)이 주된 연구로 조사되었다. 스마트 기기 사용에 따른 중독성 및 부모의 인식 평가에 관한 연구로서 영유아의 스마트 기기 사용 실태 파악과 그에 관련한 문제 분석(권오진, 2015; 김영환 외2명, 2015; 박소영, 2015; 황태경, 2013) 또한 활발히 이루어지고 있다. 황태경, 손원경(2014)은 유아의 스마트 기기 사용이 기기중독과 유아의 자기조절력 부족 등의 문제로 이어짐을 확인하였으며 이수기 외 2명(2014)은 유아의 스마트 기기 사용에 관한 어머니의 인식을 설문 조사하여 부모의 바람직한 스마트 기기 사용 관

련 교육과 지도가 필요함을 시사한다. 한편, 긍정적 측면에서의 영유아의 스마트 기기 관련 연구로는 유아의 스마트 기기 사용 실태 탐색과 스마트 기기의 특성 조사(이병호, 2012)가 보고되었으며 스마트 기기를 활용한 향후 영유아 교육을 제안하기도 한다(박희연 외 2명, 2012). 기존의 선행 연구를 토대로 영유아 관련 스마트 기기의 연구 동향을 분석한 연구(황성운, 황지은, 2016)와 영유아 웨어러블 디바이스의 부착 위치에 관한 연구(이윤석 외3명, 2017) 또한 발표되어 영유아와 관련한 스마트 기기에 대한 관심이 높음을 확인하였다.

그러나 영유아용 스마트 기기의 기존 연구는 영유아가 직접 기기를 사용하는 것을 기본 전제로 두고 있으며 기기의 종류는 영상 미디어, 스마트 폰, 태블릿 PC 등이 대부분이다. 웨어러블 디바이스의 제품과 기술 개발 동향 조사에서도 영유아용에 국한되는 구체적 연구는 찾아보기 어렵다. 영유아를 위한 스마트 기기 시장은 아직 초기 단계인 만큼 영유아 특성에 부합한 스마트 기기에 대한 조사와 연구는 필수적이다.

Ⅲ. 연구 방법

본 연구를 위해 신문 기사, 선행 연구, 브랜드의 공식 웹 사이트 등을 참고한 문헌 자료와 시각 자료를 바탕으로 영유아용 웨어러블 디바이스를 비교·분석하였다. 연구 범위 및 대상은 2014년부터 2017년까지 출시되었거나 출시예정인 영유아용 웨어러블 기기이다. 출시예정인 디바이스의 경우, 온라인상에 기기의 정보가 모두 공개되어 있으며 홍보를 통해 펀딩을 받아 제품을 제작 출시한다. 웨어러블 디바이스는 초기 투자비용이 높아 상품 출시에 이르지 못하고 대부분 연구단계에 머물러 있는 경우가 많다. 따라서 본 논문은 영유아를 위한 웨어러블 기기의 개발 동향 조사에 관한 연구이므로, 아직 출시되지는 않았더라도 홍보와 펀딩을 목표로 정보가 공개된 제품도 연구대상에 포함시켰다. 또한 매년 라스베이거스에서 개최되는 세계 최대 전자제품박람회(CES, Consumer Electronics Show)에서 소개된 영유아용 웨어러블 디바이스도 참고하여 관련 제품 25

종을 선별하였다. 선별된 25가지의 기기를 종류에 따라 4종의 의류형 제품, 6종의 액세서리형 제품, 15종의 기타형 제품 등 세 가지 범주로 구분하였다. 의류 형태는 상·하의 일체형점프슈트, 양말, 기저귀 등 몸에 착용되는 것으로 분류하였으며, 머리·손목·발목에 차는 밴드로 구성되는 장식부속품은 액세서리 범주로 구분하였다. 그 외에 신체에 부착하는 신체 접촉형, 디바이스를 신체에 근접하게 위치시켜 사용하는 신체 접촉형, 테이블 위에 배치하는 신체 독립형은 기타형으로 분류하였다. 이에 따라 분류된 기기에 대한 형태적 특징, 주요 기능, 소재, 가격 등 기기의 특성을 비교·분석하였다.

IV. 연구 결과

1. 영유아용 웨어러블 디바이스의 형태적 특성

1) 의류 형태의 영유아용 웨어러블 디바이스

영유아용 스마트 의류는 대체로 영유아의 몸에 착용하여 사용하는 것으로서 의복이나 기저귀 등으로 나타난다. 미모 스마트 모니터(Mimo Smart Baby Monitor, 미국)(그림 1)는 외부에 거북이 모양의 센서가, 베이비글로우 스마트 슈트(Babyglow Smart Suit, 홍콩)(그림 2)는 내장된 센서가 장착된 일체형 의류이다. 영아의 신체 사이즈에 따라 선택하여 착용할 수 있으며 영아의 수면 중 상태를 파악하기에 용이하다. 베이비글로우는 본래의 의복 색상이 하얗게 변함으로써 영아의 체온이 37도 이상 상승했음을 경고한다. 오울렛 스마트 양말(Owlet Smart Sock, 미국)(그림 3)은 영아의 발

사이즈에 따라 세 종류로 나뉘었던 이전의 제품을 개선하여 2017년, 발의 모양과 크기에 구애받지 않도록 디자인된 두 번째 제품을 출시하였다. 영아의 발에 저자극성의 유연한 패브릭을 센서와 함께 감아 사용한다. 스마트 기저귀(Smart diapers, 미국)(그림 4)는 일반 일회용 기저귀와 같은 형태이나 기저귀 앞면에 소변 센서(pixie pad)가 부착되어 영아가 소변을 보면 센서가 감지하여 소변 검사 스틱과 마찬가지로 기저귀 패드의 색깔이 변한다. 따라서 영유아용 스마트 의류는 센서가 부착된 의복 형태뿐만 아니라 양말과 기저귀 등 영유아의 특성에 맞는 형태로 개발되고 있다.

2) 액세서리 형태의 영유아용 웨어러블 디바이스

아이스왓밴드(iSwimband, 미국)(그림 5)는 익사 방지용 밴드로써 크기에 맞게 길이 조절이 가능하며 밴드 중앙에 센서를 삽입하여 사용한다. 머리와 팔목에 해당하는 길이가 다른 두 개의 밴드가 제공되어 상황에 알맞은 제품의 선택과 착용이 가능하다. 신체 독립형 웨어러블 디바이스와 함께 부모의 손목에 착용하는 밴드를 제공하는 제품으로는 바블 밴드(Babble Band, 미국)(그림 6)와 국내 기업인 이지앤 홈(EASY & HOME)에서 출시된 스마트 아이엔젤(Smart i-angel, 한국)(그림 7) 등이 있다. 유아용 스마트 팔목 밴드로는 리니어블 스마트 밴드(Lineable Smart Band, 한국)(그림 8)와 키도웨어(Kiddowear, 미국)(그림 9) 등이 조사되었다. 국내에서 제작한 미아 방지용 스마트 팔찌인 리니어블은 여러 업체와 협력하여 기존의 팔찌와 함께 다른 형태와 색상도 제작하여 다양성을 넓혔다. 키도웨어는 영유아의 생활 습관을 유도하며 신체 상태를 측정하는 웨어러블



〈그림 1〉 Mimo

(출처: www.toysrus.com/product/index.jsp?productId=33321926&cp=62947056&parentPage=family)



〈그림 2〉 Babyglow

(출처: www.babyglow.com,hk)



〈그림 3〉 Owlet

(출처: www.owletcare.com)



〈그림 4〉 Smart Diapers

(출처: www.pixiescientific.com)



〈그림 5〉
iSwimband

(출처: www.amazon.com/iSwimband-Personal-Drowning-Detection-Sunfish/dp/B00MTD2L58)



〈그림 6〉
Babble Band

(출처: www.summerinfant.com/monitoring/wearables/babble-band)



〈그림 7〉
Smart I-Angel

(출처: www.easynhome.co.kr/kor/product/02_product/prod_3_view.php?PN=2&SN=3&page=1&idx=294)



〈그림 8〉
Lineable

(출처: www.lineable.net/koreanhome)



〈그림 9〉
Kiddowear

(출처: www.kiddowear.com/)



〈그림 10〉
Sproutling
Baby Monitor

(출처: www.huffingtonpost.com/2013/09/19/sproutling-baby-monitor_n_3948640.html)



〈그림 11〉
Temp Traq

(출처: www.tempraq.com)



〈그림 12〉
Fever Scout

(출처: feverscout.com)



〈그림 13〉
Allb

(출처: myallb.com)



〈그림 14〉
Monbaby

(출처: monbaby.com)



〈그림 15〉
D free

(출처: dfree.biz)

디바이스이다. 영유아가 원하는 디바이스의 커버를 자유롭게 변경할 수 있어 재미와 엔터테인먼트 요소를 가미하였다. 애플과 구글 출신 직원들이 소아과 의사와 협력하여 만든 스프라우틀링 베이비 모니터(Sproutling Baby Monitor, 미국)(그림 10)는 영유아의 발목에 내장 센서 밴드로 연결하는 것이다. 즉, 밴드형은 착용 방법은 같지만 머리, 팔목, 발목 등 부위에 따라 디바이스의 종류가 나뉘어져 있음을 확인하였다.

3) 기타 형태의 영유아용 웨어러블 디바이스

의류와 액세서리 형태와는 외관 및 사용 방식이 다른 제품은 기타형으로 구분되고 신체 접촉형, 신체 접촉형, 신체 독립형으로 나뉜다. 신체 접촉형에는 템프트랙(Temp Traq, 미국)(그림 11)사에서 출시된 동일명의 접촉 온도계와 피버스카우트(Fever Scout, 미국)(그림 12)로 나타난다. 이 기기는 영유아의 체온을 측정하는 것을 목적으로 하며 사용자의 피부에 제품을 반창고처럼 부착시키고 이를 스마트폰과 연동하여 확인한다. 피버스카우트는 자체 개발한 무선 접촉 패치를 이용

하여 영유아의 체온을 지속적으로 측정한다. 신체 접촉형은 여덟 가지의 제품이 조사되었다. 영아돌연사증후군 방지를 목적으로 제작된 올비(All About Baby, 한국)(그림 13)는 하단의 톱니모양 클립을 통해 기저귀나 하의에 안정적으로 부착 가능하다. 비슷한 착용 방식의 몬베이비(Monbaby, 미국)(그림 14)또한 영아의 옷에 클립으로 기기를 연결하여 낙상 및 수면 자세를 확인한다. 디프리(D free, 일본)(그림 15)는 배변 시간 알림 및 관리를 돕는 제품으로 기기를 벨트에 고정시키거나 배꼽 아래에 부착하여 배변 활동에 관련된 정보를 파악한다. 체온을 측정하는 공갈젓꼭지로는 피시프-아이(Picif-i, 영국)(그림 16)와 영아공갈젓꼭지온도계(Infant pacifier thermometer, 미국)(그림 17) 등이 출시되었다. 피시프-아이는 보편적인 공갈젓꼭지와 같은 형태로서 영아의 체온을 스마트폰으로 확인하며 영아공갈젓꼭지온도계의 경우에는 공갈젓꼭지의 LCD에 체온이 표기된다. 스마트 요람인 클라우드토티(Cloudtot, 스웨덴)(그림 18)은 영유아의 사이즈에 맞는 요람을 제공하고 있으며 패턴과 색상의 폭을 다양하게 넓혔다. 스누 스마트 침대(Snoo Smart Sleeper, 미국)(그림 19)는 요



〈그림 16〉
Picif-i

(출처: www.pacif-i.io)



〈그림 17〉
Infant pacifier thermometer

(출처: www.summerinfant.com/pacifierthermometer)



〈그림 18〉
Cloudtot

(출처: <https://dockatot.com>)



〈그림 19〉
Snoo Smart Sleeper

(출처: www.happiestbaby.com/pages/snoo)



〈그림 20〉
Smart Connect Cradle

(출처: www.fisher-price.com/en_CA/brands/babygear/products/4-in-1-Smart-Connect-Cradle-n-Swing-Techno-Gray)



〈그림 21〉
4moms Moxi Stroller

(출처: www.4moms.com/moxi)



〈그림 22〉
Remi

(출처: www.indiegogo.com/projects/remi-the-all-in-one-sleep-companion-for-kids-smart#)



〈그림 23〉
Arlo Baby Monitor

(출처: www.arlo.com)



〈그림 24〉
Aristotle Nabi

(출처: www.nabitablet.com/aristotle)



〈그림 25〉
Withings Home Plus

(출처: www.withings.com)

람에 부착된 버튼을 누름으로써 요람 흔들기 기능이 실행되며 안전을 위해 영아를 벨트로 고정한다. 요람 상단에 모빌이 매달려있는 스마트 커넥트 요람(Smart Connect Cradle, 미국)(그림 20)은 요람 뒤편의 버튼을 이용하여 빛과 소리를 조정할 수 있다. 폼폼스 목시 유모차(4moms Moxi Stroller, 미국)(그림 21)는 스마트 유모차로써 부모를 위한 웨어러블 디바이스이다. 유모차의 계기판을 통해 부모는 실시간으로 주위의 상황을 인지할 수 있다. 마지막으로 레미(Remi, 프랑스)(그림 22), 알로 베이비 모니터(Arlo Baby Monitor, 미국)(그림 23), 아리스토틀(Aristotle, 미국)(그림 24), 위딩스 홈플러스(Withings Home Plus, 핀란드)(그림 25)는 영유아가 잘 인식되는 곳에 위치시켜 모니터링하는 신체 독립형 제품이다.

2. 영유아용 웨어러블 디바이스의 주요 기능

1) 신체 상태 측정 및 데이터 저장

영유아에게 있어 체온과 심장박동수 등의 변화

는 건강 상태 확인의 중요 척도로 여겨진다. 따라서 상당수의 영유아용 웨어러블 디바이스는 사용자의 신체 상태를 파악하는 것을 기본적인 기능으로 가진다. 특히 의류형과 액세서리형의 디바이스는 센서가 영유아의 신체에 근접하게 위치하고 있기 때문에 체온 측정과 같은 신체 상태 측정 및 분석이 더욱 일반적이다. 스마트 기저귀는 영아의 소변이 기저귀에 부착된 pixie pad에 묻으면 즉각적인 소변 검사가 이루어져 영아의 소변과 그에 따른 건강상태 확인이 가능하다. 여기서 양말의 형태인 오울렛은 영아 체내의 산소량까지도 측정할 수 있다. 또한 기타형으로 분류된 탬프 트랙과 피버스카우트와 같이 신체에 부착하는 스마트 기기는 영유아의 체온을 측정하고 모니터링하는 것을 주된 목적으로 삼는다. 영아공갈젓꼭지 온도계는 영유아가 기기를 입에 물면 영유아의 체온을 모니터링하고 기록하며 제품과 연동된 스마트 폰과의 거리가 멀어지면 부모에게 알람을 준다. 클립형 기기인 올비와 몬베이비의 경우에도 개발 목적에 맞게 신체 상태 측정 기능을 탑재하고 있으며 스마트 요람인 클라우드툰은 스마트

요람 중에서도 영아의 움직임과 호흡을 파악하는 것에 중점을 두고 있다.

한편 영아는 자력으로 몸을 가누는 데에 어려움이 많으며 수면 자세에 따라 불안정한 호흡의 가능성이 높아진다. 그 까닭으로 수면시의 영아의 자세와 수면 시간을 분석하는 스마트 기기의 수도 적지 않다. 의류 형태인 미모 베이비 모니터와 오울렛 스마트 양말은 이를 주 기능으로 하는 대표적인 제품이다. 특히 미모 베이비 모니터의 경우에는 수면 자세를 확인뿐만 아니라 수면 상태인지 비수면 상태인지에 관한 파악도 가능하다. 발목에 채우는 착용 방식의 스프라우틀링 베이비모니터도 영아의 수면 상태와 활동을 실시간 확인함으로써 기상 시간을 예측하고 알림을 준다. 기타 형태의 올비와 몬베이비 또한 수면 자세 및 패턴을 분석하고 더 나아가 자신의 아이와 다른 아이의 데이터를 공유·비교할 수 있다. 신체 독립형의 레미를 통해 영유아의 수면 패턴을 파악하고 적절한 수면 환경을 조성할 수 있으며 SNS를 통해 영유아의 데이터를 공유한다. 대부분의 스마트 기기는 측정된 데이터를 저장하여 이후에 데이터의 유형을 종합하여 알려주며 앱을 이용하는 다른 사용자와의 데이터공유가 가능하다. 나아가 의류 형태의 오울렛 스마트 양말과 스마트 기저귀, 그리고 접촉 클립형 기기인 올비는 의료진과 클라우드에 데이터가 전송됨으로써 편 의한 진료 및 치료가 이루어진다. 이로써 부모는 자신의 아이의 고유 특징을 시간의 흐름에 따라 확인하고 비교할 수 있으며 영유아의 안전을 관리할 수 있다.

2) 육아 도움 및 정보 제공

영유아용 스마트 제품은 특수한 상황 판단을 통해 육아와 양육에 도움을 주는 경우도 많다. 아이스윙밴드는 익사방지용 웨어러블로 장시간 잠수 시 혹은 무선 연결이 끊어질 시에 보호자에게 응급 상황을 알린다. 사용자가 임의로 경고 알람 시간을 설정하여 이용하고 하나의 스마트 폰 내에서 8가지 제품을 동시에 모니터링할 수 있다. 바블 밴드와 스마트 아이엔젤은 신체 독립형 모니터링 기기와 부모용 팔목 밴드가 제공되어 활용성이 더욱 많다. 바블 밴드는 영유아의 방 안의

소리를 인지할 경우 부모의 손목밴드로 알림이 전송된다. 스마트 아이엔젤은 영유아의 대소변을 감지하여 대소변 횟수와 예상 시간을 알려주며 모유 수유 횟수와 시간을 기록하여 규칙적인 모유 수유를 가능하게 한다. 또한 영유아에게 적합한 환경을 제공하기 위해 실내의 온·습도를 측정하여 적정 온·습도를 영유아의 방에 적용할 수 있다. 리니어블은 앱을 통해 근거리 내의 미아를 발견할 수 있으며 미아가 발견된 마지막 장소를 부모에게 전송하여 잃어버린 영유아를 찾는 시간을 절약한다. 기타형의 영유아용 웨어러블 디바이스는 다양한 형태로 제작되어 그에 해당하는 기능 또한 상당하게 나타난다. 신체 접촉형의 디프리는 초음파 센서를 통해 장, 방광 등의 팽창 정도를 파악하여 배변활동 10분 전에 연동된 스마트폰으로 배변 시간을 고지한다. 배변 시간에 관한 데이터가 저장되어 부모는 영유아의 배변 활동과 습관을 효과적으로 관리한다. 신체 접촉 형태 중 피시프.아이는 체온측정과 함께 영아의 위치 파악, 투약 데이터 저장 및 관리도 가능하다. 클라우드툰은 영유아의 신체온도와 소리, 습도를 감지하며 12초간 호흡이나 움직임 부재 시 부모에게 경고를 보낸다. 한편, 포맘스 목시 유모차는 휴대폰 충전 및 칼로리 소모량 측정 등 부모에게 필요한 기능을 충족시키며 승용차 좌석에도 부착할 수 있도록 제작되었다.

3) 심리 안정 및 놀이 기능

영유아를 키우는 데에 있어서 부모의 돌봄 이외에 심리 안정 및 놀이도 중요하다. 키도웨어를 사용함으로써 부모는 영유아의 스트레스지수를 파악하고 식단을 관리할 수 있으며 양치질 유도 게임을 통해 영유아의 이용 가능성을 높인다. 스마트 요람 중 스누 스마트 침대와 스마트 커넥트 요람은 영아를 안정시키고 편안한 수면을 이끄는 것이 주요 특성이다. 스누 스마트 침대는 흔들기와 자장가 재생 기능을 통하여 영아의 심리를 안정적으로 이끈다. 영아에게 적절한 움직임과 음악을 선택할 수 있어 더욱 편리하다. 스마트 커넥트 요람의 경우에는 상단의 모빌에서부터 16가지의 노래와 빛이 발산되며 6가지의 다양한 스피드와 거리를 조절하여 요람을 흔들 수 있다. 16피

〈표 1〉 영유아를 위한 웨어러블 디바이스 동향 분석 결과

분류	형태	제품명 브랜드	제조국	기능 및 특징	소재	가격
의류형	점프 슈트	Mimo Smart Baby Monitor Toysrus	미국	- 호흡, 체온, 활동량 측정 - 수면 자세 및 상태 확인 - 사이즈 세가지, 색상 네가지 제공	100%코튼	\$199.99
		Babyglow Smart Suit	홍콩	- 체온 감지 후, 37도 이상일 시 옷이 하얗게 변함 - 실시간 피드백 가능 - 사이즈 세가지, 색상 두가지 제공	100%코튼	HK\$269
	양말	Owlet Smart Sock 2 Owletcare	미국	- 심박수, 체온, 체내 산소량 측정 - 수면 자세 확인, 의료진과 공유 - 원격 모니터링 및 알람(스마트폰으로 전송)	의료용 실리кон 저자극성 코튼	\$249.99
	기저귀	Smart Diapers Pixies Scientific	미국	- Pixie 센서를 통한 즉각적인 소변 검사 후 스마트폰으로 확인 - 의료진과 클라우드에 데이터 공유	폴리아크릴 아메이드	£39.00
액세서리형	머리 밴드	iSwimband Aquatic Safety Concepts	미국	- 물속에 장시간 빠졌을 시 알람 - 경고 알람 시간 설정 가능 - 머리, 물안경, 손목에 착용 가능 - 여덟가지 제품 동시 모니터링가능	실리кон	\$17
	팔목 밴드	Babble band summer infant	미국	- 핸드 프리 독립형 / 부모용 밴드 - 영유아방 소리 확인 후 진동과 빛으로 알림 - 800피트 범위까지 가능	실리кон	\$49.99
		Smart I-ANGEL 이지엔홈	한국	- 핸드 프리 독립형 / 부모용 밴드 - 대소변 감지, 모유 수유 알림 - 실내 적정 온도도 측정 - 데이터 기록, 색상 세가지 제공 - 원격 모니터링 및 알람 (스마트폰으로 전송)	실리кон	₩69,300
		Lineable	한국	- 앱을 통해 가까이 있는 미아 발견 - 미아의 마지막 위치 공유 - 사이즈(S/M/L), 색상 네가지 제공 - 영유아가 20-30m 이상 떨어지면 알림, 방수 가능	실리кон	₩10,000
		Kiddowear	미국	- 활동량, 스트레스 지수 측정 - 체온, 심박수, 호흡수 측정 - 수면 패턴 분석, 게임 기능 탑재 - 캐릭터, 공룡, 동물 등이 그려진 커버를 선택하여 변경 가능	실리кон	미출시 \$99
발목 밴드	Sproutling Baby Monitor	미국	- 체온, 심박수, 주변 환경 측정 - 수면상태 및 활동 모니터링 - 기상 시간 예측 및 알람	의료용 실리кон 면	\$299	
기타형	신체 접촉형	Temp Traq	미국	- 체온 측정, 데이터 기록 - 온도 상승 시 스마트폰으로 알림 - 24시간 부착 후 사용 불가 - 하나의 스마트 폰으로 여러 영유아의 체온 상황 파악 가능	실리кон 접착형 라텍스 프리	\$19.99
		Fever Scout vivaLNK	미국	- 체온 측정 - 원격 모니터링 및 알람 (스마트폰으로 전송) - 데이터 기록	실리кон 폴리우레탄 의료용 접착제	\$59.99

신체 접촉형		D free	일본	- 체내 움직임 분석 후 배변 시간 확인 가능 - 배변 시간 알림	플라스틱	-
기타형	클립형 기기	Allb	한국	- 체온, 수면 패턴, 호흡 측정 - 원격 모니터링 및 알람 (스마트폰으로 전송) - 데이터 분석 후 비교 가능 - 의료진과 클라우드에 데이터 공유	의료용 실리콘	\$149
		Monbaby	미국	- 낙상 감지, 호흡 측정 - 수면 자세 확인 - 원격 모니터링 및 알람 (스마트폰으로 전송) - 세 가지 색상 제공	ABS 플라스틱	\$99.99
	공갈젓꼭지	Picif-I blue maestro	영국	- 체온 측정, 위치 파악 - 투약 정보 관리 - 20m 이상 떨어져 있을 시 알람 - 데이터 공유 가능 - 세 가지 색상 제공	의료용 폴리에스테르 FDA승인고무 실리콘	£ 39
		Infant pacifier thermometer summer infant	미국	- 체온 측정 - 열 발생 시 소리와 빛으로 알림 - 데이터 기록	실리콘	\$11.99
	요람	Cloudtot Docketot	스웨덴	- 온도 및 소리 감지 - 12초간 무호흡, 미동 시 알림 - 기저귀 습윤 센서 탑재 - 다양한 패턴 제공	Oeko-Tex 인증 저자극성 유해물질 프리 섬유	\$165-195
		Snoo Smart Sleeper	미국	- 자동 흔들기 기능 - 자장가 재생 기능 - 걱정 움직임과 음악 선택 가능	플라스틱	\$1,160
		Smart Connect Cradle Fisher Price	미국	- 16가지 노래, 빛이 나오는 모빌 - 6가지의 스피드와 거리로 그네 및 흔들기 기능, 달래기 기능 - 164피트의 거리까지 원격 조종	플라스틱	\$200
		4moms Moxi Stroller	미국	- 휴대폰 충전 - 좌석 패브릭 탈부착 가능 - 기온, 속도, 칼로리 소모량 측정	플라스틱	\$699.99
	신체 독립형	Remi	프랑스	- 수면 패턴 분석 및 적정 수면 패턴 조정 - 빛, 색, 음악 설정 - SNS로 데이터 공유	플라스틱	\$79
		Arlo Baby Monitor Netgear	미국	- 1080pHD 카메라를 통한 원격모니터링 - 온습도 및 오염 정도 확인, 알림 - 소리 및 울음 감지 후 알림 - 원격으로 빛 종류 설정 가능	플라스틱	미출시 \$249.99
		Aristotle Nabi	미국	- 1080pHD 카메라를 통한 원격모니터링 - 울음 감지 후 안정적인 음악재생 - 음성인식 제어 가능, 암호화 기능 - LED 밝기, 색 자동 조절 가능	플라스틱	미출시 \$349.99
		Withings Home Plus Nokia	핀란드	- 1080pHD 카메라를 통한 원격모니터링 - 소리와 움직임 감지 후 경고 알림 - 양방향 오디오, 오염도 감지 - 수면 시간 파악 후 빛, 음악 조절	플라스틱	€199.95

트 이내의 거리에서는 어느 곳이나 원격 조종이 가능하여 기기를 이용하는 데 불편이 적다. 신체 독립형의 영유아용 웨어러블 디바이스는 대체로 영유아의 방을 장착된 1080p HD 카메라로 실시간 모니터링 할 수 있다. 이를 통해 위험을 사전에 방지하며 원격과 음성인식을 통해 영유아의 심리적 안정을 이끌 수 있는 음악과 빛을 제공하는 기능을 지닌다. 부모가 영유아의 심리 상황에 대처하지 못하는 혼란스러운 경우에서 이와 같은 기능은 부모에게 긍정적인 역할을 한다. 언급된 기능들은 아래의 <표 1>에 정리하였다.

3. 영유아용 웨어러블 디바이스의 소재

1) 의료용 또는 저자극 실리콘 소재

영아의 피부에 직접적으로 맞는 형태인 밴드로 착용하는 디바이스이거나 신체 접촉형, 혹은 신체 접촉형 디바이스는 예민하고 연약한 영아의 피부에 반응하지 않는 소재를 사용한다. 실레로 발목 밴드형의 스프라우틀링 베이비 모니터는 공기가 통과하는 의료용 실리콘 재질로 영유아의 피부가 민감하게 반응하지 않으며 영유아가 삼킬 가능성이 없도록 디자인되었다. 신체 접촉형의 탭프트랙은 라텍스 프리의 유연하고 안전한 소재로 제작되었으며 피버스카우트는 통기성이 좋고 유연한 물질인 e-skin을 개발하여 제품에 적용하였다. 접촉 형태의 올비는 무독성의 안전한 의료용 실리콘으로 제작되었으며 영아의 입에 무는 피스프-아이의 경우에도 안정을 보장하는 소재를 사용하였다

2) 100% 또는 저자극 코튼 소재

의류 형태이거나 요람의 경우 영유아의 인체에 자극이 적은 100% 혹은 유해물질이 없는 코튼 소재로 제작된다. 미모 스마트 베이비모니터와 베이비글로우는 일체형의 의복으로써 100%의 면이 부모들의 제품 선택의 필수 조건이 된다. 영아의 발을 감싸는 오울렛 스마트 양말 또한 의료용 실리콘과 저자극적인 코튼으로 만들어졌기 때문에 영아에게 착상시키는 것에 무리가 없다. 소재의 측면을 중점적으로 구상한 클라우드투스 요람은 국

제친환경섬유인증 중에서도 엄격한 기준을 적용하는 Oeko-Tex 인증을 취득하였으며 따라서 섬유 원료부터 최종제품에까지 검증이 완료된 유기농 제품이다.

다음의 <표 1>은 본 연구의 분류 기준을 토대로 구분한 영유아용 웨어러블 디바이스의 동향을 정리한 것이다.

V. 결론

본 연구는 영유아용 웨어러블 디바이스의 종류와 특성을 조사함으로써 영유아와 부모(보호자)를 위한 기기의 개발과 기획에 도움이 되는 기초 연구 자료를 제공하고자 한다. 2014년부터 2017년까지 출시되었거나 출시예정인 영유아용 웨어러블 기기를 선별하여 국내외 영유아용 웨어러블 디바이스의 동향을 살펴보았다. 영유아용 웨어러블 디바이스는 부모(보호자)와 영유아 간의 필수적인 커뮤니케이션 도구로써 작용한다. 부모는 의사소통이 불가하거나 미흡한 영유아의 신체적·심리적 상태를 기술의 힘을 빌려 인지할 수 있다. 또한 인간의 눈으로는 측정할 수 없는 영유아의 증상을 응급상황 이전에 인식한다. 디바이스 내에 장착된 센서가 영유아의 증상이나 환경이 주의를 요하는 경우에 해당한다고 판별하면 지정된 신호를 통해 영유아의 상황을 부모에게 신속히 알린다. 그로써 부모는 무지에서 비롯한 스트레스와 불안을 해소함은 물론 영유아를 안전하게 양육할 수 있다. 따라서 영유아용 웨어러블 디바이스는 그 의미와 가치를 함축한 관련 연구의 가능성이 무궁무진하다.

영유아용 웨어러블 디바이스의 동향을 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 영유아를 위한 웨어러블 디바이스 디자인의 형태는 크게 의류형, 액세서리형, 기타형으로 나눌 수 있다. 의류에 속하는 점프 슈트와 양말 형태로 착용하는 경우, 수면 중인 영아의 움직임과 상황을 확인할 수 있는 기능이 주를 이룬다. 특히, 영아에게 있어 치명적인 체온 상승과 옅드린 자세를 인지할 수 있어 위험을 예방한다. 기저귀라는 제품의 특성을 효과적으로 활용한 소변 검사 또한 병원에 직접 가지 않고 간편하게 사용

이 가능하여 장점이 크다.

둘째, 액세서리 형태에서 휴대가 편리하고 자유로운 움직임이 가능한 밴드는 영아는 물론 유아에게도 적합한 형태이다. 밴드 착용으로 미아를 빠르게 찾거나 의사를 방지할 수 있으며 핸드프리의 독립형과 연동하여 영유아 방의 상황을 실시간으로 보고받고 대처할 수 있다.

셋째, 영유아용 스마트 기기의 기타 형태로는 신체 접촉형, 신체 접촉형, 신체 독립형으로 분류되는데, 신체 접촉형은 기기를 클립이나 접착제를 통해 의류 또는 피부에 부착하는 것으로 기기가 신체와 가장 밀접한 위치에 있는 착용 방식이다. 따라서 접착제를 이용한 디바이스는 두께가 얇아 다양한 센서 탑재에 어려움이 있어 체온 측정을 주된 기능으로 다루거나 기기에 접착 테이프를 부착하여 대변 시간을 감지한다. 이 밖의 기기에는 여러 기능이 적용되는데, 클립으로 영아의 의복에 고정하는 형태는 체온과 호흡 등을 측정하기 때문에 스마트 의류의 기능 및 효과와 차이가 적다. 공갈 집착기를 이용하여 일상생활에서 쉽게 체온을 측정하며 스마트 요람을 통해 영아를 편안한 상태로 유도한다. 그 외에 광범위한 모니터링을 위해서는 신체 독립형 웨어러블 디바이스가 요구된다.

넷째, 영유아용 웨어러블 기기를 고안하기 위해서는 예민하고 민감한 영유아의 신체에 따른 소재 및 기능 연구가 중요하다. 영유아의 인체에 무해한 의료용 실리콘과 천연 소재를 사용하여 실제로 인체에 무해할 뿐만 아니라 기기가 무해한 것으로 인식되도록 개발하는 것이 필요하다. 또한 기기를 편안하게 사용하도록 순수하고 감성적인 색상을 기기에 적용하여야 한다.

다섯째, 영유아용 웨어러블 디바이스는 미국에서 연구와 개발이 가장 활발하게 진행되고 있으며 그 뒤를 이어 최근 국내를 비롯한 여러 국가에서도 이 분야에 관심을 가지고 연구 중에 있다.

여섯째, 실질적으로 디바이스를 이용하는 부모의 성향을 이해하여 사용법과 기능을 결정함으로써 부모에게 기기의 필요성을 설득해야한다. 간편한 사용 방법과 필요하고 유용한 기능을 선택하여 영유아의 안전과 실용성을 높여야 하겠다.

일곱째, 영유아용 웨어러블 디바이스의 형태 및 디자인은 기능의 주된 목적에 따라 좌우되므로,

향후 개발되는 영유아용 웨어러블 디바이스는 영유아에게 센서를 어떻게 부착시킬 것인가에 대한 다양한 방식으로 제안할 필요가 있다.

본 연구를 통해 도출한 영유아용 웨어러블 디바이스의 동향 분석이 후속 연구와 제품의 발전에 새로운 방향을 제시하고자 하며, 영유아의 인체에 자극 없는 친환경적인 소재 및 디자인의 심층적 연구와 사용이 편리하고 실용적인 기능을 위한 기술 개발이 이루어져야 한다.

참고문헌

- 고주영. (2013). 스마트의류: 사람, 의류, 컴퓨터. *한국멀티미디어학회지*, 17(3), 41-50.
- 권오진. (2015). *영유아의 스마트기기 사용과 부모의 인식 및 양육태도와의 관계*. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- 김나나. (2014. 11. 02). 영아 사망 10명 중 1명 '사인불명' 사망 원인 3위. KBS 뉴스. 자료검색일 2017. 4. 20, 자료출처: <http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ref=A&nacd=2959285>
- 김대건. (2013). 웨어러블 디바이스 동향과 시사점. *방송통신정책*, 25(21), 1-26.
- 김성지. (2013. 11. 06). 잘못된 수면습관, 영아 사망 높여. *경향신문*. 자료검색일 2017. 4. 20, 자료출처 http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=201311061655372&code=900303
- 김영환, 정주훈, 이현아. (2015). 영·유아의 스마트기기 활용 연구동향 분석: 부작용에 대한 관심을 중심으로. *육아정책연구*, 9(2), 137-159.
- 김옥심. (2015). 영아돌연사증후군(SIDS)에 대한 인식 비교에 관한 연구. *한국가정관리학회지*, 28(1), 1-11.
- 김형원. (2014. 07. 31). 아이의 물놀이 사고를 알려주는 똑똑한 밴드 '아이스윙밴드'. IT조선. 자료검색일 2017. 4. 20, 자료출처 http://it.chosun.com/news/article.html?no=2700189&sec_no=390
- 남미경. (2011). 신체기능 및 위치 측정 웨어러블제품 디자인 개발 현황 분석.

- 한국디자인문화학회지, 17(2), 160-171.
- 박소영. (2015). *유아의 스마트미디어 사용실태 및 과다사용에 영향을 미치는 변인 연구*. 가톨릭대학교 대학원 박사학위논문.
- 박희연, 김현석, 남고은. (2012). 스마트기기를 활용한 아동 한글 교육. *한국 HCI학회 학술대회*, 386-388.
- 서성은, 노정심. (2015). 스마트패션제품 개발 동향에 관한 연구. *복식문화연구*, 23(2), 1097-1115.
- 손용기, 김지은, 손종무, 정현태. (2015). 피부부착형 웨어러블 컴퓨터 기술 동향. *방송과 미디어*, 20(2), 54-63.
- 신동일. (2016). *영아사망실태와 영아사망에 영향을 미치는 요인*. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
- 신세아. (2015. 3. 17). '영아돌연사증후군' 수면 중 가장 빈번...안전하게 아기 재우는 방법은?. 키즈맘. 자료검색일 2017. 5. 11, 자료출처 <https://kizmom.hankyung.com/news/view.html?aid=2015031716350>
- 양경무. (2010). *한국인의 영아급사증후군과 사인불명소아급사의 위험인자와 빈도*. 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- 양진숙, 김주연. (2014). 뉴미디어 시대의 웨어러블 디바이스 사례분석 연구: 휴대형 디바이스를 중심으로. *한국디자인문화학회지*, 20(2), 354-364.
- 유현진. (2016). *웨어러블 디바이스를 활용한 운동 중 피드백 방식 연구*. 서울대학교 융합과학기술대학원 석사학위논문.
- 윤수인, 강혜승. (2010). 패션과 기술이 결합된 웨어러블 하이브리드 의류 분석. *디자인학연구*, 23(3), 5-15.
- 이민경. (2012). *어린이집 원장과 보육교사의 영아돌연사증후군(SIDS)에 대한 인식과 예방 실태 및 요구*. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이병호. (2012). 가정에서 유아의 스마트 기기 사용에 관한 탐색 연구. *유아교육학논집*, 16(6), 511-532.
- 이상일. (2017). *헬스케어 웨어러블 디바이스의 기술적 특성과 개인적 특성이 성과기대 및 수용의도에 미치는 영향*. 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 이윤석, 김은, 김범석, 김성윤. (2017). 영유아 웨어러블 디바이스의 부착위치에 관한 연구. *한국통신학회 학술대회논문집*, 1154-1155.
- 임팩트. (2016). *IoT로 주목받는 스마트 헬스케어 시장전망 및 개발동향*. 서울: 임팩트.
- 임현철. (2016). *웨어러블 디바이스를 활용한 멀티 디바이스 인터랙션에 관한 연구: 스마트 위치와 스마트폰의 동시이용을 중심으로*. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 최보성. (2015). 웨어러블 디바이스 기술 및 시장 동향. *S&T Market Report*, 26(1), 1-22.
- 편석준. (2016). 웨어러블 디바이스의 현재 가치와 미래. *대한기계학회지*, 56(2), 47-50.
- 한국디자인진흥원. (2016). *디자인 트렌드: 4차 산업혁명의 스타트라인 2017*. 경기 파주: 쌤앤파커스.
- 황성운, 황지운. (2016). 영유아 관련 스마트 기기 연구동향 분석 : 국내 학술지 및 학위논문을 중심으로. *유아교육학논집*, 20(3), 299-317.
- 황태경, 손원경. (2014). 유아의 스마트기기 사용실태와 중독경향성, 자기조절력, 친사회적 행동 간의 관계. *생애학회지*, 4(1), 69-83.
- Allb. 자료검색일 2017. 4. 27, 자료출처 <http://myallb.com/ko>
- Aristotle. 자료검색일 2017. 4. 25, 자료출처 <http://www.nabitablet.com/aristotle>
- Arlo Baby Monitor. 자료검색일 2017. 4. 18, 자료출처 <http://www.arlo.com>
- Babyglow Hong Kong. 자료검색일 2017. 4. 13, 자료출처 <http://www.babyglow.com.hk>
- CES 2017. 자료검색일 2017. 5. 10, 자료출처 <http://www.ces.tech>
- CHO Alliance 편집부. (2015). *차세대 웨어러블 스마트 디바이스 시장전망과 핵심기술 개발동향*. 서울: CHO Alliance.
- Cloudtot. 자료검색일 2017. 4. 25, 자료출처 <https://dockatot.com>
- D free. 자료검색일 2017. 4. 25, 자료출처 <http://dfree.biz>
- Fever Scout. 자료검색일 2017. 4. 24, 자료출처 <http://feverscout.com>

- Indiegogo. 자료검색일 2017. 4. 13, 자료출처 www.indiegogo.com/projects/iswimband-the-ultimate-drowning-detection-device#
- Infant pacifier thermometer. 자료검색일 2017. 4. 24, 자료출처 <http://www.summerinfant.com/pacifierthermometer>
- IoT. 자료검색일 2017. 4. 13, 자료출처 <http://www.doopedia.co.kr>
- iSwimband Personal Drowning Detection System for iOS. 자료검색일 2017. 4. 24, 자료출처 <http://www.amazon.com/iSwimband-Personal-Drowning-Detection-Sunfish/dp/B00MTD2L58>
- Kiddowear. 자료검색일 2017. 4. 18, 자료출처 <http://www.kiddowear.com>
- Lineable. 자료검색일 2017. 4. 27, 자료출처 <http://www.lineable.net/koreanhome>
- Mandy Velez. (2013. 9. 19). Sproutling's Wearable Baby Monitor Will Text Parents While Baby Sleeps. Huffpost. 자료검색일 2017. 4. 24, 자료출처 http://www.huffingtonpost.com/2013/09/19/sproutling-baby-monitor_n_3948640.html
- Monbaby. 자료검색일 2017. 4. 24, 자료출처 <http://monbaby.com>
- OEKO-TEX. 자료검색일 2017. 5. 23, 자료출처 http://www.oeko-tex.com/en/business/certifications_and_services/ots_100/ots_100_start.xhtml
- Owlet Smart Sock & Baby Care. 자료검색일 2017. 4. 13, 자료출처 <http://www.owletcare.com>
- Pacif-i. 자료검색일 2017. 4. 24, 자료출처 <http://www.pacif-i.io>
- Pixie Scientific. 자료검색일 2017. 4. 13, 자료출처 <http://www.pixiescientific.com>
- Remi. 자료검색일 2017. 4. 25, 자료출처 <http://www.indiegogo.com/projects/remi-the-all-in-one-sleep-companion-for-kids-smart#>
- Smart Baby Nursery. 자료검색일 2017. 4. 13, 자료출처 <http://mimobaby.com>
- Smart Connect Cradle. 자료검색일 2017. 4. 25, 자료출처 http://www.fisher-price.com/en_CA/brands/babygear/products/4-in-1-Smart-Connect-Cradle-n-Swing
- Smart I-angel. 자료검색일 2017. 4. 27, 자료출처 http://www.easynhome.co.kr/kor/product/02_product/prod_3_view.php?PN=2&SN=3&page=1&idx=294
- Snoo Smart Sleeper. 자료검색일 2017. 4. 25, 자료출처 <http://www.happiestbaby.com/pages/snoo>
- Sproutling Baby Monitor. 자료검색일 2017. 4. 24, 자료출처 <http://newatlas.com/sproutling-smart-baby-monitor-learn-behavior/33142>
- Summer Infant, baby band. 자료검색일 2017. 4. 18, 자료출처 <http://www.summerinfant.com/monitoring/wearables/babble-band>
- Temp Traq. 자료검색일 2017. 4. 24, 자료출처 <http://www.tempraq.com>
- Toysrus, Mimo Smart Baby Monitor Starter Kit(3-6 Months). 자료검색일 2017. 4. 18, 자료출처 <http://www.toysrus.com/product/index.jsp?productId=33321926&cp=62947056&parentPage=family>
- Withings Home Plus. 자료검색일 2017. 4. 25, 자료출처 <http://www.withings.com>
- 4moms Moxi Stroller. 자료검색일 2017. 4. 25, 자료출처 <http://www.4moms.com/moxi>