

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2017.3.4.59>

JCCT 2017-11-7

영아 돌봄에서 IoT 활용에 대한 일고찰

A Study on the Use of IoT in Infant Care

이영환* 황신해**

YoungHwan Yee*, Sheenhai Hwang**

요약 본 연구에서는 영아 돌봄에서 활용되고 있는 IoT의 사례를 살펴보고 발전방안을 논하고자 하였다. 영아의 수면·수유·배변과 같은 일상적 돌봄을 지원하기 위하여 양말이나 옷, 기저귀에 센서를 내장하여 체온, 심박수, 체내 산소량, 기저귀의 가스 및 습도를 측정하여 부모 스마트폰으로 전송하는 사물인터넷(Internet of Things:IoT)이 시판되고 있다. 그러나 IoT가 생산하는 영아의 건강정보에 대한 정확성 문제가 신뢰롭지 않은 현실에서 활용성이 강조되고 있는 현황이다. 또한 영아 돌봄을 지원하는 IoT개발에서 영아의 발달적 특성과 영아의 욕구가 반영되어야 할 필요가 있다. 사물인터넷 역할의 중요성이 강조되지만 영아발달에서 더 중요한 것은 접촉보다 접촉이 먼저이며, IoT 활용 돌봄이 양육자가 아기와 눈을 맞추고 토닥이는 신체접촉을 대신할 수 없기 때문이다.

주요어 : 사물인터넷, 영아 돌봄

Abstract These days, IoT attached diaper are available in markets. It measures child's temperature, oxygen rate, or even humidity of diaper and send the result directly to parent's smartphone. This research emphasize the followings, due to the fact that use of IoT in context of infant care should ultimately be led to infant's wellbeing and healthy development. First, there can be many problems when you only focus on usability without careful consideration of the accuracy of the infant's health information produced by the IoT. Second, infant's needs and nature of child should be reflected when developing IoT which supports infant care. The use of the IoT should not take away the chance of physical contact such as eye-contact or patting and hugging between the caregiver and baby. IoT is very important, however in terms of infant development, connect with IoT cannot antecede contact with child

Key Words : IoT, infant care

1. 서론

지난 해 서울 삼성동 코엑스에서 개최된 사물인터넷 국제컨퍼런스에서 어린 자녀를 키우는 부모의 양육스트레스를 획기적으로 낮출 수 있을 것이라는 제품이 소개되었다. ‘엄마 꿀잠 자게 하는 사물인터넷’ 이라고

소개된 이 제품은 아기의 발목에 채우면 체온, 심장 박동 소리 등 아기의 모든 신호를 체크해서 엄마의 스마트폰에 실시간 전송해주기 때문에 응급 상황을 미리 예방하는 홈 닥터 역할을 한다는 것이다[1]. 사실 국내 외에서는 아기 발에 신기거나 발목에 부착하는 양말이나 발찌(밴드)유형, 더 나아가서 아기의 피부에 부착하

*정회원, 전북대학교 아동학과

**정회원, KBS직장어린이집

접수일: 2017년 9월 4일, 수정완료일: 2017년 9월 20일

게재확정일: 2017년 10월 17일

Received: 4 September, 2017 / Revised: 20 September, 2017

Accepted: 17 October, 2017

*Corresponding Author: yyh3838@jbnu.ac.kr

Depf. of Child Studyies, Chonbuk National University

는 패치 형태 등 다양한 방법으로 아기의 체온과 심박 수 및 체내 산소량을 측정하여 아기의 정보를 실시간으로 부모의 스마트폰으로 보내며 데이터를 클라우드하여 의료진과 공유할 수 있도록 하는 제품들이 개발되어 양육에 활용되고 있다. 우리나라에서도 2016년 영아의 피부 온도, 수면 패턴, 수면 중 호흡 상태를 실시간으로 기록하고 현재 상태와 비교해 이상이 감지되었을 때 스마트폰으로 가족들에게 아기의 상태를 전달하는 웨어러블 디바이스 ‘올비’를 만들고 스토리펀딩을 하여 관심을 받았다[2]

아기를 돌보는데 유용한 사물인터넷은 이미 상품화되어 시판되고 있으며 대중매체에서는 스마트육아라는 용어를 친숙하게 사용하고 있다. 스마트 양말이나 발찌(밴드)를 비롯하여 아이의 위치를 실시간으로 추적해주는 트래커(tracker), 아기의 대변과 소변을 알려주는 스마트 기저귀 등 IoT를 활용한 육아 용품은 다양하다. 영유아를 대상으로 하는 사물인터넷 관련 학술자료도 다양한 영역에서 발표되고 있다. 영유아 안전과 관련한 사물인터넷 서비스[3], 사물인터넷을 활용한 가정과 유치원 연계 안전체계 구축[4], 보육기관 안전사고 예방 및 관련 시스템 구축[5]에 대한 방안이 제안되었다. 또한 사물인터넷을 활용한 아기 기저귀[6]나 스마트 수유 시스템[7], 더 나아가 산모의 육아도우미[8]나 임신부를 위한 웨어러블 디바이스[9]가 제안되는 등 사물인터넷은 우리 일상생활에 점점 더 가깝게 접근하고 있다. 특히 사물인터넷에서 가장 주목받고 있는 웨어러블 디바이스는 기능에 따라 또는 착용 형태에 따라 다양하게 분류된다. 영유아를 위한 웨어러블 디바이스는 디자인의 형태에 따라 영아가 누울 수 있는 요람형, 의복에 부착하는 배지형이나 양말형, 발목에 부착하는 밴드형, 기저귀에 부착하거나 내장하는 형태, 그리고 공갈젓꼭지에 내장하는 형태 등, 영아의 신체발달 특성에 따라 다양한 형태로 개발되고 있다[10]. 영유아를 위한 웨어러블 디바이스는 발달특성에 따라 착용 형태가 달라지며 목적과 기능도 달라진다. 이러한 제품들은 어린 자녀가 보육기관에서 하루 종일 지내야 하는 오늘날의 부모들에게 영아의 건강상태에 대한 구체적 정보를 실시간으로 알 수 있고 아기에게 편안한 수면환경도 조성해주며 돌연사를 예방할 수 있다는 점에서 반가운 일이 아닐 수 없다.

그렇다면 사물인터넷의 발전은 어린 영아의 돌봄에

대한 전통적인 방법을 바꿀 수 있으며, 부모의 양육스 트레스를 경감시킬 수 있을 것인가? IoT를 활용한 양육이 영아의 행복과 건강한 발달을 지원하는가? 본 연구는 IoT의 발전이 궁극적으로 영아의 행복과 건강한 발달을 지원할 수 있어야 한다는 점에서 출발하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 영아를 대상으로 하는 IoT의 구체적 사례들을 살펴보고 최근 시판되고 있는 영아용 IoT가 영아의 이익을 최우선으로 하는가에 초점을 두어 활용 방안을 논의하고자 한다. 공학자들이 IoT의 기술적 발전에 관심을 집중한다면 아동학자들은 영유아가 행복한 IoT의 활용 방안을 고민해야 하며, IoT가 육아에서 긍정적으로 활용되려면 기술 개발에서 어떤 점을 고려하여야 하는가에 대한 논의가 필요한 시점이다.

II. 연구방법

본 연구에서는 영아용 IoT 관련 연구 동향을 파악하기 위하여 인터넷의 학술연구정보 사이트에서 영아, IoT, 사물인터넷을 키워드로 자료를 수집하였다. 또한 2016년 미국 라스베이거스에서 개최된 국제 영유아완구 박람회(2016 ABC Kids Expo)에 출품된 영아용 IoT제품과 다음·네이버·구글 인터넷에서 검색된 국내외에서 판매되고 있는 영아용 IoT 제품을 수집, 특성을 분석하였다. 본 연구는 영아의 돌봄 영역과 제품의 기능 및 사용목적에 고려하여 ①영아의 수면환경 지원 ②수면 중인 영아의 상태를 파악하는 영아 모니터 ③대소변 및 수유와 같은 일상적 돌봄 지원 ④의사소통을 격려하는 발달지원 ⑤체온 측정과 같은 건강관리 ⑥미야방지 ⑦종합형 등으로 분류하였다. 이러한 분류기준에 따라 영아를 위한 IoT의 종류와 기능 및 사용 목적을 분석하였다.

III. 연구결과

1. 수면 지원

아기의 잠은 깊은 수면이 아니므로 조그만 소리에도 깨기 쉬워 주위 환경에 신경을 써야 한다[11]. 어린 아기를 재우는 일, 특히 밤중에 깊은 잠을 자지 못하는 아기를 돌보는 일은 산모들에게 힘들고 스트레스가 된다. 아기를 재우기 위해 안거나 업어서 흔들어 주었던

전통적 양육은 요람에 아기를 누이고 적당한 속도로 흔들어 주었지만 이제는 요람의 흔들기 정도를 원격으로 조정하고 적절한 음악을 들려주기도 한다. 더 나아가 사물인터넷은 아기의 수면상태를 체크하여 부모의 스마트폰으로 전송하고 부모는 아기의 상태에 따라 적절한 조명이나 사운드를 선택하도록 하여 아기의 편안한 수면환경을 손쉽게 제공한다. 본고는 이러한 종류의 제품을 아기 달래기 용품(Soother)라고 명명하였다.

Hatch Baby Rest는 영아가 잠들어 있는 동안 블루투스를 통하여 부모 스마트폰에서 영아에게 음악을 들려주거나 조명을 조절하는 사물인터넷이다. 영아의 잠자는 시간과 일어나는 시간에 영아에게 들려주는 사운드의 종류와 볼륨의 크기 정도, 한밤중에 기저귀를 갈거나 수유하는 동안의 조명의 밝기와 같은 세세한 부분까지 스마트폰으로 설정하고 관리할 수 있다는 점에서 “Smart Night Light, Sound Machine, and OK to Wake”이라고 홍보하고 있다[12]. Pi Lab이 출시한 Edwin the duck은 Hatch Baby의 Rest처럼 부모의 스마트폰과 연동되어 있어서 ‘잠자는 시간’ 앱에는 백색소음, 자장가, 타이머 컨트롤을 통하여 편안한 수면환경을 조성해줄 뿐 아니라 다양한 놀이와 책읽기 기능도 포함되어 있다. 아이들에게 친숙한 오리 모습의 장난감으로 디자인되어 있으며 방수기능을 갖추고 있으며 물에 잘 뜨기 때문에 목욕할 때 즐겁게 가지고 놀 수 있는 놀이감이 된다. 또한 스마트폰이나 태블릿에 다운 받은 동영상, 이야기, 게임, 노래를 즐길 수 있다.

2. 베이비모니터

아기가 잠든 방과 별도의 장소에서 영아의 수면상태를 확인할 수 있는 베이비 모니터링 제품은 아기가 잠을 자는 동안 산모가 쉴 수 있다는 점을 강조하면서 판매하기 시작하였다. 초기에는 비디오카메라를 이용한 모니터링 방법이었으나 최근에는 잠든 영아의 체온이나 심장박동과 같은 생리적 변화를 실시간으로 부모 스마트폰으로 전송해주는 사물인터넷 제품들이 주를 이루고 있다.

베이비 모니터는 다양한 제품들이 판매되고 있으며 오디오와 비디오 기능을 갖추고 있는 제품들이 많다. 오디오 기능으로 아기에게 편안함을 주는 사운드나 자장가를 들려준다는 점은 앞에서 언급한 아기 달래기 용품으로 분류될 수 있다. 그러나 비디오 기능을 갖는

베이비 모니터는 아기가 잠들어 있는 방과 별도의 장소에서 아기의 상태를 화상으로 볼 수 있다는 점에서 모니터링 기능이 더 강조된다고 할 수 있다. VTtech의 베이비 모니터는 아기와 부모의 양방향 의사소통이 가능하며, motorola의 베이비 모니터는 적외선 야간 투시기능을 사용하여 어두운 곳에서도 아기가 잠든 상태를 모니터링할 수 있으며, 실내 온도와 실내 소음 수준도 측정할 수 있는 등 다양한 기능을 갖추었다. 좀 더 다양한 기능을 갖는 상품을 개발하는 베이비 모니터링 제품들은 잠들어 있는 아기의 방문을 열면 아기가 잠에서 깰 수 있음을 전제, 잠든 아기 방에 들어가지 않아도 ‘아기가 잘 자고 있는지 아니면 잠에서 깨어났는지’를 알 수 있다’는 점을 홍보한다. 아기가 잠든 방과 별도의 장소에서 카메라를 통해서 영아의 수면상태를 실시간으로 확인할 수 있기 때문에 “아기가 잘 때 자유를 누리자”고 홍보하는 등 육아로부터 부모가 편안히 쉴 수 있음을 강조하는 것이다.

한편 첫 1년 동안의 영아는 전통적인 방법인 비디오 기능의 모니터는 아기의 몸에서 일어나는 변화에 대한 구체적 자료를 제공해 줄 수 없다는 지적과 함께 최근 관심을 모으고 있는 웨어러블 디바이스 개념을 적용한 베이비모니터기능의 IoT 제품들이 다양하게 출시되고 있다. 아기의 체온이나 심장박동수와 같은 생리적 상태에 관련된 지속적인 데이터를 부모와 의사가 공유함으로써 아기의 건강상태를 좀 더 명확하게 알 수 있고 위험 상황에서 빠르게 대처할 수 있다는 점이 강조되는 것이다. 특히 웨어러블 디바이스 제품들은 영아 돌연사 증후를 예방할 수 있다는 점을 강조하면서 양육 경험이 없는 초보 부모의 불안한 심리를 공략한다.

애플과 구글출신 직원들이 소아과 의사와 협력하여 만든 스프라우틀링 베이비 모니터(Sproutling Baby Monitor)는 영아의 발목에 내장 센서 밴드로 연결하여 영유아의 체온과 심박수는 물론 수면상태도 파악해 준다. 오울렛 케어(Owletcare)의 오울렛(Owlet)은 센서가 내장된 스마트 양말로 출생 후 ~ 18개월 영아를 대상으로 개발되었다. 아기의 체온과 심장박동, 산소포화도 등 바이탈을 측정하여 부모나 보호자의 스마트폰 앱으로 정보를 전송해주며 이상이 있을 경우는 알람을 준다. 데이터는 전용 클라우드로 전송되기 때문에 의료진들도 함께 볼 수 있다. 국내기업 올비(All About Baby)사에서 개발한 올비(allb) 역시 영아돌연사증후군을 막

기 위한 웨어러블 디바이스로서 수면 패턴과 호흡, 체온 확인 등의 기능을 가지고 있다[13]. 클립으로 부착하도록 제작되었기 때문에 생후 0~24개월 아기의 기저귀나 옷에 끼워 사용한다. 영유아의 옷에 기기를 고정시키는 제품으로는 더 미모 팀(The Mimo Team)이 개발한 미모 베이비 모니터(Mimo Baby Monitor)가 있다. 영아에게 베넷저고리 스타일의 옷에 디바이스를 부착하여 기기에 내장된 센서로 아이의 호흡과 활동량, 체온을 측정하며 수면 자세도 확인할 수 있도록 하였다. 영아가 반듯하게 누워있는지 엎드려 누워있는지도 알 수 있으며, 영아로부터 수집한 정보를 축적하여 영아가 잠을 자고 있는지 아니면 잠에서 깨어났는지를 분석하여 부모 폰에 알림을 주는 기능도 지니고 있다.

이처럼 영아가 입고 있는(또는 신고 있는, 부착하고 있는) 디바이스는 부모의 스마트폰 앱과 연동되어 있기 때문에 기기를 통해 측정되는 아기의 체온과 심장박동수 등 기본적인 생리적 변화는 실시간으로 부모의 스마트폰으로 전송될 뿐 아니라 클라우딩되어 의료진도 공유할 수 있다. 체온과 수면 시간을 기록할 수 있으며 엎드림 여부를 파악하는 등 아기와 떨어진 공간에서도 실시간으로 아기 상태를 공유할 수 있다는 점이 영아용 웨어러블 디바이스의 가장 큰 특징이다. 특히 수면 시 아기의 호흡을 측정하여 일정시간(약 20초간) 아기가 숨을 쉬지 않으면 스마트폰의 알람이 울리도록 하여 부모가 빠르게 대처할 수 있다는 점에서 양육경험이 없는 젊은 부모들은 영아 돌연사를 예방하는데 기여할 수 있을 것으로 기대하기도 한다.

3. 일상적 돌봄(배변과 수유) 지원

영아발달에서 수면만큼 중요하게 다루어야 할 돌봄 영역은 수유하기와 기저귀 갈이이다. 적절한 시간마다 수유를 하고 수유 양을 기록하며, 기저귀를 갈아주고 대소변 상태와 양을 기록하는 것이 쉬운 일은 아니다. 수유와 대소변의 횟수와 양에 대한 정보는 영아의 건강상태를 쉽게 확인할 수 있는 지표가 되지만 기록의 번거로움 때문에 양육의 실제에서 일일이 기록하지 못하는 경우가 많다. Hatch Baby사에서 출시한 Hatch baby Grow는 ‘Smart Changing Pad & Connected Scale’이라는 광고 문구에 드러나 있듯이 영아의 기저귀 갈이를 위한 요람이지만, 부모의 스마트폰과 연동되어 영아의 성장에 대한 정보를 쉽게 파악할 수 있고 소

아과 의사와도 공유할 수 있도록 설계되었다[14]. 영아의 수유 전후 몸무게를 측정하여 수유량을 확인하거나 기저귀 무게를 측정하여 영아의 대소변 양을 시간별로 측정할 수 있을 뿐 아니라 측정된 모든 자료는 스마트폰 앱을 통해 누적, 저장되기 때문에 매일 또는 일주일, 한달 동안의 수유량의 변화, 몸무게의 증감을 파악할 수 있다. 특히 영아의 몸무게를 같은 연령대의 WHO data와 비교함으로써 세계적 성장비율(percentile)도 알 수 있다.

2016년 LA에서 개최된 ABC Kids Expo에서 삼성이 선보인 Dr. Macaron은 아기의 대소변을 감지하여 알려주는 센서로 2017년 박람회에서는 Monit라는 이름으로 출시한다[15]. 인터넷에서는 이미 2017년 3~4월부터 아기 엉덩이를 냄새 맡아 보는 대신 기저귀의 소변과 대변을 탐지하여 알려주는 스마트 기저귀갈이를 위해서 Monit는 어린 아기가 있는 엄마들의 must have 아이템이라고 소개하면서 기저귀 발진을 걱정하는 부모에게 기저귀 갈아 주는 시간을 제 때에 알려주며 잠자고 있는 아기를 깨우지 않고 기저귀 상태를 체크할 수 있다고 강조한다[16].

사실 스마트 기저귀의 상용화는 노인들을 대상으로 먼저 시작되었다. 80세 이상의 노인이 응급실을 찾는 원인 중의 하나가 요로감염에 기인한다는 점에서 미국의 Pixies Scientific사는 일반적인 일회용기저귀에 pixie pad를 부착하여 소변이 묻으면 스마트폰으로 이를 스캔하여 앱을 통해 소변상태와 그에 따른 건강상태를 확인할 수 있도록 하였다[17]. 우리나라에서도 치매환자를 위한 스마트 기저귀가 개발되었다[18]. 그러나 이러한 노인용 스마트 기저귀가 일회용인 반면 Monit는 1회용이 아니라 기저귀에 부착하는 웨어러블 디바이스로 반복 사용할 수 있다. Monit 뿐만 아니라 국내에서는 기저귀가 젖었을 때 스마트폰으로 통보해주는 carebell[19]도 시판되고 있으며, 최근에는 대소변의 알람기능과 모유수유 알람 및 이상고온 감지기능을 지니는 Acubel[20]도 관심을 받고 있다. Monit나 Acubel은 영아의 기저귀에서 방출되는 가스와 수분 및 체온을 감지하여 기저귀상태를 스마트폰으로 알람을 울려주기 때문에 양육자가 영아의 대소변 상태를 쉽게 파악할 수 있으며, 대소변 시간과 횟수에 대한 정보도 누적되기 때문에 영아의 배변관리에 정확한 정보를 제공해 줄 수 있다. 대소변 감지와 알람으로 아기의 기저

귀 발진을 예방할 수 있으며 부모가 일일이 배변에 대한 육아일기를 작성하지 않아도 실시간으로 데이터를 기록해준다.

젖병을 활용한 분유 수유 환경에서는 수유량을 기록하거나 적정 수유 온도를 측정하는 것이 불편하고 번거로운 과정이 된다는 점에 착안하여 사물인터넷 기술을 분유 수유에 적용한 영유아 대상 스마트 수유 시스템도 제안되었다. 수유량과 분유 온도를 보다 쉽게 측정할 수 있고, 이를 감지하는 클라이언트를 인터넷에 연결시켜 측정값을 서버에 즉시 저장함으로써, 사용자가 표현 클라이언트에서 측정된 데이터 및 가치 있는 정보를 쉽게 조회할 수 있도록 하였다[7]. 아기의 수유 시간과 배변활동이나 낮잠활동 등 아기의 다양한 패턴 뿐 아니라 아기 패턴에 따른 다양한 현상과 그에 대한 이유를 정기적으로 의사에게 피드백 받는 구조로 설계하여 임신부 및 산모를 타겟으로 하는 육아 도우미 웨어러블 디바이스도 제안되었다. 기록된 내용은 연계된 의료진의 피드백을 받아 산모에게 전문적인 지식과 정보를 제공하거나 전화 통화를 하는 육아지원 서비스를 포함하고 있다[8].

4. 발달(의사소통) 지원

영아에게 부착하는 배지인 Starling은 영아 뇌발달과 언어발달 이론을 기반으로 고안된 디바이스로 양육자가 영아에게 얼마나 많은 말을 하는지를 측정하는 기기이다[21]. 영아는 주변 사람들이 영아에게 해주는 말을 들으면서 언어를 배운다는 점을 착안한 Starling 역시 스마트폰과 연동하여 아기가 하루 종일 양육자로부터 얼마나 많은 단어를 들었는지를 측정함으로써 양육자와 영아의 언어적 상호작용 수준을 파악하는데 유용한 자료를 제공해 준다. 2016년 LA에서 개최된 국제육아용품 박람회에서도 선보였던 Starling은 현재 여러 스마트폰에서 사용가능하도록 보완했을 뿐 아니라 여러 기기에서 수집된 정보를 플랫폼에 집적되도록 하여 영아발달을 지원하는 부모교육 자료로 활용하고 있다. 아기에 하루종일 Starling을 부착하고 있도록 하고 아버지와 어머니의 스마트폰을 연동하면 아기가 아버지와 어머니로부터 듣는 언어의 양을 비교할 수 있다. 이러한 자료는 부모로 하여금 자신의 육아방식과 언어적 상호작용 수준을 점검해보는 기회가 되어 아기에 더 자주 의사소통하도록 동기를 부여한다. 언어학자를 포

함한 Starling 개발자들은 아동의 뇌의 90%가 유치원 들어가기 전에 발달하며, 영아가 더 많은 말을 들을수록 영아의 뇌는 더 빨리 언어를 습득한다는 점에서 'Talk, Track, and Achieve with the starling'라고 제품을 설명한다. 또한 Starling으로 수집된 언어적 상호작용 자료를 토대로 부모교육을 실시하며 특히 어린아기와 웅얼이 단계, 단어로 말하기 시작하는 토들러 단계, 유아기 단계에 따라 발달에 적합한 구체적인 방법을 교육하고 있다는 점이 주목할 만하다. 예를 들어 '아기에게 길가에 핀 꽃의 여러 색깔과 마주치는 동물의 종류를 말해주세요. 손이나 얼굴에 묻은 음식을 닦아주면서 신체의 부위를 말해주고, 잠들 때 잠자리 이야기를 들려주세요'라며 일상생활 속에서 부모와 교사가 아이와 많은 언어적 상호작용을 하도록 격려한다. 부모의 의사소통능력을 양적으로 질적으로 향상시킴으로써 영아의 잠재력을 개하는 것이 목표라는 것이다.

5. 건강관리(체온측정)

비바엘엔케이(vivaLNK)사에서 개발한 피버 스카우트(Fever Scout)는 무선 접착 패치를 영아의 피부에 반창고처럼 접착시키고 이를 스마트 폰과 연결하는 제품이다. 통기성이 좋고 유연한 물질인 e-skin을 신체에 직접적으로 붙여 영아의 체온을 지속적으로 측정할 수 있다. 'Temp Traq 역시 아기 몸에 붙여 체온을 측정하여 스마트폰으로 정보를 보내준다. Pacif-i, Blue maestro와 같은 회사에서 출시한 스마트 젓꼭지(Smart Pacifier)는 쉽게 영아의 체온을 손쉽게 그리고 정확하게 측정할 수 있으며 일정거리(약 30피트) 이내의 스마트폰에서 확인할 수 있으며 어플을 통해 아기의 투약 정보를 관리할 수 있다. 영아가 기기를 입에 물면 아이의 체온을 모니터하고 기록하는 스마트 젓꼭지는 Time Magazin에서는 CES 2015에서 양육에 변화를 가져오는 10대 혁신제품의 하나로 선정되기도 하였다[22].

6. 종합형

'우리아이 건강관리 시스템'으로 소개하고 있는 스마트 아이엔젤(Smart i-angel)은 국내 중소기업인 제이엔씨글로벌에서 출시한 제품으로 기저귀에 부착하는 유형이다[23]. Monit가 가스와 습도를 측정하여 대소변을 감지하는데 초점을 두고 있다면 스마트 아이엔젤은 아기가 대소변을 보면 기저귀 내부의 온도와 습도가 합

계 올라가는 점에 착안, 온도 및 습도 센서를 내장해 기저귀 상태를 알려준다는 점이 다르다. 또한 영유아 대소변을 감지하여 대소변 횟수와 예상 시간을 알려주고, 모유 수유 시간 알림 기능을 갖춰 일정한 시간대에 모유 수유를 할 수 있도록 지원하며 수유 시간 및 횟수 등 수유 기록과 관리도 가능하다. 온도와 습도 센서를 내장하고 있기 때문에 실내 온도와 습도도 측정한다.

‘부모역할을 쉽게 해준다(Make parenting easier)’는 블립블립스는 부모의 인생 주기를 임신, 출산, 육아, 양육 네 가지로 나누고 각 단계에 맞는 제품을 개발하였다[24]. 임신단계에서는 정자 수를 측정하는 생식력 테스트와 배란일 측정기, 그리고 스마트폰 스크린을 통해 배 속의 아이를 볼 수 있도록 한 초음파 임신 스캐너를 포함하고 있다. 양육단계에서는 아이의 체온 변화 과정을 앱에 전송하여 데이터를 추적하는 디지털 체온계를 비롯하여 아기가 자는 모습을 녹화하고 모니터링하는 비디오형 베이비 모니터, 아기에게 편안한 수면환경을 제공해주는 베이비 모니터, 목걸이형과 손목 밴드형의 위치 추적 장치, 물건이 움직이면 알려주는 모션 알람 등 영유아의 발달에 다른 다양한 기능의 IoT를 개발하였다. 부모가 물건을 쉽게 지켜볼 수 있도록 개발한 모션 알람 sammy Screamer를 유모차에 부착하여 아이의 안전을 지키는 용도로 사용할 수도 있고, 간식그릇이나 냉장고 앞에 걸어서 부모가 없는 동안 유아간식 그릇이나 냉장고를 열면 알람이 전송되도록 하여 자녀의 행동을 원거리에서도 파악할 수 있다. 영아를 대상으로 하는 대부분의 IoT 제품이 특정 목적에 치중된 한 가지 기능을 강조하는 반면 블립블립스는 임신과 출산에서부터 유아에 이르기까지 여러 제품을 개발하며, 특히 여러 기능의 육아용품 Set의 라인업을 구축, 블립블립스 앱에서 관리함으로써 각각의 제품이 따로 기능하는 것이 아니라 서로 정보를 주고받을 수 있다는 점이 다른 제품과 차별화된다. IoT 기술의 관점에서는 생태계를 구성하는 육아도구로 관심을 받으며 육아형태를 바꿀 것이라는 기대를 받고 있지만[25] 자녀의 모든 행동을 수집, 감독하는 것이 바람직한 육아인가에 대한 논의가 제기된다.

IV. 결론 및 논의

1990년대에는 개인이 컴퓨터를 가지게 되는 PC시대였다면, 2000년대는 인터넷 시대, 2010년에는 본격적인 스마트폰 시대가 열렸으며, 2020년대는 기계와 기계가 서로 통신하는 사물인터넷 시대가 될 것으로 전망한다. 이러한 흐름에서 본 연구는 현재 시판되어 사용되거나 제안되고 있는 영아용 IoT를 아동학적 관점에서 돌봄 영역으로 구분하여 특성을 살펴 보았다.

그 결과 영아를 타겟으로 하는 IoT 제품은 영아의 수유와 배변, 수면 등 일상적인 돌봄을 지원하는 제품, 영아의 체온과 심장박동과 같은 건강상태를 체크하는 제품들이 주를 이루고 있다. 영아 돌연사 예방이나 기저귀 알람과 같은 IoT는 일대일 양육이 아닌 어린이집에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 보인다. 영아의 건강정보나 수면상태, 대소변 시간과 횟수에 대한 정보를 부모와 공유함으로써 영아의 발달에 대한 구체적 상담이 가능하며 보육교사로 하여금 영아의 일일생활 기록부 작성 업무를 경감시켜 줄 가능성이 있기 때문이다. 또한 영아의 배변관리를 위하여 IoT를 적용한 기저귀같이 시스템을 도입한다면 집단양육 상황에서 영아의 개별적인 생물학적 리듬에 따른 기저귀갈이가 가능할 것이다. 그러나 영아용 IoT가 영아의 최선의 이익을 원칙으로 하며 궁극적으로 영아의 건강한 발달을 지원하는가에 대해 아동학자의 관심이 요구된다.

첫째, IoT가 보육현장에서 사용되는 경우 영아는 물론 보육교사의 돌봄과 관련된 모든 정보가 부모에게 전송됨으로써 보육교사의 보육활동을 크게 위축시킬 우려가 있다. 어린이집에 설치된 CCTV는 이를 어떻게 활용하는가에 따라 ‘교사의 감시와 규제 도구’가 되기도 하고 또는 ‘교사의 전문성 향상을 위한 도구’가 될 수 있는 것[26]처럼 영아를 위한 IoT도 보육의 질을 높이는 동기가 될 수도 있지만 교사를 통제하고 감시하는 도구도 될 수 있기 때문이다. 데이터를 얼마나 그리고 어디까지 수집할 것이며 이를 누구에게 공개할 것인지, 또 이러한 데이터 수집과 공유는 아이의 권리에 어떤 영향을 미치는지[27] 등 육아 IoT는 다양한 논란의 여지가 있다.

둘째, IoT 장비들이 인터넷으로 연결되어 있기 때문에 해킹으로 정보 유출이 발생하는 경우 사생활 노출과 같은 문제가 발생할 수 있다. 따라서 사물인터넷을

보호하고 사물인터넷 보안 교육을 활성화하며 보안 기술을 상향시킴으로써[28] 사물인터넷을 보안 위협으로부터 보호하기 위한 노력이 필요하다.

셋째, 영아용 IoT의 효용이 지나치게 과장되고 있는 것은 아닌지 점검할 필요가 있다. 웨어러블 디바이스가 생산한 영아의 건강정보에 대한 정확성 문제를 신중히 검토하지 않고 활용성만을 강조할 경우 다양한 문제들이 발생할 수 있기 때문이다. 가장 대중적인 웨어러블 디바이스인 핏빗(Fitbit)의 구매자가 심박동 모니터기가 부정확하다는 심박동 모니터기가 매우 부정확하다[28]는 연구보고도 있다. 따라서 영아의 생리적 상태가 정확하게 측정되는지, 또한 수집된 자료에 의해 영아의 수면상태를 분류하는 기준은 적절한지 등에 대해 더 많은 임상적 경험이 누적되어야 할 것이다.

네째, 영아를 위한 IoT가 영아의 욕구를 반영하기보다 영아를 돌보는 사람, 즉 부모나 양육자의 욕구가 더 크게 반영되는 것은 아닌지 논의할 필요가 있다. 아기를 재울 때 사물인터넷을 통하여 아기가 자는 방의 조명을 부드럽게 조절해주고 아기의 수면을 돕는 백색소음을 들려주며 요람을 적절하게 흔들어 주는 IoT를 사용하는 5개월 자녀를 둔 어머니로의 경험담은 “아이가 깰까봐 걱정했는데, 아이가 잠들어 있는 방에 들어가지 않고도 스마트폰을 통해서 아이 상태를 알 수 있어요[13].”라는 내용으로 압축된다. 아기에게 편안한 수면 환경을 만들어 준다는 이면에는 “육아에 지친 당신에게 숙면을 선사[12]”하는, 양육자로 하여금 아기를 안아주고 얼리주며 토닥여서 잠재우는 힘든 일에서 벗어나도록 하는 것이 목표인 셈이다.

기저귀를 생산하는 유한킴벌리는 Monit과 제휴를 통해 특화된 IoT 서비스, 즉 스마트 프로비스를 제공할 예정이다[30]. 앞으로의 사회는 영유아 돌봄에서 IoT를 활용하는 서비스 융합 제품, 즉 프로비스(Product와 Service의 합성어)가 활성화될 것이다. 그러나 IoT의 사용은 양육자의 돌봄을 지원하는 서비스가 되어야 하며 양육을 대신하는 제품이 될 수는 없다. IoT의 사용으로 양육자가 아기를 가까이서 살피고 토닥이며 접촉할 기회가 감소되거나 제한되지 않아야 한다는 것이다. 우리는 예나 지금이나 눈과 코와 귀, 입은 보고 냄새 맡고 듣고 맛보며 세상을 경험하고 있지만, 훨씬 더 본질적인 기관인 피부 감각인 촉각은 점점 더 축소되고 한정되어 가고 있다. 더욱이 어린 시기부터 집단양육

상황에서 자라는 오늘날의 영유아는 과거보다 부모와의 피부접촉이 절대적으로 감소되었음은 부인할 수 없다. 영유아발달에서 신체적 접촉의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않는다. 신체적 접촉이 인간의 정서 발달 뿐 아니라, 건강과 인지관련 질화에 얼마나 중요한지 수많은 증거와 논문을 담은 ‘터칭[31]’이라는 책은 피부란 단순히 신체조직의 일부가 아니라 훨씬 복잡하며 심오한 제2의 뇌이며, 피부 접촉을 통한 촉각 경험은 인간에게 절대적으로 필요하며, 영양을 섭취하는 것만큼이나 필수 불가결하다는 것이다. 빅데이터, 클라우드, 스마트폰 등으로 대표되는 최근의 변화 속에 이들을 하나로 연결하는 매개체로서 사물인터넷의 역할의 중요성이 강조되고 있지만 영아에게 필요한 것은 접촉보다 접촉이 먼저라는 말을 새겨들을 일이다.

References

- [1] http://www.sciencetimes.co.kr/?p=156273&post_type=news
- [2] <https://storyfunding.kakao.com/project/6175>
- [3] Kim, J. S., "Design of Business Reference Model and Technical Reference Model for IoT Services in the Smart Early Childhood Education", The e-business studies, Vol. 16, No. 4, pp.119-139, 2015
- [4] Nam, K. H., "A Study on the Establishment of the Safe Kindergarten Connecting a Home and Disaster Preparedness(Life Safety) for Infants," The Journal of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences, Vol. 11, No. 3, pp.245-251, 2016.
- [5] Yu, G., "A Study on IoT based Coexistence Type Multimedia Prototype for the Security Improvement of Child Care Center," Journal of Communication Design, Vol. 54, pp. 62-71, 2016.
- [6] Jeon, J.H., "A study on the Techniques Trends and Prospects for Internet of Things", Convergence Security Journal, Vol. 14, No. 7, pp.65-73, 2014.
- [7] Park, K.D., Shin, K.Y., & So, H.J., "Proposal of Smart Feeding System for infants and toddlers using Internet of Things(IoT)," Proceedings of Korean Institute of Information Scientists and Engineers, Vol. 2015, No. 6, pp.483-485, 2015.
- [8] Kim, B.B., A suggestion of an infant care helping product/service system for mothers. Master Thesis. Chung-Ang University, Seoul, Korea., 2015.
- [9] Kim, K.W., Kim, H.E., Yoon, S.G., Lee, Y. J., Lee, H. J., & Kim, J.W., "Momming: The Wearable Device for Pregnant Women," Proceedings of Human Computer Interaction Korea, Vol. 2014, No. 12, pp.820-823, 2014
- [10] Geum, B.R., Kwon, Y.M., & Kim, S. J., " A Study on Fashion Design Trend of Wearable Device for Infants," Proceedings of Human Computer Interaction Korea, Vol. 2017, No. 2, pp.820-823, 2017
- [11] Cho, B.H., Infant Development, Kyoyook book, Korea: Paju city, 2014
- [12] <https://www.hatchbaby.com/pages/rest>
- [13] <http://myallb.com/ko/>
- [14] <https://www.hatchbaby.com/pages/grow>
- [15] <https://blogs.babycenter.com/products/dirty-diaper-sensor/>
- [16] <https://techcrunch.com/2017/04/30/monit/>
- [17] <https://www.pixiescientific.com/pixie-pads>
- [18] http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=201707281115001&code=620103
- [19] <http://www.carebell.co.kr/>
- [20] <http://www.prochild.co.kr/>
- [21] <https://www.versame.com/>
- [22] <https://www.pacif-i.io/>
- [23] http://www.easynhome.co.kr/kor_2016/n_about/about01.php
- [24] <https://bleepbleeps.com/>
- [25] http://mdesign.designhouse.co.kr/article/article_view/105/73287
- [26] Hwang, S.H., & Kim, M.J., "A Study on the Job Stress and Recognition of Professionalism according to the CCTV Awareness of Child Care Teachers", Journal of Early Childhood Education, Vol. 37, No. 1, pp.392-352. 2017.
- [27] Lee, S.Y., A Study on the actual condition about gathering & use of bioinformation. National human rights commission of the republic of Korea, 2016.
- [28] Kim, Y.J., et al., "A Study on the Exposures and Threats for Internet of Things (IoT) IP", The Journal of the Convergence Culture Technology, Vol. 2, No. 4, pp.77-82, 2016
- [29] <http://v.media.daum.net/v/20170826125742585>
- [30] <http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2017101809490277820>
- [31] Montagu, A.(Mee-Ro Choi, translation), Touching -The human significance of the skin, Bookpot, Korea: Paju city, 2017

※ 본 논문은 산업통상자원부 제 2015-448호 지식서비스산업핵심기술개발사업 과제 일환으로 작성되었음.