

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.3.507>

JCCT 2022-5-63

자동 젓병 세척기 사용성평가 : 영유아 제품

Automatic Feeding Bottle Washing Machine Usability Evaluation : Infant Product

박혜진*, 김종근**, 이석재***

Park, Hye Jin*, Kim, Jong Geun**, Lee, Seok Jae***

요약 본 연구에서는 출산 경험이 있는 여성을 대상으로 젓병 세척기 사용 시 손목 회전 동작에서 나타나는 근활성도 및 세척 방법에 따른 세척 청결도, 사용성 평가를 비교 분석하고자 한다. 이를 위하여 자동 젓병 세척기와 수동 젓병 세척기 사용 시 전완근의 근활성도, 세척 청결도는 장비를 활용하여 정량 평가하였으며, 변인들의 효과 분석을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 근활성도는 자동 젓병 세척기가 수동 젓병 세척기를 사용할 때 보다 낮은 것으로 나타났다. 둘째, 청결도는 자동세척(정방향+역방향)시 세척력이 제일 우수한 것으로 판단되며, 그 다음으로 자동세척(정방향), 수동세척 순으로 나타났다. 셋째, 젓병 세척기 사용에 대한 사용성 평가는 자동 젓병 세척기가 수동 젓병 세척기에 비하여 높은 만족도를 보였다. 이러한 결론을 통해 자동 젓병세척기 사용에 대한 효과성을 입증함으로써 본 연구는 향후 제품 고도화의 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

주요어 : 젓병 세척, 근활성도, 청결도, 사용성 평가, 영유아 제품

Abstract This study is to compare and analyze the evaluation of cleaning cleanliness and usability according to the muscle activity and cleaning method in the wrist rotation motion when using a bottle washer for women with childbirth experience. To this end, when using an automatic bottle washer and a manual bottle washer, the muscle activity and cleaning cleanliness of the forearm muscles were quantitatively evaluated using equipment, and the effects of variables were analyzed and the following conclusions were obtained. First, it was found that the muscle activity was lower than that of the automatic baby bottle cleaner when using a manual bottle cleaner. Second, the cleanliness was judged to be the best in automatic washing (forward + reverse direction), followed by automatic washing (forward direction) and manual washing. Third, the usability evaluation of the use of the baby bottle washing machine showed higher satisfaction than that of the automatic baby bottle washing machine. Through these conclusions, this study can be used as basic data for product advancement in the future by proving the effectiveness of using an automatic bottle washer.

Key words : Feeding Bottles Washing Machines, Muscle Activity, Cleanliness, Usability Evaluation, Infant Products

*정희원, 대구보건대학교 산학협력단 선임연구원 (제1저자)
**정희원, 김천대학교 스포츠재활학과 초빙교수 (제2저자)
***정희원, 대구보건대학교 방사선과 부교수 (교신저자)
접수일: 2022년 3월 31일, 수정완료일: 2022년 4월 20일
게재확정일: 2022년 4월 23일

Received: March 31, 2022 / Revised: April 20, 2022

Accepted: April 23, 2022

***Corresponding Author: leesj@dhc.ac.kr

Dept. of Radiologic, Dae-gu Health College, Korea

I. 서 론

통계청 발표에 따르면 2021년 한국 출생아 수는 26만 5백명으로 전년대비 1만 1천8백명(-4.3%) 감소하여 0.81의 합계출산율을 나타내고 있으며, 첫째 출산연령 역시 2020년 32.3세에서 2021년은 32.6세로 더 늦어져, 2070년 평균 한국의 합계출산율은 1.21명일 것으로 전망했다 [1]. 이는 OECD 회원국 가운데 가장 낮은 수치이지만 이와 반대로 기대수명은 91.2세로 가장 높게 나타나고 있다. 낮은 출산율과 기대수명의 증가는 생산인구의 감소로 이어져 나라 전체의 불균형을 초래할 수 있어 심각한 사회적 문제를 야기할 것으로 보인다 [2].

출산율이 낮은 이유는 경제적 상황과 늦은 취업 등 다양하지만 초혼 연령이 증가하는 것과 연관이 있다고 판단된다. 국내 초혼 연령은 1990년 남성 27.7세, 여성 24.8세에서 지난해 남성 33.4세, 여자 31.1세로 결혼 시기가 늦어짐에 따라 아이를 낳는 가임기 여성의 임신 확률은 낮아지고, 늦게 낳는 만큼의 경제적 여유가 더 확보됨에 따라 나타나는 결과로 사료된다 [3].

이처럼 국내 뿐만 아니라 전세계적으로 늦은 결혼과 출산율 감소라는 부정적인 현상에도 불구하고 유아용품 및 분유를 포함한 프리미엄 유아식의 관련 사업은 급격한 성장세를 보이고 있다 [4, 5].

엔젤사업으로 불리는 영유아 관련 산업은 2009년 1조 2000억원에서 2015년 2조 4000억원으로 두 배 가량 증가했으며, 2020년에는 4조원을 넘어서 고공 성장 중이다 [6].

한편 엔젤산업 용품 중 수유용품은 영유아시기 영양 공급을 위해 뗄래야 뗄 수 없는 필수적인 용품이다. 수유는 모유수유, 혼합수유, 분유수유의 세 가지 형태를 나타내는데 어떤 형태이든 젖병 사용이 가능하며 수유 기간은 보통 한 달 전후가 된다 [7]. 분유 수유를 기준으로 생후 2개월까지 하루 수유 횟수는 7~8회이며 생후 6개월까지도 하루 평균 4~5회 수유를 하게 된다 [8]. 이렇듯 대부분의 영양을 모유나 분유로 공급받는 시기에는 하루에 세척 해야 하는 젖병의 양도 많아지는데 출산 후 근육과 관절이 약해진 산모의 육아 부담을 덜어 주기 위해 최근에는 좀 더 위생적이고 편리하게 젖병 관리가 가능한 자동 젖병 세척기가 개발되어 판매되고 있다 [9, 10].

출산 후 손목 통증과 관련한 선행연구에 따르면 통증의 원인과 처치에 관한 학술들이 대부분이다 [11, 12].

이와 함께 젖병과 관련한 연구들도 젖병의 소독 방법과 디자인에 국한한 연구들이 다수로 손목 통증 예방과 청결한 젖병 세척을 목적으로 개발된 자동 젖병 세척기가 출산 후 약화된 육아자의 근력 부담을 덜어주면서 반면에 이물감 제거에는 탁월한 역할을 하는지에 대한 평가와 이와 관련된 선행연구는 미흡한 실정이다 [13, 14, 15].

따라서 본 연구에서는 출산 경험이 있는 여성을 대상으로 젖병 세척기 사용 시 손목 회전 동작에서 나타나는 근활성도 및 세척 방법에 따른 세척 청결도를 비교 분석하여 개발제품의 효과성을 도출하여 향후 제품 개발의 기초자료로 활용하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 D광역시 소재에 거주하며 2회 이상 출산 경험이 있는 30세 이상 주부를 대상으로 선정하였으며, 참여자 모두가 손목 통증지수(VAS)가 6이상인 사람 5명을 최종 선정 하였다. 상세한 사항은 표 1에 제시하였다.

표 1. 연구대상자 신체적 특성
Table 1. Subject's physical characteristics

피험자	성별	나이	키 (cm)	몸무게 (kg)	최종 출산 년도	손목 통증 여부
Subject1	여	38세	160	62	2017	없음
Subject2	여	36세	154	54	2018	없음
Subject3	여	41세	159	56	2019	있음
Subject4	여	35세	160	43	2019	있음
Subject5	여	43세	166	54	2015	없음
M±SD		38.6 ±4.85	159.8 ±5.07	53.8 ±12.6		

2. 연구장비

1) 근전도 측정기기

젖병 사용 시 전완근의 근활성도를 측정하기 위해서 Wave EMG(COMETA, Italy)을 사용하였으며, 객관적인 자료 획득을 위해 면도기 및 사포를 활용하여 털을

제모하고 각질을 제거하는 사전준비 작업을 각 피험자에 실시하고 알코올을 사용하여 피부 표면을 세척한 피험자의 우측 장무지굴근(Flexor pollicis longus : FPL), 요측수근굴근(Radial flexor of wrist : RF)에 표면 전극을 각각 부착하였다. 이때 샘플링 주파수는 2000Hz로 설정하였다. 젓병 세척 동작 전 전완근(장무지굴근, 요측수근굴근)의 최대정적 수축 근활성도값(MVIC)측정을 팔씨름 자세로 고정시킨 상태에서 5초간 실시하여 자료를 수집하였다. 젓병 사용 시 부위 별 근육 측정을 사용 15초간 자료를 수집하여 결과를 도출하였다. 근전도 센서의 부착위치는 그림 1에 제시하였다.



그림 1. 근육 부착 위치
 Figure 1. Muscle attachment position

2) 박층크로마토그래피 검출기 및 정밀저울

젓병 세척 후 청결도를 비교하기 위하여 박층크로마토그래피 검출기와 정밀저울을 사용하였다. 세척 청결도의 차이를 극대화 하여 비교하고자 평가 하루 전 분유시료를 만들어 젓병에 1시간 정치한 뒤 내용물을 버리고 젓병을 건조기 50°C에서 5시간 건조하였다. 건조한 젓병은 박층크로마토그래피 검출기의 가시광선(White light), UV단파장(254nm), UV장파장(366nm) 광원 및 CCD 카메라로 촬영하여 육안으로 분유 잔여량을 비교하였다. 또한, 소수점 이하 넷째 자리까지 측정이 가능한 정밀저울로 젓병의 세척전(Blank), 수동세척, 자동세척(정방향), 자동세척(정방향+역방향) 시 젓병의 무게를 각각 측정하여 분유 잔여량에 대한 정량 값을 도출함으로써 세척 청결도를 비교하였다. 상세한 사항은 그림 2에 제시하였다.

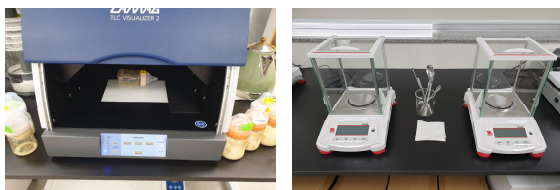


그림 2. 박층크로마토그래피 검출기 및 정밀저울
 Figure 2. HPTLC Detector and Precision Balance

3) 사용성평가 설문지

본 연구의 평가 지표 선정은 사용만족도, 효율성, 조작성, 안전성, 심미성 등 총 6개의 지표를 사용하여 개발하였으며, 사용만족도 1문항, 효율성 2문항, 사용성 4문항, 조작성 2문항, 안전성 1문항, 심미성 1문항, 총 11개 문항으로 진행하였다 [16, 17].

3. 측정절차

본 연구의 평가 진행 절차는 다음과 같다.

1) 젓병 준비

표 2. 젓병 준비 절차
 Table 2. Feeding bottle Preparation Procedure

측정 전 실험에 사용될 젓병 무게 측정
↓
젓병에 분유 40g을 넣어 120mL의 분유 시료 제조
↓
분유 시료가 든 젓병을 1시간 방치한 후 내용물을 비움
↓
젓병을 건조기 50°C에서 5시간 건조

2) 근전도 측정

표 3. 근전도 측정 절차
 Table 3. Electromyogram Measurement Procedure

기본 신체정보 측정 후, 사전 설문 작성
↓
우측(우세측) 전완 부위를 전용 마카로 표시 후 전극 부착
↓
부위 별 최대정적수축(MVIC) 5초간 실시(팔씨름)
↓
젓병을 물로 한번 헹군 후 주방세제 없이 30초간 일반 실리콘 솔로 수동세척 실시
↓
10분간 휴식
↓
물로 한번 헹군 후 주방세제 없이 30초간 자동 젓병 세척기로 자동세척(정방향)
↓
10분간 휴식
↓
물로 한번 헹군 후 주방세제 없이 30초간 자동 젓병 세척기로 자동세척(정방향+역방향)
↓
사후 설문 작성

3) 세척 청결도 측정

표 4. 청결도 측정 절차

Table 4. Cleanliness Measurement Procedure

세척에 사용된 젓병들을 건조기 50℃에서 5시간 건조
↓
박층크로마토그래피 검출기의 White light, UV254, UV366 광원 및 CCD 카메라로 젓병 촬영
↓
정밀저울로 젓병 무게 측정

4. 평가제품

본 연구의 평가제품인 자동 젓병 세척기는 제품명 : 자동 젓병 세척기(가칭), 소재 : 실리콘 100%, 본체 : 4(W)x4(D)x42(H)cm, 중량 : 255g 제품을 선정하였으며, 수동 젓병 세척기는 제품명 : 마더케이 회전식 실리콘 젓병 솔, 소재 : 실리콘 100%, 크기 : 젓병 솔 4.5x31cm, 젓꼭지 솔 3.5x19.5cm로 제품의 상세한 사항은 그림 3에 제시하였다.



그림 3. 젓병 세척기
Figure 3. Feeding bottle Washer

5. 통계처리

모든 자료는 SPSS 25.0를 사용하여 자동 젓병 세척기와 일반 실리콘 세척에 대한 결과를 평균값(M)과 표준편차(SD)로 도표화하였다. 자동 젓병 세척기와 일반 실리콘 세척의 비교한 사항을 알아보기 위해 대응 t-검정을 실시하였으며, 모든 통계적 유의수준은 .05로 설정하였다.

III. 결 과

본 연구에서는 자동 젓병 세척기와 수동 젓병 세척기 간의 사용 전·후 전완근의 근활성도, 세척 방법별 간의 청결도 등을 비교하기 위해 장비를 활용하여 정량적 평가를 진행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 전완근 근활성도 측정 결과

1) 수동세척과 자동세척 간 장무지굴근 근활성도 결과

표 5. 수동세척과 자동세척 간 장무지굴근(%MVIC) 근활성도 결과
Table 5. Results of Flexor pollicis longus Muscle activity between Manual and Automatic Washing

(M±SD)			
구분	장무지굴근 근활성도	t	p
수동세척-자동세척	-23.42±22.58	-2.319	0.08

수동세척과 자동세척 간의 장무지굴근의 근활성도에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(p<.05). 이와 같은 결과는 자동세척 시 근육 활동이 상당히 낮은 반면 수동세척 시 전완을 상하로 교체하면서 전완근의 윗부분 힘이 상대적으로 낮게 나타난 결과로 사료된다.

2) 수동세척과 자동세척 간 요측수근굴근 근활성도 결과

표 6. 수동세척과 자동세척 간 요측수근굴근(%MVIC) 근활성도 결과
Table 6. Results of Flexor carpi radialis Muscle activity between Manual and Automatic Washing

(M±SD)			
구분	요측수근굴근 근활성도	t	p
수동세척-자동세척	-15.08±8.15	-4.137	0.01

수동세척과 자동세척 간의 요측수근굴근의 근활성도에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 이와 같은 결과는 자동세척과 수동세척 모두에서 전완근의 윗부분 보다는 아래부분 근육을 활용하여 젓병을 세척하는 결과로 사료된다.

2. 세척 방법별 세척 청결도와 젓병 무게 측정 결과

수동세척과 자동세척 간 세척 청결도를 실험한 결과 육안으로도 자동세척(정방향+역방향)시 잔여 분유량이 가장 적은 것으로 확인되어 세척력이 제일 우수한 것으로 판단되며, 그다음으로 자동세척(정방향), 수동세척 순으로 나타났다.

수동세척의 경우 회전속도 및 강도가 약하여 젓병 바닥 부분에 고착된 분유의 잔여물이 거의 세척되지 않음을 확인할 수 있었다. 자동세척의 경우 젓병 솔이 빠른 속도로 회전하여 젓병 밑부분에 고착된 분유를 깨끗이

벗어낸 것으로 보이지만, 젓병 밑 테두리 부분에 일부 잔여물이 보였다. 하지만 자동세척 정방향+역방향으로 세척 한 경우 새로 구입 한 젓병처럼 깨끗하게 세척된 것을 확인할 수 있었다. 또한, 젓병 세척 전후 젓병 무게를 비교하는 실험에서 실험 전 젓병 무게(72.6995g)에 비하여 수동세척은 0.1860g 증가, 자동세척(정방향)은 0.0711g 증가, 자동세척(정방향+역방향)은 0.0127g 증가하여 자동세척(정방향+역방향)이 무게 증가량이 가장 적었다.

세척 방법별 세척 청결도와 젓병 무게 측정 결과 모두 자동세척(정방향+역방향)의 세척력이 가장 우수한 것으로 판단되며, 그다음으로 자동세척(정방향), 수동세척 순으로 세척이 잘 된 것으로 판단된다.

3. 사용성평가 설문 결과

1) 수동세척과 자동세척 후 사용 만족도 결과

전반적인 세척 만족도와 효율성, 사용성, 조작성, 안전성, 심미성에 대한 만족도를 5점 리커트 척도로 조사하였으며, 5점 척도를 백분율로 환산하여 나타내었다. 세척 방법별 종합적으로 비교 평가한 결과, 제품의 무게감(수동: 80% 만족, 자동: 72% 만족)을 제외하고 모든 항목에서 자동 세척이 수동 세척보다 높은 만족도를 보였으며, 특히, 수동세척에 비하여 손목 무리감이 거의 없어 매우 높은 만족도를 보였다. 또한 수동 세척기의 경우 제품의 무게는 가벼우나, 손목회전으로 손목에 무리가 간다고 응답하였으며, 자동 세척기의 경우, 제품의 무게는 상대적으로 무겁지만 자동회전기능 덕분에 손목에 무리가 덜 간다고 응답하였다. 이에 따라 제품의 무게감 보다는 손목회전으로 인하여 손목에 무리가 많이 간다고 실 사용자들이 느끼고 있으며, 자동 세척기의 경우, 무게의 단점을 자동회전기능이 보완하고 있는 것으로 판단된다.

자동 세척기의 경우 제품 본체의 무게가 수동세척기에 비해 무거운 제품의 무게감 만족도가 72%로 수동세척에 비하여 8%낮게 조사되었으나 인터뷰 결과 생각보다 무게감이 느껴지지 않는다고 응답하였으며, 자동 회전기능으로 인하여 손목을 회전하지 않아도 되어 손목에 거의 무리가 가지 않는다고 응답하였다.

수동 젓병 세척기의 경우, 제품의 무게감에 대한 만족도를 제외하고, 다른 항목에 대한 만족도는 모두 낮았다. 특히, 손목에 무리가 가는 정도의 만족도가 44%로

자동 젓병 세척기에 비해 매우 낮게 나타났다.

2) 자동 세척기 사용후 만족도 결과

자동 세척기의 사용성 및 조작성에 대한 만족도 조사결과, 세척기의 아이콘 기호 직관성의 만족도(76%)와 전원위치의 적정성(68%), 회전속도의 적정성(60%)은 높게 나타났으나, 역회전기능의 만족도(56%)와 젓병교환의 용이성(40%)은 다소 낮은 만족도를 보였다. 설문결과, 역회전기능 보다는 회전속도 조절기능이 있으면 좋겠다는 의견이 많았다.

IV. 논 의

본 연구에서는 자동 젓병 세척기와 수동 젓병 세척기 간의 제품 사용 전·후 전완근의 근활성도, 세척 간의 청결도 등을 측정하기 위하여 장비를 활용한 정량적 평가로 변인들의 효과분석을 실시하였으며, 결과에 따른 논의는 다음과 같다.

저출산으로 인한 유아 인구수의 감소에도 불구하고 엔젤산업의 성장은 급속도로 증가하고 있다. 특히 젊은 부모들의 관심과 기술적 증대로 인한 ICT산업을 통한 스마트육아에 대한 관심증대가 두드러지고 있다. 스마트육아를 통해 영유아를 케어할 수 있는 부모들의 정신적 육체적 건강에 대한 관심도 증가하고 있는 추세이다 [18]. 이에 본 연구는 육아부담을 덜 수 있는 스마트육아 제품의 효과성 증대에 대한 방안을 강구하는 연구이다.

먼저 자동 젓병 세척기와 수동 젓병 세척기를 사용하였을 때 자동 젓병 세척기 요측수근굴근의 근활성도에서 통계적으로 유의한 결과가 나왔다. 이러한 결과는 요측수근굴근의 작용이 손목관절의 굴곡, 주관절의 굴곡을 보조, 전완 회외, 회내 등을 관여하는 작용과 동일한 결과로 사료된다. 선행연구에서는 지속적인 전완근의 통증은 지연성통증증후군(DOMS)을 유발할 수 있어 테이핑을 통한 통증을 줄일 수 있는 방안을 강구할 것을 보고하였다 [19]. 또한 전완의 과사용은 어깨 굽힘, 어깨 안쪽돌림, 아래팔 엮침 등의 사용의 불편함, 즉 VDT증후군을 유발할 수 있어 주의가 필요하다 [20]. 전완근 중심의 선행연구에서 언급했듯이 출산 이후 몸 전체의 근육이 정상적이지 않는 출산여성의 과도한 전완근 사용은 2차적 손상을 야기할 수 있어 이를 보완할

수 있는 자동 젓병 세척기를 활용하는 것이 바람직한 방법으로 사료된다.

이와 함께 세척 청결도 평가에서도 제품의 효과성이 검증되었다고 판단된다. 자동 젓병 세척기가 전동칫솔의 원리에 착안하여 개발된 것을 감안하였을 때 본 연구의 결과는 전동칫솔의 회전 방향이 반회전형태이고 회전 횟수가 많을수록 청결도가 양호했던 수많은 선행 연구 결과와 일치하는 것으로 나타났다 [21, 22]. 자동 젓병 세척기의 경우 젓병 솔이 빠른 속도로 회전하므로 수동 젓병 세척기에 비하여 같은 시간 동안 더 많이 회전하여 제거 효과가 높은 것으로 나타났으며 자동세척의 역회전기능을 사용하여 세척할 경우 기계적 제거 효과가 더욱 뛰어난 것으로 나타났다. 젓병은 세척하는 사람의 습관이나 성향, 세척 시간, 세척 도구 등에 따라 세척의 효과가 달라질 수 있겠지만 젓병의 청결도는 유아의 건강과 직결되는 만큼 세척 조건과 상관없이 누가 세척 하더라도 좀 더 청결하게 세척이 가능하도록 설계한 자동 젓병 세척기의 사용은 권장할만하다고 하겠다.

다만 자동 젓병 세척기를 사용함으로써 손목 통증 예방효과를 보증하는 데는 무리가 있다. 출산 후 육아자는 젓병 세척 외에도 수유, 기저귀 갈기, 조리, 설거지 등 다양한 활동을 통해 손목을 포함한 근골격계 근육의 사용을 반복한다. 따라서 육아자의 손목 근육 사용을 최소화할 수 있는 다양한 유아용품의 개발에 대한 더욱 많은 논의가 필요하며, 기업에서는 자동 젓병 세척기와 같은 육아자와 유아를 고려한 영유아 제품을 개발할 때 제품개발 완료 전 단계에서 사용성 평가와 위생에 관한 시험을 진행함으로써 그 효과성을 입증하고 필요할 경우 보완사항을 제품 설계에 반영하는 것이 바람직한 것이라고 사료된다.

아울러 충분한 인원모집에 제한이 있어 모집단의 수가 부족한 점과, 자동세척기의 다양한 장비에 대한 실험 등이 본 연구의 제한점이라 사료된다. 이에 후속연구에서는 조리원, 산부인과 등과 협업하여 변인 수를 높여 연구의 신뢰성을 높일 수 있는 연구가 이루어져 실제 영유아 산업 현장에 필요한 정보를 제공할 수 있길 기대한다.

V. 결 론

본 연구에서는 자동 젓병 세척기와 수동 젓병 세척

간의 제품 사용 전·후 전완근의 근활성도, 세척 간의 청결도 등을 장비를 활용한 정량적 평가로 변인들의 효과 분석을 실시하였으며, 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 젓병 세척기 사용 시의 근활성도는 자동 젓병 세척기가 수동 젓병 세척기를 사용하는 것보다 근활성도가 낮은 것으로 나타났다.

둘째, 세척기 사용 후의 청결도는 자동세척(정방향+역방향)시 잔여 분유량이 가장 적어 세척력이 제일 우수한 것으로 판단되며, 그 다음으로 자동세척(정방향), 수동세척 순으로 나타났다.

셋째, 젓병 세척기 사용에 대한 사용성 평가는 전반적인 세척 만족도와 효율성, 사용성, 조작성, 안전성, 심미성에 대한 만족도를 설문 평가한 결과, 제품의 무게감을 제외하고 자동 젓병 세척기가 수동 젓병 세척기에 비하여 높은 만족도를 보였다. 특히, 자동 젓병 세척기를 사용하는 것이 수동 젓병 세척기 사용할 때보다 손목에 무리감이 없는 것으로 답하였다.

이상의 결과를 종합해 본다면 자동 젓병 세척기가 수동 젓병 세척기에 비하여 근활성도, 세척 청결도, 소비자 만족도 등 모든 측면에서 긍정적인 결과를 보여주고 있다.

근활성도 측정값과 만족도를 비교한 결과 젓병 자동 세척기 사용 시 근활성도가 수동 젓병 세척기에 비하여 낮게 나타났기 때문에, 피험자들도 자동 젓병 세척기가 수동 젓병 세척기에 비하여 손목에 무리가 덜 간다고 응답함으로써 정량적인 근활성도 측정 결과와 설문 결과와의 상관관계가 성립된다고 보여진다.

또한, 세척 청결도의 경우에도 자동 젓병 세척기 사용이 수동 젓병 세척기 사용에 비하여 매우 깨끗하게 세척된 것을 정량적으로 확인함으로써 자동 젓병 세척기의 효과성을 검증할 수 있었다.

References

- [1] 통계청, “2021년 출생·사망통계”, 2021. https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/1/index.board?bmode=read&aSeq=416897
- [2] 통계청, “장래인구추계: 2020~2070년”, 2021, https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/1/index.board?bmode=read&aSeq=415453
- [3] K.H. Kim, S.H. Ryu, H.T. Chung, H.Y. Kim, and H.J. Pakr, “Is Fertility Rate Proportional to

- the Quality of Life?, An Exploratory Analysis of the Relationship between Better Life Index (BLI) and Fertility Rate in OECD Countries”, *International Area Studies Review*, Vol. 22, NO. 1, pp. 215–23, 2018.
- [4] Searle, G. R., Soloway Richard A. “Demography and Degeneration: Eugenics and the Declining Birthrate in Twentieth-Century Britain. Chapel Hill”, *University of North Carolina Press*, 1990, Pp. xix, 443. Vol. 23, NO. 01, pp. 164 - 165, 1991, <https://doi.org/10.2307/1973605>
- [5] S.Y. Park, D.Y. Song, H.H. Park, N.G. Lee, and I.Y. Hwang, “Analysis of Actual Consumption Patterns of China’s Infant Food Market for 6th Industrial Management System Export Activation”, *International Journal of Advanced Culture Technology(IJACT)*, Vol. 5, No. 4, pp. 15–19, 2017, <http://dx.doi.org/10.17703/IJACT.2017.5.4.15>
- [6] J.H. Park, “Current status and implications of the domestic kids content market”, *The Periodical of the Korea Institute for Industrial Economics & Trade Industrial Economy*, Vol. 6, NO. 9–18, 2019.
- [7] Harries, V., and Brown, A. “The association between baby care books that promote strict care routines and infant feeding, night time care, and maternal–infant interactions”, *Maternal & Child Nutrition*, e12858, 2019, DOI : 10.1111/mcn.12858
- [8] T.K. Kim. “A Study on the Design of Milk Powder Management and Management Equipment. Seoul” *Kookmin University Graduate School of Design*, 2021.
- [9] Thomson, G., and Crossland, N., “Using the behaviour change wheel to explore infant feeding peer support provision; insights from a North West UK evaluation”, *International Breastfeeding Journal*, Vol. 14, NO. 1, 2019, DOI : 10.1186/s13006-019-0236-7
- [10] Schuster, R. C., Butler, M. S., Wutich, A., Miller, J. D., and Young, S. L. “If there is no water, we cannot feed our children: The far-reaching consequences of water insecurity on infant feeding practices and infant health across 16 low- and middle-income countries”, *American Journal of Human Biology*, e23357, 2019, DOI : 10.1002/ajhb.23357
- [11] D.K. Lee, B.K. Yoon, D.I. Kim, and T.K. Lee. “Postnatal Pain on Joints and around Them”, *The Journal of Korean Oriental Medicine*, Vol. 24, NO. 1, pp. 92–99, 2003.
- [12] K.S. Jung, and T.S. In, “Effect of Wrist Stabilization Exercise Combined with Taping on Wrist Health and Quality of Life in Postpartum Women with Wrist Pain”, *Journal of the Korea Entertainment Industry Association(JKEIA)*, Vol. 14, NO. 4, pp. 393–400, 2020, <https://doi.org/10.21184/jkeia.2020.6.14.4.393>
- [13] S.K. Jeong, and Y.H. Lee. “A study on the Research about a baby nursing good development”, *The Journal of the Korea Society of Basic Design & Art*. Vol. 6, NO. 3, pp. 421–431, 2005.
- [14] I.H. Lee, Y.H. Shin, and E.S. Lee. “A Survey of Disinfection Methods for Formula Bottle”, *J Korean Acad child health nurs*, Vol. 10, NO. 1, pp. 108–116, January, 2004.
- [15] C.D. Seo, “A Study on the Milk Bottle Forming The Confractile Layer”, *Seoul National University of Science and Technology Graduate school of industry the Department of Industrial Design*, 2001.
- [16] J.G. Kim, Y.J. Shin, J.M. Kim, W.S. Lee, J.Y. Ok, J.H. Han, and S.J. Lee. “The Effect of Functional Pillow on Muscle Tensions and Brain Wave of Upper Trapezoidal Muscle”, *The Korea Journal of Sports Science(JCCT)*, Vol. 30, NO. 5, pp. 979–991, 2021, <https://doi.org/10.35159/kjss.2021.10.30.5.979>
- [17] Y.H. Lee, J.B. Kim, and J.H. Kim, “A Comparative Study on Usability of People with Spinal Cord Injury and Muscular Dystrophy about Express Bus Reservation System for Wheelchair Users”, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 22, NO. 8, pp. 655–662, 2021, <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.8.655>
- [18] S.J. Lee, and E.M. Ko. “Analysis of Needs for Development of Young Child’s Products based on ICT”, *The Journal of the Convergence on Culture Technology(JCCT)*, Vol. 6, NO. 4, pp. 605–611, 2020, <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2020.6.4.605>
- [19] T.S. In, and K.H. Kim. “A Convergence Study on Immediate Effects of kinesio taping on upper extremity pain and muscle activation of lateral epicondyle DOMS”, *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 11, NO. 5, pp. 73–80, 2020, <https://doi.org/10.15207/JKCS.2020.11.5.073>
- [20] S.Y. Park, T.Y. Lee, and J.B. Yi. “Effects of the Ergonomic Lap Board for Computer Mouse Padding on Upper Limb Movements, Myoelectric Activities, Task Performance, and Subjective

Discomfort” *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 13, NO. 2, pp. 348-358, 2013, <https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.02.348>

[21]C.H. Lee, S.H. Ahn, and Y.H. Jang, “An experimental study on plaque removal effect through the acting types of the electric toothbrushes”, *Journal of Korean Society of Dental Hygiene*, Vol. 11, NO. 4, pp. 465-474, 2011.

[22]K.H. Moon, J.Y. Lee, and J.M. Kim. “An convergence study on the effect of plaque removal through the number of operations of the electric toothbrushes”, *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 10, NO. 2, pp. 21-28, 2015, <https://doi.org/10.15207/JKCS.2019.10.2.021>

※ 본 연구는 ‘산업통상자원부’의 “저출산-고령사회 대비 LIFE CARE산업 기반구축 사업(P0010321, 2022)”의 지원을 받아 수행된 연구결과임.