

건강한 성인에서 아동기 학대 경험이 신체 활동과 수면에 미치는 영향: 웨어러블 디바이스 사용 실험*

김민석¹ · 박성규² · 차미영^{3,4} · 이상원^{5,6†}

Effects of Child Maltreatment on Physical Activity and Sleep in Healthy Adults: A Wearable Device Use Experiment*

Min Seok Kim, M.D.,¹ Sungkyu Park, Ph.D.,² Meeyoung Cha, Ph.D.,^{3,4} Sang Won Lee, M.D., Ph.D.^{5,6†}

Objectives : Maltreatment is one of representative risk factor for psychiatric illnesses. While several studies indicate the relationship between physical activity and maltreatment, there was lack of study using objective measurements. This study was conducted to find the biomarkers of physical activity related to maltreatment experiences in healthy adults using wearable device.

Methods : A total of 60 healthy adults were recruited; 15 subjects reported maltreatment experiences. Physical activity and sleep data were collected using Fitbit for 2 weeks. Child maltreatment experiences were assessed by Adverse Childhood Experiences (ACE). Symptoms were measured using the Insomnia Severity Index (ISI), Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ), Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9), and Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7).

Results : The child maltreatment group showed lower movement distance ($p=0.025$) and number of walks ($p=0.010$) compared to the control group. After controlling for anxiety and depressive symptoms in women, maltreatment group represented significant reduction in light activities ($p=0.021$) as well as movement distance ($p=0.024$) and number of walks ($p=0.011$). There was no significant difference in sleep variables between the two groups.

Conclusions : Even in healthy participants, maltreatment experiences can negatively affect daily light physical activity.

Keywords : Child abuse; Exercises; Sleep; Wearable electronic devices.

투고일자 : 2022년 3월 23일 / 수정일자 : 2022년 4월 29일 / 게재확정일 : 2022년 5월 3일

*이 논문은 2020년도 정부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2020R1G1A1102418).

¹경북대학교병원 정신건강의학과 Department of Psychiatry, Kyungpook National University Hospital, Daegu, Korea

²강원대학교 AI융합학과 Department of Artificial Intelligence Convergence, Kangwon National University, Chuncheon, Korea

³한국과학기술원 전산학부 School of Computing, KAIST, Daejeon, Korea

⁴기초과학연구원 데이터사이언스그룹 Data Science Group, Institute for Basic Science, Daejeon, Korea

⁵칠곡경북대학교병원 정신건강의학과 Department of Psychiatry, Kyungpook National University Chilgok Hospital, Daegu, Korea

⁶경북대학교 의과대학 정신건강의학교실

Department of Psychiatry, School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

†교신저자 : leesangwon.psy@knu.ac.kr

서 론

아동 학대는 아동에 대한 신체적, 정서적, 성적 학대, 유기나 방임 및 상업적인 착취를 의미하며,¹⁾ 생물학적, 정신적 영역 전반에서 적응력을 떨어뜨릴 수 있는 전형적인 유해 환경이다.²⁾ 우리나라에서도 해마다 증가 추세를 보이고 있는 사회적으로 중요한 공공 건강 문제이며, 2020년에는 신고건수가 42,251건에 달하였다.³⁾

아동 학대는 대부분의 정신의학적 질환(불안 장애, 기분 장애, 물질 남용 장애, 충동 조절 장애 등) 발병의 위험성을 높이는 것으로 보고되고 있다.⁴⁾ 아동기에 신체적 학대에 노출된 경우 성인기에 우울증과 자살 사고가 더 높게 나타났으며, 특히 취학 전인 3-5세 사이의 초기 학대는 우울증과 밀접한 관련이 있다. 청소년기에 비해 이른 아동기에 발생한 성적 학대는 자살 사고와 더 높은 관련성이 있는 것으로 보고되었다.⁵⁾ 최근 보고된 메타 분석 결과에서 모든 형태의 아동 학대는 우울 장애 발병과 관련이 있었으며, 성적 학대, 신체적 학대, 방임과 같은 아동 학대는 불안 장애 발병과 연관성을 가짐을 보고하였다.⁶⁾ 또한, 사회 불안 장애를 진단받은 환자에서 아동 학대 경험이 있을 경우, 증상의 중증도가 더 심하고, 삶의 질, 기능, 회복탄력성(resilience)이 더 낮은 것으로 나타났다.⁷⁾

학대 경험이 정신 건강뿐 아니라 신체 기능과 수면의 질에도 악영향을 끼친다는 다수의 연구들이 있다. 아동기 학대는 학대로 인한 즉각적인 신체적 부상 외에도 학대 이후 수십년 동안 신체적 건강 문제와 관련이 있다.⁸⁾ 아동 학대를 경험한 성인은 만성 질환과 신체 증상이 더 많고, 건강에 대한 자기 평가가 더 낮았다.⁹⁾ 41개의 연구에 대한 메타 분석에서 아동 학대 경험이 평생 동안 비만 발병 위험을 증가시키는 것으로 나타났다.¹⁰⁾ 학대 경험이 없는 사람에 비해 아동기 부정적 경험(Adverse Childhood Experiences, ACE) 척도가 6점 이상인 사람은 평균 20년 일찍 사망한다는 보고도 있다.¹¹⁾ 아동 학대 경험은 젊은 성인의 수면 장애 발생위험을 증가시킬 수 있다.¹²⁾ 불면증 환자의 46%가 중등도에서 중증의 아동 학대 경험을 보고했고, 아동 학대 경험이 적거나 없는 환자에 비해 유의하게 더 많은 각성을 보였다.¹³⁾ 학대의 유형과는 관련없이 아동 학대 경험이 있는 사람은 입면까지 10분 이상이 더 걸리고, 밤에 더 자주 깨고, 총 수면시간이 감소한다는 단면 조사 연구가 보고되었다.¹⁴⁾

위와 같이 학대 경험은 정신 건강과 함께 신체적인 건강에도 악영향을 가질 수 있는데, 학대 경험이 신체적, 정신적인 질환의 발병으로 이어지기 전에 이를 선별하고 적절하게 개입하는 것은 중요한 문제이다. 이에 본 연구는 상용화된 웨어러블 디바이스를 이용하여 건강한 성인에서 학대 경험과 관련한 신체적 활동과 수면 패턴의 변화를 찾아보고자 하였다. 수면 패턴을 연구하는 데 있어 기존에 널리 사용된 액티그래피(actigraphy)에 비해 상용화된 웨어러블 디바이스는 착용이 간편하고 접근성이 높은 장점이 있다. 웨어러블 디바이스는 의료용 장비는 아니지만 수면 측정 정확도가 액티그래피와 유사하다고 보고한 연구도 있다.¹⁵⁾ 제한된 수 이기는 하나 본 연구에서 사용한 웨어러블 디바이스인 핏빗(Fitbit)을 활용한 연구들도 보고되었다. 학대 중증도에 따른 질병의 증상 정도(Symptoms of Illness Checklist)의 변화를 조사한 연구에서 신체 활동이 더 많을수록 질병의 증상 정도가 줄어든다고 보고하였고,¹⁶⁾ 소득이 낮은 젊은 성인을 대상으로 한 또 다른 연구에서는 아동 학대 경험이 수면 시간 감소와 높은 수준의 불안과 관련이 있는 것으로 나타났다.¹⁷⁾ 하지만 신체 활동 중 어떤 지표들이 학대 경험과 관련된 객관적인 지표 인지지에 대한 근거는 현재까지 매우 부족한 실정이며, 국내에서는 현재까지 보고된 연구가 없는 것으로 파악된다.

앞선 연구들을 검토했을 때, 학대 경험이 있는 군은 대조군에 비해 걸음 수와 같은 신체 활동의 감소 및 수면 효율의 저하를 보일 것으로 예상하고 실험을 진행하였다. 이를 확인하기 위해 이 연구에서는 웨어러블 디바이스를 활용하여 기존 연구^{16,17)} 대비 상대적으로 긴 기간(2주)의 데이터를 수집하여 학대 경험과 관련한 신체 활동 및 수면의 객관적인 지표를 찾아보고, 이 의미를 규명해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 피험자

피험자 선정기준은 현재 치료 중인 내과, 정신건강의학과 질환이 없는 만 20세에서 40세 사이의 건강한 젊은 성인으로 하였으며, 한국과학기술원 온라인 게시판 및 홍보 포스터를 통해서 피험자를 모집하였다. 생체신호 수집이 주목적이므로 생체 리듬의 변화가 잦은 야간 근무자 혹은 교대 근무자의 경우에는 참가를 제한하였

다. 이 연구는 한국과학기술원의 생명연구윤리심의를 통과하였다 (KH2020-027).

2. 심리 평가 도구 및 측정 장치

이 연구에서는 피험자의 수면양상이나 신체적 활동과 직접적으로 관련될 수 있는 불면, 우울, 불안 및 주간-야간성 정도를 평가하기 위해 온라인(Surveymonkey.com)을 통해 설문을 수집하였다. 불면 정도에 대해서는 한국판 Insomnia Severity Index (ISI) 지표¹⁸⁻²¹⁾로 불면증 정도에 대해 평가했다. 한국판 ISI는 0-28점의 척도이며, 15점 이상이 임상적 수준의 불면 증상을 의미하는 점수이다.²¹⁾ 우울 증상에 대해서는 Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) 설문을 이용하였다.^{22,23)} 불안 증상에 대해서는 Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7) 설문을 이용하였다.^{24,25)} PHQ-9과 GAD-7은 각각 9문항, 7문항으로 이루어져 있으며, 우울, 불안 증상을 평가할 수 있는 간편한 자기보고식 검사로 점수가 높을수록 우울, 불안 증상이 높은 것을 의미한다. 주간성, 야간성의 정도는 Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ)를 이용해서 평가하였는데, 점수의 합이 낮을수록 저녁형 경향을 나타낸다. 42-58점을 중간으로 하고, 이보다 점수가 낮으면 저녁형, 높으면 아침형 경향으로 분류한다.^{26,27)} 학대경험 유무는 ACE 척도를 사용하였으며, 총 10문항으로 이루어져 있고, 각 문항당 1점씩 채점을 한다. 점수가 높을수록 학대 경험이 많은 것을 의미한다. 이 연구에서는 0점과 1점 이상의 두 군으로 나누어서 분석을 진행하였다.

이 연구에서 신체활동과 수면 변수를 측정하기 위한 웨어러블 디바이스로 핏빗 차지 2 (Fitbit LLC, San Francisco, California)를 사용하였다.

3. 실험 과정

실험 기간은 총 4주로 참가자는 웨어러블 디바이스를 착용하여 신체적인 활동 및 수면 정도에 대한 정보를 수집하였다. 웨어러블 디바이스 데이터를 통해 활동 관련 칼로리 소모(activity calories), 이동거리(distance), 걸음 수(walks), 올라간 걸음 수(elevation), 활동 강도 별로 보낸 시간(sedentary, lightly, fairly, and very active), 휴지기 심박수(resting heart rate)와 같은 활동 관련 변수와 수면 효율(sleep efficiency), 입면 후 깨어서 보낸 시간(wake after sleep onset, WASO), 총 수면 시간(total sleep time, TST), 입면 후 깬 횟수(number of awakenings)와

같은 수면 관련 변수들을 수집하였다. 생체 신호 수집을 위한 연구에 총 83명이 참여하였으며, 그 중 60명의 피험자가 아동기 학대 설문 작성에 동의하였고, 1가지 이상의 학대 경험을 보고한 피험자가 15명이었다. 이 연구에서는 첫 2주간의 생체 신호를 이용하여 분석을 진행하였다.

4. 통계 분석

학대군과 대조군 사이의 인구학적 특성, 행동적 특성, 불면, 불안, 우울 증상 비교는 연속형 변수의 경우에는 t-test를 사용하였으며, 범주형 변수의 경우에는 카이제곱을 이용하였다. 웨어러블 디바이스를 통해 수집된 활동 및 수면 관련 변수는 t-test를 사용하여 비교하였으며, 두 군에서 성별 분포의 차이를 보여 성별의 영향을 보정하기 위해서 여성군을 대상으로 활동 정도에 영향을 줄 수 있는 우울 및 불안 점수를 보정하여 추가적인 분석(analysis of covariance, ANCOVA)을 진행하였다. 모든 통계적인 분석은 SPSS version 23.0 (IMB Corp., Armonk, NY, USA)을 통해 이루어졌다.

결 과

1. 인구학적 자료

학대 경험이 있는 군(남:4, 여:11)과 학대 경험이 없는 군(남:25, 여:20)의 성별 분포에서 통계적으로 유의미한 수준의 차이를 보였다. 학대 경험이 있는 군의 ACE 척도 점수의 평균은 2.4 (SD: 1.6)으로 나타났다. 두 군 사이에 나이, 음주 정도, 커피 섭취 정도, 운동 정도 등의 행동 양상에서 유의미한 차이가 발견되지 않았으며, 학대 경험이 있는 군이 불면, 불안, 우울 증상을 다소 높게 보고하였으나 통계적으로는 유의미한 차이가 없었다($p > 0.05$) (표 1). 아침형-저녁형 정도에서 두 군 모두 평균적으로 저녁형에 해당하는 점수를 보고하였다.

2. 활동 및 수면 관련 변수의 군 간 차이

학대 경험이 있는 군에서 활동과 관련한 칼로리 소모, 이동거리, 걸음 수에서 유의미한 감소를 보고하였으며($p < 0.05$), 가벼운 활동으로 보낸 시간의 감소는 경계선 정도의 통계적 유의미성을 보고하였다($p=0.07$) (표 2). 군 간 차이를 보고한 활동 관련 변수들은 두 군 모두에서 척도 및 왜도의 절대값이 1.5 미만이고, Kolmogorov-Smirnov 검사에서 $p > 0.05$ 로 정규성 가정을 위배하지 않았다. 수면 효율을 포함한 수면 관련 변수들은 모두 두 군간 유의

Table 1. Epidemiological and psychological characteristics in the maltreatment and no maltreatment groups

Characteristic	Maltreatment (n=15)	No maltreatment (n=45)	t or χ^2	p-value
Age	25.13±4.81	27.42±5.43	1.45	0.15
Gender			3.76	0.05
Male	4	25		
Female	11	20		
Weight (kg)*	58.84±7.61	63.26±13.40	-1.55	0.13
Marriage†			3.09	0.21
Married	1	4		
Single	13	41		
Occupation			2.60	0.27
Undergraduate	7	19		
Graduate	6	11		
Office worker	2	15		
Exercise (30 mins/day)			2.44	0.49
3 or more/week	4	13		
2/week	1	10		
1 or less/week	5	13		
Rarely	5	9		
Alcohol consumption			0.88	0.83
3 or more/week	0	1		
1-2/week	4	11		
1-2/month	6	22		
Barely	5	11		
Coffee consumption (cups/day)			3.93	0.42
3 or more	2	2		
1-3	1	11		
1	3	12		
0-1	5	12		
None	4	8		
ISI	13.80±3.28	11.98±4.82	-1.36	0.18
GAD-7	5.33±5.18	2.67±2.78	-1.91	0.07
PHQ-9	6.47±5.68	3.84±3.88	-1.66	0.11
MEQ	39.60±11.56	41.73±8.24	0.78	0.44

*3 data and †1 data missing (do not want to reveal). ISI, Insomnia Severity Index; GAD-7, Generalized Anxiety Disorder-7; PHQ-9, Patient Health Questionnaire-9; MEQ, Morningness-Eveningness Questionnaire

미한 차이를 보고하지 않았다($p>0.05$) (표 3).

3. 성별 및 우울, 불안 증상을 보정한 활동 관련 변수의 군간 차이

학대 경험을 보고한 군에서 남성의 수가 적어($n=4$) 여성을 대상으로 통계적으로 유의미하게 나온 변수들을 우울, 불안 증상을 보정한 후 군간 비교하였으며, 학대 경험이 있는 군에서 이동거리, 걸음 수, 가벼운 활동으로 보낸 시간의 감소는 통계적으로 유의미함을 보고하였다

($p<0.05$). 다만, 활동과 관련한 칼로리 소모의 통계적 유의미성은 보정 후에 사라졌다($p>0.05$) (표 4).

고 찰

본 연구에서 학대 경험이 있는 군은 학대 경험이 없는 군에 비해서 신체 활동과 관련한 칼로리 소모, 이동거리, 걸음 수가 낮은 것으로 보고되었으며, 성별을 여성으로 제한하고 우울 및 불안 증상을 통제하여 통계 분석을 했

Table 2. Group differences in activity variables measured by Fitbit. Each variable is calculated by the average daily values for two weeks

Activity variables	Maltreatment (n=15)	No maltreatment (n=45)	T statistic	p-value
Activity calories (kcal)	769.28±257.37	957.88±330.57	2.01	0.049
Distance (km)	2.89±0.79	3.66±1.21	2.30	0.025
Walks (number)	6670.66±1712.36	8548.01±2518.15	2.68	0.010
Elevation (number)	107.62±65.78	111.01±69.08	0.17	0.87
Fairly active (min)	16.23±13.67	17.59±10.10	0.41	0.68
Lightly active (min)	174.19±44.76	199.98±46.84	1.87	0.07
Very active (min)	15.33±8.43	20.46±16.34	1.57	0.12
Sedentary (min)	797.69±102.97	772.97±92.84	-0.87	0.39
Resting heart rate (number)	65.56±6.75	65.12±5.15	-0.26	0.79

Table 3. Group differences in sleep variables measured by Fitbit. Each variable is calculated by the average daily values for two weeks

Sleep variables	Maltreatment (n=15)	No maltreatment (n=45)	T statistic	p-value
Sleep Efficiency (%)	93.62±1.82	94.02±2.36	0.60	0.55
Wake After Sleep Onset (min)	26.83±7.40	24.62±9.98	-0.79	0.43
Number of Awakenings (number)	1.13±0.59	1.06±0.43	-0.45	0.65
Total Sleep Time (hr)	7.03±0.77	7.03±1.07	0.01	0.99

Table 4. Group differences in major activity variables in female subjects after controlling depressive and anxiety symptoms

Activity variables	Maltreatment (n=11)	No maltreatment (n=20)	F statistic	p-value
Activity calories (kcal)	702.92±238.04	726.56±229.20	0.33	0.570
Distance (km)	2.77±0.38	3.48±1.04	5.71	0.024
Walks (number)	6522.24±827.56	8398.65±2408.64	7.43	0.011
Lightly active (min)	167.95±44.99	209.81±52.92	6.05	0.021

을 때에도 학대군에서 이동 거리, 걸음 수 등의 지표의 유의미성이 지속되었고, 추가하여 가벼운 활동이 더 적은 것으로 나타났다. 이는 현재 뚜렷한 정신 질환이 없는 경우라고 해도 학대 경험이 신체 활동에 영향을 가질 수 있음을 보고하는 결과이다.

이 연구의 피험자들은 전반적으로 학대 경험을 낮게 보고하였다. 미국에서 211,376명의 성인을 대상으로 시행한 연구에서 ACE 점수 평균은 1.56점으로 보고되었는데,²⁶⁾ 본 연구의 피험자는 평균 0.59점을 나타냈고, 1점 이상을 보고한 경우도 25% 정도로 낮게 나타났다. 이는 현재 대학 혹은 직장 생활을 유지하고 있으며, 내과 및 정신건강의학과 질환이 없는 건강한 젊은 성인을 피험자로 선정하였기 때문으로 보인다. 또한 낮은 사회경제적 상황이 학대 경험과 관련이 될 수 있는데,²⁹⁾ 피험자 모집 또한 한국과학기술원 온라인 게시판을 통해 진행되었기에 이러한 점도 결과에 영향을 미쳤을 것이라 짐

작된다. 하지만 통계적으로 유의하지는 않았으나, 학대군에서 우울, 불안의 높은 경향성을 확인할 수 있었고, 이는 기존의 연구들과 일치하는 부분이었다.^{6,30)}

학대군에서 걸음 수, 이동 거리와 같이 가벼운 운동과 관련된 지표들이 유의하게 감소하였다. 현재까지, 학대 경험과 신체 활동의 관련성에 대해 웨어러블 기기를 활용해서 보고한 연구는 매우 부족하지만, 여러 연구들이 학대 경험이 있는 경우 신체 활동의 중요성을 시사한다. 대학생을 대상으로 한 연구에서 학대 경험이 신체 활동의 절대적인 양과는 관계가 없었으나, 신체 활동 중에서 가벼운 운동이 학대 경험으로 인한 질병 증상 정도를 감소시키는 것으로 나타났다.¹⁶⁾ 또한, 학대 경험이 있는 경우 신체적인 활동의 개선이 삶의 질의 향상을 예측한다는 보고가 있다.³¹⁾ 학대 경험이 있는 임상군에서도 신체적 활동의 긍정적인 영향이 보고되는데, 학대 경험이 있는 불안 장애 환자에서 운동이 불안 증상을 줄일

수 있음을 보고하였고,³²⁾ 조현병, 양극성 장애 환자를 대상으로 한 연구에서도 학대 경험과 함께 신체적으로 활동성이 낮은 경우(physically inactive) 더 심한 우울 증상과 작업기억 저하를 보고하였다.³³⁾ 본 연구와 기존의 연구 결과는 학대 경험과 신체 활동 저하, 정신과적 증상 사이의 관련성을 시사한다. 덧붙여서 현재 연구에서는 신체 활동 중에서도 학대 경험이 있는 경우 일상 생활 중에서 발생하게 되는 가벼운 신체 활동의 유의미한 감소가 보고되었다. 제한된 결과만을 가지고, 학대 경험, 신체 활동 저하, 정신과적 증상과의 선후 관계를 입증할 수는 없으나 신체 활동이 스트레스 회복탄력성을 개선시키는 것³⁴⁾과 같은 맥락으로, 학대 경험이 있는 경우 가벼운 신체 활동을 장려하고 늘리는 개입이 학대 경험의 부정적 경과에 대한 보호 인자로 작용할 수 있을 것으로 생각된다.

수면 지표의 경우 기존의 연구들¹²⁻¹⁴⁾과 달리 본 연구에서는 학대 경험과 관련성이 없는 것으로 나타났다. 기존 연구들에서는 잠이 드는데 걸리는 시간, 잠들고 난 이후 깨는 정도 등을 통해 수면 관련 어려움이 학대군에서 높게 나타나는 것을 보고하였다.^{13,14)} 하지만, 액티그래피를 이용한 연구에서는 중등도 이상의 학대 경험을 보고한 경우에 학대군으로 설정하였으며,¹³⁾ 학대 경험이 많을수록 수면의 어려움도 더 크게 나타남을 보고하였다.¹⁴⁾ 본 연구에서는 학대 경험의 강도가 크지 않은 경우가 많이 포함되었을 가능성이 있고, 생체신호의 안정적인 수집을 위해 주간 근무자를 대상으로 피험자를 모집하였기 때문에 이러한 차이가 나타나지 않은 것으로 보인다. 또한 학대 경험이 수면의 질을 예측하지 못한다는 보고도 있는데,³⁵⁾ 수면의 질에는 학대 경험 외에도 수면 위생, 수면 습관 등 여러 요인이 작용하므로^{36,37)} 일관된 결과가 나오지 않는 것으로 생각된다.

우울 및 불안 증상과 신체 활동은 서로 양방향으로 영향을 주고받을 수 있다. 규칙적인 신체 활동은 우울 증상을 감소시키는 것과 관련이 있으며, 우울 및 불안 증상이 있는 경우 신체 활동 수준이 낮은 것으로 보고되었다.³⁸⁾ 또한 성별에 따라라도 신체 활동의 차이가 있을 수 있다.³⁹⁾ 이 같은 점을 고려하여 여성에서 우울 및 불안 증상을 보정하고 추가적인 통계 분석을 수행하였으며, 그 결과에서도 학대군에서 신체 활동의 감소, 특히 가벼운 신체적 활동의 저하가 유의미하게 보고되었다. 칼로리 소모는 성별을 보정했을 때 두 군 간에 차이가 없

었는데, 이는 성별 간의 대수량 차이에 기인한 것으로 판단된다.⁴⁰⁾

본 연구의 한계점들은 다음과 같다. 첫째, 피험자의 수가 상대적으로 적고, 인구학적 분포가 균일하지 않아 여성에서 학대 경험의 비율이 더 높았다. 이에 성별을 여성으로 제한한 통계 분석도 시행하였는데, 결과는 유사하게 나타남을 확인할 수 있었다. 학대 경험과 정신 병리의 관련성이 여성에게 더 높다는 보고가 있는데,⁴¹⁾ 학대 경험에 의한 신체적 영향도 성별간 차이를 보일 가능성이 있다. 본 연구에서는 학대 경험이 있는 남성 피험자의 수가 적어 성별간 비교는 할 수 없었으나, 향후 학대 경험이 있는 피험자 군의 성별간 분포를 비슷하게 맞춘다면 결과의 신뢰성을 높이고 성별에 따른 차이도 확인할 수 있을 것으로 생각된다. 둘째, 증상에 대한 평가가 모두 자기 보고식 설문으로 이루어져서, 사회적 선망 편향 위험성이 있다.⁴²⁾ 우울 증상에 대한 자기 보고 척도와 임상가의 평가한 도구 간의 결과 차이를 조사한 메타 분석 연구에서 임상가의 평가한 도구의 효과 크기(Effect size)가 유의하게 더 큰 것으로 나타났다.⁴³⁾ 자기 보고식 설문과 더불어 임상가의 직접적인 면담 및 임상 평가자사용(Clinician-rated) 평가 척도가 함께 이루어진다면 편향 위험성을 감소시키고, 피험자의 증상을 확인하는데 더 적합할 수 있겠다. 셋째, 학대 경험 이후 회복과 관련될 수 있는 피험자의 회복탄력성에 대한 평가 척도가 포함되지 않았다. 학대 경험은 낮은 회복탄력성과 높은 우울 증상의 예측 인자이며, 회복탄력성은 정서적 방임과 우울 증상을 연결하는 매개자로 보고되었다.⁴⁴⁾ 후속 연구에서는 학대군에서 회복탄력성이 신체 활동 및 수면에도 관련성이 있는지를 확인하기 위해 이를 평가할 필요가 있다고 생각된다. 넷째, 웨어러블 디바이스를 사용한 걸음 수, 이동거리⁴⁵⁾ 및 수면 효율⁴⁶⁾ 측정의 부정확성을 보고한 연구들도 있어 향후 액티그래피나 수면다원검사(polysomnography)를 함께 활용한 연구의 필요성도 있을 것으로 판단된다. 끝으로, 피험자들이 학대 경험을 보고한 강도가 낮았다. 이에 ACE 점수가 1점 이상만 되면 학대 경험이 있다고 설정하였다. 4점 이상이 일반적으로 사용되는 기준점임을 고려할 때, 본 연구의 기준점이 낮았다. 하지만, 1점을 보고한 경우에도 0점에 비해서 정신 건강, 행동 문제가 늘어남을 보고한 경우가 있다.^{47,48)} 이러한 제한점에도 불구하고, 학대군이 활동량 감소를 보인다는 결과를 확인할 수 있었다. 향후 좀 더 큰 모집단

을 대상으로 하여 ACE 점수의 분포가 다양한 피험자 군에서 점수 구간을 몇가지로 나누어 후속 연구가 진행된다면 상관관계가 더욱 명확해질 것으로 예상된다.

현재 실험은 앞서 언급된 한계점을 가지나, 객관적인 데이터를 활용하여 학대 경험과 가벼운 신체 활동의 관련성을 확인하였다는 점에서 중요한 시사점을 가진다. 이 연구를 통해, 현재 정신과적 증상이 뚜렷하지 않은 경우라고 하더라도 학대 경험이 있는 환자를 대상으로 신체적 활동, 특히 일상 생활과 관련될 수 있는 가벼운 신체 활동을 늘리는 방향의 개입은 정신 건강 개선에 긍정적인 효과를 낼 것으로 기대된다.

중심 단어 : 아동기 학대; 신체 활동; 수면; 웨어러블 디바이스.

참고문헌

- 1) **World Health Organization**. Preventing child maltreatment: a guide to taking action and generating evidence: World Health Organization; 2006. p. 7.
- 2) **Cicchetti D, Toth SL**. Child maltreatment. *Annu Rev Clin Psychol* 2005;1:409-38.
- 3) **Ministry of Health and Welfare NCPA**. Child abuse & neglect Korea 2020: Ministry of Health and Welfare; 2021. p. 57.
- 4) **Heleniak C, Jenness JL, Vander Stoep A, McCauley E, McLaughlin KA**. Childhood maltreatment exposure and disruptions in emotion regulation: a transdiagnostic pathway to adolescent internalizing and externalizing psychopathology. *Cognit Ther Res* 2016;40:394-415.
- 5) **Dunn EC, McLaughlin KA, Slopen N, Rosand J, Smoller JW**. Developmental timing of child maltreatment and symptoms of depression and suicidal ideation in young adulthood: results from the national longitudinal study of adolescent health. *Depress Anxiety* 2013;30:955-64.
- 6) **Gardner MJ, Thomas HJ, Erskine HE**. The association between five forms of child maltreatment and depressive and anxiety disorders: a systematic review and meta-analysis. *Child Abuse Negl* 2019;96:104082.
- 7) **Simon NM, Herlands NN, Marks EH, Mancini C, Letamendi A, Li Z, et al**. Childhood maltreatment linked to greater symptom severity and poorer quality of life and function in social anxiety disorder. *Depress Anxiety* 2009;26:1027-32.
- 8) **Springer KW, Sheridan J, Kuo D, Carnes M**. Long-term physical and mental health consequences of childhood physical abuse: results from a large population-based sample of men and women. *Child Abuse Negl* 2007;31: 517-30.
- 9) **Schafer MH, Morton PM, Ferraro KF**. Child maltreatment and adult health in a national sample: heterogeneous relational contexts, divergent effects? *Child Abuse Negl* 2014;38:395-406.
- 10) **Danese A, Tan M**. Childhood maltreatment and obesity: systematic review and meta-analysis. *Mol Psychiatry* 2014;19:544-54.
- 11) **Brown DW, Anda RF, Tiemeier H, Felitti VJ, Edwards VJ, Croft JB, et al**. Adverse childhood experiences and the risk of premature mortality. *Am J Prev Med* 2009;37: 389-96.
- 12) **Ramsawh HJ, Ancoli-Israel S, Sullivan SG, Hitchcock CA, Stein MB**. Neuroticism mediates the relationship between childhood adversity and adult sleep quality. *Behav Sleep Med* 2011;9:130-43.
- 13) **Bader K, Schaefer V, Schenkel M, Nissen L, Schwander J**. Adverse childhood experiences associated with sleep in primary insomnia. *J Sleep Res* 2007;16:285-96.
- 14) **Turner S, Menzies C, Fortier J, Garces I, Struck S, Tailieu T, et al**. Child maltreatment and sleep problems among adolescents in Ontario: a cross sectional study. *Child Abuse Negl* 2020;99:104309.
- 15) **Lee HA, Lee HJ, Moon JH, Lee T, Kim MG, In H, et al**. Comparison of wearable activity tracker with actigraphy for sleep evaluation and circadian rest-activity rhythm measurement in healthy young adults. *Psychiatry Investig* 2017;14:179-85.
- 16) **Moore SM**. Child maltreatment and physical health in emerging adulthood: relationships with physical activity and health risk behaviors: University of Northern Colorado; 2019.
- 17) **Lee H, Fusco RA**. Multiple types of childhood maltreatment, sleep, and anxiety in former foster youth. *Child Adolesc Soc Work J* 2021:1-12.
- 18) **Kim S, Suh S**. Social support as a mediator between insomnia and depression in female undergraduate students. *Behav Sleep Med* 2017;17:379-87.
- 19) **Kalmbach DA, Cheng P, Arnedt JT, Anderson JR, Roth T, Fellman-Couture C, et al**. Treating insomnia improves depression, maladaptive thinking, and hyperarousal in postmenopausal women: comparing cognitive-behavioral therapy for insomnia (CBTI), sleep restriction therapy, and sleep hygiene education. *Sleep Med* 2019;55:124-34.
- 20) **Bastien CH, Vallières A, Morin CM**. Validation of the insomnia severity index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep Med* 2001;2:297-307.

- 21) **Cho YW, Song ML, Morin CM.** Validation of a Korean version of the insomnia severity index. *J Clin Neurol* 2014;10:210-5.
- 22) **Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB.** The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *J Gen Intern Med* 2001;16:606-13.
- 23) **Park SJ, Choi HR, Choi JH, Kim KW, Hong JP.** Reliability and validity of the Korean version of the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). *Anxiety and Mood* 2010;6:119-24.
- 24) **Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB, Löwe B.** A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. *Arch Intern Med* 2006;166:1092-7.
- 25) **Seo JG, Park SP.** Validation of the Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7) and GAD-2 in patients with migraine. *J Headache Pain* 2015;16:97.
- 26) **Horne JA, Östberg O.** A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol* 1976;4:97-110.
- 27) **Park YM, Seo YJ, Matsumoto K.** The morningness-eveningness questionnaire in Korean version and its relations with sleep-wake habits. *J Ergon Soc Korea* 1996;15:37-49.
- 28) **Giano Z, Wheeler DL, Hubach RD.** The frequencies and disparities of adverse childhood experiences in the US. *BMC Public Health* 2020;20:1327.
- 29) **Laskey AL, Stump TE, Perkins SM, Zimet GD, Sherman SJ, Downs SM.** Influence of race and socioeconomic status on the diagnosis of child abuse: a randomized study. *J Pediatr* 2012;160:1003-8. e1.
- 30) **Rehan W, Antfolk J, Johansson A, Jern P, Santtila P.** Experiences of severe childhood maltreatment, depression, anxiety and alcohol abuse among adults in Finland. *PLoS One* 2017;12:e0177252.
- 31) **Moon I, Han J.** Moderating Effects of physical activity on the relationship between adverse childhood experiences and health-related quality of life. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19:668.
- 32) **Naderi S, Naderi S, Delavar A, Dortaj F.** The effect of physical exercise on anxiety among the victims of child abuse. *Sport Sci Health* 2019;15:519-25.
- 33) **Aas M, Ueland T, Mørch RH, Laskemoen JF, Lunding SH, Reponen EJ, et al.** Physical activity and childhood trauma experiences in patients with schizophrenia or bipolar disorders. *World J Biol Psychiatry* 2021;22:637-45.
- 34) **Arida RM, Teixeira-Machado L.** The contribution of physical exercise to brain resilience. *Front Behav Neurosci* 2021;14:626769.
- 35) **Abajobir AA, Kisely S, Williams G, Strathearn L, Najman JM.** Childhood maltreatment and adulthood poor sleep quality: a longitudinal study. *Intern Med J* 2017; 47:879-88.
- 36) **Brown FC, Buboltz Jr WC, Soper B.** Relationship of sleep hygiene awareness, sleep hygiene practices, and sleep quality in university students. *Behav Med* 2002;28: 33-8.
- 37) **Gellis LA, Park A, Stotsky MT, Taylor DJ.** Associations between sleep hygiene and insomnia severity in college students: cross-sectional and prospective analyses. *Behav Ther* 2014;45:806-16.
- 38) **Azevedo Da Silva M, Singh-Manoux A, Brunner EJ, Kaffashian S, Shipley MJ, Kivimäki M, et al.** Bidirectional association between physical activity and symptoms of anxiety and depression: the Whitehall II study. *Eur J Epidemiol* 2012;27:537-46.
- 39) **Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC.** Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *Lancet Glob Health* 2018;6:e1077-86.
- 40) **Arciero PJ, Goran MI, Poehlman ET.** Resting metabolic rate is lower in women than in men. *J Appl Physiol* 1993; 75:2514-20.
- 41) **MacMillan HL, Fleming JE, Streiner DL, Lin E, Boyle MH, Jamieson E, et al.** Childhood abuse and lifetime psychopathology in a community sample. *Am J Psychiatry* 2001;158:1878-83.
- 42) **Van de Mortel TF.** Faking it: social desirability response bias in self-report research. *Aust J Adv Nurs* 2008;25: 40-8.
- 43) **Cuijpers P, Li J, Hofmann SG, Andersson G.** Self-reported versus clinician-rated symptoms of depression as outcome measures in psychotherapy research on depression: a meta-analysis. *Clin Psychol Rev* 2010;30:768-78.
- 44) **Lee SW, Bae GY, Rim HD, Lee SJ, Chang SM, Kim BS, et al.** Mediating effect of resilience on the association between emotional neglect and depressive symptoms. *Psychiatry Investig* 2018;15:62-9.
- 45) **Feehan LM, Geldman J, Sayre EC, Park C, Ezzat AM, Yoo JY, et al.** Accuracy of Fitbit devices: systematic review and narrative syntheses of quantitative data. *JMIR Mhealth Uhealth* 2018;6:e10527.
- 46) **Haghighayegh S, Khoshnevis S, Smolensky MH, Diller KR, Castriotta RJ.** Accuracy of wristband fitbit models in assessing sleep: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res* 2019;21:e16273.
- 47) **Hashemi L, Fanslow J, Gulliver P, McIntosh T.** Exploring the health burden of cumulative and specific adverse

childhood experiences in New Zealand: results from a population-based study. *Child Abuse Negl* 2021;122: 105372.

48) **Burke NJ, Hellman JL, Scott BG, Weems CF, Carrion**

VG. The impact of adverse childhood experiences on an urban pediatric population. *Child Abuse Negl* 2011; 35:408-13.