

정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련에 따른 통증 경험[†]

허 아 름

충남대학교 심리학과 석사졸업

조 성 근[‡]

충남대학교 심리학과 교수

본 연구에서는 아동기 정서적 외상 수준(고, 저)과 마음챙김 훈련(바디스캔 훈련, 호흡 훈련)이 통증 경험에 미치는 영향을 알아보았다. 대전 지역 대학교 재학생 성인 남녀 284명 중 아동기 외상 질문지(Childhood Trauma Questionnaire: CTQ) 평균 점수 +1SD 초과, -1SD 미만에 해당하는 93명을 정서적 외상 집단(고, 저)으로 구성했다. 정서적 외상 수준이 마음챙김 훈련에 따라 통증 경험에 영향을 미치는지 알아보기 위해 마음챙김 훈련 조건(바디스캔 훈련, 호흡 훈련)에 배정 후 실험을 실시했다. 1차 압통역치과제가 종료된 후 약 5분 간 마음챙김 훈련을 실시했고, 훈련 내용을 적용하며 2차 압통역치과제를 수행했다. 참가자들이 압통역치과제를 수행하는 동안 생체신호와 통증 경험을 측정했고, 2차 압통역치과제에서 수집한 측정치를 결과 분석에 사용했다. 실험 결과, 정서적 외상 고집단은 호흡 훈련 조건보다 바디스캔 훈련 조건에서 high-frequency heart rate variability (HF-HRV)가 높았고, 주관적 통증 강도는 더 낮았다. 반면, 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련에 따른 압통역치, standard deviation of R-R intervals (SDRR), electromyograph (EMG), respiration rate mean (RRM), 동공직경은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 마지막으로 본 연구의 제한점과 의의를 논의했다.

주요어: 정서적 외상, 마음챙김, 통증, 자율신경계, 동공반응

[†] 본 논문은 2019년 대한민국 과학기술정보통신부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구로(NRF-2019 R1F1A1058932), 허아름(2022)의 석사학위논문을 수정·보완한 것임. 이 논문의 일부 내용은 2021년 한국건강심리학회 동계학술대회에서 구연 발표되었음.

[‡] 교신저자(Corresponding author): 조성근, (34134) 대전시 유성구 대학로 99 충남대학교 사회과학대학 심리학과 교수, Tel: 042-821-6366, E-mail: sungkunc@cnu.ac.kr

국제통증학회(International Association for the Study of Pain)는 통증을 ‘실제 혹은 잠재적인 조직 손상과 관련되거나 이와 유사한 감각 및 정서적 경험’으로 정의했다(Raja et al., 2020). 이는 실제적인 통각 자극과 더불어 주관적인 해석이 복합적으로 작용하여 통증으로 인식된다는 것을 의미한다. 특히 통증에 대한 과도한 걱정, 내부·외부 자극에 대한 부정적인 해석은 통증 경험을 증폭시키는 요인으로 여겨지며, 신체 감각에 대한 두려움과 무기력은 효과적인 통증 관리를 방해할 가능성이 있다(Prangnell et al., 2020). 즉 역기능적 인지처리 과정은 통증 경험에 있어서 위험 요인으로 지목되고 있으며, 통증 파국화와 같은 인지적 왜곡은 아동기 정서적 외상 경험이 있는 개인에게 두드러지는 것으로 나타났다(Pieritz, Rief, & Euteneuer, 2015).

아동기 정서적 외상은 중요한 타인이 아동에게 언어적 위협을 표현하는 정서적 학대와 기본적인 정서적 욕구를 제공하지 않는 정서적 방임으로 구성된다(Bernstein et al., 2003). 정서적 외상은 통증 경험에 영향을 주는 것으로 알려져 있는데 중단 연구에 의하면, 14~17세에 정서적 외상을 경험한 이들은 광범위한 통증 부위, 높은 통증 강도를 보고했다(Beal et al., 2019). 또한, 과거 정서적 외상 사건은 통증을 유발하는 신경경로를 활성화하여 역기능적인 방식으로 통증 자극을 처리하게 한다(Lumley, Schubiner, Carty, & Ziadni, 2015). 선행 연구에 의하면, 정서적 외상을 경험한 만성 요통 환자는 통각 수용기가 장시간 활성화되어 통증 역치 감소와 통각과민(hyperalgesia) 반응을 보이는 것으로 확인되었다(Tesarz, Eich, Treede, & Gerhardt, 2016). 더불어 아동기에 신체적·정

서적 외상을 경험한 성인은 통증 강도를 과국적으로 예측하는 경향이 있으며, 특히 정서적 외상군의 경우 통증과 관련된 신체 증상을 더 많이 호소했다(Pieritz et al., 2015). 즉, 정서적 외상 경험이 통증을 조절할 수 있는 생리적 과정에 부정적인 영향을 미쳐 통증에 대한 반응성과 취약성을 증가시키는 것으로 보인다.

더불어 정서적 외상은 중추신경로의 지속적인 활성화, 경직된 미주신경 활동 등 신경계에 부정적인 영향을 미쳐 신체적 기능 손상과 밀접한 연관을 가지는 것으로 나타났다(Heim & Nemeroff, 2001). 그중에서도 심박 박동수의 변동 양상을 나타내는 심박 변이도(heart rate variability, HRV)는 개인의 스트레스 수준과 밀접한 연관이 있으며, 비침습적인 방식으로 자율신경계의 활동을 파악할 수 있어 임상 장면에서 유용하게 사용되고 있다. 특히 HF-HRV(high-frequency heart rate variability)는 부교감 신경계의 활동 지표로, 스트레스 사건에 적응적인 반응을 보일 시 HF-HRV가 높아지는 경향이 있다(Porges, 2007). 반면 낮은 HF-HRV는 지속적인 공포와 불안을 경험하는 이들에게 관찰되는데, 아동기에 지속적인 스트레스에 노출된 개인은 낮은 HF-HRV를 보였다(Hall et al., 2004). 이는 정서적인 스트레스가 자율신경계 반응과 밀접한 연관이 있음을 나타내며, 미주신경 활동 위축과 HPA축 활성화에 영향을 줄 수 있음을 시사한다(McEwen, 2007). 따라서 HF-HRV의 감소는 외부 스트레스 자극에 대해 경직된 신체적·정서적 반응을 반영하는 지표로 여겨지며, 부교감 신경계의 조절 능력을 저하시키는 것으로 인식되고 있다.

이처럼 비정상적인 신경계 반응은 통각과민과

같은 신경병증성 통증을 유발하여 통증 평가를 어렵게 할 수 있으며, 주관적 경험인 통증은 심리적 영향을 받아 실제 경험에 비해 확대되어 인식될 가능성이 있다. 이와 같은 한계점을 극복하고 통증에 대한 효과적 개입을 위해 다양한 통증 평가 방법이 개발되었으며 그 중에서도 자율신경계 반응은 통증을 객관적으로 측정하고 정량화할 수 있는 도구로 주목받고 있다(Marchi, Vellucci, Marneli, Rita Piredda, & Finco, 2009). 통각 수용기에서 감지된 유해자극은 자율신경계와 대뇌피질에 전달되며 이와 같은 과정에서 동공직경의 확장, 낮은 HRV와 같은 반응이 나타난다(Peng, Huang, Liu, & Cui, 2019). 특히 동공은 자율신경계의 활동 지표 중 하나로, 통증과 같은 유해자극의 영향을 받아 신경계가 각성될 때 동공의 크기 변화가 일어나는 것으로 알려져 있다(Beatty & Lucero-Wagoner, 2000). 위협적 자극에 대한 개인의 동공 반응을 관찰한 연구에 의하면 통증이 유발될 정도의 냉압 자극에 노출되었을 때 동공 직경과 심박수가 증가했다(Tassorelli, Miceli, Osipova, Rossi, & Nappi, 1995). 즉, 자율신경계 반응을 통한 통증 평가는 개인의 보고에만 의존했던 기존의 평가 방법을 보완할 수 있으며, 신경계 반응을 분석하여 통증을 객관적으로 측정하는데 도움이 될 수 있다.

이처럼 성인기 동안 지속되는 통증 경험에 정서적 외상이 위협요인이라는 증거가 있음에도 불구하고 이에 대한 효과적인 개입은 미비한 상태다. 특히 정서적 외상은 초기 발견 및 학대로 여겨지지 않는 사회적 분위기 등의 이유로 관심을 받지 못했으나, 정서적 외상에 대한 사회 구성원의 인식이 점차 개선됨에 따라 이에 대한 개입이

증가하고 있다(Cohen, Menon, Shorey, Le, & Temple, 2017). 구체적인 치료적 개입을 살펴보면 외상 경험이 있는 이들을 대상으로 노출 치료를 실시하는 경우가 많으나, 노출 회기 후 참가자의 중도 탈락비율이 높다는 점이 한계점으로 나타났다(조용래, 2001). 즉, 정서적 외상을 경험한 이들에게 사건에 대한 자극을 반복적으로 노출시킬 시, 불쾌한 감각과 감정을 수용하는 것에 실패할 가능성이 높으며 이는 치료 성과에 악영향을 미치는 요인으로 작용할 수 있다는 것이다(유세복, 손정락, 2018). 더불어 아동기 학대 경험처럼 장기간 지속된 스트레스로 통증이 유발된 경우, 통증을 감소시키거나 없애는 기존의 관리 방법이 효과적이지 않을 수 있다. 사소한 자극에도 신체 감각과 정서에 대한 반응성이 높은 정서적 외상군은 통증에 대해 비현실적인 예측을 할 가능성이 있으며, 이러한 기대는 성공적인 통증 조절을 실패하게 만든다(Gallegos, Lytle, Moynihan, & Talbot, 2015). 그러나 통증에 대한 비약물 치료법으로 알려진 마음챙김 연구에 의하면, 정서적 외상을 경험한 이들에게 통증을 직면하고 수용하게 하는 접근이 개인의 심리적 적응을 향상시킬 수 있다고 보았다(Majeed, Ail, & Sudak, 2018). 특히 외상 치료가 중요하게 여기는 자기 조절 및 심리적 유연성을 마음챙김 기법이 증진시킬 수 있다고 보았으며, 최근 연구에서는 정서적 외상에 대한 기존 치료의 한계점과 내적 감각에 대한 거부적 태도 개선의 효과성이 확인되었다(Joss & Teicher, 2021).

마음챙김은 불쾌한 사고와 감각에 거리를 두게 하여 심리적 유연성을 증진시키는 개입으로 “판단하지 않고 현재 순간의 경험에 온전히 머무는 것”

을 의미한다(Kabat-Zinn, 2003). 선행연구에 따르면, 만성통증 환자 대상으로 마음챙김 훈련을 진행했을 때 심박수, 근전도(Electromyograph, EMG), 호흡수(Respiration rate mean, RRM) 등의 생리적 변화가 관찰되었다(Vambheim, Kyllö, Hegland, & Bystad, 2021). 또한, 건강한 대학생을 대상으로 5일 간 단기 마음챙김 개입을 했을 때 HF-HRV가 유의하게 개선되었으며, 외상 경험이 있는 여성을 대상으로 약 10일 간 마음챙김 개입을 했을 때 냉압 자극에 대한 통증 강도가 감소했다(Andersen et al., 2021). 더불어 호흡법을 동반한 치료는 호흡 주기의 변화를 통해 HRV의 반응성을 안정화시키는 등 생리적 변화를 유도할 수 있다고 보았다(Vinay, Venkatesh, & Ambarish, 2016). 특히 분당 호흡수를 고정된 단기 호흡 훈련에서 HF-HRV와 전체 RR 간격의 표준편차(standard deviation of R-R intervals, SDRR)가 유의하게 상승했으며, 일회성 호흡 훈련만으로도 자율신경계의 균형 능력을 향상시킬 수 있다는 증거가 마련되었다(Zunhammer, Eichhammer, & Busch, 2013). 이는 정서적 외상을 대상으로 한 마음챙김 개입이 생리적 변화를 유도하여 통증에 대한 주관적 인식과 관리에 효과적으로 기능할 수 있음을 시사한다.

행동의학 분야에서 마음챙김 연구가 진행됨에 따라 이에 대한 효과성에 주목했으며, 각각의 훈련이 마음챙김에 기여하는 정도가 다를 수 있다는 주장이 제기되었다. 마음챙김은 신체 부위에 주의를 집중하는 바디스캔 훈련, 숨을 들이쉬고 내쉬는 호흡 훈련, 무릎 이하의 움직임을 알아차리는 걸기 훈련 등이 포함된다. 마음챙김 훈련 효과성 검증 결과, 호흡 훈련과 명상 훈련에 비해

바디스캔 훈련에서 마음챙김 수준이 향상되었다(Gan, Zhang, & Chen, 2022). 이는 신체 한 부위에 단일 초점을 두는 호흡 훈련보다 여러 신체 부위에 초점을 이동시키는 바디스캔 훈련이 신체 감각에 대한 자각과 수용을 증진시키는 데에 효과적임을 시사한다. 특히 정서적 외상 경험으로 인해 심리적 경직성을 보이는 개인은 내적인 경험을 회피하는 경향이 있는데, 바디스캔 훈련을 통해 신체 감각을 기꺼이 경험하여 자극에 대한 반응성을 감소시킬 수 있으며 이후 통증 경험의 변화를 가져올 수 있다고 보았다(Marie & Talebkah, 2018). 더불어 통증 환자를 대상으로 바디스캔 훈련을 실시한 연구에서 훈련 이후 참가자들은 높은 활력 수준과 감소된 통증 강도를 보고했다(Hilton et al., 2017). 종합해보면, 바디스캔 훈련은 정서적 외상을 경험한 이들의 통증 경험을 변화시킬 뿐만 아니라, 신체 감각 증진에 효과가 있을 것으로 예상된다.

위와 같이 마음챙김 훈련을 통해 정서적 외상과 관련된 신체 증상을 완화시킬 수 있다는 가능성을 확인했으나 기존 연구에는 일부 한계점이 존재한다. 첫째, 통증 경험은 주로 자기보고식 질문지를 이용하여 측정되며, 이러한 주관적 보고는 통증에 대한 반응을 왜곡시킬 수 있다. 둘째, 단회기 마음챙김 훈련이 급성 및 만성통증 완화에 효과적인 전략으로 여겨지고 있음에도 불구하고, 이에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 특히, 정서적 외상 경험이 있는 이들을 대상으로 마음챙김 효과성과 통증의 관계를 실험적으로 알아본 연구는 없었다. 따라서 이 연구에서는 정서적 외상 수준(고, 저)과 마음챙김 훈련(바디스캔 훈련, 호흡 훈련)이 통증 경험에 미치는 영향을 실험적

으로 검증하고자 한다. 이 연구에서는 객관적 지표를 통해 통증 경험을 측정하여 통증의 생리학적 기전을 살펴볼 수 있을 것이다. 또한 마음챙김 훈련에 의한 생리적 각성 완화, 통증 감소 효과를 확인하여 정서적 외상 집단의 통증 관리에 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

연구의 가설은 다음과 같다. 첫째, 정서적 외상 고집단에서 호흡 훈련 조건보다 바디스캔 훈련 조건의 압통역치, HF-HRV가 더 높을 것이다. 둘째, 정서적 외상 고집단에서 호흡 훈련 조건보다 바디스캔 훈련 조건의 SDRR, EMG, RRM이 더 낮을 것이다. 셋째, 정서적 외상 고집단에서 호흡 훈련 조건보다 바디스캔 훈련 조건의 동공직경이 더 작을 것이다. 넷째, 정서적 외상 고집단에서 호흡 훈련 조건보다 바디스캔 훈련 조건의 주관적 통증 강도가 더 낮을 것이다.

방 법

연구대상

본 연구는 대전 지역에 거주하고 있는 성인 남녀 284명을 대상으로 대전광역시 소재 대학교 홈페이지 게시판 및 교양 수업을 통해 참가자를 모집했다. 참가자에게 아동기 외상 질문지(Childhood Trauma Questionnaire, CTQ; 김은정, 김진숙, 2010)를 실시했고, 평균 점수에서 +1표준편차 초과일 경우 정서적 외상 고집단으로, -1표준편차 미만일 경우 정서적 외상 저집단으로 간주하여 93명의 성인 남녀를 참가자로 선정했다(Marshall et al., 2016). 더불어 CTQ 점수가 10점에 해당하는 참가자는 외상 경험이 없는 것으로

보아 참가자 선정에서 제외되었다(Bernstein & Fink, 1998). 또한, 참가자의 손에 통증을 유발하기 때문에 압통 자극에 심각한 두려움이 있는 자, 진통제를 주기적으로 복용하는 자, 안과 질환이 있는 자는 제외했다. 자료는 94명을 대상으로 수집되었으나, 1명(잡은 눈 깜빡임으로 동공 움직임 매핑 불가)을 제외한 93명의 자료가 분석에 사용되었다. 참가자는 남성 36명(38.7%), 여성 57명(61.3%)이었으며, 연령 범위는 20-34세, 평균 연령은 22.83세, $SD=2.84$, 였다.

사전 질문지

아동기 외상 질문지(Childhood Trauma Questionnaire, CTQ). 아동기 정서적 외상 경험을 측정하기 위해 Bernstein 등(1998)이 개발하고 김은정 등(2010)이 번안하여 타당화한 것을 사용했다. CTQ는 총 25문항이며 신체적 학대, 정서적 학대, 성적 학대, 신체적 방임, 정서적 방임 5개 하위척도로 구성되었다. 이 연구에서는 정서적 학대를 측정하는 5문항, 정서적 방임을 측정하는 5문항만을 사용했다. CTQ는 4점 리커트 척도로 1점(전혀 없음)에서 4점(자주 있음)까지 측정된다. 정서적 외상 총점은 최소 10점에서 최대 40점으로, 점수가 높을수록 아동기 정서적 외상 경험이 많음을 의미한다(Baker & Festinger, 2011). 이 연구에서 정서적 외상의 내적 일치도는 .89로 나타났다.

상태-특성 불안 척도(State-Trait Anxiety Inventory, STAI). 상태 불안 수준을 측정하기 위해 Spielberger(1983)가 개발하고 한덕웅, 이창

호와 탁진국(1993)이 번안하여 타당화한 것을 사용했다. STAI는 상태 불안, 특성 불안 2개 하위 척도로 구성되어 있으며, 이 연구에서는 상태 불안 척도만을 사용했다. 상태 불안 척도는 총 20문항으로 구성되어 있으며, 4점 리커트 척도로 1점(전혀 그렇지 않다)에서 4점(대단히 그렇다)까지 측정된다. 상태 불안의 총점은 최소 20점에서 최대 80점으로, 점수가 높을수록 상태 불안 수준이 높은 것을 의미한다. 이 연구에서 상태 불안 척도의 내적 일치도는 .92로 나타났다.

인지적 및 정서적 마음챙김 척도(Cognitive and Affective Mindfulness Scale-Revised, CAMS-R). 마음챙김 수준을 측정하기 위해 Feldman, Hayes, Kumar, Greeson과 Laurenceau (2007)가 개발하고 조용래(2009)가 번안하여 타당화한 것을 사용했다. CAMS-R은 주의를 조절하는 능력, 현재 또는 즉각적 경험에 대한 지향, 경험에 대한 알아차림 등을 측정한다. CAMS-R은 총 10문항으로 구성되어 있으며, 4점 리커트 척도로 1점(전혀 아니다)에서 4점(항상 그렇다)까지 측정된다. CAMS-R의 총점은 최소 10점에서 최대 40점으로, 점수가 높을수록 마음챙김 수준이 높은 것을 의미한다. 이 연구에서 인지적 및 정서적 마음챙김 척도의 내적 일치도는 .80으로 나타났다.

마음챙김 자극

마음챙김 자극은 바디스캔 훈련, 호흡 훈련으로 구성되어 있으며, 연구자가 제작한 5분 길이의 녹음 음성과 지시문 자막 영상이 훈련에 사용되었

다. 마음챙김 훈련에 사용된 지시문은 임상심리전문가 및 정신건강임상심리사 1급을 소지한 전문가 1인에게 적절성을 검토 받았다. 바디스캔 훈련에 사용된 자극은 Davis, Eshelman과 McKay (2008)의 지시문을 참고했으며, 각 신체 부위에 주의를 두면서 그 곳에서 느껴지는 감각을 알아차리고 신체를 이완하도록 유도했다. 본 훈련은 마음챙김 매뉴얼을 참고하여 가슴, 배, 다리, 발바닥 순으로 진행되었다(Hart, 1987). 호흡 훈련에 사용된 자극은 Masi(1993)의 지시문을 참고했으며, 규칙적이고 느린 호흡으로 신체 이완을 유도하기 위해 호흡수는 분당 8회 이내로 훈련이 진행되었다.

측정 변인

압통역치. 압력 통증에 대한 역치를 측정하기 위해 정량적 통각계 시스템 AlgoMed(Medoc, Israel)를 사용했다. 통각계 끝은 1cm²의 고무 팁이 있으며, 참가자의 비우세손 짧은엄지벌림근 부위에 압력을 가하여 통증을 유발한다. 압력은 0kPa에서 시작되며, AlgoMed의 압력 부하 시각적 피드백을 참고하여 18~20kPa/s의 일정한 속도로 압력 자극을 증가시켰다. 압통 유발 부위, 압통 시작점, 압통 제시 속도는 매 시행마다 동일했다. 압통역치(PPT)는 통증이 느껴지는 최저 강도로, 압통 유발 부위에 압력을 3번 제시한 후 평균값을 사용했다. 윤리적 지침을 준수하여 압통을 제시했으며, 압통계가 제시할 수 있는 최대 자극(1000kPa)에 도달하면 참가자의 신체 보호를 위해 자동으로 시행이 종료되었다.

동공반응. 압통역치과제를 수행하는 동안 동공측정 기계를 사용하여 동공반응을 측정했다. PLR-3000(NeurOptics, Laguna Hills, CA, USA)을 사용하여 동공데이터를 수집했으며, 1초 동안 28프레임의 동공직경을 측정했다. 참가자의 동공반응을 측정하기 위해 실험실 벽면에 가로 10cm, 세로 10cm의 자극(+)을 제시했으며, 이를 응시하도록 지시했다. 이 연구에서 1초 동안의 동공직경을 1epoch(28프레임)로 계산하여 왼쪽 동공반응을 측정했다. 또한 동공직경에서 2mm 미만, 9mm 초과 값은 동공직경 평균값으로 대체했다(Eisenach, Curry, Aschenbrenner, Coghill, & Houle, 2017).

생체신호. 통증 자극에 대한 생리적 반응을 알아보기 위해 바이오피드백 기계를 사용하여 생체신호를 측정했다. 바이오피드백 기계는 ProComp Infinity(Thought technology Ltd, Canada)이었으며, 신호처리를 위해 BioGraph Infinity 6.0을 사용했다. 대상자는 양팔의 전완, 하복부에 전극을 부착 및 착용했다. 생체신호 지표에는 HRV, EMG, RRM이 포함되었다. HRV는 주파수 영역, 시간 영역으로 구분할 수 있다. 주파수 영역에는 LF-HRV(Low Frequency: 0.04~0.15Hz)의 스펙트럼에 해당하는 부분이며 주로 교감 신경계의 활동 반영), HF-HRV(High Frequency: 0.15~0.4Hz)의 스펙트럼에 해당하는 부분이며 부교감 신경계의 활동 반영)가 포함되며, 이 연구에서는 HF-HRV만을 사용했다. HF-HRV가 높을수록 부교감 신경계가 많이 활성화되어 있음을 나타내며 신체적·심리적 스트레스에 적응적으로 반응하고 처리함을 나타낸다(Mumm et al., 2019). 시간 영역에서는 SDRR을 사용했다. SDRR은 심박

동사이 간격의 평균에 대한 표준편차로 신체가 외부자극에 대처하는 능력이며, 값이 클수록 정신적 스트레스에 잘 대처함을 나타낸다(Taelman, Vandeput, Vlemincx, Spaepen, & Van Huffel, 2011). EMG는 근육의 활성 및 피로도를 예측하는 지표로, EMG가 높을수록 근육이 긴장되어 있고 피로함을 나타낸다. 연구에 사용된 EMG 전극은 접착 젤이 있는 일회용 표면전극을 이용했으며, 짧은엄지편근(extensor pollicis brevis muscle)과 긴엄지편근(extensor pollicis longus muscle)에 전극을 부착하여 근활성도를 측정했다. RRM은 1분 동안의 호흡 빈도를 나타내는 지표이며, RRM 값이 10 미만일 때 심리적으로 안정되어 있음을 나타낸다(Cooke et al., 1998). RRM은 스트랩으로 조절이 가능한 센서를 복부 부분에 착용했으며, 복부의 팽창과 수축으로 호흡수를 측정했다.

주관적 통증 경험. 숫자 평가 척도(Numeric Rating Scale, NRS)를 사용하여 주관적 통증 경험을 측정했다. 통증강도를 0점(통증 없음)에서 10점(매우 극심한 통증)으로 측정하며, 점수가 높을수록 통증강도가 높은 것을 의미한다.

연구절차

이 연구의 모든 절차는 충남대학교 생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인 후 실시되었다(202103-SB-038-01). 참가자들은 학교 포털 사이트, 교양 수업을 통해 모집되었으며, 이중 실험 참가 기준에 적합한 참가자에게 연락하여 실험 일정을 정했다. 참가자는 연구대상자 설명문 및 동의서에 대한 설명을 듣고 서면 동의서

와 사전설문지(STAI, CAMS-R)를 작성했다. 참가자 정면에는 마음챙김 훈련 시청각 자극이 재생되는 모니터와 동공측정 기계를 배치했다. 생체지표의 안정적인 측정을 위해 참가자는 바이오피드백 센서 및 전극을 부착한 채로 약 2분간 대기했으며, 생체지표 측정은 실험이 끝날 때까지 계속되었다. 압통역치과제를 실시하는 동안 동공반응도 함께 측정되었다. 생체지표 과형이 안정된 후, 참가자들은 약 2분 간 1차 압통역치과제를 수행했다. 1차 압통역치과제에서 총 3번의 압통이 제시되었으며, 압력 중지 후 다음 압력이 제시될 때까지 5초 동안 대기했다. 1차 압통역치과제 종료 후, 제시된 3번의 압통에 대한 평균 통증 강도를 NRS로 평가했으며 압통이 완전히 사라질 때까지 대기했다. 약 2분 간 휴식을 취한 후 마음챙김 훈련 조건에 따라 5분 길이의 시청각 자극을 보며 훈련을 수행했다. 훈련 종료 후 생체지표 과형이 안정될 때까지 대기했으며, “방금 보았던 마음챙김 훈련 내용을 계속 생각하면서 과제를 수행해주세요.”라는 안내와 함께 2차 압통역치과제를 실시했다. 1차 압통역치과제와 동일한 절차로 2차 압통역치과제가 진행되었다. 모든 실험 절차가 끝난 후, 실험 목적에 대한 디브리핑을 제공하고 참가사례비 현금 1만원을 계좌로 지급했다.

분석방법

수집된 자료는 R, SPSS 26.0 통계 프로그램을 이용하여 분석했다. 이 연구의 분석방법은 다음과 같다. 첫째, 측정도구의 신뢰도를 확인하기 위해 내적 일치도(Cronbach's α)를 산출했다. 둘째, 집단 간 차이를 검증하기 위해 교차분석, 일원분산

분석(one-way ANOVA)을 실시했다. 셋째, 통증 경험에 대한 지표 분석을 위해 집단 간 유의한 차이가 있는 변인과 사전 통증 경험 측정치를 통제하고, 2(정서적 외상 수준: 고, 저) \times 2(마음챙김 훈련: 바디스캔, 호흡) 이원공분산분석(two-way ANCOVA)을 실시했다. 마지막으로 유의한 상호작용효과가 나타날 경우 단순주효과(simple main effect)분석을 실시했다.

결 과

집단 간 차이

성별, 연령 및 사전측정치의 집단 간 차이를 알아보기 위해 교차분석, 일원분산분석을 실시했다. 분석 결과, 성별과 연령에서 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 반면 CAMS-R, STAI에 대해 집단 간 유의한 차이가 나타났다. 구체적으로 정서적 외상 고집단은 정서적 외상 저집단에 비해 CAMS-R 점수가 유의하게 낮았고, STAI 점수는 유의하게 높았다. 연령 및 사전측정치에 대한 평균 및 표준편차는 표1에 제시하였다.

압통역치

정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련이 압통역치에 미치는 영향을 알아보기 위해 STAI, CAMS-R, 1차 압통역치과제에서 측정된 압통역치 값을 통제하여 이원공분산분석을 실시했다. 분석 결과, 정서적 외상 수준의 주효과와 정서적 외상 수준과 마음챙김 유형의 상호작용은 유의하지 않았으나 마음챙김 유형의 주효과는 유의했다. 이

는 호흡 훈련 조건이 바디스캔 훈련 조건보다 압통역치가 더 높았음을 의미한다.

객관적 통증 경험

정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련이 생체지표에 미치는 영향을 알아보기 위해 STAI, CAMS-R,

1차 압통역치과제에서 측정된 생체지표 값을 통제하여 이원공분산분석을 실시했다. 분석 결과, 정서적 외상 수준의 주효과는 유의하지 않았으나, 마음챙김 훈련의 주효과와 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련의 상호작용이 유의했다. 구체적인 상호작용 효과를 알아보기 위해 단순주효과분석을 실시한 결과, 정서적 외상 고집단에서 바디스캔 훈련 조건

표 1. 연령 및 사전측정치에 대한 평균(표준편차)

	정서적 외상 고집단		정서적 외상 저집단		χ^2 / F	
	바디스캔 (N=21)	호흡 (N=20)	바디스캔 (N=26)	호흡 (N=26)		
성별(여성)	13	15	11	18	.44	
					정서적 외상	마음챙김
연령	22.48 (2.18)	23.40 (3.9)	22.77 (2.47)	22.73 (2.78)	.09	.42
CAMS-R	2.44 (.41)	2.62 (.49)	2.76 (.44)	2.97 (.38)	13.82***	4.42
STAI	2.14 (.39)	2.08 (.54)	1.79 (.47)	1.85 (.48)	8.94***	.00

*** $p < .001$.

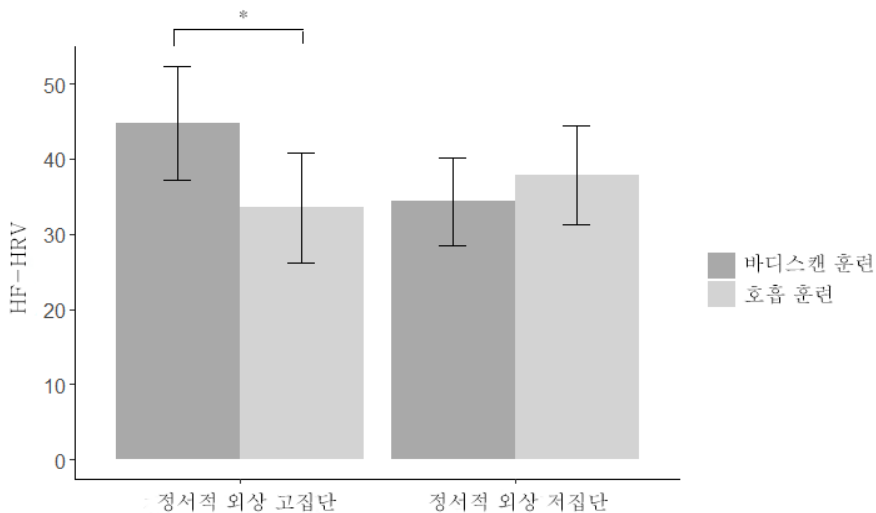


그림 1. 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련이 HF-HRV에 미치는 효과

* $p < .05$.

이 호흡 훈련 조건보다 HF-HRV가 더 높았다, $t(39)=2.12, p<.05$. 또한, 정서적 외상 저집단에서 마음챙김 훈련 조건에 대한 HF-HRV 집단 간 차이는 유의하지 않았다, $t(50)=-.77, p>.05$. 이는 정서적 외상 고집단에서 바디스캔 훈련 조건이 HF-HRV를 증가시키는 데 효과가 있음을 의미한다. 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련이 HF-HRV에 미치는 효과를 그림 1에 제시하였다. SDRR, EMG, RRM 분석 결과, 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련의 주효과, 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련의 상호작용이 유의하지 않았다. 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련이 SDRR, EMG, RRM에 미치는 효과를 표

3에 제시하였다.

정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련이 동공반응에 미치는 영향을 알아보기 위해 STAI, CAMS-R, 1차 압통역치과제에서 측정된 값을 통제하여 이원공분산분석을 실시했다. 분석 결과, 정서적 외상 수준의 주효과와 마음챙김 훈련의 주효과, 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련의 상호작용이 유의하지 않았다. 정서적 외상 수준, 마음챙김 훈련, 시간에 따른 동공반응의 차이가 있는지 알아보기 위해 1에포크마다 이원공분산분석을 실시했다. 분석 결과, 4에포크, $F(1,86)=4.58, p<.05$, 를 제외한 모든 시간에서 정서적 외상 수

표 2. 동공직경 4에포크의 평균(표준편차)

	정서적 외상 고집단		정서적 외상 저집단		F
	바디스캔 (N=21)	호흡 (N=20)	바디스캔 (N=26)	호흡 (N=26)	
동공직경 4에포크	-.29 (.41)	.01 (.31)	-.21 (.32)	-.26 (.48)	.04*

* $p<.05$.

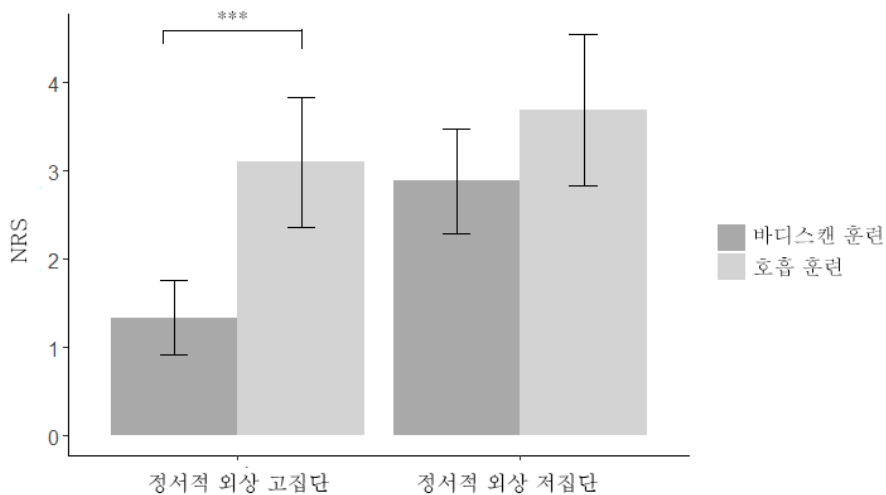


그림 2. 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련이 주관적 통증 경험에 미치는 효과
*** $p<.001$.

표 3. 객관적, 주관적 통증 경험의 사전 및 사후 점수 평균(표준편차)

	정서적 외상 고집단						정서적 외상 저집단						F
	바디스캔 (N=21)		호흡 (N=20)		바디스캔 (N=26)		호흡 (N=26)		정서적 외상 (A)	마음챙김 (B)	A*B		
	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후					
임통역치	208.92 (91.23)	248.30 (93.34)	226.42 (124.85)	203.34 (119.13)	277.55 (148.02)	286.79 (165.56)	297.02 (148.66)	303.84 (170.61)	.18	4.42*	3.90		
HF-HRV	32.62 (14.78)	44.76 (17.48)	40.67 (15.56)	33.52 (16.35)	37.51 (18.44)	34.39 (14.89)	36.96 (13.61)	37.78 (16.77)	2.49	4.35*	11.00***		
SDRR	153.60 (171.27)	237.95 (221.19)	192.97 (153.72)	258.37 (194.66)	186.75 (227.55)	186.42 (225.52)	238.28 (247.38)	271.42 (231.13)	2.84	.44	1.11		
EMG	397.71 (214.02)	358.01 (201.21)	251.34 (233.96)	181.66 (209.65)	236.28 (201.74)	225.12 (205.03)	265.68 (209.30)	240.14 (220.05)	2.28	2.22	1.08		
RRM	15.39 (1.58)	14.54 (1.55)	15.29 (1.69)	13.11 (3.04)	15.40 (1.47)	14.24 (2.10)	15.68 (1.33)	13.65 (1.79)	.26	3.90	.73		
동공직경	4.81 (.51)	4.75 (.65)	4.88 (.67)	4.80 (.54)	4.41 (.58)	4.39 (.60)	4.53 (.64)	4.81 (.72)	.55	1.14	.00		
NRS	4.33 (2.09)	1.33 (.97)	3.35 (1.75)	3.1 (1.65)	3.23 (1.77)	2.88 (1.51)	3.46 (1.79)	3.69 (2.19)	29.29***	38.48***	11.95***		

*** $p < .001$, * $p < .05$.

준과 마음챙김 훈련의 주효과와 상호작용이 유의하지 않았다, all $p < .05$. 동공직경 4에포크의 평균 및 표준편차를 표 2에 제시하였다. 4에포크에 대한 구체적인 상호작용 효과를 알아보기 위해 단순주효과분석을 실시한 결과, 정서적 외상 고집단은 바디스캔 훈련 조건에서 호흡 훈련 조건보다 동공직경이 더 작았다, $t(39) = -2.54, p < .05$. 또한, 정서적 외상 저집단에서 마음챙김 훈련 조건에 대한 동공직경의 집단 간 차이는 유의하지 않았다, $t(50) = .43, p > .05$.

주관적 통증 경험

정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련이 통증 강도에 미치는 영향을 알아보기 위해 STAI, CAMS-R, 1차 압통역치과제에서 측정한 주관적 통증 경험 값을 통제하여 이원공분산분석을 실시했다. 분석 결과, 정서적 외상 수준의 주효과와 마음챙김 훈련의 주효과, 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련의 상호작용이 유의했다. 구체적인 상호작용 효과를 알아보기 위해 단순주효과분석을 실시한 결과, 정서적 외상 고집단에서 바디스캔 훈련 조건이 호흡 훈련 조건보다 통증 강도 점수가 더 낮았다, $t(39) = -4.21, p < .001$. 또한, 정서적 외상 저집단에서 마음챙김 훈련 조건에 대한 HF-HRV 집단 간 차이는 유의하지 않았다, $t(50) = -1.56, p > .05$. 이는 정서적 외상 고집단에서 바디스캔 훈련이 통증 강도를 낮추는 데 효과가 있음을 의미한다. 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련이 주관적 통증 경험에 미치는 효과를 그림 2에 제시하였다.

논 의

이 연구에서는 정서적 외상 수준(고, 저)과 마음챙김 훈련(바디스캔, 호흡)에 따른 통증 경험에 차이가 있는지 실험적으로 확인하고자 했다. 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 정서적 외상 고집단은 호흡 훈련 조건보다 바디스캔 훈련 조건에서 HF-HRV가 더 높았으나 압통역치는 유의하지 않았다. 둘째, 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련에 따른 SDRR, EMG, RRM, 동공반응은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 마지막으로 정서적 외상 고집단은 호흡 훈련 조건보다 바디스캔 훈련 조건에서 주관적 통증 강도가 더 낮았다. 결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 정서적 외상 고집단은 호흡 훈련 조건보다 바디스캔 훈련 조건에서 HF-HRV가 더 높았다. 높은 HF-HRV를 보이는 개인은 스트레스 상황에 신속하게 대응하고 뛰어난 회복력을 보이는 반면에, 낮은 HF-HRV를 보이는 개인은 주의력 및 정서 조절 실패, 높은 통증 경험 등과 관련되어 있다. 특히, 정서적 외상을 경험한 개인은 위협적인 환경에서 살아남기 위해 주변 자극을 경계하는 투쟁-도피 반응이 과도하게 활성화되어 낮은 HF-HRV를 보이는 경향이 있다(Dale et al., 2009). 이 연구에서 실시된 바디스캔 훈련은 신체 감각에 대한 면밀하고 세심한 관찰을 통해 신체적·심리적 유연성을 증진시키고 자동적으로 발생하는 생리적 각성을 완화시켰을 수 있다. 더불어 마음챙김은 신체 감각 인식, 주의 및 감정 조절 등 외상과 관련된 증상 감소에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 특히 외상 수준이 낮은 저집단보다 고집단에서 생리적 감각에 대한 재평가가 더

욱 성공적으로 이루어졌던 것으로 보인다. 즉, 이는 바디스캔 훈련이 정서적 외상 고집단의 HF-HRV를 일시적으로 증가시킬 수 있음을 시사하며, 외상 집단에서 바디스캔 훈련을 통해 부교감 신경계 활동을 활성화할 수 있다는 이전 연구를 지지하는 결과이다(Friedman & Thayer, 1998).

한편 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련에 따른 압통역치는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 바디스캔 훈련이 정서적 외상을 경험한 개인의 압통역치를 증가시킬 수 있다고 알려져 있으나(Germer & Neff, 2013), 이 연구에서 정서적 외상 고집단에게 바디스캔 훈련을 실시했음에도 압통역치는 유의한 수준으로 증가하지 않았다. 이러한 결과는 통증에 대한 두려움 때문일 가능성이 있다. 통증역치는 통증에 대한 개인의 해석에 영향을 받는 경향이 있는데, 정서적 외상을 경험한 이들은 스트레스 반응 체계의 이상으로 내적인 불편감을 야기하는 자극을 심리적 외상 경험과 비슷한 자극으로 인식하여 신체 증상에 대해 민감한 반응성을 보일 수 있다. 본 연구에서 압통을 유해 자극으로 인식하여 통증에 대한 두려움이 증가되고 불쾌한 감각을 오랜 기간 동안 견뎌내지 못했던 것으로 파악된다. 이러한 결과는 참가자들은 통증자극에 대해 역치를 낮춤으로써 신체를 보호하려고 했던 일종의 대처 반응인 것으로 보인다. 다만 본 연구에서 정서적 외상 수준과 마음챙김 유형의 상호작용효과 유의 수준을 고려했을 때, $p=.052$, 후후 연구에서 다른 유형의 통증자극을 제공하거나 통증의 인지적 해석에 대한 충분한 개입이 이루어진 후 결과를 도출할 필요성이 있어 보인다. 또한, SDRR, EMG, RRM에서 상호작용 효과가 유의하지 않았는데 이는 압통역치

과제의 특성 때문일 수 있다. SDRR과 RRM의 경우 단시간에 측정이 가능한 지표이나, 24시간에 걸쳐 측정될 때 더욱 정확한 값을 얻을 수 있다(Nussinovitch et al., 2011). 그러나 이 연구에서는 약 2분간 실시된 압통역치과제에서의 SDRR, RRM을 측정했으며, 정확한 심장 박동 사이의 간격을 파악하기에는 충분하지 않은 시간이었을 수 있다. 또한, EMG의 경우 압통 유발 부위와 전극 부착 부위의 거리가 약 5~10cm 정도 떨어져 있는 상태였기 때문에 전반적인 근육 활성화 정도를 측정하지 못했을 가능성이 있다.

둘째, 동공반응에서 정서적 외상 수준의 주효과와 마음챙김 훈련의 주효과, 상호작용 효과는 유의하지 않았다. 연구에 따르면, 뇌의 청반(locus coeruleus, LC)은 동공직경 조절에 관여하는 영역이며, 청반이 활성화되어 신경전달물질이 분비되고 그 결과 동공직경이 확장된다(Sara & Bouret, 2012). 즉, 유해자극에 대해 부정적 기대를 가진 정서적 외상 고집단은 압통자극이 제시될 때 신경전달물질에 의해 청반이 더욱 활성화되어 초기 동공직경이 확장될 가능성이 있다. 이는 지속적인 스트레스에 노출된 개인이 청반 뉴런의 높은 반응성과 상관을 보이며 감각 자극에 민감하게 반응한다는 것을 나타낸다. 본 연구에서 바디스캔 훈련이 개인에게 인식되는 통증 경험을 감소시켜 동공직경과 같은 신체반응의 변화가 나타날 것을 예상했다. 동공반응을 측정한 연구에 의하면 유해자극이 제시된 후 통증에 대한 방어 반응으로 초기 3초 이내에 동공직경이 크게 확장되며, 4초 이후부터 동공직경이 정상으로 복귀한다는 것을 발견했다(Alabi & Simpson, 2020). 이 연구에서 동공반응은 압통역치과제 실시 4초에서 유의한 차

이가 있었으며, 통증 자극이 제시될 때 마음챙김과 같은 인지적 노력을 기울여 신체 반응을 조절하려고 했던 것으로 예상된다. 그러나 4초를 제외한 시간부터는 유의한 동공반응의 차이가 나타나지 않았다. 이는 시간이 갈수록 증가되는 압통자극을 집단에 상관없이 혐오적인 자극으로 인식했을 가능성이 있으며, 일정 이상의 압통이 제시될 때 교감 신경계 활동을 증가시킴으로써 유해한 자극에 대한 방어 반응을 나타낸 것으로 해석할 수 있다.

마지막으로 정서적 고집단은 호흡 훈련보다 바디스캔 훈련 조건에서 통증 강도가 더 낮았다. 이는 바디스캔 훈련이 통증 강도를 감소시킬 수 있다는 선행연구와 일치하는 결과를 나타낸다 (McClintock, McCarrick, Garland, Zeidan, & Zgierska, 2019). 바디스캔 훈련은 각 신체 부위에서 느껴지는 감각에 집중하여 통증과 함께 수반되는 부정적인 생각과 감정을 재구성하고, 통증의 인지적·정서적 측면에 주의를 기울여 통증 지각에 영향을 미칠 수 있다. 이는 수용전념치료에서 주장하는 불쾌하지만 적응적 경험인 깨끗한 고통으로, 통증에 대한 생각과 감각에 압도되지 않고 통증을 있는 그대로 수용하여 회피행동을 감소시키도록 한다. 따라서 바디스캔 훈련이 정서적 외상 고집단의 통증에 대한 객관적 인식과 수용을 가능하게 하여 생리적 각성 감소와 통증 경험을 완화시킨 것으로 보인다.

연구의 결과는 임상 장면에서 우수한 효과성을 보이고 있는 마음챙김을 활발히 응용할 수 있는 가능성을 보여주었다. 구체적으로 정서적 외상을 경험한 개인이 통증에 대해 높은 민감성을 보일 때, 현재 순간에 집중하는 바디스캔 훈련이 치료

적으로 도움이 될 수 있다. 심리적 불편감은 부정적 경험 그 자체이기보다는 생각과 감정을 억제하고 통제하려는 과정에서 나타나는 것이다. 이러한 맥락에서 바디스캔 훈련은 통증을 있는 그대로 수용하도록 안내하며 원치 않는 생각과 감정을 통제 없이 경험할 수 있게 해준다. 따라서 정서적 외상으로 인해 통증과민을 보이는 개인의 경험회피를 감소시킬 수 있으며 이후 치료에 대한 긍정적인 효과와 기대를 높일 수 있을 것으로 예상된다.

제한점은 다음과 같다. 첫째, 건강한 대학생을 대상으로 실험을 진행했기 때문에 결과를 일반화하는 것에는 한계가 있다. 따라서 후속 연구에서는 정서적 외상을 경험한 임상군을 대상으로 마음챙김 개입을 적용했을 때 본 연구결과와 동일한 양상이 나타나는지 추가적으로 확인할 필요가 있어 보인다. 둘째, 압통역치과제의 시간에 따라 생체지표를 측정하여 분석 시간이 짧았으며, 이는 결과에 영향을 주었을 가능성이 있다. 이후의 연구에서는 비교적 단시간에 신체 각성을 파악할 수 있다고 알려진 피부 전도도 측정을 통해 스트레스 자극에 대한 각성 상태를 확인하여 압통자극에 대한 반응을 살펴볼 필요가 있어 보인다. 셋째, 본 연구에서 바디스캔 훈련과 호흡 훈련이 5분 동안 실시되었으며 이는 기존의 단기 마음챙김 개입법과 비교하였을 때 약 1/3 시간에 해당되는 길이로 매우 짧은 시간 동안 연습이 이루어졌다. 정서적 외상 고집단에서 바디스캔 훈련을 적용했을 때 HF-HRV, NRS에서는 유의한 결과가 나타났으나, 짧은 훈련 시간의 영향으로 그 외의 생체지표에서 이완이 이루어지지 않았을 가능성이 있다. 후속 연구에서는 신체 이완이 충분히 이

루어질 수 있도록 마음챙김 훈련 시간을 조정하고, 이후 통증 지각과 생체 지표에 변화가 있는지 살펴보는 것이 필요하다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 정서적 외상 수준과 마음챙김 훈련에 따른 통증 경험을 실험적으로 입증한 첫 연구이다. 통증 제시 동안 변화하는 생체지표를 관찰하여 각 집단의 통증 경험을 객관적으로 살펴보았다는 점에 의의가 있다. 또한 바디스캔 훈련이 정서적 외상 고집단의 생리적 각성과 주관적 통증 경험을 감소시킬 수 있음을 확인했다. 이러한 결과는 통증의 신경생리학적 발생 기전에 대한 이해를 높이고, 아동기 외상을 경험한 개인의 통증 관리에 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- 김은정, 김진숙 (2010). 아동기 외상과 초기 성인기 우울수준과의 관계, 한국심리학회지: 상담 및 심리치료, 22(3), 605-630.
- 유세봄, 손정락 (2018). 수용전념치료(ACT)가 아동기 정서적 피로대 경험이 있는 대학생의 복합 PTSD 증상, 수용 및 외상 후 성장에 미치는 효과. 디지털 융복합연구, 16(3), 561-572.
- 조용래 (2001). 불안장애에 대한 노출치료 : 비판적 분석, 작용기제 및 개선방안. 한국심리학회지: 일반, 20(1), 229-257.
- 조용래 (2009). 한국판 개정된 인지적 및 정서적 마음챙김 척도의 신뢰도와 타당도. Korean Journal of Clinical Psychology, 28(3), 667-693.
- 한덕웅, 이창호, 탁진국 (1993). Spielberger 상태-특성 불안 검사의 표준화. 한국심리학회 학술대회 자료집, 1993(1), 505-512.
- Alabi, E. B., & Simpson, T. L. (2020). Pupil response to noxious corneal stimulation. *PLoS One*, 15(1), e0227771.
- Andersen, E., Geiger, P., Schiller, C., Bluth, K., Watkins, L., Zhang, Y., ... & Gaylord, S. (2021). Effects of mindfulness-based stress reduction on experimental pain sensitivity and cortisol responses in women with early life abuse: A randomized controlled trial. *Psychosomatic Medicine*, 83(6), 515-527.
- Baker, A. J. L., & Festinger, T. (2011). Emotional abuse and emotional neglect subscales of the CTQ: Associations with each other, other measures of psychological maltreatment, and demographic variables. *Children and Youth Services Review*, 33(11), 2297-2302.
- Beal, S. J., Kashikar-Zuck, S., King, C., Black, W., Barnes, J., & Noll, J. G. (2020). Heightened risk of pain in young adult women with a history of childhood maltreatment: a prospective longitudinal study. *Pain*, 161(1), 156-165.
- Beatty, J., & Lucero-Wagoner, B. (2000). *The pupillary system*. Cambridge University Press.
- Bernstein, D. P., & Fink, L. (1998). *Childhood trauma questionnaire : A retrospective self-report : manual*. San Antonio: Psychological Corporation.
- Bernstein, D. P., Stein, J. A., Newcomb, M. D., Walker, E., Pogge, D., Ahluvalia, T., ... & Zule, W. (2003). Development and validation of a brief screening version of the childhood trauma questionnaire. *Child Abuse and Neglect*, 27(2), 169-190.
- Cohen, J. R., Menon, S. V., Shorey, R. C., Le, V. D., & Temple, J. R. (2017). The distal consequences of physical and emotional neglect in emerging adults: A person-centered, multi-wave, longitudinal study. *Child Abuse and Neglect*, 63, 151-161.
- Cooke, W. H., Cox, J. F., Diedrich, A. M., Taylor, J.

- A., Beightol, L. A., Ames, J. E., ... & Eckberg, D. L. (1998). Controlled breathing protocols probe human autonomic cardiovascular rhythms. *American Journal of Physiology*, *274*(2), 709–718.
- Dale, L. P., Carroll, L. E., Galen, G., Hayes, J. A., Webb, K. W., & Porges, S. W. (2009). Abuse history is related to autonomic regulation to mild exercise and psychological wellbeing. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, *34*(4), 299–308.
- Davis, M., Eshelman, E. R., & McKay, M. (1988). *The relaxation and stress reduction workbook*. Oakland: New Harbinger Publications.
- Eisenach, J. C., Curry, R., Aschenbrenner, C. A., Coghill, R. C., & Houle, T. T. (2017). Pupil responses and pain ratings to heat stimuli: Reliability and effects of expectations and a conditioning pain stimulus. *Journal of Neuroscience Methods*, *279*, 52–59.
- Feldman, G., Hayes, A., Kumar, S., Greeson, J., & Laurenceau, J. P. (2006). Mindfulness and emotion regulation: The development and initial validation of the cognitive and affective mindfulness scale-revised (CAMS-R). *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, *29*(3), 177–190.
- Friedman, B. H., & Thayer, J. F. (1998). Autonomic balance revisited: Panic anxiety and heart rate variability. *Journal of Psychosomatic Research*, *44*(1), 133–151.
- Gallegos, A. M., Lytle, M. C., Moynihan, J. A., & Talbot, N. L. (2015). Mindfulness-based stress reduction to enhance psychological functioning and improve inflammatory biomarkers in trauma-exposed women: A pilot study. *Psychol Trauma*, *7*(6), 525–532.
- Gan, R., Zhang, L., & Chen, S. (2022). The effects of body scan meditation: A systematic review and meta-analysis. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, *14*(3), 1062–1080.
- Germer, C. K., & Neff, K. D. (2013). Self-compassion in clinical practice. *Journal of Clinical Psychology*, *69*(8), 856–867.
- Hart, W. (1987). *The art of living: Vipassana meditation*. New York: Harper Collins Pariyatti.
- Hall, M., Vasko, R., Buysse, D., Ombao, H., Chen, Q., Cashmere, J. D., ... & Thayer, J. F. (2004). Acute stress affects heart rate variability during sleep. *Psychosomatic Medicine*, *66*(1), 56–62.
- Heim, C., & Nemeroff, C. B. (2001). The role of childhood trauma in the neurobiology of mood and anxiety disorders: Preclinical and clinical studies. *Biological Psychiatry*, *49*(12), 1023–1039.
- Hilton, L., Hempel, S., Ewing, B. A., Apaydin, E., Xenakis, L., Newberry, S., ... & Maglione, M. A. (2017). Mindfulness meditation for chronic pain: Systematic review and meta-analysis. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine*, *51*(2), 199–213.
- Joss, D., & Teicher, M. H. (2021). Clinical effects of mindfulness-based interventions for adults with a history of childhood maltreatment: A scoping review. *Current Treatment Options in Psychiatry*, *8*(2), 31–46.
- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-based interventions in context: Past, present, and future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, *10*(2), 144–156.
- Lumley, M. A., Schubiner, H., Carty, J. N., & Ziadni, M. S. (2015). Beyond traumatic events and chronic low back pain: Assessment and treatment implications of avoided emotional experiences. *Pain*, *156*(4), 565–566.
- Marchi, A., Vellucci, R., Marneli, S., Piredda, A. R., & Finco, G. (2009). Pain biomarkers. *Clinical Drug Investigation*, *29*(sup1), 41–46.

- Marshall, D. F., Passarotti, A. M., Ryan, K. A., Kamali, M., Saunders, E. F., Pester B., ... & Langenecker, S. A. (2016). Deficient inhibitory control as an outcome of childhood trauma. *Psychiatry Research, 30*(235), 7-12.
- Masi, N. (1993). *Breath of life*. Florida: Resource Warehouse.
- Marie, R., & Talebkhah, K. (2018). Neurological evidence of a mind-body connection: Mindfulness and pain control. *American Journal of Psychiatry Residents' Journal, 13*(4), 2-5.
- McClintock, A. S., McCarrick, S. M., Garland, E. L., Zeidan, F., & Zgierska, A. E. (2019). Brief mindfulness-based interventions for acute and chronic pain: A systematic review. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 23*(3), 265-278.
- McEwen, B. S. (2007). Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. *Physiological Reviews, 87*(3), 873-904.
- Majeed, M. H., Ali, A. A., & Sudak, D. M. (2018). Mindfulness-based interventions for chronic pain: Evidence and applications. *Asian Journal of Psychiatry, 32*, 79-83.
- Mumm, J. L. M., Pyrkosch, L., Plag, J., Nagel, P., Petzold, M. B., Bischoff, S., ... & Ströhle, A. (2019). Heart rate variability in patients with agoraphobia with or without panic disorder remains stable during CBT but increases following in-vivo exposure. *Journal of Anxiety Disorders, 64*, 16-23.
- Nussinovitch, U., Elishkevitz, K. P., Katz, K., Nussinovitch, M., Segev, S., Volovitz, B., Nussinovitch, N. (2011). Reliability of ultra short ECG indices for heart rate variability. *Annals of Noninvasive Electrocardiology, 16*(2), 117-122.
- Peng, W., Huang, X., Liu, Y., & Cui, F. (2019). Predictability modulates the anticipation and perception of pain in both self and others. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 14*(7), 747-757.
- Pieritz, K., Rief, W., & Euteneuer, F. (2015). Childhood adversities and laboratory pain perception. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 11*, 2109-2116.
- Prangnell, A., Shoveller, J., Voon, P., Shulha, H., Grant, C., Milloy, M. J., ... & Hayashi, K. (2020). The impact of childhood emotional abuse on pain interference among people with chronic pain who inject drugs in Vancouver, Canada. *Pain Medicine, 21*(4), 704-713.
- Porges, S. W. (2007). The polyvagal perspective. *Biological Psychology, 74*(2), 116-143.
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., ... & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain. *Pain, 161*(9), 1976-1982.
- Sara, S. J., & Bouret, S. (2012). Orienting and reorienting: the locus coeruleus mediates cognition through arousal. *Neuron, 76*(1), 130-141.
- Spielberger, C. D. (1983). *Manual for the State-Trait-Anxiety Inventory: STAI (form Y)*. Consulting Psychologists Press.
- Taelman, J., Vandeput, S., Vlemincx, E., Spaepen, A., & Van Huffel, S. (2011). Instantaneous changes in heart rate regulation due to mental load in simulated office work. *European Journal of Applied Physiology, 111*(7), 1497-1505.
- Tassorelli, C., Micieli, G., Osipova, V., Rossi, F., & Nappi, G. (1995). Pupillary and cardiovascular responses to the cold-pressor test. *Journal of the Autonomic Nervous System, 53*(1-2), 45-49.
- Tesarz, J., Eich, W., Treede, R. D., & Gerhardt, A. (2016). Altered pressure pain thresholds and increased wind-up in adult patients with chronic back pain with a history of childhood

- maltreatment: A quantitative sensory testing study. *Pain*, 157(8), 1799-1809.
- Vambheim, S. M., Kyllö, T. M., Hegland, S., & Bystad, M. (2021). Relaxation techniques as an intervention for chronic pain: A systematic review of randomized controlled trials. *Heliyon*, 7(8), e07837.
- Vinay, A. V., Venkatesh, D., & Ambarish, V. (2016). Impact of short-term practice of yoga on heart rate variability. *International Journal of Yoga*, 9(1), 62-66.
- Zunhammer, M., Eichhammer, P., & Busch, V. (2013). Do cardiorespiratory variables predict the antinociceptive effects of deep and slow breathing? *Pain Medicine*, 14(6), 843-854.

원고접수일: 2022년 3월 8일

논문심사일: 2022년 5월 30일

게재결정일: 2023년 1월 7일

Effects of emotional trauma levels and mindfulness training on pain experience in childhood

Areum Heo Sungkun Cho
Department of Psychology
Chungnam National University

The purpose of this study was to explore effects of emotional trauma levels (high and low) and mindfulness training (body scan training, respiratory training) on pain experiences in childhood. Among 284 university students, 93 were assigned into high and low emotional trauma groups having Childhood Trauma Questionnaire (CTQ) average scores exceeding +1SD and -1SD, respectively. To examine effects of emotional trauma levels on pain experience according to mindfulness training, the experiment was conducted after subjects were assigned into two mindfulness training conditions (body scan training, breathing training). After the first pain pressure threshold task was completed, mindfulness training was conducted for about 5 minutes. Training contents were applied and the second pain pressure threshold task was performed. Bio-signals and Numeric Rating Scale (NRS) of pain were measured for participants while performing the pain pressure threshold task. Measured values collected from the second pain pressure threshold task were analyzed. As a result of the experiment, the high emotional trauma group showed higher HF-HRV and lower pain intensity in body scan training condition than in respiratory training condition. On the other hand, there was no significant difference in pain pressure threshold, standard deviation of R - R intervals (SDRR), electromyograph (EMG), respiration rate mean (RRM), or pupil diameter according to emotional trauma level or mindfulness training. Limitations and clinical implications of this study were also discussed.

Keywords: emotional trauma, mindfulness, pain, autonomic nervous system, pupillary response