

녹음된 목소리를 통한 가족중재가 인공호흡기 이탈 과정 환자에게 미치는 효과

최아영^{1,†} · 김민영² · 송은경²

¹울산대학교병원 응급중환자실, ²울산대학교 간호학과

Effect of an Intervention Using Voice Recording of a Family Member on Patients Undergoing Mechanical Ventilator Weaning Process

Choi, Ah Young^{1,†} · Kim, Min Young² · Song, Eun Kyeung²

¹Emergency Intensive Care Unit, Ulsan University Hospital, Ulsan

²Department of Nursing, Ulsan University, Ulsan, Korea

Purpose: This study aimed to determine the impact of an intervention using voice recording of family members on pain, anxiety, and agitation in patients undergoing weaning from mechanical ventilation. **Methods:** A randomized control pre-post experimental design was implemented to 53 participants, with 27 and 26 participants in the experimental and control groups, respectively. A 70-second voice recording of a family member, repeated three times at 10-minute intervals was used as an intervention for the experimental group. Meanwhile, participants in the control group used headset for 30 minutes. Structured instruments were utilized to measure pain, anxiety, agitation, and the weaning process. Wilcoxon Signed Ranks test and the Mann-Whitney U test, or χ^2 test, were used for data analysis. **Results:** The experimental group exhibited significant decrease in pain ($Z = -3.53, p < .001$), anxiety ($t = 5.45, p < .001$), and agitation ($Z = -2.99, p = .003$) scores compared with those of the control group. However, there was no significant difference between groups in the weaning process' simplification ($\chi^2 = 0.63, p = .727$). **Conclusion:** Intervention using family members' voice recording effectively reduces pain, anxiety, and agitation in patients undergoing weaning from mechanical ventilation. This can be actively utilized to provide a more comfortable process for patients.

Key words: Family Support; Pain; Anxiety; Psychomotor Agitation; Ventilator Weaning

서론

1. 연구의 필요성

인공호흡기 이탈 과정은 임상이가 호흡 부전을 치료한 후 환자

의 이탈 가능성을 평가하고, 환자의 이탈 준비 상태를 매일 점검하여 자발적 호흡시도가 가능한 상태인지 평가하고, 자발적 호흡을 시도하고, 기관 내 발관을 시행하며, 재삽관 가능성까지 평가하는 총 과정을 의미한다[1].

주요어: 가족중재, 통증, 불안, 동요, 인공호흡기 이탈

†현재 소속: 울산대학교병원 연구기획지원팀

†Current affiliation: Research Planning Support Team, Ulsan University Hospital, Ulsan, Korea

Address reprint requests to : Kim, Min Young

Department of Nursing, Ulsan University, 93 Daehak-ro, Nam-gu, Ulsan 44610, Korea

Tel: +82-52-259-1572 Fax: +82-52-259-1236 E-mail: mykim@ulsan.ac.kr

Received: June 7, 2023 Revised: October 24, 2023 Accepted: January 22, 2024 Published online: February 28, 2024

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)

If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

인공호흡기 이탈 과정에서 환자의 자발호흡을 유도하고 의식을 확인하기 위해 의료진은 근육 이완제 투여를 중단하고 진통제 및 진정제 용량을 줄이게 되는데, 이 과정에서 환자들은 인공호흡기의 적용 상황을 인지하게 되고, 통증과 불안을 경험하게 된다 [1,2]. 인공호흡기 적용 환자의 통증 호소는 진정제 및 진통제 사용을 증가시키게 되며, 이는 인공호흡기 적용기간과 입원기간을 연장시키고, 병원 감염율을 높이게 된다[3,4]. 또한 인공호흡기 적용 환자들은 기관 삽관으로 인한 불편감과 의사소통 및 행동의 제한으로 불안이 증가하게 되는데[2,5], 불안은 교감신경계를 자극하고, 활성화된 교감신경계는 동맥 및 정맥의 수축, 심근 자극 및 기관지를 수축시키며, 기관지의 수축은 곧 기도 저항을 증가시켜 환자들의 산소요구량을 증가시킨다[6]. 따라서 인공호흡기 적용 환자들에게서 불안의 증가는 호흡곤란을 유발하고, 인공호흡기의 이탈이 지연되어 이탈에 실패하기도 한다. 동요는 집중치료실 환자의 59.0%~71.0%에서 발생하는 흔한 문제 중 하나인데[7], 인공호흡기 적용 환자의 심한 동요는 계획되지 않은 자가발관, 인공호흡기와 비동기화의 문제를 가져오고, 그로 인해 인공호흡기 이탈을 지연시킨다[8,9]. 이탈 과정이 지연될수록 환자가 적용 중인 인공호흡기 모드를 지속적으로 변경하게 되고, 이탈 성공율이 감소하게 되며, 합병증, 체류기간, 사망률에 증가를 보인다[10]. 따라서 인공호흡기 이탈을 시도하는 환자의 통증과 불안, 동요를 감소시키는 중재를 통해 성공적인 인공호흡기 이탈 과정을 수행하는 것은 필요하다.

인공호흡기 적용 환자에게 음악요법, 이미지요법, 마사지요법과 같은 비약물중재는 통증, 불안, 동요와 같은 환자들의 불편한 증상을 감소시키는 데 효과적이고[11-13], 청각을 통한 비약물중재인 음악요법은 환자들의 불편한 증상을 감소시켜, 인공호흡기 이탈기간을 감소시키는 데에도 영향을 미친다[14]. 비약물중재는 저렴한 비용으로 의료진이 환자에게 쉽고 안전하게 적용 가능하며, 기존 약물중재의 보조제 역할로 이탈 과정 동안에 사용할 수 있다[15]. 하지만 이에 대한 연구는 부족한 상황이고, 정확한 지침이 없어 여러 방면에서의 지속적인 연구가 필요하다[16].

그 중 가족중재는 가족들이 환자의 치료에 직접 참여하는 비약물중재이다. 환자들은 입원으로 불안이 생기면 정상적인 대처 기술을 사용하는 데 어려움을 겪게 되고, 가족과 함께 있기를 바라는데[17], 가족의 존재는 인공호흡기 이탈 과정에서 환자의 불안을 완화시켜 신체적, 정서적 안정에 도움을 주고, 환자들이 통증, 불확실성, 스트레스와 같은 외상 경험에 대처하는 능력을 강화시키는 것으로 선행연구에서 보고되고 있다[2]. 또한, 가족들이 환자들의 치료에 직접 참여함으로써 환자들이 치료 과정을 쉽게 이해할 수 있게 도와 환자들에게 치료에 대한 동기를 부여

해 주고 치료에 적극적으로 협조하게 하여 환자의 건강을 증진시키는 데 긍정적 영향을 준다[18-20]. 실제, 가족 면회를 연장하여 시행한 결과 환자의 불안이 감소하였고[21], 가족과의 자율 면회를 시행한 결과 환자들은 용기와 희망을 얻고, 가족들의 존재감 자체로 지지적 기능에 중요한 영향을 미쳤으며[22], 환자들은 면회 오는 가족들을 통해 자존감의 상승 및 자신감을 얻었고, 돌보는 느낌을 받아 외로움과 슬픔이 완화되었다[23]. 하지만 직접 면회는 전염병으로 인한 감염문제 및 환자들의 사생활 침해와 환자의 치료 과정에서 가족이 느끼는 고통과 불안감이 오히려 환자들에게 부정적인 영향을 미친다고 보고된 바 있다[24]. 이와 같은 직접 면회의 문제점과 장거리로 인한 교통 문제 및 가족이 면회에 올 수 없는 상황 등을 해결하기 위해 정보통신기술을 이용한 간접적인 가족존재의 필요성이 언급되고 있지만[25], 간접적인 가족중재가 환자들의 통증, 불안, 동요의 감소에 효과가 있는지 확인하는 연구는 부족하다. 최근 가상 면회의 시스템 개발로 영상 통화를 이용한 가족중재가 시도되었지만, 병원 시스템 구축, 개인 정보 보호 문제, 보호자들의 프로그램 작동능력 부족, 가상 면회 프로그램 사용을 위한 직원들의 교육, 바쁜 의료 환경에서 의료인들이 환자들에게 적용하기 어려운 점 등이 해결해야 할 문제로 지적된 바 있다[18].

이에 본 연구에서 적용할 녹음된 목소리를 통한 가족중재는 가족의 목소리로 녹음된 음성파일을 이용하는 청각을 통한 중재로, 가족들이 큰 어려움 없이 연구에 참여할 수 있고, 친밀한 음성을 통해 환자의 공포와 불안, 두려움을 감소시키는 효과도 있으며[26]. 집중치료실의 소음차단도 가능하고[6,27], 바쁜 의료환경에서 다양한 시술이나 치료 중에 의료인들이 원하는 시기에 환자들에게 중재 가능한 방법이다[28]. 따라서, 본 연구는 집중치료실에서 인공호흡기 이탈을 시도하는 환자에게 간접적으로 가족이 함께 있다는 것을 인식시켜주는 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 적용하여 인공호흡기 이탈 환자의 통증, 불안, 동요와 인공호흡기 이탈 과정에 미치는 영향을 확인하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 집중치료실의 인공호흡기 이탈을 시도하고 있는 환자에게 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 적용하여 환자의 통증, 불안, 동요와 인공호흡기 이탈 과정의 단계에 미치는 영향을 확인하는 것이다.

1) 연구 가설

첫째, 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 받은 실험군은 대조군보다 통증 점수가 감소할 것이다.

둘째, 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 받은 실험군은 대조군보다 불안 점수가 감소할 것이다.

셋째, 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 받은 실험군은 대조군보다 동요 점수가 감소할 것이다.

넷째, 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 받은 실험군은 대조군보다 이탈 과정의 단계가 간단해질 것이다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 집중치료실에서 인공호흡기 이탈을 시도하는 환자에게 녹음된 목소리를 통한 가족중재가 환자의 통증, 불안, 동요, 인공호흡기 이탈 과정의 단계에 미치는 영향을 확인하기 위한 무작위 대조군 사전-사후설계 연구이다(Figure 1).

2. 연구 대상

본 연구의 자료수집기간은 2020년 11월 6일부터 2022년 2월 28일까지였으며, 6개의 성인 집중치료실이 있는 울산대학교병원의 내과계 환자가 입원한 집중치료실에서 진행되었다. 본 연구의 대상자 선정기준은 집중치료실에 재원 중이며, 만 18세 이상의 성인으로, 인공호흡기 이탈 시도 조건을 충족하여, 인공호흡기 자발호흡시도를 준비하는 자이다. 본 연구에서 인공호흡기 이탈 시도의 조건은 선행연구[1,29]를 참고하여, 인공호흡기 압력보조환기(pressure support ventilation) 또는 지속적양압호흡(continuous positive airway pressure) 모드 적용 중에, 흡입산소농도(fraction of inspired oxygen) 설정 값이 50.0% 이하이며, 호기말양압(positive end expiratory pressure)이 5~8 cmH₂O, 침습적 혈압 감시 장치에서 수축기 동맥압 90~160 mmHg 이하이

며, 심박수 140회/분 이하, 호흡수 35회/분 이하, 글라스고우 혼수척도(Glasgow Coma Scale) 9점 이상인 경우이다. 환자감시장치 및 전자의무기록을 바탕으로 호흡기내과학이 전공인 집중치료실 주치의가 인공호흡기 이탈 시도 조건에 충족된다고 판단하였다. 가족의 녹음된 목소리를 통한 가족중재가 불가능한 청각장애 환자, 직계가족과 방계가족이 없는 자, 질환의 치료과정에서 인공호흡기 적용기간 및 이탈과정에 영향을 미칠 수 있는 신경계 질환과 만성 폐쇄성 폐질환을 진단받은 자, 명확한 사전조사와 사후조사를 위해 의사소통이 불가능한 자와 치매 환자는 대상자 선정에서 제외하였다. 연구대상자 유의수준 단측검정 .05, 검정력 .80으로 하였고, 선행연구[30]의 불안 결과의 변수 값을 참고하여 효과크기는 0.74로 하여, t-test 통계법으로 G*power 3.1.2 프로그램을 적용하였을때, 각 그룹당 24명이 산출되었다. 탈락률 20.0%를 고려하여 각 그룹당 30명, 총 60명의 대상자를 모집하였다. 연구의 선정기준과 제외기준에 적합하였으나, 주치의가 자발호흡시도 계획이 있는 전날에 공지했던 이탈 계획과 다르게 갑작스럽게 자발호흡을 시행하는 경우와 이탈 계획에 있었으나 인공호흡 관련 폐렴, 폐혈증과 같은 상태로 기관절개술을 시행해야 하는 환자(6명), 의료진에게 비협조적인 환자와 전원 및 사망한 대상자는 제외하였다. 실험군 대조군으로 배정되어 연구가 진행되는 동안에는 실험군 3명(중도 참여거절 2명, 연구동의서에 방계가족 서명으로 IRB 서류 누락 1명)과 대조군 4명(전원 1명, 중재 전 사망 1명, 중재 후 사망 1명, 연구동의서에 방계가족 서명으로 IRB 서류 누락 1명)을 자료 분석에서 제외하였으며, 최종 실험군 27명, 대조군 26명으로 전체 53명의 자료를 분석하였다(Figure 2).

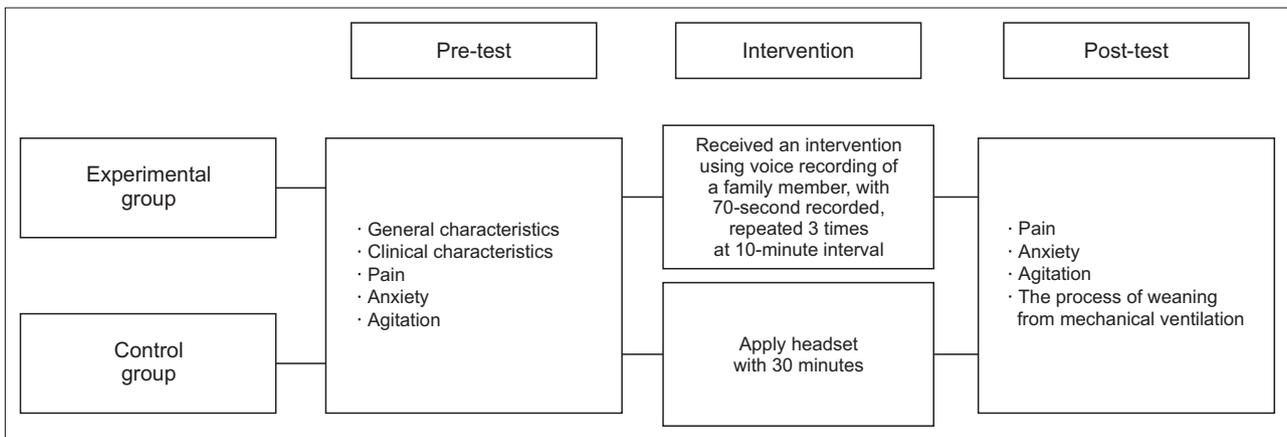
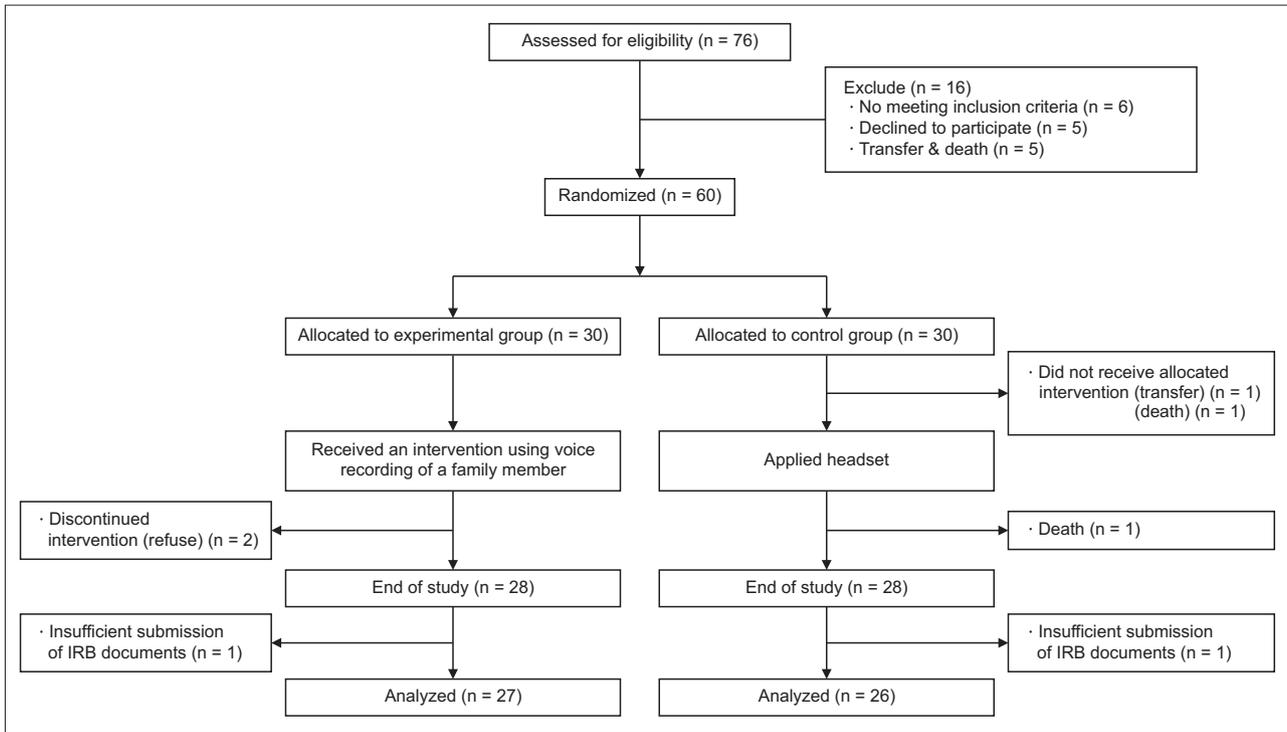


Figure 1. Research design of this study.



IRB = Institutional Review Board.

Figure 2. Research progress flow diagram.

3. 연구도구

1) 일반적 특성 및 임상적 특성

대상자의 일반적 특성으로 연령, 성별, 학력, 결혼상태, 종교와 관련된 정보를 전자의무기록을 통해 연구자가 수집하였다. 임상적 특성으로 의식사정은 인공호흡기 모드가 압력보조환기 또는 지속적양압호흡 모드로 변경된 10분 후 본 집중치료실에서 사용하고 있는 글라스고우 혼수척도를 통해 담당간호사가 측정하였고, 대상자의 중증도 확인을 위해 Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II score를 담당간호사가 측정하였다. 진료과, 동반질환, 인공호흡기 치료 경험, 집중치료실 입원경험은 연구자가 전자의무기록을 통해 수집하였다.

2) 통증

인공호흡기 적용 등으로 구두의사소통이 불가능한 중환자의 통증 측정을 위해 개발된 Critical-Care Pain Observation Tool (CPOT)을 Kwak과 Oh [31]가 국문으로 번역한 CPOT-K를 이용하여 측정하였다. 얼굴 표정, 신체 움직임, 근육 긴장, 삼관 환자의 환기 또는 기관 내 튜브가 없는 환자의 발성의 4가지 행동

영역으로 구성되며, 각 영역은 0과 2 사이에서 점수가 매겨지며, 총 점수는 0점(통증 없음)에서 8점(최대 통증)까지이다. Kwak과 Oh [31]의 연구에서 weighted kappa coefficient는 .81~.88로 나타났고, 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .89$ 이었다.

3) 불안

Spielberger 등[32]의 State Trait Anxiety Inventory (STAI)에서 상태불안을 측정하는 20문항을 Kim과 Shin [33]이 국문으로 번역한 것을 사용하였다. 20문항 중 의사소통이 어려운 인공호흡기 적용환자에게 적용하기 위해 Chlan 등[34]이 6문항을 발췌하여 재구성한 짧은버전의 STAI를 사용하였다. 항목은 4점 척도이며, 총 점수는 4점에서 24점으로 점수가 높을수록 불안도가 높음을 의미한다. Chlan 등[34]의 연구에서 20문항의 도구와 상관도 $r = .92$ 를 나타내었고, 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .78$ 로 나타났다. 본 연구에서의 Cronbach's $\alpha = .91$ 이었다.

4) 동요

동요는 환자의 움직임, 심리적 활동의 증가 즉 공격적 행동이나 흥분과 같은 동요현상을 의미하는 것으로[35], The Richmond

Agitation and Sedation Scale (RASS)을 이용하여 환자의 동요/진정 상태를 평가하였다[36]. RASS는 -5점에서 +4점 범위의 10점 척도를 사용하는 단일 항목 측정으로, 4가지의 불안 또는 동요(1~4), 평온상태 0, 5단계의 진정상태(-1~-5)로 구성된다. RASS의 평가자 신뢰도는 weighted kappa coefficient = .91로 나타났다[37]. 본 연구에서의 Cronbach's α = .87이었다.

5) 이탈 과정의 단계

인공호흡기 이탈 과정의 단계는 이탈의 어려움과 이탈기간에 따라 간단한 이탈, 어려운 이탈, 지연된 이탈 3가지로 구분한다 [1]. 간단한 이탈은 이탈의 준비 상태 확인 후, 첫 번째 자발호흡 시도 후 어려움 없이 이탈을 성공한 것을 의미하며, 어려운 이탈은 첫 번째 자발호흡시도에서 실패한 후 최소 3번의 자발호흡시도가 필요하거나, 또는 첫 자발호흡시도에서 이탈까지 7일이 걸리는 경우를 말한다. 지연된 이탈은 3번의 자발호흡시도가 실패했거나 첫 번째 자발호흡시도부터 이탈까지 7일이 지난 경우를 말한다.

4. 연구 진행 절차

1) 대상자 선정 및 중재 준비 과정

내과계 집중치료실에서 본 연구의 진행에 대해 알고 있는 호흡기내과학이 전공인 집중치료실 주치의를 통해 인공호흡기 이탈을 시도하는 대상자의 이탈 계획에 대하여 연구자가 자발호흡시도 전날 미리 공지를 받았다. 이탈 계획에는 대상자의 글라스고우 혼수 점수, 인공호흡기 적용 모드 변경 및 설정 값이 포함되었다. 연구자는 자발호흡시도 계획이 있는 전날에 인공호흡기 이탈을 시도하는 대상자와 대상자의 법적 대리인에게 연구에 대한 목적과 필요성, 연구 방법, 실험군 또는 대조군으로 무작위 선정될 수 있음을 설명하고 전화동의를 받았다. 또한 유선상으로 연구자가 생성한 카카오톡 채널을 안내하여 개별 채팅방에 보호자를 초대하였고, 유선상으로 설명한 동의서 파일을 보내고 그에 대한 내용을 한 번 더 설명하였다. 무작위 할당 전 집중치료실 주치의의 이탈 계획과 이탈 순서에 따라 연속 표본추출을 통해 대상자를 선정한 후, 무작위 연구프로그램(<http://www.randomizer.org>)을 이용하여 1번에서 60번까지의 무작위 할당된 난수표를 생성하였고, 난수표에 나온 숫자가 짝수이면 실험군, 홀수이면 대조군으로 대상자의 군을 배정하였다. 난수표에 나온 숫자는 순서대로 불투명 봉투에 보관하였다. 본 연구를 진행하는 연구자는 대상자의 보호자에게 유선동의를 받은 당일에 실험군과 대조군에 배정된 대상자를 확인하고, 실험군으로 배정된 대상자의 가족에게 카카오톡 채널방을 통해, 실험 대상자의 인공호흡기 이

탈 상황과 연구자가 제시한 녹음내용에 대하여 설명한 후, 대본을 전달하였고, 실험 대상자와 친밀한 관계를 유지한 가족 중 한 사람의 목소리로 녹음한 약 70초 정도의 음성파일을 카카오톡 채널방을 통해 전달받았다. 음성파일은 순번으로 표시하여 연구용 mp3에 보관하였다. 대상자들의 일반적 특성은 연구자가 간호정보조사지를 통해서 수집하였고, 진료과, 동반질환, 인공호흡기 치료 경험, 집중치료실 입원경험은 연구자가 병원 전자의무기록을 보고 자료를 수집하였다.

2) 사전 조사

대상자의 인공호흡기 모드가 압력보조환기 또는 지속적양압호흡 모드로 변경하여 자발호흡이 시도된 10분 후, 담당간호사가 대상자의 활력징후와 호흡상태 및 대상자들의 인공호흡기 적용 모드와 인공호흡기 설정 값, 활력징후와 글라스고우 혼수 척도, APACHE II score를 관찰 및 기록하고, 통증, 불안, 동요를 측정하였다. 통증과 동요의 측정은 담당간호사가 대상자를 관찰하여 측정하였으며, 불안 측정은 담당간호사가 설문 내용을 대상자에게 직접 보여주면서 구두로 읽어주고 고개 끄덕임으로 답한 것을 기록하여 수집하였다. 통증과 동요의 측정도구는 연구를 진행하고 있는 집중치료실에서 사용하고 있는 도구를 동일하게 사용하였고, 불안 측정 도구는 실험 전에 연구자가 집중치료실 간호사에게 공지하여, 도구에 대해 충분히 설명하고 교육하였다. 그러나, 측정자 간의 측정오차가 발생할 수 있기에 자료수집 전 담당간호사들을 대상으로 통증, 동요와 불안 측정 도구를 이용하여 통증, 동요와 불안을 측정하는 방법에 대해 설명한 후, 3~4가지 사례를 들어 측정자 간의 측정값의 차이가 발생하는지를 확인하였다. 이후 집중치료실에 새로운 간호사가 배치된 경우 위 과정을 반복하여 연구대상자 측정을 하도록 하였다. 이 후 연구자는 불투명 봉투에 보관 중인 대상자에게 할당된 번호를 확인하였다.

3) 실험 처치

연구자는 인공호흡기를 통해 자발호흡을 시도하고 있는 대상자 중 불투명 봉투 안에 있는 번호가 짝수인 대상자에게 불륨을 최소로 조정된 클래식 음악(Albinoni's Adagio, Dvorak's Romance in F minor, OP. 11. etc)을 배경음악으로 하여, 가족의 목소리로 녹음된 약 70초간의 음성메시지를 10분 간격으로 총 3번 30분 동안, 헤드셋을 통하여 한번 재생하였다. 본 연구중재 시간과 횟수는 선행논문[11,38]을 근거로 정하였다. 녹음된 목소리를 통한 가족중재는 인공호흡기 이탈 과정에 하루만 진행되었으며, 녹음한 사람의 소개와 대상자의 이름을 제외하고는 모두 같은 내용의 메시지였고, 구체적인 내용으로는 대상자의 현재 인

공호흡기 치료 상황과 이탈 과정 및 계획, 대상자들의 고통스러운 감정의 공감과 위로, 치료 후 일반병동으로 전동 갈 수 있다는 희망적인 내용으로 구성하여 이탈 과정의 필요성과 이탈 과정을 격려하는 내용을 포함하였다. 대조군은 인공호흡기를 통해 자발호흡을 시도하고 있는 대상자 중 불투명 봉투 안에 번호가 홀수인 대상자에게 연구자가 30분간 헤드셋을 적용하여 집중치료실 내의 소음을 차단하였다.

4) 사후 조사

실험처치를 마친 후 인공호흡기를 통해 자발호흡을 하고 있는 모든 대상자에게 통증, 불안, 동요를 조사하였다. 실험군은 녹음된 목소리를 통한 가족중재 적용 직후에 담당간호사는 통증, 불안, 동요 도구를 사용하여 변수를 측정하였다. 통증과 동요는 관찰을 통해 측정하였고, 불안은 설문 내용을 대상자에게 직접 보여주면서 구두로 읽어주고 고개 끄덕임으로 답한 것을 기록하여 수집하였다. 대조군도 헤드셋 30분 적용 직후 담당간호사가 통증과 동요는 관찰을 통해 측정하였고, 불안은 설문 내용을 대상자에게 직접 보여주면서 구두로 읽어주고 고개 끄덕임으로 답한 것을 기록하여 수집하였다. 통증, 불안, 동요 조사를 마친 후 주치의는 대상자의 활력징후, 호흡상태와 동맥혈 가스분석검사 등을 확인하는 과정을 거쳐, 약 1시간 후부터 첫 발관을 시도하였으며, 결과가 안정적이지 못한 경우 위 과정을 반복하여 길게는 하루가 경과하여 첫 발관을 시도하였다. 따라서, 이탈시도부터 발관에 이르기까지 최소 3시간에서 최대 3일의 기간이 걸렸으며, 이탈에 성공하여 발관 한 후, 인공호흡기 적용기간과 자발호흡시도 과정에서의 이탈의 어려움을 기준으로 담당간호사는 병원 전자의무기록 중 flowsheet에 기록된 인공호흡기 적용 모드 변경 횟수와 인공호흡기 이탈기간에 관련된 자료를 작성하고, 이탈 과정을 간단한 이탈, 어려운 이탈, 지연된 이탈 3가지로 분류하였다.

5. 자료분석 방법

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 28.0 (IBM Co.)을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성 및 임상적 특성은 빈도, 백분율, 평균 표준편차를 이용하여 분석하였다. 실험군과 대조군의 통증, 불안, 동요의 정규성 검정은 Shapiro-Wilk 정규성 검증을 이용하여 분석하였고, 불안은 정규분포 하였고(실험군 $W = 0.94, p = .220$; 대조군 $W = 0.94, p = .202$), 통증과 동요는 정규분포 하지 않음을 확인하였다. 실험군과 대조군의 일반적 특성 및 임상적 특성의 통증, 불안, 동요의 동질성 검증은 t-test, χ^2 test, Mann-Whitney U test를 이용하여 분석하였다. 가족중재 적용에 따른 실험군과 대조군 각군의 실험 전 후 차이는 Wil-

coxon Signed Ranks test, Mann-Whitney U test, χ^2 test를 이용하여 분석하였다.

6. 윤리적 고려

연구 시행 전 울산대학교병원의 윤리심의위원회로부터 연구승인을 받았다(IRB N. UUH 2020-06-035-010). 개인정보 보호를 위해 수집된 자료는 연구의 목적으로만 사용할 것임을 설명하고 윤리심의위원회 승인을 받은 서면화 된 동의서를 대상자로부터 받았다. 수집된 자료는 접근을 제한한 컴퓨터에 저장하고 접근 가능한 자는 연구자로 제한하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 및 임상적 특성에 대한 동질성 검증

연구대상자의 평균 연령은 실험군에서 65.4 ± 14.00 세였고, 대조군의 평균 연령은 61.2 ± 15.50 세였다. 성별은 남자가 실험군에서 16명(59.3%) 여자가 11명(40.7%), 대조군에서 남자가 15명(57.7%), 여자가 11명(42.3%)으로 두 군 모두 남자 비율이 높았다. 학력은 실험군에서 고졸 이상 17명(63.0%)이었고, 대조군에서도 고졸 이상 13명(50.0%)으로, 두 군 다 고졸 이상 비율이 높았다. 결혼상태로는 실험군 88.9%, 대조군은 92.3%가 기혼이었다. 의식수준은 실험군에서 글라스고우 혼수 척도는 10점이 66.7%, 대조군에서는 글라스고우 혼수 척도 10점이 73.1%로, 두 군에서 모두 의식수준 상태가 높았다. 실험군에서의 APACH II score 평균 26.67 ± 6.04 점, 대조군에서 APACH II score 평균은 27.73 ± 9.28 점으로, 두 군 사이에 중증도에 큰 차이가 없었으며, 진료과는 실험군에서 호흡기 내과 48.2%, 대조군에서 호흡기내과 69.3%로 두 군 다 호흡기내과 환자의 비율이 가장 많았다. 동반질환은 실험군이 70.4%, 대조군이 84.6%를 최소 한 가지 이상 가지고 있었고, 인공호흡기 치료경험은 실험군이 74%, 대조군이 15.4%가 있었다. 집중치료실 입원경험은 실험군이 11.1%, 대조군이 15.4% 집중치료실 입원 경험이 있음을 확인하였다. 연구대상자의 일반적 특성과 임상적 특성에 대한 차이 비교 결과 유의한 차이가 없어 두 군이 차이가 없는 집단으로 확인되었다(Table 1).

2. 대상자의 종속변수에 대한 동질성 검증

녹음된 목소리를 통한 가족중재를 적용하기 전 실험군과 대조군의 통증, 불안, 동요상태에 대한 동질성 검증을 한 결과, 유의한 차이가 없어 두 군이 차이가 없는 집단으로 확인되었다(Table 1).

Table 1. Homogeneity of General Characteristics and Clinical Characteristics and Pain, Anxiety, Agitation in Pre-test between Experimental and Control Groups (N = 56)

Characteristics	Categories	Exp. (n = 27)	Cont. (n = 26)	t or Z/ χ^2	p-value
		M \pm SD or n (%)			
Age (yr)		65.4 \pm 14.00	61.2 \pm 15.50	0.78	.155
Gender	Man	16 (59.3)	15 (57.7)	0.01	.908
	Woman	11 (40.7)	11 (42.3)		
Religion	Yes	10 (37.0)	14 (53.8)	1.51	.219
	No	17 (63.0)	12 (46.2)		
Education level	Elementary	6 (22.2)	7 (26.9)	0.99	.609
	Middle	4 (14.8)	6 (23.1)		
	High & college	17 (63.0)	13 (50.0)		
Marital status	Married	24 (88.9)	24 (92.3)	0.18	.670
	Single	3 (11.1)	2 (7.7)		
GCS	9	9 (33.3)	7 (26.9)	0.25	.611
	10	18 (66.7)	19 (73.1)		
APACHE II		26.67 \pm 6.04	27.73 \pm 9.28	- 4.96	.622
Department	Pulmonology	13 (48.2)	18 (69.3)	5.39	.369
	Cardiology	4 (14.8)	2 (7.7)		
	Nephrology	3 (11.1)	4 (15.4)		
	Gastroenterology	4 (14.8)	1 (3.8)		
	Infectious disease	2 (7.4)	0 (0)		
	Hematooncology	1 (3.7)	1 (3.8)		
Cormobidity	Yes	19 (70.4)	22 (84.6)	1.53	.215
	No	8 (29.6)	4 (15.4)		
Ventilator treatment experience	Yes	2 (7.4)	4 (15.4)	0.84	.360
	No	25 (92.6)	22 (84.6)		
ICU hospitalization experience	Yes	3 (11.1)	4 (15.4)	0.21	.646
	No	24 (88.9)	22 (84.6)		
Pain		1.89 \pm 1.47	1.96 \pm 1.24	- 0.47 [†]	.638
Anxiety		16.15 \pm 4.16	15.54 \pm 3.95	0.54	.587
Agitation		0.74 \pm 0.85	0.65 \pm 0.74	- 0.46 [†]	.639

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group; GCS = Glasgow Coma Scale; APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; ICU = Intensive care unit; M = Mean; SD = Standard deviation.

[†]Value of Z Mann-Whitney U test.

3. 가설검증

녹음된 목소리를 통한 가족중재 적용 전·후 통증 점수를 비교하였을 때, 실험군이 0.55 \pm 0.93점이 감소하였고($Z = -2.58$, $p = .010$), 대조군은 0.19 \pm 0.56점이 증가하였다($Z = -1.66$, $p = .096$). 실험군의 통증은 대조군에 비해 녹음된 목소리를 통한 가족중재 후에 통계적으로 유의하게 감소하여 제1가설은 지지되었다($Z = -3.53$, $p < .001$).

녹음된 목소리를 통한 가족중재 적용 전·후 불안 점수를 비교하였을 때, 실험군이 2.25 \pm 1.60점이 감소하였고, 대조군은

0.42 \pm 1.96점이 증가하였다. 실험군의 불안은 대조군에 비해 녹음된 목소리를 통한 가족중재 후에 통계적으로 유의하게 감소하여 제2가설은 지지되었다($t = 5.45$, $p < .001$).

녹음된 목소리를 통한 가족중재 적용 전·후 동요 점수를 비교하였을 때, 실험군이 0.25 \pm 0.59점이 감소하였고, 대조군은 0.19 \pm 0.40점이 증가하였다. 실험군의 동요는 대조군에 비해 녹음된 목소리를 통한 가족중재 후에 통계적으로 유의하게 감소하여 제3가설은 지지되었다($Z = -2.99$, $p = .003$) (Table 2).

녹음된 목소리를 통한 가족중재를 받은 실험군의 경우 간단한 이탈이 40.8%로 가장 많았지만, 대조군의 경우에는 어려운 이탈

Table 2. Effects of the Intervention on Pain, Anxiety, and Agitation

(N = 56)

Variables	Groups	Pre-test	Post-test	Difference (post-pre)	Between-group	
		M ± SD	M ± SD	M ± SD	t or Z	p-value
Pain	Exp. (n = 27)	1.89 ± 1.47	1.33 ± 1.35	- 0.55 ± 0.93	- 3.53 [†]	< .001
	Cont. (n = 26)	1.96 ± 1.24	2.15 ± 1.28	0.19 ± 0.56		
Anxiety	Exp. (n = 27)	16.15 ± 4.16	13.89 ± 3.93	- 2.25 ± 1.60	5.45	< .001
	Cont. (n = 26)	15.44 ± 3.9	15.96 ± 4.09	0.42 ± 1.96		
Agitation	Exp. (n = 27)	0.74 ± 0.85	0.48 ± 0.75	- 0.25 ± 0.59	- 2.99 [†]	.003
	Cont. (n = 26)	0.65 ± 0.74	0.85 ± 0.88	0.19 ± 0.40		

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group; M = Mean; SD = Standard deviation.

[†]Value of Z Mann Whitney U test.

Table 3. Effects of the Intervention on Weaning Process (N = 56)

Weaning processes	Exp.	Cont.	χ^2	p-value
	(n = 27)	(n = 26)		
	n (%)			
Simple weaning	11 (40.8)	8 (30.8)	0.63	.727
Difficult weaning	10 (37.0)	12 (46.2)		
Prolonged weaning	6 (22.2)	6 (23.0)		

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

이 46.2%로 가장 많았다. 하지만, 실험군과 대조군 사이에 이탈 과정의 단계가 간단해지는 것에서는 통계적으로 유의한 차이가 없어 제 4가설은 기각되었다($\chi^2 = 0.63, p = .727$) (Table 3).

논 의

본 연구는 집중치료실에 재원 중인 환자 중 인공호흡기 이탈을 시도하고 있는 환자에게 녹음된 목소리를 통한 가족중재가 환자의 통증, 불안, 동요감소와 인공호흡기 이탈 과정의 단계의 간소화에 효과가 있는지를 확인하고자 시행하였다.

녹음된 목소리를 통한 가족중재 적용 전·후 통증 점수를 비교하였을 때, 실험군이 0.55점이 감소하였고, 대조군은 0.19점이 증가하였고 그 차이는 통계적으로 유의하였다. 실험군의 통증은 대조군에 비해 녹음된 목소리를 통한 가족중재 후에 통계적으로 유의하게 감소하였다. 녹음된 목소리를 통한 가족중재가 환자의 통증감소에 영향을 주는지 확인하는 선행연구는 없었지만, 간호사 중 부모가 존재한 아동의 통증이, 부모가 존재하지 않은 아동보다 감소하는 결과를 보여, 가족중재가 통증감소에 효과가 있음을 확인한 사전 연구가 있었다[39]. 또한, 음악을 이용한 청각적 중재가 인공호흡기를 적용하고 있는 환자들의 통증감소에 유

의한 결과를 보인 연구[40]의 결과는, 청각을 통한 비약물중재가 통증감소에 효과가 있는 본 연구의 결과를 지지하였다. 통증은 감각적, 정서적, 인지적 차원을 포함하는 다차원적 경험으로[41], 집중치료실에 입원한 환자들은 보통 입원에 대한 심리적 고통과 통제력 상실로 인해 통증이 증가하는데[42], 가족의 존재는 통증이 발생하는 상황에서 환자들을 진정시켜 편안하게 하고, 침착함을 유지하게 한다[28]. 이러한 선행연구들의 결과와 본 연구 결과를 통해 인공호흡기 이탈을 시도하는 환자에게 시행한 녹음된 가족의 목소리를 통한 가족중재는 환자들의 통증감소에 효과가 있음이 확인되었다. 추후 연구에서는, 인공호흡기 이탈 과정에서 통증이 많이 유발되는 자세변경, 침상 목욕, 기관 흡인, 카테터 삽입과 같은 간호수행 중에 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 적용하여 통증감소의 효과를 확인해볼 필요가 있다.

녹음된 목소리를 통한 가족중재 적용 전·후 불안 점수를 비교하였을 때, 실험군의 불안은 대조군에 비해 녹음된 목소리를 통한 가족중재 후에 통계적으로 유의하게 감소하였다. 응급실에서 간호사 중 가족존재중재를 적용한 연구[43]에서 실험군의 불안이 감소하여 유의한 결과를 보였고, 집중치료실에서 가족방문 프로그램을 15분 동안 하루에 두 번 진행한 연구[44]에서도 가족존재중재를 받은 실험군의 불안이 감소하였다. 또한, 공포 및 불안 상황에서 친밀한 사람의 목소리가 뇌파의 변화에 영향을 미치는지 확인한 연구[26]에서, 낯선 사람의 음성을 들었을 때보다 친밀한 사람의 음성을 들었을 때 대상자의 공포 및 불안 두려움이 감소하는 결과가 나타났다. 이는 가족들의 목소리를 이용한 가족중재가 환자들의 불안 감소에 효과가 있음을 보여준 본 연구결과를 지지하고 있다. 반면 심장 수술 후 인공호흡기 이탈을 시도하는 환자의 가족이 면회에 참여하여 회복 과정에 대해 설명하도록 하고 발관 전 1시간 동안 면회를 시행한 연구[45]에서는 실험군의 불안이 감소하지 않아 본 연구 결과와 다른 결과를

보였다. Nouri 등[45]의 연구에서는 연구 대상자들의 초기 불안 점수가 낮아 감소하는 효과가 적었다. 선행 연구에서도 인공호흡기를 적용 중인 환자는 진정제 및 진통제를 감소하기 시작하는 이탈기 시점에 오히려 환자들의 불안이 증가한다고 하였다[1,2]. 본 연구 대상자들은 인공호흡기 이탈기에 있는 환자들을 대상으로 하여, 발관 직전의 환자들 보다 불안점수가 높았고 이는 가족중재가 불안을 감소하는 효과를 확인하는 데 기여했을 것이라 추측된다. 선행 연구에 따르면, 인공호흡기 이탈 과정에 있는 환자들은 자발호흡과정에서 호흡곤란을 경험하고 죽음에 대한 불안을 느낀다[46]. 환자들이 이탈 과정에서 겪는 고통과, 치료 과정을 가족들이 환자에게 직접 설명하고 공감해주는 것은 정보제공 역할 및 환자들의 불안감 감소에 중요한 역할을 한다[18,44]. 집중치료실은 면회가 제한되어 있기 때문에 가족들은 환자들의 치료과정에 직접 참여할 기회가 많이 없지만, 본 연구에서 가족들이 환자의 치료과정에 참여할 수 있는 기회를 제공한 것에 의의가 있다. 추후 연구에서 가족중재에 참여한 보호자들의 불안 감소에도 효과가 있는지 확인할 필요가 있다.

녹음된 목소리를 통한 가족중재 적용 전·후 동요 점수를 비교하였을 때, 실험군의 동요는 대조군에 비해 녹음된 목소리를 통한 가족중재 후에 통계적으로 유의하게 감소하였다. 인공호흡기 이탈을 시도하는 환자들에게 직접적 면회를 통해 가족중재를 적용한 연구[45]에서는 동요가 감소하지 않아 본 연구결과와 다른 결과를 보였다. Nouri 등[45]의 연구에서는 수술한 환자를 대상으로 한 연구로 환자들이 마취상태에서 회복되는 과정에서 중재를 적용하여, 진정상태에서 의식 상태로 진행되는 과정에서 동요가 높아져 본 연구와 다른 결과가 나온 것으로 사료된다. 이탈 프로토콜에 따르면[2], 자발호흡시도를 위한 준비 상황을 확인할 때, 환자의 RASS가 -1~+1의 적절한 의식의 확인이 필요하다고 언급하였다. 본 연구의 대상자들은 자발호흡시도 모드를 적용하는 대상자들로, 실험군과 대조군 두 군의 평균 RASS가 -1~+1의 의식 상태였기 때문에, 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 적용하였을 때 동요 차이에 효과가 있었다. 이탈기에 환자의 동요가 심해지면 혼돈, 기억력 및 지남력 장애, 불안과 공포, 인지장애와 환각, 환시를 발생하는 섬망이 나타나고 이탈 실패에도 영향을 미치기 때문에[8], 환자의 동요를 감소시켜 이탈 실패를 예방하는 것은 중요하다. 동요 감소를 위한 진정제 사용은 섬망과 같은 부작용이 발생할 수 있으며, 신체 억제대 적용은 환자의 불안을 심화시켜 동요를 악화시키므로[47], 환자들의 주의 집중력을 유지시키고, 의식장애를 예방하여 안정감을 주는 가족중재는 동요를 감소시키기 위해 적절한 중재법이다[47]. 선행 연구에서도 가족이 면회를 시행하였을 때, 환자의 섬망 발생이 3배 이상 감소했

다고 보고했다[48]. 집중치료실에 입원한 환자들에게 녹음된 목소리를 통한 가족중재와 같은 간접적인 면회 또한 환자들의 지남력 유지와 환각 환시 발생에 도움이 될 것으로 생각되며, 섬망 예방에도 도움이 될 것이라 예상된다.

본 연구결과, 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 받은 실험군과 대조군 사이에 이탈 과정의 단계가 간단해지는 것에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 선행연구에서 인공호흡기 이탈 실패 및 발관 실패의 위험요소로 노령, 이탈시점의 중증도, 낮은 글라스고우 혼수 척도, 섬망, 신경학적 질환, 심폐질환, 높은 이산화탄소분압 등을 원인으로 설명하고 있다[49]. 본 연구의 실험 대상의 평균 연령은 60세로 두 군 다 중장년층이었고, 글라스고우 혼수 척도가 9점 이상으로 의사소통이 가능한 환자들이었으며, 압력보조환기 모드 또는 지속적양압호흡 모드 적용 10분까지 큰 어려움 없이 자가호흡이 가능한 환자를 대상으로 연구를 진행하였기 때문에 두 군 사이에 이탈 과정의 단계에 큰 차이가 없었던 것으로 생각된다. 또한 Sellares 등[50]의 연구에서 지연된 이탈 환자들의 동맥혈산소분압의 요구량이 간단한 이탈, 어려운 이탈에 성공한 환자보다 더 많다고 하였는데, 본 연구 대상자들은 인공호흡기의 흡입산소농도가 50.0% 이하로 적용된 자발호흡시도 모드에서, 10분간 호흡에 어려움이 없었던 산소요구량이 비슷한 환자들을 대상으로 선정하였기 때문에 실험군과 대조군에서 지연된 이탈의 분포에 유의한 차이가 없었던 것으로 사료된다. 추후 연구에서는 산소요구량이 다양한 대상자를 대상으로 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 진행하여 이탈 과정의 단계 차이를 비교하는 것이 필요하다.

본 연구의 제한점으로는 이탈시점에 중증도가 높은 환자, 수술 직후 외과 및 외상 집중치료실에서 인공호흡기 치료를 받고 있는 환자, 산소요구량이 높은 환자와 같이 다양한 환자들을 대상으로 선정하지 못한 점이 있으며, 적용 중인 진정제 및 진통제의 약물용량, 동반질환의 수와 기저질환의 중증도 등의 외생변수를 고려하지 않은 제한점이 있다. 이는 인공호흡기 이탈을 시도하는 데 중요한 변수가 될 수 있다. 또한 본 연구를 진행한 연구자는 집중치료실 소속 간호사로 연구대상자의 자료를 수집하는 담당간호사와 함께 근무하고 있었기 때문에 연구자의 동선과 중재 과정의 일부가 노출되었을 수 있어, 자료수집과정에서 이중논가림에 부족함이 발생하여 연구결과값에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 마지막으로 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 인공호흡기 이탈을 시도하는 연구 대상자에게 30분간 1일 1회만 적용하여 중재기간이 매우 짧았고, 중재 적용 후 사후조사 또한 1회만 시행하여 녹음된 목소리를 통한 가족중재의 효과를 평가하기에는 제한점이 있었다.

결론

본 연구는 무작위 대조군 사전-사후 실험설계로 녹음된 목소리를 통한 가족중재가 인공호흡기 이탈을 시도하는 내과 환자의 통증, 불안, 동요 감소에 효과가 있음을 확인하였다. 본 연구에서 적용한 녹음된 목소리를 통한 가족중재는 가족들의 음성녹음과 일을 전달받아 환자들에게 들려준 간접적인 면회방법으로, 임상에서 인공호흡기를 적용 중인 환자들의 심리적 고통을 줄여 주기 위한 가족중재로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 추후 녹음된 목소리를 통한 가족중재가 인공호흡기의 간단한 이탈에 영향을 미치는지 확인하기 위해서는 이탈 실패요인을 가진 다양한 환자들을 대상으로, 중재 기간의 연장, 반복 중재, 배경음악을 제외한 녹음된 목소리를 통한 가족중재를 시행하여 그 효과를 확인해 볼 필요가 있다. 또한 본 연구를 기반으로 녹음된 목소리를 통한 가족중재 프로그램뿐만 아니라 인공호흡기 이탈 과정에 미디어로 제작된 가족영상과 같은 시청각을 함께 이용한 중재법도 환자에게 시행해 볼 필요가 있으며, 중재를 시행한 환자들의 발관 성공 이후 재삽관율과 집중치료실 재원 기간 및 사망률도 추적하여 확인할 것을 제안한다.

CONFLICTS OF INTEREST

Song, Eun Kyeong has been the editorial board member of JKAN since 2024 but has no role in the review process. Except for that, no potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

DATA SHARING STATEMENT

Please contact the corresponding author for data availability.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization or/and Methodology: Choi A & Kim M & Song E.

Data curation or/and Analysis: Choi A & Kim M.

Funding acquisition: Choi A.

Investigation: Choi A.

Project administration or/and Supervision: Choi A & Kim M & Song E.

Resources or/and Software: Choi A.

Validation: Choi A & Kim M.

Visualization: Choi A & Kim M & Song E.

Writing original draft or/and Review & Editing: Choi A & Kim M & Song E.

REFERENCES

- Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *European Respiratory Journal*. 2007;29(5):1033-1056. <https://doi.org/10.1183/09031936.00010206>
- MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, Epstein SK, Fink JB, Heffner JE, et al. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: A collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest*. 2001;120(6 Suppl):375S-395S. https://doi.org/10.1378/chest.120.6_suppl.375s
- Chanques G, Jaber S, Barbotte E, Violet S, Sebbane M, Perrigault PF, et al. Impact of systematic evaluation of pain and agitation in an intensive care unit. *Critical Care Medicine*. 2006;34(6):1691-1699. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000218416.62457.56>
- Payen JF, Bosson JL, Chanques G, Mantz J, Labarere J. Pain assessment is associated with decreased duration of mechanical ventilation in the intensive care unit: A post Hoc analysis of the DOLOREA study. *Anesthesiology*. 2009;111(6):1308-1316. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181c0d4f0>
- Haugdahl HS, Dahlberg H, Klepstad P, Storli SL. The breath of life. Patients' experiences of breathing during and after mechanical ventilation. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2017;40:85-93. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2017.01.007>
- Mofredj A, Alaya S, Tassaioust K, Bahloul H, Mrabet A. Music therapy, a review of the potential therapeutic benefits for the critically ill. *Journal of Critical Care*. 2016;35:195-199. <https://doi.org/10.1016/j.jccr.2016.05.021>
- Burk RS, Grap MJ, Munro CL, Schubert CM, Sessler CN. Agitation onset, frequency, and associated temporal factors in critically ill adults. *American Journal of Critical Care*. 2014;23(4):296-304. <https://doi.org/10.4037/ajcc2014186>
- Chevrolet JC, Jolliet P. Clinical review: Agitation and delirium in the critically ill-significance and management. *Critical Care*. 2007;11(3):214. <https://doi.org/10.1186/cc5787>

9. Woods JC, Mion LC, Connor JT, Viray F, Jahan L, Huber C, et al. Severe agitation among ventilated medical intensive care unit patients: Frequency, characteristics and outcomes. *Intensive Care Medicine*. 2004;30(6):1066-1072. <https://doi.org/10.1007/s00134-004-2193-9>
10. Funk GC, Anders S, Breyer MK, Burghuber OC, Edelmann G, Heindl W, et al. Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation according to new categories. *European Respiratory Journal*. 2010;35(1):88-94. <https://doi.org/10.1183/09031936.00056909>
11. Hetland B, Lindquist R, Chlan LL. The influence of music during mechanical ventilation and weaning from mechanical ventilation: A review. *Heart & Lung*. 2015;44(5):416-425. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2015.06.010>
12. Amidei C, Sole ML. Physiological responses to passive exercise in adults receiving mechanical ventilation. *American Journal of Critical Care*. 2013;22(4):337-348. <https://doi.org/10.4037/ajcc2013284>
13. Berning JN, Poor AD, Buckley SM, Patel KR, Lederer DJ, Goldstein NE, et al. A novel picture guide to improve spiritual care and reduce anxiety in mechanically ventilated adults in the intensive care unit. *Annals of the American Thoracic Society*. 2016;13(8):1333-1342. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201512-831OC>
14. Twiss E, Seaver J, McCaffrey R. The effect of music listening on older adults undergoing cardiovascular surgery. *Nursing in Critical Care*. 2006;11(5):224-231. <https://doi.org/10.1111/j.1478-5153.2006.00174.x>
15. Bausewein C, Booth S, Gysels M, Higginson I. Non-pharmacological interventions for breathlessness in advanced stages of malignant and non-malignant diseases. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008;(2):CD005623. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005623.pub2>
16. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJC, Pandharipande PP, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Critical Care Medicine*. 2018;46(9):e825-e873. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003299>
17. İşlekdemir B, Kaya N. Effect of family presence on pain and anxiety during invasive nursing procedures in an emergency department: A randomized controlled experimental study. *International Emergency Nursing*. 2016;24:39-45. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2015.05.008>
18. Rose L, Yu L, Casey J, Cook A, Metaxa V, Pattison N, et al. Communication and virtual visiting for families of patients in intensive care during the COVID-19 pandemic: A UK national survey. *Annals of the American Thoracic Society*. 2021;18(10):1685-1692. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202012-1500OC>
19. Haugdahl HS, Eide R, Alexandersen I, Paulsby TE, Stjern B, Lund SB, et al. From breaking point to breakthrough during the ICU stay: A qualitative study of family members' experiences of long-term intensive care patients' pathways towards survival. *Journal of Clinical Nursing*. 2018;27(19-20):3630-3640. <https://doi.org/10.1111/jocn.14523>
20. Rosa RG, Falavigna M, da Silva DB, Sganzerla D, Santos MMS, Kochhann R, et al. Effect of flexible family visitation on delirium among patients in the intensive care unit: The ICU visits randomized clinical trial. *JAMA*. 2019;322(3):216-228. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.8766>
21. Lee YO, Kang JY. The effects of extended family visiting hours in the intensive care unit. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2011;4(1):51-63.
22. Dan SY, Park SH, Lee S, Park HY, Yi YH. Experience of patients and families about flexible visiting. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2017;10(1):51-62.
23. Hajiabadi F, Heydari A, Manzari ZS. The elixir of visiting: A qualitative study on the experiences of conscious mechanically ventilated patients in intensive care units regarding visiting family members. *Evidence Based Care Journal*. 2017;7(2):46-58. <https://doi.org/10.22038/EBCJ.2017.25177.1560>
24. Alireza ZF, Ali AJ, Tayebbeh NB. Comparison the effect of trained and untrained family presence on their anxiety during invasive procedures in an emergency department: A randomized controlled trial. *Turkish Journal of Emergency Medicine*. 2019;19(3):100-105. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2019.05.001>
25. Hart JL, Taylor SP. Family presence for critically ill patients during a pandemic. *Chest*. 2021;160(2):549-557. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.05.003>
26. Dou H, Dai Y, Qiu Y, Lei Y. Attachment voices promote safety learning in humans: A critical role for P2. *Psychophysiology*. 2022;59(6):e13997. <https://doi.org/10.1111/psyp.13997>
27. Black P, Boore JR, Parahoo K. The effect of nurse-facilitated family participation in the psychological care of the critically ill patient. *Journal of Advanced Nursing*. 2011;67(5):1091-1101. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05558.x>
28. Gélinas C, Arbour C, Michaud C, Robar L, Côté J. Patients and ICU nurses' perspectives of non-pharmacological interventions for pain management. *Nursing in Critical Care*. 2013;18(6):307-318. <https://doi.org/10.1111/j.1478-5153.2012.00531.x>
29. Haas CF, Loik PS. Ventilator discontinuation protocols. *Respiratory Care*. 2012;57(10):1649-1662. <https://doi.org/10.4187/respcare.01895>
30. Wu SJ, Chou FH. [The effectiveness of music therapy in reducing physiological and psychological anxiety in mechanically ventilated patients]. *Hu Li Za Zhi*. 2008;55(5):35-44.

- Chinese.
31. Kwak EM, Oh H. Validation of a Korean translated version of the Critical Care Pain Observation Tool (CPOT) for ICU patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2012;42(1):76–84.
<https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.1.76>
 32. Spielberger CD, Gonzalez-Reigosa F, Martinez-Urrutia A, Natalicio LF, Natalicio DS. Development of the Spanish edition of the State-Trait Anxiety Inventory. *Revista Interamericana de Psicología*. 1971;5(3–4):145–158.
 33. Kim JT, Shin DK. A study based on the standardization of the STAI for Korea. *New Medical Journal*. 1978;21(11):69–75.
 34. Chlan L, Savik K, Weinert C. Development of a shortened state anxiety scale from the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI) for patients receiving mechanical ventilatory support. *Journal of Nursing Measurement*. 2003;11(3):283–293. <https://doi.org/10.1891/jnum.11.3.283.61269>
 35. Yousefi H, Toghyani F, Yazdannik AR, Fazel K. Effect of using Richmond Agitation Sedation Scale on duration of mechanical ventilation, type and dosage of sedation on hospitalized patients in intensive care units. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*. 2015;20(6):700–704.
<https://doi.org/10.4103/1735-9066.170008>
 36. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O’Neal PV, Keane KA, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: Validity and reliability in adult intensive care unit patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002;166(10):1338–1344.
<https://doi.org/10.1164/rccm.2107138>
 37. Ely EW, Truman B, Shintani A, Thomason JW, Wheeler AP, Gordon S, et al. Monitoring sedation status over time in ICU patients: Reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). *JAMA*. 2003;289(22):2983–2991. <https://doi.org/10.1001/jama.289.22.2983>
 38. Saadatmand V, Rejeh N, Heravi-Karimooi M, Tadrissi SD, Vaismoradi M, Jordan S. Effects of natural sounds on pain: A randomized controlled trial with patients receiving mechanical ventilation support. *Pain Management Nursing*. 2015;16(4):483–492.
<https://doi.org/10.1016/j.pmn.2014.09.006>
 39. Sağlık DS, Çağlar S. The effect of parental presence on pain and anxiety levels during invasive procedures in the pediatric emergency department. *Journal of Emergency Nursing*. 2019;45(3):278–285.
<https://doi.org/10.1016/j.jen.2018.07.003>
 40. Ahn MN, Ahn HY. The effects of music intervention on pain among critically ill patients with ventilatory support. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2013;15(4):247–256.
<https://doi.org/10.7586/jkbns.2013.15.4.247>
 41. Kunz M, Lautenbacher S, LeBlanc N, Rainville P. Are both the sensory and the affective dimensions of pain encoded in the face? *Pain*. 2012;153(2):350–358.
<https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.10.027>
 42. Nordness MF, Hayhurst CJ, Pandharipande P. Current perspectives on the assessment and management of pain in the intensive care unit. *Journal of Pain Research*. 2021;14:1733–1744. <https://doi.org/10.2147/JPR.S256406>
 43. Gheshlaghi PA, Farahani ZB, Anboohi SZ, Nasiri M, Ziapour A, Garosi VH. Effect of family presence on pain and anxiety levels among patients during invasive nursing procedures in an emergency department at a public hospital in Western Iran. *African Journal of Emergency Medicine*. 2021;11(1):31–36.
<https://doi.org/10.1016/j.afjem.2020.11.003>
 44. Kamali SH, Imanipour M, Emamzadeh Ghasemi HS, Razaghi Z. Effect of programmed family presence in coronary care units on patients’ and families’ anxiety. *Journal of Caring Sciences*. 2020;9(2):104–112.
<https://doi.org/10.34172/JCS.2020.016>
 45. Nouri JM, Safaeipour L, Vafadar Z, Moradian ST. The effect of the family presence on anxiety and agitation of patients under mechanical ventilation after open heart surgery: A randomized clinical trial. *Perioperative Medicine*. 2021;10(1):40.
<https://doi.org/10.1186/s13741-021-00207-2>
 46. Engström Å, Nyström N, Sundelin G, Rattray J. People’s experiences of being mechanically ventilated in an ICU: A qualitative study. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2013;29(2):88–95. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2012.07.003>
 47. Blair GJ, Mehmood T, Rudnick M, Kuschner WG, Barr J. Nonpharmacologic and medication minimization strategies for the prevention and treatment of ICU delirium: A narrative review. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2019;34(3):183–190. <https://doi.org/10.1177/0885066618771528>
 48. Van Rompaey B, Elseviers MM, Schuurmans MJ, Shortridge-Baggett LM, Truijen S, Bossaert L. Risk factors for delirium in intensive care patients: A prospective cohort study. *Critical Care*. 2009;13(3):R77.
<https://doi.org/10.1186/cc7892>
 49. Thille AW, Cortés-Puch I, Esteban A. Weaning from the ventilator and extubation in ICU. *Current Opinion in Critical Care*. 2013;19(1):57–64.
<https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e32835c5095>
 50. Sellares J, Ferrer M, Cano E, Loureiro H, Valencia M, Torres A. Predictors of prolonged weaning and survival during ventilator weaning in a respiratory ICU. *Intensive Care Medicine*. 2011;37(5):775–784.
<https://doi.org/10.1007/s00134-011-2179-3>