



Effectiveness of Tinnitus Retraining Therapy Based on Mobile Devices for Tinnitus Patients

Joonsik Yoon¹ , Dong Woo Nam¹, Deuk Tae Cho¹, Young Seok Kim¹,
Cha Dong Yeo², Chae Dong Yim³, and Moo Kyun Park¹

¹Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul; and

²Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Jeonbuk National University Hospital, Jeonbuk National University School of Medicine, Jeonju, and;

³Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Gyeongsang National University Hospital, Gyeongsang National University College of Medicine, Jinju, Korea

이명 환자를 대상으로 한 모바일 기기 기반의 이명재훈련치료의 효용성

윤준식¹ · 남동우¹ · 조득태¹ · 김영석¹ · 여차동² · 임채동³ · 박무균¹

¹서울대학교 의과대학 서울대학교병원 이비인후과학교실, ²전북대학교 의과대학 전북대학교병원 이비인후과학교실,

³경상국립대학교 의과대학 경상대학교병원 이비인후과학교실

Background and Objectives Tinnitus retraining therapy (TRT) is a well-known effective method for tinnitus management by retraining the brain to achieve habituation of tinnitus. The mobile device based TRT can let both clinicians and patients be free from time and space limitations and secure cost-effectiveness. The study aimed to investigate whether the mobile-based TRT is inferior or not to the conventional TRT in treatment outcomes for chronic subjective tinnitus.

Subjects and Method A prospective randomized controlled trial was conducted in a single tertiary hospital. Adult patients with chronic subjective tinnitus were enrolled. Pure tone audiometry, State-Trait Anxiety Inventory [(STAI, axis1 and axis2], Beck Depression Inventory, Pittsburgh Sleep Quality Index, and a survey for TRT were evaluated. Tinnitus Handicap Inventory (THI), Visual Analog Scale (VAS) of tinnitus, and Tnnitogram were compared at the start, then at one month and three months of the treatment. The mobile group was subdivided into the treatment effective group and the refractory group. Demographics, baseline tinnitus severity, and therapy compliance were comparatively analyzed.

Results A total of 19 patients for the mobile-based TRT and 21 patients for the conventional TRT were enrolled. THI scores and Tinnitus scores using VAS were significantly reduced in the mobile group after the treatment. Furthermore, THI and STAI were significantly more improved in the conventional group than in the mobile-based TRT at one and three months of the treatment. Also, the effective group of the mobile device based TRT was statistically younger than the refractory group and had a higher understanding of the treatment method.

Conclusion The mobile-based TRT could improve THI and VAS scores of tinnitus at one and three months of treatment. However, the conventional TRT showed better outcome than the Mobile-based TRT with respect to THI scores. The mobile-based TRT can be one of different potential options that clinicians can apply to tinnitus patients who cannot follow the conventional TRT or limited candidate. Further improvement of the mobile device based TRT would be needed.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2023;66(5):302-7

Keywords Hearing loss; Tinnitus, subjective; Questionnaire.

Received August 18, 2022

Revised September 13, 2022

Accepted September 23, 2022

Address for correspondence

Moo Kyun Park, MD, PhD
Department of Otorhinolaryngology-
Head and Neck Surgery,
Seoul National University
College of Medicine,
101 Daehak-ro, Jongno-gu,
Seoul 03080, Korea
Tel +82-2-2072-2446
Fax +82-2-745-2387
E-mail aseptic@snu.ac.kr

서론

이명은 외부로부터의 소리 자극 없이 소리를 인식하는 증상으로, 난청, 현기증과 더불어 이과 영역에서 흔한 증상들 중 하나이다.¹⁾ 정상인의 95% 이상에서 일생에 한 번 이상 이명을 경험하며 전체인구의 7%~20%가 이명증으로 불편함을 겪고 이 중 4%~5% 정도가 병원을 찾을 정도로 심한 이명증을 느낀다고 한다. 국내에서도 청소년 소음성 난청의 증가와, 노인 인구의 증가로 유병률이 늘어나고 있으며, 환자 중 일부는 이로 인해 수면장애, 우울장애, 불안 등을 겪는 것으로 알려져 있다. 이명은 크게 주관적 이명과 객관적 이명으로 나눌 수 있으며 객관적 이명의 경우에는 발생 원인에 해당하는 질환을 수술적으로 치료하는 방법이 제시되고 있으나 주관적 이명에 대해서는 난청과의 관계가 제시되고 있으나 정확한 발생기전은 알려져 있지 않다.

주관적 이명의 치료방법에는 약물치료, 고실 내 주사요법, 보청기, 이명재훈련치료(tinnitus retraining therapy), 인지행동치료(cognitive behavioral therapy), 소리치료(sound therapy), 체외적 치료(biofeedback), 경두개 자기장 자극치료(transcranial magnetic stimulation), 인공와우 등이 제시되고 있다.^{2,3)} 그중 상담 및 소리치료를 이용하는 이명재훈련치료는 1990년대 이명의 신경생리학적 모델에 기반하여 Jastreboff 등이 처음 제시한 것으로 이명을 중요하지 않은 소리로 구분하도록 청신경에서 대뇌피질로 전달되는 신경회로망을 재편성하고 재구성하여 대뇌에서 이를 인식하지 못하거나 불편함을 느끼지 않도록 하는 것이다. 이는 이명에 대한 습관화(habituation)를 유도함으로써 이명에 의해 환자들에게 발생하는 괴로움, 생활에 미치는 영향 등을 없앨 뿐만 아니라 (habituation of reaction), 궁극적으로 이명의 인지를 차단하는 습관화의 과정(habituation of perception)에 이르는 치료 방법이다. 보고에 따라 차이는 있으나 높게는 이명환자의 80%까지 치료효과가 있으며, 현존하는 이명치료 중 가장 좋은 방법으로 알려져 있다.^{2,4,5)}

하지만 이명재훈련치료에서 직접 지도상담을 시행하는데 많은 시간과 비용을 필요로 하여 임상에서 시행하는데 제약이 많다. 환자가 이명재훈련치료를 위해 다시 병원을 내원하는데 필요한 공간적, 시간적, 경제적 비용의 발생은 물론 병원에서도 이명재훈련치료를 위한 외래 진료 예약 및 공간의 확보 등에 있어서도 제약이 많다. 따라서, 이명재훈련치료 중 환자에게 이명을 탐지하고 인식하는 청각계 외에 감정 및 반응계가 관여함을 설명하고, 이명 발생의 신경생리학적 모델을 설명해 줌으로써 이명에 대한 긍정적인 사고를 갖도록 하고, 이명으로 인한 반응의 습관화를 유발하는 지도상담을 모바

일 기기를 기반으로 시행함으로써 보다 저렴한 비용으로 치료받을 수 있으며, 진료 방문 횟수를 줄일 수 있고, 프로그램을 반복하여 이해가 부족했던 부분에 대한 보완을 할 수 있을 것으로 보인다. 특히 COVID-19 등으로 인하여 직접 진료하기 어려운 경우가 있으며, 인터넷 및 모바일 기술의 발달에 따라 비대면 진료에 대한 필요성과 요구가 증가하고 있다.

본 연구의 목적은 만성 주관적 이명 환자를 대상으로 모바일 기기를 이용한 비대면 이명재훈련치료가 기존의 대면 방식의 이명재훈련치료에 비해 열등하지 않다는 것을 전향적 무작위 배정 대조군 연구를 통해 검증하는 것이다.

대상 및 방법

대상

본 연구는 2020년 12월부터 2021년 12월까지 한 곳의 3차 의료기관의 이비인후과 외래를 방문한 이명 환자를 대상으로 전향적 무작위배정 대조군 비교연구로 진행되었다. 연구는 3개월 이상의 만성 주관적 이명을 진단받은 한국어 사용 환자를 대상으로 하였으며, 객관성 이명, 순음청력검사 평균 40 dB 이상의 난청, 중이 및 내이 질환, 종양, 인지기능 장애 혹은 신경심리학적 장애를 동반하는 환자는 대상에서 제외하였다. 표본 수는 기존 예비 연구를 참고하였으며 검정력(1-β) 80%, 유의수준(α) 2.5%, 비열등성 한계 5를 기준으로 할 경우 각 군당 31명의 목표 대상자가 필요할 것으로 추정되었다. 연구 대상자는 연구 동의서를 작성 후 미리 준비된 난수표를 이용하여 모바일 기기를 이용하여 비대면 이명재훈련치료를 받는 실험군, 기존의 직접 교육을 통해 이명재훈련치료를 받는 대조군으로 각각 무작위로 나누어 전향적 연구로 3개월간 교육을 진행하였다(Fig. 1). 본 연구는 인증된 연구윤리 심의 위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받았다(2010-144-1168).

치료 방법

이비인후과 이과 전문의가 이명재훈련치료를 직접 교육을 시행한 환자군과 모바일 기기를 이용하는 환자군 모두 동일한 이명재훈련치료 교육자료를 활용하였으며, 모바일 기기를 이용하는 환자들도 이비인후과 전문의가 직접 교육을 시행하는 이명재훈련치료와 동일하게 병원에서 유사한 시간 동안 이명재훈련치료를 시행하였다. 두 군 모두 간단히 환자의 진료 결과에 대해 상담한 후 직접 교육은 개별 상담을 통해 진행하였으며, 이명의 발생기전, 이명의 대뇌 경로 및 이명이 미치는 영향에 대한 차단, 중추 신경계의 습관화, 소리치료의 개념을 포함하여 40분간 지도 상담(instructive counseling)

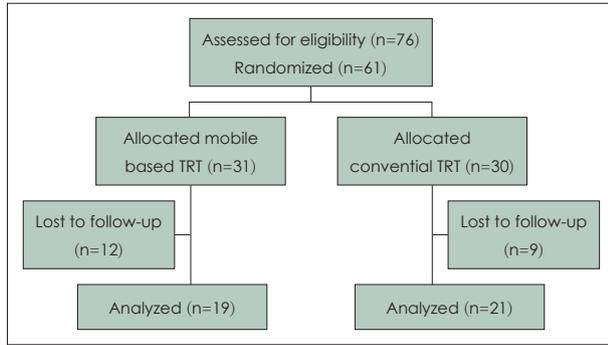


Fig. 1. Flow diagram of the patients enrolled in study. TRT, tinnitus retraining therapy.

을 1차례 하였으며 모바일 기기를 이용한 실험군도 동일한 내용에 대해 이비인후과 전문의가 PPT에 녹음을 한 형태의 자료를 같은 시간 동안 청취하도록 하였다. PPT의 세부 내용은 이명의 정의, 발생기전, 역학, 이명에 대한 오해, 이명의 악순환 모델에 대한 설명 및 치료 방법의 제시로 이루어져 있다. 모바일 기기는 삼성 갤럭시 탭 S7 (Samsung, Suwon, Korea)을 이용하였으며 두 군 모두 환자의 스마트폰에 Starkey Relax 앱(Starkey Hearing Technologies, Eden Prairie, MN, USA)을 이용하여 1일 평균 최소 30분 이상 백색 잡음을 사용하도록 교육하였다.⁶⁾ 이명재훈련치료와 함께 불면증을 호소하는 환자에는 melatonin을 4주간 사용하였고, 이외 다른 약물요법은 사용하지 않았다.

평가 방법

청각학적 평가를 위해 첫 내원 시 순음청력검사, 어음청력검사, 임피던스청력검사, 이명도 검사를 시행하였으며, 이명도 검사는 이명재훈련치료 3개월 후 재시행하여 변화 여부를 확인하였다.

이명재훈련치료의 효과를 평가하기 위해 이명재훈련치료 전, 이명재훈련치료 후 1개월, 이명재훈련치료 후 3개월에 이명장애척도(tinnitus handicap inventory, THI)와 이명의 크기(loudness), 이명을 느끼는 시간(awareness), 이명으로 인한 괴로움(annoyance), 이명이 생활에 미치는 불편함(impact of life)에 대한 시각화 척도(Visual Analog Scale, VAS) 설문지를 작성하였다. 이에 더해 이명증상에 동반될 수 있는 불안감, 우울감, 불면증에 대해서도 개선 여부를 평가하기 위해 State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Beck Depression Inventory (BDI), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) 설문지를 이명재훈련치료 전, 이명재훈련치료 후 3개월에 각각 작성하였다. 마지막으로 이명재훈련치료의 주관적 만족도에 대한 평가를 위해 이명재훈련치료 직후, 이명재훈련치료 후 1개월, 이명재훈련치료 후 3개월 이명재훈련치료의 이해

도, 소리치료 시간, 치료 중 불편했던 점 등을 설문지를 이용하여 조사하였다.^{7,8)}

통계 분석

각 군의 이명재훈련치료 전과 치료 후 1개월, 치료 후 3개월 THI, VAS 점수의 차이를 paired t-test (대응표본 t검정)로 분석하였고, STAI, BDI, PSQI의 경우 이명재훈련치료 전, 치료 후 3개월 점수의 변화를 같은 방법으로 분석하였다. 또한 실험군에서 THI, VAS 점수가 모두 감소한 환자들과 그렇지 않은 환자들로 세부 그룹을 나누었으며, 각 그룹 간의 연령, 성별 및 이명재훈련 치료 만족도 조사 자료를 이용하여 비교 분석하였다. 모든 결과는 평균±표준오차(standard error mean)로 기술하였고, 모든 통계 분석은 IBM SPSS ver. 19.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 통계적 유의 수준은 95% 이상($p < 0.05$)으로 하였다.

결 과

본 연구에는 총 76명의 환자를 모집하여 이 중 61명의 환자가 연구에 참여하였으며 모바일 기기를 이용한 이명재훈련 치료 실험군에 31명 기존 대면 이명재훈련치료를 시행하는 대조군에 30명이 무작위 배정되어 이 중 실험군에서 12명, 대조군에서 9명이 중도 탈락하여 최종적으로 실험군 19명, 대조군 21명이 3개월간의 연구를 완료하였다(Fig. 1).

실험군과 대조군의 평균 연령은 56.7±9.0세, 54.0±13.4세였으며, 연령 및 성별에서 각 군의 유의한 차이는 없었다. 순음청력검사상 순음평균역치, 고음역 평균역치 모두 각 군 간에 유의한 차이는 없었으며, 고음역 평균역치가 순음평균역치에 비해 더 높은 경향을 보였다. 이명도검사상 실험군에서 양측 이명을 호소하는 환자는 10명(52%), 일측 9명(47%)이었으며 대조군에서는 양측 8명(38%), 일측 13명(62%)으로 나타났다(Table 1).

치료 전 이명 상태

이명재훈련치료 전 VAS의 총점 및 THI 점수의 평균은 실험군에서 각각 19.2±8.6점, 26.8±15.0점이었으며, 대조군에서는 20.0±8.5점, 43.0±24.0점이었다. VAS 점수의 경우 총점 및 세부 항목(awareness, annoyance, loudness, impact of life)에서 모두 각 군의 유의한 차이는 나타나지 않았으며, THI 점수는 총점 및 세부 항목 중 functional, emotional 항목에서 실험군보다 대조군에서 유의하게 더 높았다. 이명과 동반된 증상을 평가하는 STAI (axis1, axis2), BDI, PSQI도 같은 방법으로 비교하였으며, STAI, BDI 점수는 실험군에

Table 1. Demographic data of enrolled subjects

	Mobile based TRT (n=19)	Conventional TRT (n=21)	p-value
M:F	6:13	10:11	0.313
Age (year)	56.7±9.0	54.0±13.4	0.480
PTA (dB)			
Right	19.5±13.6	19.0±9.7	0.550
Left	17.4±9.7	17.5±10.6	0.551
HTA (dB)			
Right	29.3±19.5	27.9±16.1	0.810
Left	30.2±17.2	27.9±17.4	0.685
Tinnitus location			
Unilateral	10 (52.6)	8 (38.1)	
Bilateral	9 (47.4)	13 (61.9)	
Tinnitus pitch			
Pure tone	14 (73.7)	13 (61.9)	
Narrow band	1 (5.3)	1 (4.8)	
Undetectable/ unmatched	4 (21.1)	7 (33.3)	

Data are presented as mean ± standard deviation or n (%). TRT, tinnitus retraining therapy; PTA, pure tone average for 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, and 4 kHz; HTA, high tone average for 3 kHz, 4 kHz, and 8 kHz

비해 대조군에서 유의하게 점수가 더 높았고 PSQI 점수는 유의한 차이가 없었다(Table 2).

치료 효과 평가

치료 1개월 후 실험군과 대조군의 VAS 점수와 THI 점수를 비교한 결과, 모바일 기기를 이용한 이명재훈련 치료군에서 VAS 총점과 annoyance, loudness, impact of life에 대한 항목에서 치료 전에 비해 통계적으로 유의한 개선이 있었다. 하지만 THI 총점과 세부 항목에서는 통계적으로 유의한 변화는 보이지 않았다. 기존 대면 이명재훈련치료의 경우에는 VAS의 annoyance와 THI의 총점을 비롯한 모든 세부 항목에서 개선을 보였다(Table 3).

치료 3개월 후 실험군과 대조군의 VAS 점수와 THI 점수를 비교한 결과 모바일 기기를 이용한 이명재훈련 치료군에서 VAS 총점과 awareness, annoyance에 대한 항목에서 치료 전에 비해 통계적으로 유의한 개선이 있었다. 하지만 THI 총점과 세부 항목에서는 통계적으로 유의한 변화는 보이지 않았다. 기존 대면 이명재훈련치료의 경우에는 VAS에서는 유의한 개선이 보이지 않았으나 THI의 총점을 비롯한 functional, emotional의 세부 항목에서 개선을 보였다. STAI, BDI, PSQI 점수도 같은 방법으로 비교해 보았을 때, 대조군에서는 STAI 점수에서 유의한 감소를 보였으나 실험군에서는 유의한 변화는 관찰되지 않았다(Table 4).

Table 2. Initial characteristics of the tinnitus score and questionnaires

	Mobile based TRT	Conventional TRT	p-value
VAS score total	19.2±8.6	20.0±8.5	0.777
Loudness (1-10)	5.5±2.0	5.6±2.1	0.891
Awareness (1-10)	5.7±2.9	5.3±3.0	0.644
Annoyance (1-10)	4.5±3.0	5.2±2.5	0.398
Impact of life (1-10)	3.4±2.9	3.8±2.3	0.645
THI (total)	26.8±15.0	43.0±24.0	0.019*
Functional	12.2±7.0	19.0±10.6	0.028*
Emotional	8.0±5.8	15.0±9.3	0.009*
Catastrophic	6.6±4.3	9.0±6.2	0.175
STAI			
X1	38.6 (7.0)	46.2 (10.1)	0.011*
X2	39.9 (7.4)	49.0 (11.2)	0.006*
BDI	8.4 (5.2)	14.9 (10.8)	0.026*
PSQI	7.5 (3.3)	8.3 (4.7)	0.523

Data are presented as mean ± standard deviation or n (%). *p < 0.05. TRT, tinnitus retraining therapy; VAS, Visual Analog Scale; THI, Tinnitus Handicap Inventory; STAI, State-Trait Anxiety Inventory; X1, axis1; X2, axis2; BDI, Beck Depression Inventory; PSQI, Pittsburgh Sleep Quality Index

실험군 세부 분석 및 만족도 조사

모바일 기기를 이용한 환자 중 이명장애척도, VAS score 모두 감소한 환자와 그렇지 않은 환자들로 치료반응 여부를 구분하였고, 반응을 한 환자들과 그렇지 않은 환자들로 세부 그룹을 나누어 차이를 분석해 보았을 때, 치료에 반응을 보였던 환자군의 경우 연령이 52.0±9.8세로 그렇지 않은 환자군(62.1±5.2)보다 유의하게 낮았다. 또한 이명재훈련치료 만족도 조사에서 치료에 반응을 보였던 환자군은 모두 과정에 대한 충분한 이해도를 보인 반면, 치료에 반응이 없었던 환자군의 경우 일부는 치료 과정에 대한 이해도가 부족했다고 답변하였다. 치료 전 이명 증상의 심각도, 소리 치료에 대한 순응도는 치료 결과에 유의미한 차이를 주지 않았다.

고 찰

본 연구를 통해 모바일 기기를 이용한 이명재훈련치료가 만성 주관적 이명 환자의 이명 개선에 일부 도움을 줄 수 있을 것으로 확인되었다. 하지만 기존 대면 방식의 이명재훈련 치료에 비해서는 이명장애척도를 기준으로 하는 경우 열등한 것이 확인되었다.

만성 주관적 이명의 치료에 있어 인터넷 혹은 모바일 기기 기반의 치료는 여러 기관에서 다양하게 연구되고 있으며, 일부 비대면 치료가 기존의 대면 치료와 비슷한 치료 효과를 보인다는 연구 결과가 보고되고 있다.⁹⁻¹¹⁾ 인터넷 또는 모바일

Table 3. Treatment response* of 1 months after mobile based tinnitus retraining therapy

	Mobile based TRT	p-value	Conventional TRT	p-value
VAS score (initial vs. 1 month)				
Total	5.00±6.62	0.004*	2.33±5.62	0.071
Awareness (1-10)	1.00±2.92	0.153	0.29±2.03	0.526
Annoyance (1-10)	1.32±2.24	0.020*	1.14±2.41	0.042†
Loudness (1-10)	1.16±1.71	0.008*	0.19±1.99	0.666
Impact of life (1-10)	1.53±2.80	0.029*	0.71±1.74	0.074
THI (initial vs. 1 month)				
Total	3.68±8.39	0.072	13.62±17.67	0.002†
Functional	2.11±5.44	0.109	4.67±8.13	0.016†
Emotional	0.63±4.17	0.517	5.62±6.77	0.001†
Catastrophic	0.95±3.42	0.243	3.33±5.49	0.011†

Data are presented as mean ± standard deviation. *treatment response: difference between initial VAS score and score after treatment; †p<0.05. TRT, tinnitus retraining therapy; VAS, Visual Analog Scale; THI, Tinnitus Handicap Inventory

Table 4. Treatment response* of 3 months after mobile based tinnitus retraining therapy

	Mobile based TRT	p-value	Conventional TRT	p-value
VAS score (initial vs. 3 months)				
Total	4.24±6.06	0.007*	1.90±6.83	0.216
Awareness	1.26±2.40	0.034*	-0.05±2.73	0.937
Annoyance	1.11±2.16	0.038*	0.86±2.43	0.122
Loudness	0.92±2.07	0.068	0.81±1.81	0.053
Impact of life	0.95±2.72	0.146	0.29±2.31	0.576
THI (initial vs. 3 months)				
Total	2.68±10.56	0.283	11.14±15.62	0.004†
Functional	1.16±5.18	0.343	4.86±7.55	0.008†
Emotional	1.05±3.73	0.235	3.71±5.49	0.006†
Catastrophic	1.26±4.07	0.193	2.57±5.73	0.053
STAI				
X1	-2.47±9.70	0.281	5.45±10.20	0.027†
X2	-2.11±7.66	0.246	3.75±7.43	0.036†
BDI	1.21±4.10	0.215	0.90±5.11	0.440
PSQI	0.32±2.54	0.594	0.30±2.36	0.577

Data are presented as mean ± standard deviation. *treatment response: difference between initial VAS score and score after treatment; †p<0.05. TRT, tinnitus retraining therapy; VAS, Visual Analog Scale; THI, Tinnitus Handicap Inventory; STAI, State-Trait Anxiety Inventory; X1, axis1; X2, axis2; BDI, Beck Depression Inventory; PSQI, Pittsburgh Sleep Quality Index

기기를 이용한 소리치료의 효과에 대해서는 선행 연구가 있으나 아직까지 상담 및 교육 부분에서는 관련 연구가 없었으며, 본 연구는 이명재훈련치료의 상담 및 교육 부분에 직접 교육이 아닌 모바일 기기를 이용한 비대면 교육 후 소리치료를 시행했을 때 이명의 호전 여부를 확인하는 전향적 무작위 배정 연구이다. 환자의 이명으로 인한 불편감을 평가하는 데 있어 여러 가지 척도가 사용되고 있으며, 그중 THI는 현재까지 가장 널리 사용되고 있으며 많은 후속 연구를 통해 타당성이 검증되어 왔다.^{12,13} 본 연구에서도 이명장애척도를 이용하여 이명재훈련치료의 효과를 평가하였고, 통계분석상 대면 상담을 통한 기존의 이명재훈련치료 방법이 유의하게 이명

장애척도(THI) 점수를 감소시키는 결과를 보였다. 이에 더해 STAI 점수도 대조군에서 유의한 감소를 보인 것으로 보아, 비대면 치료에 비해 대면치료가 환자의 증상에 대한 불안감을 줄이는 데 도움을 줄 수 있다고 유추할 수 있다. 반면에 모바일기기를 이용한 이명재훈련치료에서는 점수 감소가 유의하지 않아 기존 치료를 대체하는 데 있어 아직까지는 한계가 있다고 평가할 수 있다. 하지만 VAS 점수상에서는 대조군에 비해 실험군에서 치료 후 유의한 감소를 보였다는 점, 모바일 기기를 이용한 치료는 시간과 장소에 구애받지 않으며 추가적인 비용 소모 없이 반복적인 치료가 가능하다는 점에서 좋은 치료 대안이 될 가능성이 있다고 생각한다.

기존 연구에서는 필수 상담 요소가 포함된 경우 상담자의 차이가 이명재훈련치료의 결과에 크게 영향을 주지 않는다고 알려져 있다.¹⁴⁾ 하지만 본 연구에 사용한 이명재훈련치료의 모바일 기기 강의 자료는 약 40분 분량의 동영상 강의 자료로, 대면치료에서는 바로 궁금증을 해소할 수 있으나 환자들이 영상을 보면서 이해하지 못하거나 궁금한 것에 대해 답변해 줄 수 없는 것이 모바일 기기 기반 치료 방법의 한계점으로 생각된다. 실제 실험군에서 이명재훈련치료 후 시행한 만족도 조사상 치료에 반응이 없었던 환자군의 연령이 치료에 반응이 있었던 환자군에 비해 높았던 점, 그중 일부는 치료에 대한 이해 부족을 호소한 환자들이 있었던 점을 보아 이에 대한 개선 방법을 찾는 것이 향후 치료 방법의 적용에서 중요할 것으로 사료된다. 동영상 강의 시청 후 이용할 수 있는 피드백 창구를 마련하거나, 연령, 학력 수준에 맞추어 강의 자료를 추가하는 방법 등을 사용해 본다면 이 점을 개선할 수 있을 것으로 생각된다.

이명재훈련치료는 면담 및 소리치료로 구성되어 있으며, 문헌에 따르면 개인별로 차이가 있으나 일반적으로 6개월 이상의 반복적인 치료 및 추적 관찰을 통해 치료 효과를 판정할 수 있다.¹⁵⁾ 본 연구에서는 치료 후 3개월까지의 경과 관찰 기록을 토대로 분석하였기 때문에 보다 정확한 분석을 위해서는 장기간에 걸쳐서 치료효과를 비교해 볼 필요가 있다. 본 연구는 실험군 19명, 대조군 21명 총 40명으로 이루어진 무작위 배정 임상시험이었으며, 연구 계획단계에서 통계 분석을 위해 목표한 대상자 수에는 미치지 못하였으나 통계적으로는 비열등성이 확인되어 연구는 종료되었다. 경도의 이명 증상을 가진 환자의 경우 경과 관찰 중 증상이 해소되어 외래 추적 관찰을 원치 않았던 경우가 가장 많았으며, 이로 인해 최종 치료 결과를 분석함에 있어 치료 효과를 충분히 반영하지 못했을 가능성이 있다고 생각하였다. 또한 이명재훈련치료 전 THI, STAI, BDI 점수에서 실험군에 비해 대조군이 유의하게 높았던 점에서 치료 결과를 비교하는 데 한계가 있을 것으로 생각된다. 모바일 기기 기반의 이명재훈련치료는 현재 기존 치료를 대체하기엔 다소 효과가 부족하다고 판단되지만, 조사한 일부 척도상에서 유의미한 호전을 보였으며 다양한 방면에서의 발전 가능성이 있기 때문에 향후 수정 및 보완을 통해 기존의 대면 이명재훈련치료를 시행하기 어려운 상황에 있는 환자군에서 좋은 치료 대안이 될 수 있을 것이라고 생각되며, 치료 효과를 보다 정확하게 비교 분석하기 위해서 보다 더 많은 환자를 대상으로, 다른 치료 방법으로 치료받았거나 치료를 받지 않은 환자군과 비교하여 장기간에 걸친 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Acknowledgments

This research was supported by a grant of the Korea Health Technology R&D Project through the Korea Health Industry Development Institute (KHIDI), funded by the Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (grant number: HC19C0128).

Author Contribution

Conceptualization: Moo Kyun Park. Data curation: Dong Woo Nam, Deuk Tae Cho, Young Seok Kim. Methodology: Cha Dong Yeo, Chae Dong Yim. Supervision: Moo Kyun Park. Visualization: Joonsik Yoon. Writing—original draft: Joonsik Yoon. Writing—review & editing: Joonsik Yoon, Moo Kyun Park.

ORCIDs

Joonsik Yoon <https://orcid.org/0000-0002-9675-4944>

Moo Kyun Park <https://orcid.org/0000-0002-8635-797X>

REFERENCES

- 1) Seidman MD, Standring RT, Dornhoffer JL. Tinnitus: Current understanding and contemporary management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;18(5):363-8.
- 2) Jastreboff PJ, Jastreboff MM. Tinnitus retraining therapy: A different view on tinnitus. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2006;68(1):23-9; discussion 29-30.
- 3) Snow JB. Tinnitus: theory and management. London: BC Decker Inc.;2004. p.16-41.
- 4) Hobson J, Chisholm E, El Refaie A. Sound therapy (masking) in the management of tinnitus in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;11:CD006371.
- 5) Jastreboff PJ, Hazell JW. A neurophysiological approach to tinnitus: Clinical implications. *Br J Audiol* 1993;27(1):7-17.
- 6) Fukuda S, Miyashita T, Inamoto R, Mori N. Tinnitus retraining therapy using portable music players. *Auris Nasus Larynx* 2011; 38(6):692-6.
- 7) Henry JA, Jastreboff MM, Jastreboff PJ, Schechter MA, Fausti SA. Assessment of patients for treatment with tinnitus retraining therapy. *J Am Acad Audiol* 2002;13(10):523-44.
- 8) Ziai K, Moshtaghi O, Mahboubi H, Djalilian HR. Tinnitus patients suffering from anxiety and depression: A review. *Int Tinnitus J* 2017;21(1):68-73.
- 9) Beukes EW, Baguley DM, Allen PM, Manchaiah V, Andersson G. Audiologist-guided internet-based cognitive behavior therapy for adults with tinnitus in the United Kingdom: A randomized controlled trial. *Ear Hear* 2018;39(3):423-33.
- 10) Nagaraj MK, Prabhu P. Internet/smartphone-based applications for the treatment of tinnitus: A systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2020;277(3):649-57.
- 11) Weise C, Kleinstäuber M, Andersson G. Internet-delivered cognitive-behavior therapy for tinnitus: A randomized controlled trial. *Psychosom Med* 2016;78(4):501-10.
- 12) Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the tinnitus handicap inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;122(2):143-8.
- 13) Phillips JS, McFerran D. Tinnitus retraining therapy (TRT) for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;2010(3):CD007330.
- 14) Kim WJ, Kong JS, Park SY, Jung KH, Kim RH, Yeo SW, et al. The effect of different counselors on treatment outcome of tinnitus retraining therapy. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2017;60(5):209-14.
- 15) Bauer CA, Berry JL, Brozski TJ. The effect of tinnitus retraining therapy on chronic tinnitus: A controlled trial. *Laryngoscope Invest Otolaryngol* 2017;2(4):166-77.