Korean Journal of Occupational Health Nursing
Vol. 29 No. 2, 114-122, May 2020
pISSN 2287-2531
eISSN 2466-1856
https://doi.org/10.5807/kjohn.2020.29.2.114

인지체조-뉴로피드백을 활용한 통합 간호의 효과

원희욱[1] · 허계영[2] · 김준범[2] · 신지은[2] · 이원우[2] · 손해경[3]

서울불교대학원대학교 뇌인지과학 조교수[1], 서울불교대학원대학교 뇌과학연구소 연구원[2], 을지대학교 간호대학 조교수[3]

The Effect of Integrated Nursing using Cognicise and Neurofeedback

Weon, Hee Wook[1] · Heo, Gye Young[2] · Kim, Jun Beom[2] · Shin, Ji Eun[2] · Lee, Won Woo[2] · Son, Hae Kyoung[3]

[1]Assistant Professor, Seoul University of Buddhism, Seoul
[2]Researcher, Neuroscience Research Institute, Seoul University of Buddhism, Seoul
[3]Assistant Professor, College of Nursing, Eulji University, Seongnam, Korea

Purpose: This study aimed to identify the effect of integrated nursing using cognicise and neurofeedback on cognition and α waves among elderly individuals. **Methods:** This quasi-experimental single group pretest-posttest study included 29 Korean adults aged 65 years or older who participated at a senior welfare center in Y city from February to May 2019. Each integrated nursing session consisted of cognicise (10 minutes) and neurofeedback (20 minutes). Subjects participated twice a week for 10 weeks. Structured questionnaires to assess participants' general characteristics and the Korean version of the Mini-Mental Status Examination for Dementia Screening (K-MMSE-DS) were applied. Alpha waves were measured using BrainMaster. **Results:** Following the integrated nursing program, alpha waves improved in F3 (t=2.41, *p*=.023), C3 (t=3.00, *p*=.006), C4 (t=2.60, *p*=.015), P3 (t=2.43, *p*=.022), O1 (t=2.30, *p*=.029), T3 (t=3.05, *p*=.005), T4 (t=2.28, *p*=.030), T5 (t=2.91, *p*=.007), Fz (t=2.30, *p*=.029), Cz (t=2.73, *p*=.011), and Pz (t=2.23, *p*=.034). Most subjects experienced improvement in concentration after participating in the intervention. **Conclusion:** This study provides evidence for the use of a neuroscientific approach including brain wave measurement to improve cognitive health among community-living elderly people.

Key Words: Brain wave; Cognition; Elderly; Neurofeedback; Neuroscience

서 론

1. 연구의 필요성

우리 사회는 65세 이상 노인인구의 증가로 2025년에는 노인인구가 20.6%에 이르는 초고령 사회로의 진입을 전망하고 있다(Statistics Korea, 2008). 이는 평균수명의 증가라는 긍정적 측면의 결과이나 노인의 건강문제, 경제적 지원에 대한 사회적 과제는 여전히 해결되지 않은 부분이 많아 노인의 질적 삶의 수준은 저하되는 부정적 결과를 초래하였다(Han, Yu, & Park, 2009). 따라서 노인이 자신의 건강한 노후를 계획하고 준비하기 위한 우리 사회의 관심과 노력이 시급하다.

일반적으로 인지기능은 50~60대를 전후하여 약간의 감퇴를 보이나 비교적 안정적인 수준을 유지하다가 70대 이후 저하되는 경향이 있다(Han, Yu, & Park, 2009). 이러한 인지기능은 뇌신경 세포의 끊임없는 활동을 통해 이루어지며 이와 같이 뇌

주요어: 뇌파, 인지, 노인, 뉴로피드백, 뇌과학

Corresponding author: Son, Hae Kyoung https://orcid.org/0000-0001-7828-6158
College of Nursing, Eulji University, 553 Sanseong-daero, Sujeong-gu, Seongnam 13135, Korea.
Tel: +82-31-740-7157, Fax: +82-31-740-7359, E-mail: sonhk@eulji.ac.kr

Received: Mar 2, 2020 | Revised: Apr 23, 2020 | Accepted: May 8, 2020

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

신경 세포끼리 서로 정보를 주고받을 때 발생하는 전기적 신호를 뇌파라고 한다(Teplan, 2002). 즉, 뇌파는 뇌 활동의 지표로서 뇌파의 정량적 측정은 두피에 놓인 전극을 통해 뉴런의 활동에 의해 생성되는 전기적 활성화를 실시간으로 확인함으로써 뇌 기능 상태를 객관적, 비침습적, 연속적으로 파악할 수 있는 임상적으로도 유용한 신경과학적 검사법이다(Kim & Choi, 2001). 특히 뇌파 가운데 알파(Alpha, α)파는 20~50 μV의 진폭과 8~12 Hz 범주의 고유 리듬영역으로 알려져 있으며(Lee & Weon, 2019) α파가 높을수록 주의력이 높고 정신활동이 활발하며 사고력, 집중력, 기억력 등이 증진되는 것으로 알려져 있다(Choi, 2003).

특히 노인에게 주로 발생하는 인지 관련 질병인 치매는 나이가 들수록 유병률이 극적으로 증가하는 노인성 질환으로써 연구결과에 따르면 치매 유병률(95% 신뢰구간)은 노인여성의 경우에 8.66%(6.02, 11.30), 노인남성의 경우에 4.36%(2.49, 6.23)에 이른다(Park & Lee, 2008). 노인에게 치매가 발생하면 치매 노인뿐만 아니라 가족에게도 경제적, 정서적 부담을 안겨주고(Park, 2005), 이는 치매 노인의 삶의 질을 악화시키는 악순환을 초래하는 것으로 알려져 있다(Sin & An, 2004). 이를 해결할 수 있는 예방적 대안으로 노인의 뇌 건강 증진을 위한 간호중재 개발 및 적용이 필요하다.

이와 관련하여 인지활동(cognition)과 전신 순환을 도울 수 있는 간단한 신체 동작(exercise)을 병행해 신체와 인지 기능을 활성화시키는 중재로써 인지체조(cognicise)가 있다(Suzuki et al., 2015). Suzuki 등(2015)의 연구에서도 운동을 통한 신체기능 강화와 인지적 향상을 동시에 획득하는 시너지 효과(synergy effect)를 얻을 수 있어 노인을 대상으로 치매 예방을 위한 지역사회 기반의 중재로 인지체조(cognicise)가 활용되었다. 그리고 일반적으로 유사 연구들에서 뇌 교육 프로그램 등의 도입 시 뇌 체조를 활용하여 효과를 검증하였다(Shim & Ko, 2009; Ha, 2009). 특히 인지체조에 참여한 노인에서 인지기능의 강화, 기억력과 언어 유창성의 향상, 뇌 위축(brain atrophy)의 감소 등의 효과가 있었다(Suzuki et al., 2015).

또한 뇌 건강 증진을 위한 중재로써 뉴로피드백 훈련(neurofeedback training)은 자신의 뇌파를 실시간으로 검토하면서 시청각적 되먹임을 통해 훈련자가 스스로 의도하는 방향으로 뇌파를 조절하여 뇌기능을 향상시키는 훈련으로 알려져 있다(Nelson, 2007). 뉴로피드백은 집중력, 기억력이 향상되고 인지기능과 운동기능을 향상시키는 등의 뇌 기능과 관련하여 임상적으로도 효과가 입증되고 있다(Angelakis et al., 2007; Berner, Schabus, Wienerroither, & Klimesch, 2006; Wing, 2001).

하지만 노인의 뇌 건강 증진을 위한 통합간호중재의 효과를 검증한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 인지체조-뉴로피드백 통합간호가 노인의 인지와 α파에 미치는 영향을 뇌과학적 측면에서 객관적으로 분석하고 노인의 뇌 건강을 증진시킬 수 있는 방안 및 이에 필요한 근거를 마련하는데 이바지하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 지역사회 노인을 대상으로 인지체조-뉴로피드백 통합간호를 적용하여 참여 전과 후의 인지와 α파를 비교하여 중재 효과를 규명하고자 하며 구체적인 연구 질문은 다음과 같다.

- 인지체조-뉴로피드백 통합간호에 참여한 노인의 인지는 참여 전과 비교하여 차이가 있을 것인가?
- 인지체조-뉴로피드백 통합간호에 참여한 노인의 α파는 참여 전과 비교하여 변화가 있을 것인가?

3. 연구가설

본 연구 질문을 토대로 설정된 연구 가설은 다음과 같다.

- 연구가설 1. 인지체조-뉴로피드백 통합간호에 참여한 노인의 인지는 참여 전과 비교하여 유의하게 증가될 것이다.
- 연구가설 2. 인지체조-뉴로피드백 통합간호중재에 참여한 노인의 α파는 참여 전과 비교하여 유의하게 증가될 것이다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 인지체조-뉴로피드백 통합간호가 노인의 인지와 α파에 미치는 영향을 분석하기 위한 유사실험 단일군 사전사후 설계(quasi-experimental single group pretest-posttest design)이다.

2. 연구대상

연구대상자는 Y시 소재의 일개 노인복지관에 등록된 노인을 편의표집 하였다. 연구자는 구조화된 안내문을 활용하여 연구에 대해 자세히 설명하고 대상자가 참여 여부를 충분히 고려할

수 있도록 연구 안내문 1부를 제공하였다. 구체적인 선정기준은 본 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 참여에 동의한 65세 이상의 노인 가운데 노인복지관 프로그램에의 참여와 일상생활 및 거동에 어려움이 없는 자로 하였다. 또한 제외 기준은 Lee (2012)의 연구에 근거하여 K-MMSE-DS의 총점 분포에 따라 14점 이하의 고위험군에 속하거나 치매 등 인지기능과 관련된 치료 및 약물을 복용하는 경우는 제외하였으며 이 기준에 해당하는 대상자는 없었다. 본 연구에서는 뉴로피드백을 활용한 통합요법의 효과를 검증한 선행연구(Jeong, Lee, Jung, Kim, Youn, & Lee, 2016)에 근거하여 노인 총 29명을 대상으로 선정하였으며 10명, 10명, 9명씩 총 3팀으로 나누어 중재에 참여할 수 있도록 하였고, 본 연구에의 참여 시 중도 탈락자는 없었다.

3. 연구도구

1) 일반적 사항

대상자의 일반적 사항은 나이, 성별, 학력 등을 확인하였다.

2) 인지

인지는 보건복지부(2017)에서 개발한 Korean version of Mini-Mental State Examination for Dementia Screening (K-MMSE-DS)로 측정하였다. 본 도구는 훈련을 받은 검사자에 의해 약 5~10분의 짧은 시간에 인지기능의 다양한 영역을 평가할 수 있는 도구로써 국내에서도 인지를 평가하고 치매를 선별하는 도구로 널리 쓰이고 있다(Kim et al., 2003). K-MMSE-DS는 시간지남력(년, 월, 일, 요일, 계절), 장소지남력(도(시), 군(구), 면(동), 몇 층, 무엇하는 곳), 기억 등록(나무, 자동차, 모자 세 가지 물체의 이름을 따라 말하기), 주의집중력(100에서 연속 다섯 차례 7 빼기), 기억회상(불러준 세 개 물체의 이름을 기억해서 말하기), 언어능력(연필과 시계 이름대기, '간장공장공장장' 따라 말하기), 실행능력(3단계 명령 수행), 시공간구성 능력(겹친 오각형 보고 그리기), 이해 및 판단(세탁 이유, 속담 풀이)로 구성되어 있다. 각각의 항목에 대해서 0점과 1점으로 응답 점수의 범위는 총 30점이며 점수가 높을수록 인지 수준이 높음을 의미한다. K-MMSE-DS는 훈련된 연구원이 대상자에게 직접 질문하고 응답한 내용을 작성하였다.

3) 알파(α)파

알파(α)파는 국제 뇌과학 분야 자격(Board Certified Neurofeedback)을 가진 연구자가 브레인마스터(BrainMaster Discovery, BRAINMASTER TECHNOLOGIES, INC. USA.)로 측정하였다. 대상자들은 빛과 소음을 약화시킨 방에 편안하게 착석 후, 20분 동안 눈을 감고 휴식을 취하는 자세에서 뇌파를 측정하였다. α파의 전극 부착 부위는 국제적으로 통일되어 있는 10~20 전극 시스템을 사용하였으며(Lee & Weon, 2019), 두피 상에 19개의 표면전극, 좌우 귓불에 2개의 기준전극 총 21개 전극이 사용되었다. 각 영문자는 뇌파 측정 부위인 전두부(Frontal, F), 중심부(Central, C), 두정부(Parietal, P), 측두부(Temporal, T), 후두부(Occipital, O), 전두극(Frontal pole, Fp)을 의미하고, 숫자는 좌측이 홀수, 우측이 짝수, 정중부는 Z 문자(Zero)로 표시하였다. α파의 정량화 분석은 FDA 인증을 획득한 뉴로가이드 소프트웨어(NeuroGuide, Applied Neuroscience Inc., St. Petersburg, FL, USA)를 사용하였다. 정량화 뇌파 분석은 영아부터 노인까지 정상인의 개안(Eye Open, EO)과 폐안(Eye Close, EC) 시의 뇌파 데이터베이스에 근거해 뇌파의 절대파워(absolute power) 값을 도출하여 비교하였다.

4) 중재 참여 소감

대상자의 중재 참여 이후에 자신의 인지 활동 등에 대한 변화 및 느낀 점 등에 대해서 대상자가 직접 소감문을 작성하도록 하였다.

4. 인지체조-뉴로피드백 통합간호

본 연구에서는 뉴로피드백을 활용한 통합요법의 효과를 검증한 선행연구(Jeong et al., 2016; Suzuki et al., 2015)에 근거하여 연구자가 인지체조-뉴로피드백 통합간호를 개발하였다. 인지체조-뉴로피드백 통합간호는 매회 인지체조 10분, 뉴로피드백 20분으로 구성되었으며 주 2회, 10주 동안 총 20회기가 제공되었다(Figure 1). 통합간호는 대상자들의 중재 참여 시 접근성을 고려하여 노인복지관에 마련된 별도의 공간에서 수행되었다. 인지체조(cognicise)는 훈련된 연구원이 제시하는 단순한 신체 활동(예, 50 cm × 50 cm 지정된 공간 안에서 제자리 걷기 등)을 하는 동안에 사전에 제공된 단어를 한 음절씩 기억해서 말하는 인지활동을 병행하도록 하였다. 뉴로피드백은 대상자에게 α파 측정 및 훈련 내용과 순서를 사전에 알려주고 대상자가 의자에 편안히 앉아서 뇌파 훈련기를 통해 이완, 집중력, 기억력을 중심으로 뇌기능 향상을 위한 훈련 모드의 프로토콜에 따라 훈련하도록 하였다. 뉴로피드백에 사용된 이완, 집중력, 기억력 훈련은 대상자가 제한된 시간 동안 컴퓨터 화면 상에 시청각 자료로 제시되는 장애물의 색깔이나 모양을 맞추거나 여러 개의 그림을 1초간 보여주고 뒤집어 놓은 그림의

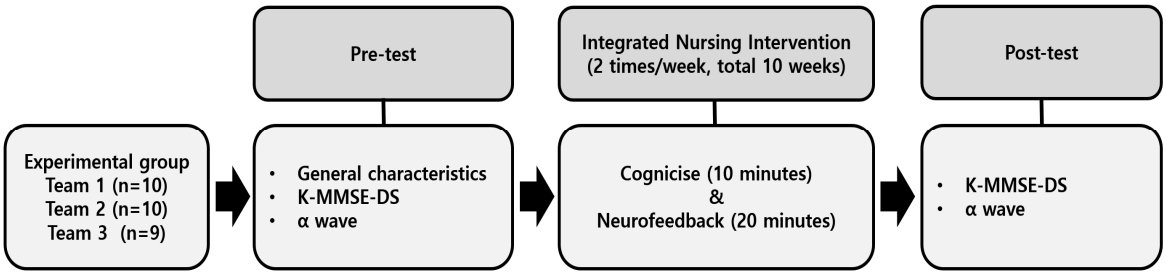


Figure 1. The integrated nursing intervention of the study.

위치를 기억해서 같은 그림을 맞추는 등의 단순하고 기본적인 내용으로 구성되어 있다.

5. 자료수집

본 연구는 2019년 2월부터 5월까지 Y시 소재의 일개 노인복지관에 사전 허가를 받은 후 해당 시설에 등록된 노인을 대상으로 자료수집을 하였다. 대상자는 총 29명이 참여하였으며 10명, 10명, 9명씩 총 3팀으로 나누어 5명의 훈련된 연구원과 함께 총 20회기의 중재 첫날과 마지막 날에 각각 중재 참여 사전사후 로 훈련된 연구원이 대상자에게 K-MMSE-DS를 직접 질문하여 응답한 내용을 작성하였다. 그리고 연구자가 α 파를 측정하였으며, α 파 측정 시에는 유의 사항을 설명 받은 뒤에 두피에 국제 10~20시스템에 따라 조형되어 있는 헤어캡을 착용하고 전극에 젤을 주입하였다. 뇌파가 실시간으로 나타나는 컴퓨터 모니터 앞에서 폐안(EC) 12분을 측정하였다. 대상자가 체감 상 편안한 상태에서 뇌파를 측정할 수 있도록 안구와 모니터의 거리는 약 60cm, 측정 공간의 실내온도는 24도, 습도는 45%로 유지하였다. 브레인마스터(BrainMaster)로 12분간 폐안(EC)을 측정한 후 뉴로가이드(NeuroGuide)로 약 2분을 남기고 잡파(artifact) 편집을 수행하였다. 신뢰도 0.90 이상에서 정보를 수집하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 20.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성과 인지, α 파, 대상자의 중재 참여 후 소감 등의 변수는 기술통계, 변수 간 상관성은 Pearson's correlation coefficient로 분석하였다. 중재의 사전사후 효과 비교는 Paired t-test로 분석하였다. 통계적 유의수준은 $p < .05$로 설정하였다.

7. 윤리적 고려

본 연구는 해당 노인복지관에 사전 허가를 받은 후 진행되었으며, 연구를 진행하기 전에 기관 사전협의 및 중재 관련 내용을 게시하여 대상자들이 참여 여부를 충분히 생각해 볼 수 있도록 하였다. 그리고 사전에 훈련을 받은 5명의 연구원이 대상자의 연령, 인지, 활동 수준 등을 고려하여 대상자가 통합간호중재에 참여하는 전 과정과 자료수집 시 설문문항을 읽어주고 정확한 응답 및 α 파를 측정할 수 있도록 보조하였다. 윤리적 측면을 고려하여 훈련된 연구원이 대상자가 편안한 시간에 자료를 수집하고 설문지를 작성한 직후에 동의서를 분리하여 회수하였다. 수집된 자료는 익명성이 보장되고 연구 완료 후 모두 분쇄하여 폐기되며 연구 이외의 목적으로 사용되지 않고 개인적인 사항은 일체 비밀이 유지됨을 설명하였다. 또한 연구자는 대상자가 연구에 참여를 원치 않을 경우에 언제라도 철회할 수 있음을 알려 주어 자발적인 참여가 가능하도록 하였다. 그리고 연구자는 각 대상자가 본 통합간호중재에의 참여를 마친 이후에 인지 및 뇌파 측정 결과에 대해서 상세히 알려주었다.

연구결과

1. 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1). 대상자의 나이는 65세부터 83세까지의 범위로 평균±표준편차는 72.6±4.1세였으며 성별은 남자가 9명(31.0%), 여자가 20명(69.0%)이었다. 학력은 무학이 2명(6.9%), 초등학교 중퇴 및 졸업자가 9명(31.0%), 중학교 중퇴 및 졸업자가 7명(24.1%), 고등학교 중퇴 및 졸업자가 5명(17.2%), 전문대와 4년제 대학교 중퇴 및 졸업자가 각각 2명(6.9%), 4명(13.8%)이었다.

Table 1. The Demographic Characteristics of Participants (*N*=29)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Age (year)	65~83	72.6±4.1
	65~<70	6 (20.7)
	70~<75	12 (41.4)
	75~<80	10 (34.5)
	80~<85	1 (3.4)
Gender	Male	9 (31.0)
	Female	20 (69.0)
Academic background	Uneducated	2 (6.9)
	Elementary school	9 (31.0)
	Middle school	7 (24.1)
	High school	5 (17.2)
	College	2 (6.9)
	University	4 (13.8)

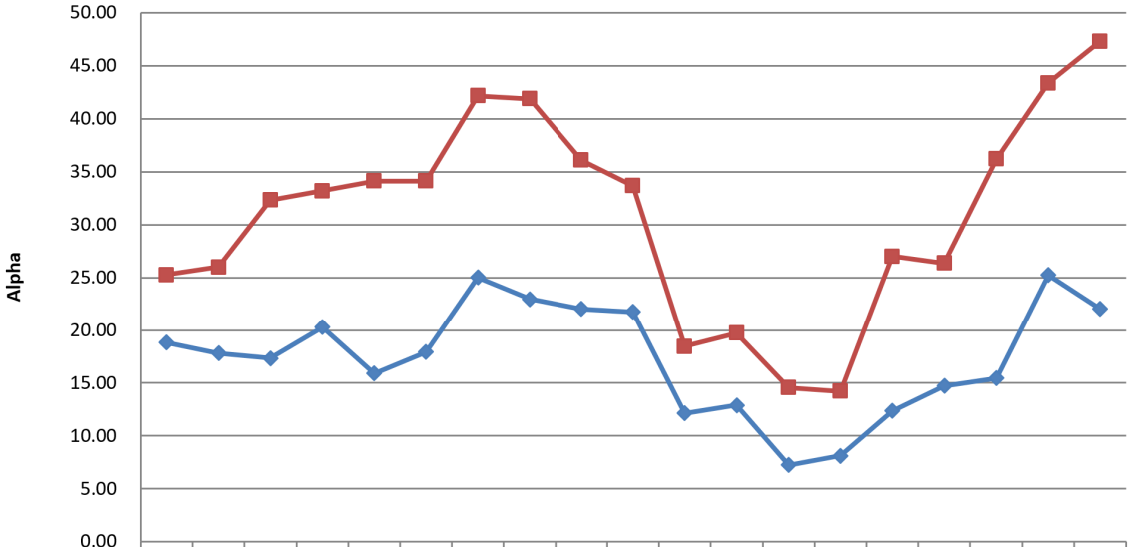
2. 통합간호의 효과

인지체조-뉴로피드백 통합간호의 효과를 분석한 결과는 다음과 같다(Table 2). 인지는 중재 전후 평균±표준편차는 0.24±2.29점이 증가되었으나 유의한 차이가 없어(t=0.567, p=.574), '연구가설 1. 인지체조-뉴로피드백 통합간호에 참여한 노인의 인지는 참여 전과 비교하여 유의하게 증가될 것이다'는 기각되었다. 중재 전후의 α파를 비교한 결과(Figure 2-A), α파의 19개 측정 부위 가운데 11개 즉, F3 (t=2.41, p=.023), C3 (t=3.00, p=.006), C4 (t=2.60, p=.015), P3 (t=2.43, p=.022), O1 (t=2.30, p=.029), T3 (t=3.05, p=.005), T4 (t=2.28, p=.030), T5 (t=2.91, p=.007), Fz (t=2.30, p=.029), Cz (t=2.73, p=.011), Pz (t=2.23, p=.034)에서 유의하게 증가하여 '연구 가설 2. 인지체조-

Table 2. The Comparison between Pretest and Posttest (*N*=29)

Variables	Pretest	Posttest	Difference (Posttest–Pretest)	t (p)
	M±SD	M±SD	M±SD	
Cognition				
K-MMSE-DS points	26.72±2.69	26.97±3.56	0.24±2.29	0.57 (.575)
Brain (α) wave				
FP1	18.85±23.46	25.27±32.47	6.43±21.30	1.62 (.116)
FP2	17.81±23.44	26.00±34.37	8.20±22.73	1.94 (.062)
F3	17.33±24.96	32.34±41.56	15.01±33.60	2.41 (.023)*
F4	20.28±28.84	33.19±47.26	12.91±37.06	1.87 (.071)
C3	15.89±21.68	34.13±35.63	18.24±32.77	3.00 (.006)**
C4	17.94±24.07	34.11±41.48	16.18±33.53	2.60 (.015)*
P3	25.02±26.35	42.18±47.11	17.16±38.01	2.43 (.022)*
P4	22.96±24.39	41.90±59.10	18.94±61.76	1.65 (.110)
O1	22.05±33.89	36.11±37.54	14.06±32.98	2.30 (.029)*
O2	21.74±33.89	33.67±34.90	11.93±33.10	1.94 (.062)
F7	12.15±15.42	18.47±24.56	6.33±22.24	1.53 (.137)
F8	12.89±17.25	19.72±28.09	6.83±25.29	1.45 (.157)
T3	7.24±8.19	14.54±13.42	7.30±12.91	3.05 (.005)**
T4	8.12±8.23	14.20±15.39	6.08±14.35	2.28 (.030)*
T5	12.35±14.55	27.01±26.45	14.66±27.12	2.91 (.007)**
T6	14.73±18.95	26.36±27.61	11.63±30.64	2.05 (.050)
Fz	15.44±26.71	36.22±50.87	20.77±48.56	2.30 (.029)*
Cz	25.24±33.12	43.37±46.83	18.13±35.73	2.73 (.011)*
Pz	22.02±27.18	47.31±60.45	25.28±61.03	2.23 (.034)*

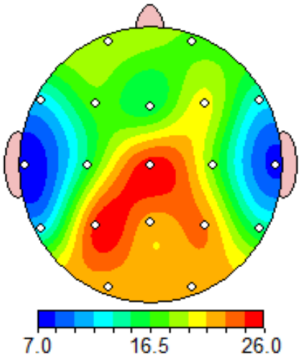
*p<.05, **p<.01; FP=frontal pole; F=frontal; C=central; P=parietal; T=temporal; O=occipital; Odd number=left; Even number=right; Z=middle.



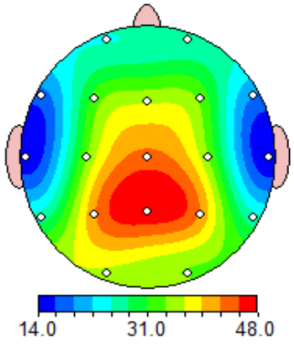
	FP1	FP2	F3	F4	C3	C4	P3	P4	O1	O2	F7	F8	T3	T4	T5	T6	Fz	Cz	Pz
pre-test	18.85	17.81	17.33	20.28	15.89	17.94	25.02	22.96	22.05	21.74	12.15	12.89	7.24	8.12	12.35	14.73	15.44	25.24	22.02
post-test	25.27	26.00	32.34	33.19	34.13	34.11	42.18	41.90	36.11	33.67	18.47	19.72	14.54	14.20	27.01	26.36	36.22	43.37	47.31

FP=frontal pole; F=frontal; C=central; P=parietal; T=temporal; O=Occipital; Odd number=left, Even number=right, Z=middle.

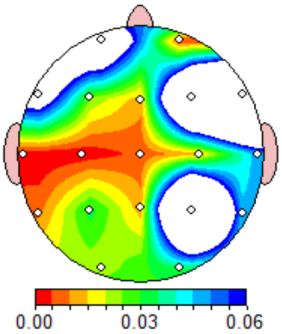
Figure 2-A. The difference of alpha between pretest and posttest.



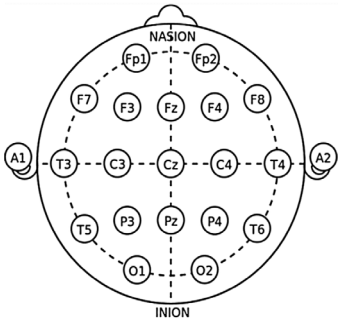
Pretest



Posttest



Paired t-test (*p*-value)



International 10~20 system (Lee & Weon, 2019)

Figure 2-B. The absolute alpha power (8.0~10.0 Hz) between pretest and posttest.

뉴로피드백 통합간호에 참여한 노인의 α파는 참여 전과 비교하여 유의하게 증가될 것이다'는 지지되었다. 세부적으로 인지체조-뉴로피드백 통합간호 시 α파의 절대파워(absolute power) 값을 정량적으로 도출하여 사전사후 변화를 분석한 결과(Figure 2-B)에서도 α파의 측정 부위별로 유의미한 변화가 나타난 것을 확인할 수 있었다(p <.05).

3. 대상자의 중재 참여 후 소감

대상자의 중재 참여 후 뇌 인지 활동 등에 대한 변화 및 느낀 점을 분석한 결과는 다음과 같다(Table 3). 대상자들은 중재 참여 후 '집중력이 향상되었다(n=8, 27.6%)', '기억력(예, 물건을 어디에 두었는지 기억해내는 일 등)이 향상되었다(n=3, 10.3%)', '머리가 맑아졌다(n=6, 20.7%)', '머리가 가벼워진 기분이다(n=5, 17.2%)', '치매 예방(예, 건강관리 등)에 관심을 갖게 되었다(n=5, 17.2%)', '마음이 행복하다(n=5, 17.2%)', '밤에 잠을 잘 잔다(n=2, 6.9%)', '편안함을 느낀다(n=2, 6.9%)' 등을 경험하였다.

Table 3. The Impressions after Participation (*N*=29)

Categories	n (%)
"My concentration level is improving."	8 (27.6)
"I can memorize better."	3 (10.3)
"My head is clearer."	6 (20.7)
"I feel lighter."	5 (17.2)
"I interested in preventing dementia."	5 (17.2)
"I feel so happy."	5 (17.2)
"I sleep well at night."	2 (6.9)
"I feel comfortable."	2 (6.9)

논 의

본 연구는 지역사회 노인을 대상으로 인지체조-뉴로피드백 통합간호를 적용하여 참여 전후의 인지와 α파에 미치는 효과를 규명하고자 하였다. 본 연구에서는 고령의 노인을 대상으로 임상적으로도 유용성이 입증된 치매 선별도구를 통해 인지와 관련된 변수를 측정하고 중재 효과를 객관적으로 검증하기 위해 자가보고식 설문에만 의존하지 않고 뇌파 측정을 통한 뇌과학적 접근을 시도하였다. 특히 뇌파는 객관적, 비침습적, 연속적으로 측정하여 실시간으로 확인하였으며 인지 변화와 밀접한 뇌파 즉, α파의 다각적 분석 및 대상자의 참여 후 주관적 변화에 대한 인지를 동시에 확인한 점에서 그 의의가 있다.

인지체조-뉴로피드백 통합간호는 인지활동과 신체활동을 병용한 인지체조(cognicise)와 뇌파 조절 훈련을 통한 뉴로피드백(neurofeedback)을 통합한 중재로써 기존의 뇌 교육 프로그램에서 인지적 측면을 향상시키기 위해 활용된 다양한 단일 중재의 효과에 근거하여 고안되었다(Lee & Weon, 2019; Wing, 2001). 우선 기존 연구에서 노인의 뇌 건강을 위한 통합적 중재에 대한 접근은 부족한 실정으로 본 연구결과와의 직접적인 비교에는 제한적인 부분이 있다. 다만 선행연구에서 인지체조(cognicise)의 경우 1회기 당 스트레칭과 준비 운동 20분 후에 유산소 신체 활동을 하면서 시를 창작하거나 패턴을 기억하는 등의 인지활동을 병행한 인지체조 60분을 수행하였다(Suzuki et al., 2015). 또한 유사 연구에서 지역사회 독거노인을 대상으로 뉴로피드백, 뇌체조, 한방차를 병행한 통합적 요법이 뇌 기능과 삶의 질을 유의하게 향상시켰다(Jeong et al, 2016). 따라서 추후 연구에서는 지역사회의 다양한 건강문제를 가진 노인을 대상으로 뇌 건강 측면에서 효과가 검증된 단일 또는 통합 중재를 지역사회 프로그램으로서 보다 효과적이면서 적용이 용이하도록 중재 시간, 장소, 내용 등의 표준화된 구성을 고려할 것을 제안한다.

인지체조-뉴로피드백 통합간호에 참여한 노인의 인지는 중재 참여 전과 비교하여 유의미한 차이는 없었으나 K-MMSE-DS로 측정한 점수가 증가하였다. K-MMSE-DS는 인지기능 저하의 위험성을 평가하는 도구로서 치매 선별과 같이 임상적으로도 유용하게 쓰이고 있는 도구이다(Kim et al., 2003). Lee (2012)의 연구에서 K-MMSE-DS는 총점 분포에 따라 총점 30점을 기준으로 25점 이상은 정상군, 20~24점은 경계위험군, 15~19점은 중위험군, 14점 이하는 고위험군으로 평가하였다. 본 연구에서 중재 전후로 측정한 노인의 인지는 평균±표준편차는 각각 26.72±2.69점, 26.97±3.56점으로 이는 정상군의 범주에 속한다.

Lee (2012)의 연구에서 65세 이상의 지역사회 노인의 인지를 K-MMSE-DS로 측정한 결과, 정상군이 43.9%(n=101)였고 고위험군 7%(n=16)을 포함한 경계위험군 이상의 노인이 56.1%(n=129명)이었다. 선행연구와 비교해 볼 때, 본 결과는 지역사회 노인복지관에 자발적으로 등록하고 프로그램에 참여할 수 있는 양호한 수준의 신체기능과 인지수준을 갖고 있는 표집 대상자의 건강상태가 반영된 것으로 판단된다. 다만 Suzuki 등(2015)의 연구에서 노인의 인지에 대한 생리학적 변화의 징후로서 대뇌피질의 위축(cortical atrophy) 등을 객관

적으로 비교한 것과 같이, 인지기능 저하의 위험성이 높은 군에서 보다 정확한 근거를 입증할 수 있는 측정방법이 유용할 것으로 사료된다.

본 연구에서 인지체조-뉴로피드백 통합간호에 참여한 노인의 α파를 전후로 비교한 결과, 19개 뇌파 측정 부위 가운데 11개 즉, F3, C3, C4, P3, O1, T3, T4, T5, Fz, Cz, Pz에서 유의미한 차이가 있었다(p <.05, p <.01). 이는 대상자가 중재를 통해 인지와 관련하여 변화된 부분이나 느낀 점 등에 대해 작성한 내용을 분석한 결과에서 집중력과 기억력이 향상되고 머리가 맑아져 두뇌 회전을 통한 사고력이 증진된 것과 기분이 가볍고 마음이 행복하다는 정서심리 상태의 주관적 측면에서의 긍정적 변화를 표현한 것과 일치한다. 이러한 결과는 α파가 높을수록 주의력이 높고 정신활동이 활발하며 사고력, 집중력, 기억력 등이 증진되었다는 선행연구의 결과가 뒷받침해준다(Choi, 2003). 최근 뇌파 측정은 뇌 지도화(mapping) 기능을 통해 시각적 판단과 함께 정량적 분석이 가능해져 뇌파를 통한 뇌와 관련된 유용한 정보를 손쉽게 얻을 수 있게 되었다(Han, Yu, & Park, 2009). 따라서 추후 연구에서는 정서적 안정, 수면 증진 등과 밀접한 뇌파들을 추가 분석하여 통합간호중재의 효과를 다방면으로 확대하여 검증하고 다양한 특성을 가진 노인을 대상으로 중재를 적용하여 결과를 일반화 할 것을 제안한다.

결론 및 제언

본 연구에서는 지역사회 노인을 대상으로 인지체조-뉴로피드백 통합간호를 적용하여 노인의 인지와 α파를 중심으로 통합간호중재의 효과를 규명하였다. 이에 본 연구결과를 통해 지역사회의 정상 노인을 대상으로 뇌 건강 증진을 위한 통합간호중재를 개발하고 적용하기 위한 근거를 마련하였다. 다만 본 연구의 대상자들은 지역사회 노인복지관에 자발적으로 등록하고 프로그램에 참여할 수 있는 양호한 수준의 신체기능과 인지수준을 갖고 있어, 본 연구결과 및 한계에 따라 다음과 같이 제언을 하는 바이다. 본 연구는 일개 노인복지관에 등록된 노인을 대상으로 인지와 α파를 비교하여 통합간호중재의 효과를 규명하고자 탐색적으로 시도된 유사실험 단일군 사전사후 연구로서 대표성 확보의 제한점과 표본 추출 과정에서 편의 표집으로 인한 표집 편중의 가능성이 있어 본 연구결과의 일반화에 신중해야 한다. 그러나 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 노인의 인지에 대한 자가보고식 설문과 뇌과학적 분석을 함께 활용함으로써 자가보고식 응답의 한계를 보완하고 보다 객관적으로 접근한 점에서 의의가 있다. 또한 대상자가 중재 참여 후 인지 기능 등의 변화에 대해 기술한 내용을 분석함으로서 대상자 측면에서 정서 · 심리와 같은 주관적 측면도 함께 평가하여 다각적인 측면에서 중재 효과를 확인한 점에서 의의가 있다. 추후 지역사회 기반의 통합간호중재에 대한 유용성 평가와 함께 다양한 건강문제를 가진 노인을 대상으로 보다 접근성이 높고 효과를 극대화할 수 있도록 중재 시간이나 기간, 내용 등이 표준화된 통합간호중재를 마련할 수 있도록 무작위 사전사후 실험연구설계를 기반으로 한 반복 연구를 제언한다. 특히 신체거동이 불편하거나 노인복지관 프로그램에의 참여가 어려운 지역사회 노인을 대상으로 뇌 건강 증진을 위한 통합간호중재를 함께 고려해 볼 것을 제안한다.

REFERENCES

Angelakis, E., Stathopoulou, S., Frymiare, J. L., Green, D. L., Lubar, J. F., & Kounios, J. (2007). EEG neurofeedback: a brief overview and an example of peak alpha frequency training for cognitive enhancement in the elderly. *Clinical Neuropsychologist, 21*, 110-129.

Berner, I., Schabus, M., Wienerroither, T., & Klimesch, W. (2006). The significance of sigma neurofeedback training on sleep spindles and aspects of declarative memory. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 31*(2), 97-114.

Choi, C. S. (2003). *The effects of mental training with brain-wave feedback on mental attention, metabolic factors, stress hormone after maximal exercise.* Unpublished doctoral dissertation, Hanyang University, Seoul.

Ha, T. M. (2009). *A study on the development of a brain education program to enhance the psychological well-being of adolescents.* Unpublished doctoral dissertation, University of Brain Education, Cheonan.

Han, D., Yu, H., & Park, J. (2009). Analysis for the effects of working cognition task on EEG power and coherence in normal elderly women. *Journal of the Korean Data Analysis Society, 11*(4), 1831-1841.

Jeong, E. S., Lee, J. E., Jung, H. M., Kim, S. K., Youn, M. K., & Lee, E. H. (2016). The effect of the integrated therapy of neurofeedback, brain gymnastics, and oriental herbal tea on the improvement of brain functions and the quality of life of elders living alone. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, 17*(12), 569-581.

Kim, D. S., & Choi, J. W. (2001). *Encephalogram.* Seoul; Korea Medical Book Publishing Company.

Kim, J. M., Shin, I. S., Yoon, J. S., & Lee, H. Y. (2003). Comparison of diagnostic validities between MMSE-K and K-MMSE for screening of dementia. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association, 42*(1), 124-130

Lee, B. C., & Weon, H. W. (2019). A study on the effects of the phonetics-centered chinese character lecture on quantitative EEG. *Journal of the Korea Academic-Industrial cooperation Society, 20*(12), 482-492.

Lee, M. S. (2012). Health-related factors influencing the quality of life of rural elderly subject-activities of daily living, cognitive functions, prevalence of chronic diseases and nutritional assessment. *Korean Journal of Community Nutrition, 17*(6), 772-781.

Nelson, L. A. (2007). The role of biofeedback in stroke rehabilitation: past and future directions. *Topics in Stroke Rehabilitation, 14*(4), 59-66.

Park, C. J. (2005). The cost-effectiveness of day care services for the demented elderly. *Journal of Welfare for the Aged, 28*, 317-340.

Park, N. H., & Lee, Y. M. (2008). Prevalence and risk factors of dementia in the community elderly. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing, 19*(1), 36-45.

Pascual-Marqui, R. D. (2002). Standardized low-resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA): technical details. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology, 24*, 5-12.

Shim, J. Y., & Ko, B. J. (2009). Effects of brain development program for improving self-regulation and concentration in youth. *Korean Journal of Youth Studies, 16*(9), 1-29.

Sin, S. Y., & An, S. G. (2004). A study on the actual condition and suggestions for improvement in the operation of the elderly dementia day care centers. *Journal of Welfare for the Aged, 23*, 37-63.

Statistics Korea. (2018, September 27). *2018 Elderly statistics*. Retrieved May 1, 2020, from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/1/index.board?bmode=read&aSeq=370779

Suzuki, T., Makizako, H., Doi, T., Park, H., Lee, S., Tsutsumimoto, K., et al. (2015). Community-based intervention for prevention of dementia in Japan. *Journal of Prevention of Alzheimer's Disease, 2*, 71-76

Teplan, M. (2002). Fundamentals of EEG measurement. *Measurement Science Review, 2*(2), 1-11.

Wing, K. (2001). Effect of neurofeedback on motor recovery of a patient with brain injury: A case study and its implications for stroke rehabilitation. *Topics in Stroke Rehabilitation, 8*(3), 45-53.