



Original Article

통합 인지기능 향상 프로그램이 중년층의 인지기능, 구강건강, 정신건강에 미치는 영향: 비대면 방식의 중재 적용

정은서¹ · 이경희¹ · 서수연²

¹신한대학교 치위생학과 · ²신한대학교 스포츠의학과

Effects of the integrated cognitive function improvement program on cognitive function and oral and mental health of middle-aged people: an application of non-face-to-face arbitration

Eun-Seo Jung¹ · Kyeong-Hee Lee¹ · Su-Yeon Seo²

¹Department of Dental Hygiene, Shinhan University

²Department of Sports Medicine, Shinhan University

Corresponding Author: Su-Yeon Seo, Department of Sports Medicine, Shinhan University, 95 Hoam-ro, Uijeongbu-si, Gyeonggi-do, 11644, Korea. Tel: +82-31-870-3444, +82-10-8915-1683, Fax: +82-31-870-3449, E-mail: 77okgod@naver.com

ABSTRACT

Objectives: We developed an integrated cognitive function improvement program comprising cognitive, emotional, and physical domains, and remotely applied it to middle-aged adults to investigate its effects on oral health, cognitive function, and mental health improvement. **Methods:** The experimental group underwent the program remotely, using the Zoom platform. A total of 24 participants were recruited and divided into 12 experimental and 12 control groups. The program comprised cognitive, emotional, and physical activities. The sessions lasted 90 min and were performed twice a week for 6 weeks from April to May 2022. **Results:** Cognitive function, arousal, physical, and mental stress were significantly improved in the experimental group after the intervention than at the baseline ($p < 0.05$). Regarding oral health, tongue plaque decreased 1.34-fold ($p < 0.01$) and saliva increased 1.04-fold ($p < 0.05$) in the experimental group after the intervention than at the baseline. Moreover, the experimental group showed significant improvements in tongue plaque and saliva than the control group ($p < 0.05$ for tongue plaque and $p < 0.01$ for saliva). Regarding mental health, social support significantly increased 11.67-fold ($p < 0.05$) in the experimental group than at the baseline. The experimental group also showed significantly improved social support than the control group ($p < 0.01$). **Conclusions:** The non-face-to-face integrated cognitive function improvement program for middle-aged adults improved their cognitive function and oral and mental health. Based on these findings, this program may be a useful health program tool for middle-aged individuals.

Key Words: Cognitive function, Integrative program, Mental health, Middle-aged people, Non-face-to-face, Oral health

색인: 인지기능, 통합 프로그램, 정신건강, 중년층, 비대면 방식, 구강건강

서론

일반적으로 중년층은 40-64세로 정의되는 시기로, 성인기에서 노년기로 넘어가는 일종의 과도기이다[1]. 노화는 30대 이후부터 시작되고, 이로 인해 중년층에는 여러 기능의 퇴화가 발생하게 되는데, 최근에는 노인층에 주로 발생하는 것으로 알려진 치매가 중년층에서도 급증하고 있어 문제가 되고 있다[2]. 2006년-2011년 6년 동안 치매로 진단된 40대 환자 수는 876명에서 1,221명으로 기존보다 40% 증가했으며, 같은 기간

50대 환자도 3,179명에서 6,547명으로 2배가 증가하였다[3]. 중년층에게 나타나는 치매는 노인층에 비해 악화속도가 빠르게 나타나는 특성을 보이기 때문에 더 위험성이 큰 상황이다[4]. 따라서 이들에게 인지기능 저하를 방지하고 건강을 증진시키기 위한 다각적인 노력이 요구된다.

구강건강은 인지기능과 관련이 깊은 것으로 보고되고 있다[5]. 음식의 저작은 뇌혈류의 증가와 관련이 있으며, 치아상실은 인지능력 저하 및 치매 발생의 위험요인의 하나이다. 2019년 Shin 등[6]은 치아 상실 시 고정성 보철물이나 의치 장착 등의 보철치료를 시행하면 뇌 혈류가 증가 되어 뇌 기능을 향상시킨다고 보고하였다. 따라서 인지기능이 저하되기 전에 구강건강 관리를 통해 건강한 구강상태를 유지하는 것은 인지기능에 긍정적 영향을 줄 것이다.

인지기능을 포함한 건강 문제는 개인마다 차이가 크고, 여러 복합적인 요소가 서로 연관되어 증상이 나타난다. 따라서 인체에 나타나는 다양한 건강 문제를 개선하기 위해서는 단일요법보다는 통합 프로그램을 제공하는 것이 효율적이며, 대상자의 흥미를 유발하고 적극적인 참여를 도모하는 데도 더 효과적이다[7,8]. 이에 인지기능 향상을 위한 구강보건중재 프로그램 제공 시에도 구강보건중재 뿐만 아니라 기존에 효과가 보고된 프로그램들을 접목하여 통합 프로그램으로 제공하는 것이 효율적일 것으로 생각된다.

한편 그동안 대중들을 대상으로 한 구강보건교육은 병원, 보건소, 복지기관 등에서 대면 형태로 이루어져 왔다[9]. 그러나 대면 교육은 프로그램을 진행할 물리적 공간이 반드시 필요하고, 참여자가 직접 방문해야 하며, 지속성을 가지고 방문하지 못하는 경우에는 교육효과가 낮아지는 여러 가지 한계점을 가지고 있다[10,11]. 중년층의 경우 직업을 갖거나 사회생활로 시간적 여유가 없는 경우가 많고, 노인층에 비해 건강관리에 대한 필요성을 절실히 느끼지 못하는 경우가 많기 때문에 건강 향상에 도움을 주는 프로그램을 제공하는 데에도 제약이 많이 따른다. 따라서 물리적 공간의 한계 없이 비대면 방식으로 건강증진 프로그램이 제공된다면 대면 프로그램의 한계를 보완할 수 있는 대안이 될 수 있다[12].

이에 본 연구는 기존에 인지기능 향상에 기여한다고 보고된 인지기능 향상 프로그램에 구강보건중재 프로그램을 접목하여 통합 인지기능 향상 프로그램을 개발하고, 중년층 성인에게 비대면 방식으로 적용한 후 인지기능과 구강건강 및 정신건강에 미치는 효과를 확인하고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 경기도에 거주하는 40-65세 이하의 대상으로 경기도 소재 중학교와 지역사회 복지센터 등에 협조를 구하여 모집하였고, 실험군과 대조군으로 분류하여 진행하였다. 대상자를 윤리적으로 보호하기 위해 신한대학교 생명윤리심의위원회(IRB 승인번호: SHIRB-202111-HR-145-02-3)에서 연구의 승인을 받은 후 진행하였다. 연구대상자는 비확률 표집방식에 따라 총 24명을 모집하여 실험군 12명, 대조군 12명으로 구분하였고, 연구의 목적과 참여방법을 설명한 후 서면동의서를 받았다. 그러나 총 12회의 중재에 참여하지 못한 실험군과 중재 도중에 연구참여 중단의사를 보인 대상자를 제외하고 최종적으로는 실험군 9명, 대조군 7명의 자료를 분석에 이용하였다.

2. 연구방법

통합 인지기능향상 프로그램은 최근 10년 동안의 인지기능 향상 프로그램을 적용한 연구논문을 검색하여 자료를 수집한 후 이전 연구에서 연구자가 개발한 인지기능 향상을 위한 구강보건중재 프로그램[13]을 바탕으로 구성하였다. 프로그램은 인지, 정서, 신체활동 등으로 구성하였으며, 프로그램 적절성 평가를 위해 전문가 집단에게 자문을 구하고 내용을 일부 수정, 보완하였다<Table 1>. 개발된 프로그램은 2022년 4월부터 2022년 5월까지 6주간 주 2회, 총 12회 실험군에게 줌(Zoom) 플랫폼을 이용하여 비대면 방식으로 제공하였고, 1회당 중재시간은 90분으로 하였다<Fig. 1>. 대조군에게는 처치 중에는 통합적 인지기능향상 프로그램을 제공하지 않았고, 윤리적 측면을 고려하여 실험군의 6주 치치가 종료된 이후 동일한 프로그램을 제공하였다.

통합 인지기능향상 프로그램이 인지기능과 구강건강 및 정신건강에 미치는 영향을 측정하기 위해 뇌파, 뇌혈류, OHIP-14, O'Leary index, Löe & Silness index, Tongue coating, 타액분비율, 구강근력, 정신건강, 행복감, 사회적 지지 항목을 조사하였다. 사전검사는 프로그램 시작 일주일 전 실험군과 대조군에게 구강검사와 자기기입식 설문지를 이용하여 실시하였으며, 프로그램 처치 효과를 살펴보기 위한 사후검사는 프로그램 종료 일주일 후에 실시하였다. 뇌파검사는 총 3회(사전, 프로그램 1회차 후, 사후) 측정하였고, 실험군과 대조군 각각 3명의 대상자가 뇌혈류 검사에 참여하였고, 총 3회(사전, 프로그램 1회차 후, 사후) 측정하였다. 구강검사와 구강근력의 측정은 연구자와 훈련된 보조요원이 지정된 장소에서 실시하였으며, 뇌파와 뇌혈류는 전문기관에 의뢰하여 측정하였다. 연구결과의 타당성을 확보하기 위해 사전조사와 사후조사 시 동일한 사람이 같은 항목을 측정하였고, 실험군과 대조군을 구분하지 않은 상태에서 측정을 시행하여 측정자로 인해 발생할 수 있는 편향(Bias)을 줄이고자 하였다.

Table 1. Integrative cognitive function improvement program

Program	Division	Contents	Time (min)
Cognitive activities	Oral health education	I. Oral health problems in older adulthood 1,2 II. Oral care 1,2,3	15
	Workbook	Line drawing, coloring, puzzles, filling the blanks, etc.	15
Emotional activities	Music	Listening to music, singing (pop songs, children’s songs), rhythmic movements	15
	Laugh	Greeting laughter, laughter in daily live, laughter exercise, clapping and laughing, body laughter, singing laughter	15
Physical activities	Whole-body exercise	I. Whole body warm-up II. Shoulder muscle exercise III. Flexor muscle stretching IV. Cool-down	20
	Oral exercise	I. Oral exercise that promotes saliva production II. Oral exercise to strengthen mastication III. Oral exercise to strengthen swallowing IV. Oral exercise to strengthen talking	10

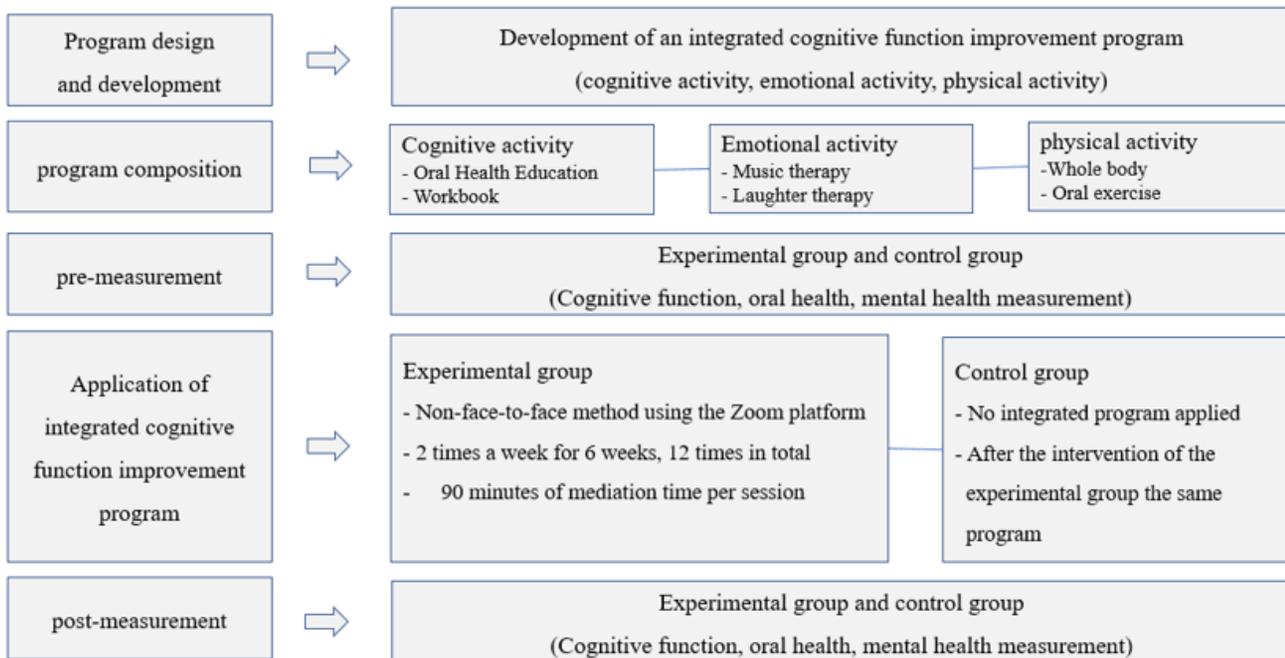


Fig. 1. Study design and procedure

1) 뇌파

한국 뇌과학연구소에서 개발한 뇌파 측정기인 Neurobrain (Neuro 21, Panaxtos, Korea)으로 측정하였다[14]. Neurobrain은 측정전극 2개를 이용하여 전전두엽의 뇌파를 동시에 측정하고 좌우 평균값을 기록하였다. 본 연구에서 측정된 뇌파는 주파수 대역별로 나눈 것으로 알파(α)파, 베타(β)파, 델타(δ)파, 세타(θ)파, SMR파로 분류되며, 각성도는 세타(θ)파를 SMR파의 활성도로 나눈 값으로 계산되며, 육체적 스트레스는 델타(δ)파의 정도를 파악하며, 정신적 스트레스는 높은 베타(β)파의 정도를 파악하였다.

2) 뇌혈류

뇌로 가는 혈류의 양을 측정하여 간접적으로 인지기능의 개선효과를 살펴보는 방법으로, 몇 가지 측정 방법 중에서 전문가 자문을 통해 비용 부담이 비교적 적고 환자 모집이 용이한 뇌혈류 초음파기(SONARA transcranial doppler ultrasound, VIASYS Co. Ltd., Conshohocken, PA, USA)[15]를 사용하여 측정하였다. 뇌혈류 속도는 피험자를 준비된 휴대용 마사지 침대에 바로 눕게 하고, 혈관 깊이(depth)를 58 mm로 설정한 후 뇌혈류 초음파기(Transcranial doppler, TCD) 본체와 연결된 probe 2 MHz를 이용하여 측정하였다. 본 연구에서는 전대뇌동맥(Anterior cerebral artery, 이하 ACA), 중대뇌동맥(Middle cerebral artery, 이하 MCA), 후대뇌동맥(Posterior cerebral artery, 이하 PCA), 추골동맥(Vertebral artery, 이하 VA), 기저동맥(Basilar artery, 이하 BA)의 좌우 뇌혈류 속도의 평균값을 기록하였으며, 수치가 높을수록 뇌혈류 속도가 빠름을 의미한다.

3) 구강건강영향지수(Oral Health Impact Profile: OHIP-14)

구강건강에 관한 개념적 모형을 기초로 구강건강관련 삶의 질(Oral health impact profile)을 신체적 동통, 기능적 제한, 신체적 능력 저하, 정신적 불편감, 정신적 능력 저하, 사회적 불리, 사회적 능력 저하의 7개 개념으로 구분하여 만든 도구이다[16]. OHIP-14는 5점 Likert 척도를 이용하여 총 14개의 문항으로 구성되며, 총점은 70점으로 점수가 높아지면 삶의 질이 낮아진다는 것을 의미한다. 본 연구에서 사용된 구강건강영향지수의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha=0.868$ 로 나타났다.

4) O'Leary index

개인의 구강위생관리실태를 정량적으로 측정하는 도구인 O'Leary index[17]는 치면세균막의 부착된 양상을 확인하기 위해 4개의 치면(근심, 원심, 협면, 설면)에 치면세균막 착색제를 도포하고, 치아 착색여부를 점수화하여 해당 치면에 '치면세균막이 있으면' 1점, '치면세균막이 없으면' 0점으로 평가하였다. O'Leary index는 치면세균막 점수 합계/전체 치면 수로 측정하며, 점수가 낮을수록 치면세균막이 적다는 것을 의미한다.

5) Löe & Silness index

치주질환 활성도를 측정하기 위해 임상에서 널리 사용되는 구강보건 지표인 Löe & Silness index[18]는 각 치아의 치은염증 정도를 확인하기 위해 4개의 치면(근심, 원심, 협면, 설면)으로 구분하여 검사하여, 0=염증 없음, 1=가벼운 염증, 2=중등도 염증, 3=심한 염증으로 구분하였다. Löe & Silness index는 치은염 점수 합계/전체 치면 수로 측정하며, 점수가 낮을수록 건강한 잇몸을 의미한다.

6) Tongue coating

혀의 설태를 측정하기 위하여 혀의 영역을 설근부에서 설첨부까지 2등분하고, 횡으로 3등분하여 총 6구역으로 나눈 다음 각 구역의 혀 설태 정도를 확인하였다[19]. '설태가 약간 있는 경우' 1점, '설태가 없는 경우' 0점으로 점수를 부여하여 합산하고, 최저 0점에서 최고 6점으로 점수가 높을수록 설태가 많은 것을 의미한다.

7) 타액분비량

타액분비량(비자극성 타액분비량) 측정은 타액 채취 직전 구강내의 타액을 모두 삼키도록 한 후 종이컵에 5분 동안 타액을 받도록 하였다[20]. 본 연구에서는 구강건조증을 진단하는 것을 목적으로 하지 않으므로 타액량의 변화를 부피(ml)가 아닌 무게(g)의 단위로 측정하였고, 무게의 수치가 높을수록 비자극성 타액분비량이 많은 것을 의미하였다.

8) 구강근력

구강 내의 해부학적 구조의 압력을 측정하여 객관적인 데이터를 추출할 수 있는 Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) (IOPI Medical, WA, USA)를 사용하였다[21]. 혀의 전방부는 별브를 경구개의 치조용선 부위와 혀 앞쪽으로부터 10 mm 부위에 맞닿을 수 있도록 위치시킨 후 측정하였고, 혀의 후방부는 혀와 경구개의 뒷부분이 맞닿을 수 있도록 별브를 고정시킨 후 측정하였다. 이 때 대상자에게는 혀로 별브를 최대의 힘을 발휘하여 2초간 압박하도록 지시하였다. 볼의 근력은 볼과 치아 사이에 별브를 위치시킨 후 입을 부드럽게 다물도록 하고, 환자에게 최대의 힘으로 별브를 2초간 압박하도록 지시하였다. 압력 수치가 높을수록 구강근력이 높음을 의미한다.

9) 정신건강

Goldberg가 개발한 정신건강 척도(General health questionnaire)를 한국판 Korean General Health Questionnaire (KGHQ)으로 수정, 보완한 도구로 측정하였다[22]. 각각의 문항들은 총 20문항으로 구성되어 있으며, 5점 Likert 척도를 이용하여 총 100점으로 환산하며, 점수가 높을수록 정신건강이 좋은 것을 의미한다. 본 연구에서 사용된 정신건강의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha=0.876$ 로 나타났다.

10) 행복감

행복감을 측정하기 위해 Pyo 등[23]이 사용한 주관적 행복감 척도를 사용하였다. 총 19문항으로 구성되어 있으며, 각각의 문항들은 5점 Likert 척도를 이용하여 총 95점으로 점수가 높을수록 행복감이 좋은 것을 의미한다. 본 연구에서 사용된 행복감의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha=0.802$ 로 나타났다.

11) 사회적 지지

사회적 지지를 측정하기 위해 The Rand and Medical Outcomes Study팀이 개발한 The Medical Outcomes Study Social Support Survey (MOSSSS)를 Kang[24]의 연구에서 수정, 보완한 도구를 사용하였다. 각각의 문항들은 총 19문항으로 구성되어 있으며, 5점 Likert 척도를 이용하여 총점은 95점으로 환산하고, 점수가 높을수록 사회적 지지를 높게 인식하는 것을 의미한다. 본 연구에서 사용된 사회적 지지의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha=0.898$ 로 나타났다.

3. 자료분석

본 연구의 수집된 자료는 IBM SPSS program (ver 22.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의 수준은 0.05를 기준으로 판단하였다. 본 연구에서 사용한 모든 연속형 변수에 대해서는 Kolmogorov-Smirnov법을 통해 정규성 분포 검증이 통과되었고, Independent samples t-test를 통한 종속변수의 사전 동질성 검정결과 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않아 동질성이 확인되었다. 연구대상자의 일반적인 특징을 파악하기 위해 Fisher's exact test를 실시하였으며, 뇌파와 뇌혈류의 시점 간 변화 차이를 검증하기 위하여 이원반복측정 분산분석(two-way repeated-measures analysis of variance [ANOVA])을 실시하였다. 구강건강과 정신건강의 그룹 내 전후 비교를 위하여 Paired samples t-test를 실시하였고, 그룹 간 차이를 비교하기 위하여 Independent samples t-test를 실시하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적인 특성으로 성별, 연령, 교육수준, 경제상태를 조사하였다. 두 그룹 간의 통계적으로 유의한 차이가 없어 실험군과 대조군의 동질성이 확인되었다<Table 2>. 실험군은 남성, 대조군은 여성 참여자가 많았고, 연령은 두 그룹 모두 40-49세가 많았다. 최종학력은 두 그룹 모두 전문대졸 이상이 많았으며, 경제상태는 실험군은 하, 대조군은 중이라고 응답한 대상자가 많았다.

Table 2. General characteristics of the participants

Characteristics	Intervention group (N=9)	Control group (N=7)	Total (N=16)	Unit: N(%) p^*
Sex				
Male	7(77.8)	2(28.6)	9(56.2)	0.126
Female	2(22.2)	5(71.4)	7(43.8)	
Age (yr)				
40-49	5(55.6)	6(85.7)	11(68.8)	0.308
50-59	4(44.4)	1(14.3)	5(31.2)	
Education				
Middle school	2(22.2)	0(0.0)	2(12.5)	0.523
High school	3(33.3)	2(28.6)	5(31.3)	
≥College	4(44.5)	5(71.4)	9(56.2)	
Economic level				
High	2(22.2)	2(28.5)	4(25.0)	1.000
Middle	3(33.3)	3(42.9)	6(37.5)	
Low	4(44.5)	2(28.6)	6(37.5)	

*by Fisher's exact test

2. 연구대상자의 뇌파 변화

세 번의 뇌파측정에 따른 각 시점별 각성도, 육체적 스트레스, 정신적 스트레스 측정 결과 실험군의 각성도에서 집단과 시기에 따른 상호작용에서 유의한 차이가 나타났다($p < 0.05$). 이에 따른 사후분석 결과, 각성도의 사후측정 수치가 사전측정 수치보다 유의하게 개선되었다($p < 0.05$). 대조군은 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았다<Table 3>.

Table 3. Changes in electroencephalogram (EEG)

Variables	Division	Intervention group (N=9)	Control group (N=7)	Source	F	p^*
Arousal level	Pre	3.46±1.86	2.47±0.68	Group	0.309	0.587
	After one	2.40±0.32	3.38±1.22	Time	0.488	0.619
	Post	2.31±0.52 ^a	2.96±1.23	G*T	4.517	0.020
Physical tension	Pre	24.25±15.60	21.96±8.36	Group	0.028	0.870
	After one	21.31±8.27	20.91±7.70	Time	0.486	0.620
	Post	24.23±11.96	24.90±13.04	G*T	0.090	0.914
Mental distraction	Pre	2.72±0.93	2.55±0.66	Group	0.002	0.966
	After one	3.62±2.97	3.03±3.85	Time	1.801	0.204
	Post	1.99±0.26	2.66±1.48	G*T	1.539	0.251

Data are presented as Mean±SD.

*F values are calculated by two-way repeated-measures ANOVA, G*T; Group*Time

^aSignificantly different from pre ($p < 0.05$).

3. 연구대상자의 뇌혈류 변화

연구대상자 중 실험군과 대조군 각각 3명씩 무작위 추첨을 통해 사전, 프로그램 1회차 후, 사후 총 3번에 걸쳐 뇌 혈류를 측정하였다. 세 번의 뇌혈류 측정에 따른 각 시점 별 MCA, ACA, PCA, VA, BA의 측정 결과 뇌혈류 속도의 증가와 감소의 경향을 보였으나 모든 수치에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 대조군은 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았다<Table 4>.

Table 4. Changes in cerebral blood flow

Variables	Division	Intervention group (N=3)	Control group (N=3)	Source	F	p^*
MCA	Pre	71.00±12.76	58.66±5.13	Group	2.370	0.199
	After one	71.33±14.64	56.00±4.58	Time	0.170	0.847
	Post	71.66±18.58	57.33±5.03	G*T	0.257	0.767
ACA	Pre	41.66±4.50	35.66±5.13	Group	1.000	0.374
	After one	40.00±4.35	38.66±4.93	Time	0.599	0.572
	Post	41.66±4.93	39.66±3.78	G*T	0.920	0.437
PCA	Pre	31.66±2.88	31.33±5.50	Group	0.001	1.000
	After one	31.00±2.64	32.33±7.23	Time	0.483	0.634
	Post	31.00±3.46	30.00±3.60	G*T	0.438	0.660
VA	Pre	28.00±6.08	26.33±3.78	Group	0.035	0.610
	After one	29.66±4.50	25.66±3.51	Time	0.093	0.912
	Post	27.66±6.65	27.33±2.51	G*T	1.232	0.342
BA	Pre	39.66±11.06	38.00±1.73	Group	0.120	0.747
	After one	42.66±13.57	37.66±2.51	Time	0.822	0.473
	Post	40.66±15.69	39.33±1.52	G*T	0.422	0.669

Data are presented as Mean±SD.

*F values are calculated by two-way repeated-measures ANOVA, G*T; Group*Time

MCA: middle cerebral artery; ACA: anterior cerebral artery; PCA: posterior cerebral artery; VA: vertebral artery; BA: basilar artery

4. 통합프로그램의 구강건강의 효과

통합프로그램 실시 전·후의 구강건강에 대한 실험군의 변화를 확인한 결과 설태($p<0.05$)와 타액분비율($p<0.05$)에서 유의한 차이를 보였다. 프로그램 실시 전에 비해 설태는 1.34 감소하였고, 타액은 1.04 증가하였다. 또한 프로그램 실시 후의 두 그룹간의 비교에서도 유의한 차이를 보였다($p<0.05$, $p<0.01$). 대조군은 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았다<Table 5>.

Table 5. Effects of oral health

Variables	Intervention group (N=9)			Control group (N=7)			P^{**}
	Pre	Post	p^*	Pre	Post	p^*	
OHIP-14	54.22±8.81	54.77±10.80	0.815	60.28±5.52	60.14±10.22	0.968	0.330
O'Leary index	0.43±0.16	0.38±0.14	0.507	0.38±0.09	0.37±0.08	0.934	0.897
Löe & Silness index	0.58±0.10	0.45±0.14	0.090	0.61±0.08	0.57±0.07	0.433	0.055
Tongue coating	3.00±1.32	1.66±0.86	0.016	3.14±0.06	3.00±1.00	0.805	0.013
Saliva flow rate (g)	2.02±0.91	3.06±1.24	0.040	1.77±0.84	1.31±0.56	0.285	0.004
Anterior tongue strength (kPa)	50.44±11.43	54.22±11.31	0.205	47.71±11.04	47.85±3.48	0.974	0.175
Posterior tongue strength (kPa)	49.11±16.81	50.11±17.35	0.825	49.14±7.98	47.42±12.19	0.770	0.734
Cheek strength (kPa)	24.77±3.80	24.22±7.41	0.816	22.28±6.62	20.28±3.72	0.565	0.222

*by a paired samples t-test

**by independent samples t-test

OHIP-14: Oral Health Impact Profile

5. 통합 프로그램의 정신건강의 효과

통합 프로그램 실시 전·후의 정신건강에 대한 실험군의 변화를 확인한 결과 사회적 지지($p<0.05$)에서 유의한 차이를 보였다. 프로그램 실시 전에 비해 사회적 지지는 11.67 증가하였고, 프로그램 실시 후의 두 그룹 간의 비교에서도 유의한 차이를 보였다($p<0.01$). 대조군은 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았다<Table 6>.

Table 6. Effects of mental health

Variables	Intervention group (N=9)			Control group (N=7)			P^{**}
	Pre	Post	p^*	Pre	Post	p^*	
Mental health	74.22±9.35	78.77±10.91	0.274	75.85±12.77	76.14±12.74	0.965	0.663
Happiness	68.00±9.65	74.00±11.18	0.226	74.14±8.09	71.14±5.75	0.468	0.550
Social support	73.77±14.48	85.44±4.18	0.049	67.42±11.71	70.71±12.98	0.627	0.006

*by a paired samples t-test

**by independent samples t-test

총괄 및 고안

치매를 예방하기 위해서는 치매의 원인을 다각적으로 규명하고, 예방, 진단, 치료, 재활, 교육에까지 종합적인 접근이 필요하다[25]. 치매의 진행을 늦추거나 완화시키는 방법에는 약물치료와 비 약물치료가 있으며, 비 약물적 치료로는 인지 요법, 정서적 요법, 신체적 요법 등이 소개되고 있다[26]. 인지 요법은 심리적, 사회적, 신체적 기능과 밀접한 관련이 있으며, 주의력, 기억력, 언어능력, 계산능력, 시공간 구별능력 등 다양한 인지기능 향상에 초점을 둔다[5]. 정서적 요법은 인간의 정서적인 문제를 개선 시켜 삶을 긍정적으로 바라볼 수 있도록 도와주며, 신체기능이나 인지기능의 상실을 접하게 된 노인에게 활력을 줄 수 있다[27]. 신체적 요법은 심혈관 기능의 개선을 통한 뇌 혈류량의 증가를 통해 전두엽의 퇴화로 인한 인지기능 장애를 예방한다[28]. 이에 본 연구는 인지적 영역, 정서적 영역, 신체적 영역으로 구성된 통합 인지기능 향상 프로그램을 개발하고, 중년층 성인에게 비대면 방식으로 적용한 후 인지기능과 구강건강, 정신건강 향상에 미치는 효과를 확인하고자 하였다.

인지기능 개선 효과를 살펴보기 위해 뇌파를 측정할 결과, 실험군의 각성도가 유의하게 개선되었다. 각성도가 개선되면 정신이 맑아지고, 기억능력이 향상되며, 주의 집중도가 향상되어 인지기능에도 긍정적인 영향을 미친다[29]. 따라서 본 연구에서 적용한 통합 프로그램이 인지 기능 개선에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있음을 확인하였다. 그러나 뇌파에서 각성도에서는 유의한 개선을 보인 반면, 육체적, 정신적 스트레스는 수치 상의 개선 효과를 보이지 않았다. 이에 보다 지속적인 중재를 통한 효과를 살펴보는 것이 필요해 보인다.

뇌혈류 속도는 일반적으로 연령의 증가에 따라 느려지는 경향을 보이며, 뇌혈류 속도가 느려지는 원인 중에는 뇌 혈류량의 감소가 가장 큰 원인이 된다. 노화로 인해 순환기능이 떨어지면 뇌로 가는 혈류가 줄어들면 뇌 기능의 저하되고 이로 인해 인지기능이 감소할 수 있다[30]. 이에 뇌혈류를 측정할 결과, 측정부위별로 뇌혈류 속도의 증가와 감소의 경향을 보였으나 유의한 차이를 보이지는 않았으며, 동일한 프로그램으로 노인층에게 적용한 연구에서 후대뇌동맥(Posterior cerebral artery)의 뇌혈류 속도가 유의미한 증가를 보인 것과 차이를 보였다[31]. 이는 본 연구의 대상이 중년층으로 노인층에 비해 뇌혈류 속도의 감소가 적은 연령이기 때문에 중재가 큰 영향을 주지 못했을 가능성이 있으며, 조사 인원이 적고 중재 기간이 짧았던 것과도 관련이 있을 것으로 생각된다. 이에 좀 더 명확한 결과를 도출하기 위해서는 추후 더 많은 대상자들에게 프로그램을 적용하고, 장기적으로 관찰한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

구강건강은 프로그램 제공 전에 비해 설탕은 감소하였고, 타액분비는 유의하게 증가하였다. 이는 동일한 프로그램으로 노인층에게 적용한 연구에서 치면세균막 지수와 치은염지수가 감소하고 타액분비는 증가한 것과는 차이를 보였으나[31], 구강건강이 개선된 것을 확인할 수 있었다. 특히 타액분비의 증가를 눈여겨 살펴볼 필요가 있다. 타액분비량이 감소되면 구취와 치아우식을 빈번하게 겪으며, 정도에 따라 구강점막의 작열감이나 궤양 등의 심한 고통을 겪기도 한다[32]. 이를 해결하기 위한 여러 방안 중에 혀 운동이 타액분비 증가에 기여할 수 있는 가능성이 보고된 바 있으며[33,34], 본 연구에서도 프로그램 내에 혀 운동을 포함시킨 결과 타액분비의 증가 효과를 확인할 수 있었다. 그러나 구강근력에서는 유의미한 차이를 보이지 않았는데, 이는 노인층을 대상으로 혀 운동[35]과 전신체조를 병행한 입 체조[20]를 제공하였을 때 구강근력이 유의하게 증가한 것과 차이를 보였다. 이 결과 역시 중년층이 노인층에 비해 근육이 손실 정도가 적은 것과 관련지어 생각할 수 있었으며, 프로그램의 제공이 비대면 방식으로 이루어짐으로 인해 연구대상자의 행동을 직접적으로 관찰하지 못하여 충분한 훈련이 되지 못했을 가능성이 있다. 이에 비대면 방식으로 프로그램을 진행할 때에는 대상자의 숙지 여부를 확인하는 과정이 필요하며, 상호교류를 확대할 수 있는 방안을 마련해야 할 것이다.

정신건강은 사회적 지지에서 유의하게 증가하였다. 본 연구에서 제공한 프로그램 중에서 정서적 요법으로는 음악요법과 웃음요법을 적용하였는데, 이 방법은 다른 요법에 비해 비용적인 측면에서도 효과적이고, 사회적인 면을 잘 반영하고 있어 정신건강의 증진에도 유용성이 인정된다[36,37]. 본 연구에서도 제공한 프로그램을 통해 자신이 심리적으로 지원받고 있다고 느끼게 된 것으로 생각되며, 이에 통합 인지기능 향상 프로그램은 중년층의 정신건강을 위한 중재로서도 가치가 있다고 생각된다.

연구결과를 종합하여 볼 때, 통합 인지기능 향상 프로그램은 중년층의 건강 증진에 기여하는 것으로 나타났다. 이에 본 프로그램을 구강보건 중재의 목적으로만 적용하는 데 그치지 않고, 다양한 분야에서 활발하게 활용될 수 있도록 보급하고 확대하는 방안을 마련하는 것이 필요하다. 또한 지나치게 복잡한 프로그램은 지속적으로 시행하는데 어려울 수 있다. 이에 참여자의 성취도를 파악하면서 수준에 맞춘 중재를 적용하는 것이 필요해 보인다. 추가로 비대면 방식의 프로그램 제공이 중년층의 건강 향상에 기여한 것을 확인하였고, 대면 방식에 비해 공간적 제약이 없어 프로그램 참여율을 높일 수 있다는 장점을 있다는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 대중들을 위한 구강보건 프로그램 제공 시 비대면 방식으로 적용이 가능한 부분을 확인하고 이를 잘 활용하면 좋을 것으로 생각된다. 그러나 장기적으로 제공 시에는 수강자의 동기 유발이 어렵고 상호 교류 부재로 인해 교육의 효과는 떨어질 수 있으므로[38], 대면 방식과 적절하게 혼용하여 적용하는 것도 고려된다.

본 연구의 제한점으로 비확률 표집방식에 따라 연구참여 대상자가 일부 지역의 소수로 한정되어 연구결과를 일반화하는 데 다소 신중할 필요가 있으며, 비대면 방식으로 프로그램을 제공하고, 효과를 살펴본 국내외 선행연구가 부족하여 연구결과를 직접적으로 비교하기 어려웠다. 또한 독립적인 중재가 아닌 여러 가지의 중재로 구성된 프로그램 자체의 효과를 살펴본 만큼 연구의 결과를 특정 중재의 효과로 판정하는 것에 한계점이 존재한다. 그럼에도 불구하고 비대면 방식으로 통합 인지기능 향상 프로그램을 제공하고, 중년층을 대상으로 효과를 살펴보았다는 데 의미가 있다고 할 수 있다. 이에 후속연구에서는 연구대상을 다양한 지역과 인원으로 확대하고, 보다 장기적인 관찰을 통해 효과를 살펴볼 필요가 있다.

결론

본 연구는 인지적 영역, 정서적 영역, 신체적 영역으로 구성된 통합 인지기능 향상 프로그램을 개발하고 중년층 성인에게 비대면 방식으로 적용한 후 인지기능과 구강건강 및 정신건강에 미치는 효과를 확인하고자 하였다. 개발된 프로그램은 2022년 4월부터 2022년 5월까지 6주간 주 2회, 총 12회 실험군에게 줌(Zoom) 플랫폼을 이용하여 비대면 방식으로 제공하였고, 1회당 중재 시간은 90분으로 하였으며, 연구결과는 다음과 같다.

1. 인지기능에서 뇌파의 측정 결과 실험군의 각성도에서 사후측정의 수치가 사전측정 수치보다 유의하게 개선되었다($p < 0.05$). 뇌혈류는 세 번의 측정에서 측정부위별로 속도의 증가와 감소의 경향을 보였으나 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 구강건강은 설태($p < 0.05$)와 타액분비율($p < 0.05$)에서 유의한 차이를 보였다. 프로그램 실시 전에 비해 설태는 1.34 감소하였고, 타액은 1.04 증가하였다. 또한 프로그램 실시 후의 두 그룹 간의 비교에서도 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$, $p < 0.01$).

3. 정신건강은 사회적 지지에서 프로그램 실시 전에 비해 유의하게 증가하였고($p < 0.05$), 프로그램 실시 후의 두 그룹 간의 비교에서도 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$).

본 연구결과, 비대면 방식의 통합 인지기능 향상 프로그램은 중년층의 인지기능 및 구강건강, 정신건강을 향상시키는 효과를 나타냈다. 이에 본 연구에서 개발한 통합 인지기능 향상 프로그램이 중년층을 대상으로 한 건강 프로그램으로 유용하게 활용될 수 있기를 기대한다.

Acknowledgements

This study was funded by the National Research Foundation of Korea and supported by the 2021 Ministry of Science and Information Communication Technology (NRF-2021R1H1A2093320).

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

Authorship

Conceptualization: KH Lee, ES Jung; Data collection: KH Lee, ES Jung; Formal analysis: ES Jung; Writing-original draft: KH Lee, SY Seo; Writing-review&editing: KH Lee, SY Seo

References

1. Rhee JA, Shin JH, Chung EK, Shin MH, Kim SY. Relation of lifestyle factors to menopausal symptoms and management of middle-aged women in rural area. *J Korean Soc Matern Child Health* 2001;5(1):83-96.
2. Ribeiro GR, Costa JL, Ambrosano GM, Garcia RC. Oral health of the elderly with Alzheimer's disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;114(3):338-43. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2012.03.028>
3. Prince M, Bryce R, Albanese E, Wimo A, Ribeiro W, Ferri CP. The global prevalence of dementia: a systematic review and metaanalysis. *Alzheimers Dement* 2013;9(1):63-75.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.11.007>
4. Tymko MM, Ainslie PN, Smith KJ. Evaluating the methods used for measuring cerebral blood flow at rest and during exercise in humans. *Eur J Appl Physiol* 2018;118(8):1527-38. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3887-y>
5. Park IH, Choi IH, Kang SY, Kim YK, Lee CM. The effects of an individual cognitive improvement program on the elderly with mild cognitive impairments. *J Korean Acad Community Health Nurs*. 2015;26(1):1-10. <https://doi.org/10.12799/jkacn.2015.26.1.1>
6. Shin MS, Shin YJ, Karna S, Kim HD. Rehabilitation of lost teeth related to maintenance of cognitive function. *Oral Dis* 2019;25(1):290-9. <https://doi.org/10.1111/odi.12960>
7. Ju YJ, Nam CM, Lee SG, Park SH, Hahm MI, Park EC. Evaluation of the South Korean national long term care insurance-funded cognitive function training programme for older people with mild dementia. *Age Ageing* 2019;48(5):636-42. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz067>

8. Yang C, Moore A, Mpofu E, Dorstyn D, Li Q, Yin C. Effectiveness of combined cognitive and physical interventions to enhance functioning in older adults with mild cognitive impairment: a systematic review of randomized controlled trials. *Gerontol* 2020;60(8):633-42. <https://doi.org/10.1093/geront/gnz149>
9. Sung MA, Choi SS, Lee YH. Effects of oral health education experience on subjective oral health level of elderly in some area. *J Korean Clin Health Sci* 2019;7(2):1298-1307. <https://doi.org/10.15205/kschs.2019.12.31.1298>
10. Kim SJ, Choi YJ. Predictable effect and usability of smart-phone application for elderly dementia prevention. *J Indus Converg* 2019;17(4):87-94. <https://doi.org/10.22678/JIC.2019.17.4.087>
11. Jang HN. A study on a regional difference of service delivery system for the dementia in local governments. *Health Soc Welfare Rev* 2016;36(2):385-420. <https://doi.org/10.15709/hswr.2016.36.2.385>
12. Lee HJ, Lee YS, Nam YO. Comparison of effectiveness on knowledge improvement before and after the oral health education: focusing on foreign students. *J Korean Soc Dent Hyg* 2016;16(1):85-92. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2016.16.01.85>
13. Jung ES, Seo SY, Lee KH. The effect of an oral exercise program including whole-body exercises on the mental health of the elderly. *J Korean Soc Dent Hyg* 2022;22(1):21-8. <https://doi.org/10.13065/jksdh.20220003>
14. Ahn YK. A study on the effect of neurofeedback program on brain activity, arousal, and stress in the elderly[Master's thesis]. Pocheon; Cha University, 2022.
15. Lee MH, Han JM. Cerebral blood flow velocity measurement by TCD: the effects of interferential current. *J Kor Phys Ther* 2005;17(2):126-47.
16. Locker D, Matear D, Stephens M, Lawrence H, Payne B. Comparison of the GOHAI and OHIP-14 as measures of the oral health-related quality of life of the elderly. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29(5):373-81. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0528.2001.290507.x>
17. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *J Periodontol* 1972;43(1):38. <https://doi.org/10.1902/jop/1972.43.1.38>
18. Løe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21(6):533-51. <https://doi.org/10.3109/00016356309011240>
19. Winkel EG, Roldan S, Van Winkelhoff AJ, Herrera D, Sanz M. Clinical effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc-lactate on oral halitosis. A dualcenter, double-blind placebo controlled study. *J Clin Periodontol* 2003;30(4):300-6. <https://doi.org/10.1034/j.1600-051x.2003.00342.x>
20. Seo SY, Choi YY, Lee KH, Jung ES. Improvement in oral function after an oral exercise program including whole-body exercises. *J Korean Soc Dent Hyg* 2021;21(1):5-16. <https://doi.org/10.13065/jksdh.20210002>
21. Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. Reliability of measurements of tongue and hand strength and endurance using the iowa oral performance instrument with healthy adults. *Dysphagia* 2014;29(1):83-95. <https://doi.org/10.1007/s00455-013-9486-5>
22. Kim TY. The relationship among social support, mental health, exercise satisfaction and old age happiness in the elderly participating in leisure sports[Doctoral dissertation]. Seoul: Korea University, 2019.
23. Pyo JM, Cho J, Kim SH. The effect of social participation activities and ability to perform daily life in old age on happiness through self-esteem. *HSS21* 2021;12(3):673-87. <https://doi.org/10.22143/HSS21.12.3.48>
24. Kang MH. The basic pension system and happiness of the elderly women in poverty: focusing on the mediating effect of self-efficacy. *KJCH* 2019;7(3):7-29. <https://doi.org/10.14729/converging.k.2019.7.3.7>
25. Burgener SC, Buettner LL, Beattie E, Rose KM. Effectiveness of community-based, nonpharmacological interventions for early-stage dementia: conclusions and recommendations. *J Gerontol Nurs* 2009;35(3):50-7. <https://doi.org/10.3928/00989134-20090301-03>
26. Kim HS, Yi YJ, Park KH, Kang UK, Lee BM. Effects of cognition promoting program on cognitive function, depression and quality of life in elderly. *The J Korea Cont Assoc* 2010;10(8):227-39. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2010.10.8.227>
27. Park YS, Hong GR. Effects of intervention using Korean traditional familiarity on cognitive and physical functions among persons with dementia. *J Korean Gerontol Nurs* 2013;15(3):257-66.
28. Lee YY, Wu CY, Teng CH, Hsu WC, Chang KC, Chen P. Evolving methods to combine cognitive and physical training for individuals with mild cognitive impairment: study protocol for a randomized controlled study. *Trials* 2016;17(1):526. <https://doi.org/10.1186/s13063-016-1650-4>
29. Amjad I, Toor H, Niazi IK, Afzal H, Jochumsen M, Shafique M, et al. Therapeutic effects of aerobic exercise on EEG parameters and higher cognitive functions in mild cognitive impairment patients. *Int J Neurosci* 2019;129(6):551-62. <https://doi.org/10.1080/00207454.2018.1551894>
30. Kim SD, Kim MW, Jeong IG. Effects of bicycle ergometer exercise on cerebral blood flow velocity and electroencephalogram response in normoxia and hypoxia. *Korean J Health Promot* 2019;19(1):59-67. <https://doi.org/10.15384/kjhp.2019.19.1.59>
31. Jung ES, Choi YY, Lee KH. Effects of integrative cognitive function improvement program on cognitive function, oral health, and mental health in older people: a randomized clinical trial. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19(21):14339. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114339>

32. Cassolato SF, Turnbull RS. Xerostomia: clinical aspects and treatment. *Gerodontology* 2003;20(2):64-77. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2003.00064.x>
33. Ibayashi H, Fujino Y, Pham TM, Matsuda S. Intervention study of exercise program for oral function in healthy elderly people. *Tohoku J Exp Med* 2008;215(3):237-45. <https://doi.org/10.1620/tjem.215.237>
34. Ohara Y, Yoshida N, Kono Y, Hirano H, Yoshida H, Mataka S, et al. Effectiveness of an oral health educational program on community-dwelling older people with xerostomia. *Geriatr Gerontol Int* 2015;15(4):481-9. <https://doi.org/10.1111/ggi.12301>
35. Lee KH, Jung ES, Choi YY. Effects of lingual exercises on oral muscle strength and salivary flow rate in elderly adults: a randomized clinical trial. *Geriatr Gerontol Int* 2020;20(7):697-703. <https://doi.org/10.1111/ggi.13944>
36. Dorris JL, Neely S, Terhorst L, VonVille HM, Rodakowski J. Effects of music participation for mild cognitive impairment and dementia: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2021;69(9):2659-67. <https://doi.org/10.1111/jgs.17208>
37. Heidari M, Borujeni MG, Rezaei P, Abyaneh SK, Heidari K. Effect of laughter therapy on depression and quality of life of the elderly living in nursing homes. *Malays J Med Sci* 2020;27(4):119-29. <https://doi.org/10.21315/mjms2020.27.4.11>
38. Moon JH, Won YS. Device on oral cavity structure and function, diadochokinetic rate in acute stroke patients with dysarthria. *JKIECS* 2017;12(2):391-400. <https://doi.org/10.13067/JKIECS.2017.12.2.391>