

# MIND 식단교육을 이용한 치매예방 영양프로그램이 고위험 치매노인의 인지기능 변화에 미치는 영향

송재은 · 최성혜<sup>1</sup> · 홍창형<sup>2</sup> · 정지향<sup>3</sup> · 문소영<sup>4</sup> · 나해리<sup>5</sup> · 박희경<sup>3</sup> · 박유경<sup>†</sup>  
경희대학교 동서의학대학원 의학영양학과 · <sup>1</sup>인하대학교병원 신경학과 · <sup>2</sup>아주대학교 의과대학 정신의학과 ·  
<sup>3</sup>이화여자대학교 의과대학 신경학과 · <sup>4</sup>아주대학교 의과대학 신경학과 · <sup>5</sup>보바스기념병원 신경학과

## The Effect of Dementia Prevention Nutrition Program Using MIND Diet on the Changes in Cognitive Function of the Elderly with High-Dementia Risks

Jaeeun Song · Seong Hye Choi<sup>1</sup> · Chang Hyung Hong<sup>2</sup> · Jee Hyang Jeong<sup>3</sup> · So Young Moon<sup>4</sup> ·  
Hae Ri Na<sup>5</sup> · Hee Kyung Park<sup>3</sup> · Yoo Kyoung Park<sup>†</sup>

*Dept. of Medical Nutrition, Graduate School of East-West Medical Science, Kyung Hee University, Yongin 17104, Korea*

*<sup>1</sup>Dept. of Neurology, Inha University Hospital, Incheon 22332, Korea*

*<sup>2</sup>Dept. of Psychiatry, Ajou University School of Medicine, Suwon 16499, Korea*

*<sup>3</sup>Dept. of Neurology, Ewha Womans University School of Medicine, Seoul 07985, Korea*

*<sup>4</sup>Dept. of Neurology, Ajou University School of Medicine, Suwon 16499, Korea*

*<sup>5</sup>Dept. of Neurology, Bobath Memorial Hospital, Seongnam 13552, Korea*

### ABSTRACT

This study examined the effect of the Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) diet of the Korean multi-domain dementia prevention program on the cognitive functions of the elderly with dementia risk factors. We developed the program including nutrition, exercise, cognitive training, vascular disease prevention, and motivation. One-hundred and fifty-three participants aged 60~79 years with at least 1 dementia risk factor were randomly assigned in a 1:1:1 ratio to the facility-based intervention (FMI), home-based intervention (HMI), and the control group. The nutrition education program consisted of 10 classes over 24 weeks: the FMI received 7 group sessions and three 1:1 sessions, the HMI received 4 group sessions and three 1:1 sessions with 3 homework sessions. The Nutrition Quotient for Elderly (NQ-E) and the Mini Nutritional Assessment (MNA) were used to evaluate nutritional status. The Repeatable Battery for the Assessment Neuropsychological Status (RBANS), Korean Mini-Mental State Examination (K-MMSE), and the Cognitive Complaint Interview (CCI) were used to evaluate cognitive functions. A total of 136 people completed the program with an 11.1% dropout rate. The NQ-E (P=0.009) and RBANS (P=0.001) scores significantly increased in the FMI (N=45) and HMI (N=49) groups compared to the control group (N=42) after the study. The changes in the score of MNA and CCI did not differ significantly between groups. In conclusion, the nutritional intervention which focused on the MIND diet as a part of a multi-domain intervention program had a positive effect on the improvement of healthy eating habits and cognitive function scores in the high-risk dementia group.

**Key words** : Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay diet, dementia, Nutrition Quotient for Elderly, cognitive function

본 논문은 석사학위 논문 중 일부임(This paper is part of the master's degree research).

This research was supported by a grant of the Korea Health Technology R&D Project through the Korea Health Industry Development Institute (KHIDI) and Korea Dementia Research Center (KDRC), funded by the Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (grant number: HI18C0479, HU21C0016).

접수일 : 2021년 7월 20일, 수정일 : 2021년 9월 2일, 채택일 : 2021년 9월 9일

<sup>†</sup> Corresponding author : Yoo Kyoung Park, Department of Medical Nutrition, Graduate School of East-West Medical Science, Kyung Hee University, 1732 Deogyong-daero, Giheung-gu, Yongin 17104, Korea

Tel : 82-31-201-3816, Fax : 82-31-203-3816, E-mail : ypark@khu.ac.kr, ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-8536-0835>

## 서론

보건복지부에서 실시한 2019 대한민국 치매현황 자료에 따르면 2018년 우리나라 전체 인구 중 65세 이상 노인 인구수는 약 740만명(14.4%)이며, 그 중 치매 환자수는 약 75만명(10.16%)으로 추정된다. 치매 환자는 여성이 약 48만명(62%)으로 남성에 비해 높은 비율을 보이며, 치매의 유형은 알츠하이머성 치매, 기타 유형의 치매, 혈관성 치매 순으로 발병률이 높았다. 또한 경도인지장애 환자(Mild Cognitive Impairment, MCI)는 약 170만명이며, 지속적으로 증가해 2032년에는 300만명을 넘을 것으로 예상된다(Lee 등 2020). 이에 치매 예방에 대한 국가적인 관리대책 마련이 요구되고 있는 실정이다.

전세계적으로 치매 예방에 대한 중요성이 인지되면서 핀란드, 네덜란드, 프랑스 등에서 다중영역 중재 프로그램 구성 및 연구가 활발히 이루어지고 있다(Kivipelto 등 2018). 이 중 핀란드에서 진행한 치매 예방 프로그램 연구인 “FINGER(Finnish Geriatric Intervention Study to Prevent Cognitive Impairment and Disability)”에서는 치매 위험인자를 가진 노인에게 24개월 간 다중영역(혈관질환, 인지활동 및 사회활동, 영양 및 운동관리) 중재 프로그램을 시행하여 유의하게 인지기능 유지 및 개선에 대한 효과를 입증하였다(Ngandu 등 2015). 그러나 국내 치매예방 프로그램에 관한 선행연구들을 종합해보면 치매 고위험군을 대상으로 한 인지훈련이나 운동은 실시되고 있지만 치매 예방에 관한 영양적 관리와 혈관질환 예방관리까지 포함한 다중영역 중재 프로그램에 대한 연구는 부족하며, 현재 체계적인 치매예방프로그램이 시행되지 못하고 있는 실정이다(Kim & Jo 2018). 이에 위의 국외 사례 프로그램들을 참고하여, 한국의 환경에 맞춘 한국형 치매예방 다중영역 중재 프로그램 프로토콜을 개발하였다(Park 등 2020).

알츠하이머성 치매는 중추 신경계의 퇴행성 질환으로 심각한 영양실조와 관련이 있다고 알려져 있다. 또한 영양중재는 알츠하이머 환자의 정신 기능 감퇴

에 대한 진행을 억제하고 기타 합병증을 현저히 감소시키는 효과가 있다고 보고된 바 있다(Navrátílová 등 2007). 미국에서 최근 치매 예방에 효과적인 신경 퇴화의 지연을 위한 지중해-고혈압을 막기 위한 중재 식단(Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay diet, MIND)이 연구되었으며, 이는 지중해 식(Mediterranean diet, MeDi)과 고혈압 예방 및 관리를 위한 식(Dietary Approaches to Stop Hypertension diet, DASH)의 혼합식으로 고혈압, 심장 마비 및 뇌졸중과 같은 심혈관 질환의 위험을 감소시켜 알츠하이머성 치매 발병 위험을 크게 낮추는 것으로 밝혀졌다(Morris 등 2015b; Agarwal 등 2018). MIND식단의 구성은 섭취를 해야하는 식품 10가지(녹색잎 채소, 그 이외 채소, 베리류, 견과류, 올리브유, 전곡류, 생선, 두류, 가금류, 적포도주)와 섭취를 제한해야하는 식품 5가지(붉은 육류, 마가린류, 치즈류, 단과자류, 튀김 음식 및 패스트푸드)이며 이러한 식품들에 대한 각각의 섭취 횟수를 강조하는 특징이 있다(Morris 등 2015b).

지중해 식단은 기존 다수의 연구에서 고령에 나타날 수 있는 인지기능 저하를 늦추고, 치매와 경도인지장애가 발생하는 것을 예방할 뿐 아니라 각종 심혈관 질환 및 염증 등의 개선과 관련해 높은 유효성을 평가받았고, DASH식단은 고혈압뿐만 아니라 각종 만성질환 예방과 더불어 심혈관질환 및 뇌혈관질환 등의 개선과 관련해 높은 유효성을 평가받았다. 하지만 최신 연구에서 지중해 식단과 DASH식단 중 어느 하나만 실천하는 경우는 효과가 미비하였으며 MIND식단을 실천한 사람들은 치매가 현저하게 감소했다는 연구결과가 입증되었다. 또한 MIND식단에 가까운 식단을 한 사람의 경우, 그렇지 않은 사람에 비해 7.5년 정도 두뇌가 더 건강한 것으로 조사되었다(Morris 등 2015a; Morris 등 2015b).

위와 같은 결과들을 고려하였을 때, MIND식사요법은 노인의 인지기능 개선 및 치매 예방에 영향을 줄 것으로 예상된다. 이에 본 연구에서는 치매 위험인자를 가진 노인을 대상으로 한국형 다중영역 중재 프로그램을 중재하고, MIND식단을 활용한 영양중재

와 치매 예방에 관한 영양교육을 시행함으로써 식생활의 개선과 인지기능의 개선에 도움을 주는지 확인하고자 한다.

## 연구방법

### 1. 연구 기간 및 대상

본 연구는 2019년 5월부터 2020년 2월까지 진행하였으며, 연구의 대상자는 노인기준(만 60세 이상)에 포함되는 만 60~79세의 치매 위험인자를 한 가지 이상 가진 비치매 노인으로 모집하였다. 치매 위험인자로는 1) 고혈압 2) 당뇨 3) 이상지질혈증 4) 비만: BMI  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> 5) 복부비만: 복부둘레가 남자  $\geq 90$  cm, 여자  $\geq 85$  cm 6) 대사증후군 7) 흡연 8) 학력  $\leq 9$ 년 9) WHO의 고령자 운동 가이드라인(중정도 강도의 유산소운동을 1주에 150분 이상 또는 고강도의 유산소운동을 1주에 75분 이상)보다 운동부족 10) 사회 활동 부족으로 이 중 한 가지 이상의 치매 위험인자에 해당되는 경우를 포함하였다(Deckers 등 2015; Livingston 등 2017). 또한 그 이외 포함기준으로 1) 유의한 일상생활의 기능장애가 없음: 한국형 일상생활활동 측정 도구(Korean-Instrumental Activities of Daily Living, K-IADL)  $< 0.4$ (Chin 등 2018) 2) 임상적 의의 판정으로 치매가 아닌 자 3) 한국형 간이정신상태검사(Korean Mini-Mental State Examination, K-MMSE)의 점수가 '나이, 교육을 고려한 정상인의 평균-1.5 SD' 이상(Han 등 2008) 4) 글씨를 읽고 쓸 수 있음(Choi 등 2011) 5) 연구대상자가 연구 참여에 서면 동의함에 해당하는 자를 선정하였다. 연구 제외 기준은 1) 우울증 등의 정신병이 존재하는 경우 2) 파킨슨병 등의 다른 퇴행성 뇌질환 3) 완치 판정을 받지 못한 5년 이내의 악성종양 4) 1년 이내에 혈관 재생술이나 스텐트 시술 5) 중증이거나 불안정한 증상성 심혈관계 질환 6) 연구자의 판단에 연구에 끝까지 협조적으로 참여하기 어렵다고 판단 7) 다른 중재연구에 참여하

고 있는 경우로 위 7가지 중 한 가지 이상 해당이 되는 자로 설정하였다. 연구기간 동안 교육참여의 순응도가 75% 미만인 경우, 건강상의 문제가 생겨 연구를 지속하지 못하는 경우, 대상자가 개인적인 사정으로 연구 중단을 원하는 경우에 중도탈락으로 처리하였다. 대상자는 총 153명으로 1명은 제외기준에 해당하여 탈락하였으며, 총 152명이 센터별로 블록 무작위 배정(Block Randomization)을 시행하여 기관형 51명, 재가형 51명, 대조군 50명으로 배정되었다. 본 연구는 인하대학교병원 생명윤리심의위원회 IRB(NO. INHAUH-2018-11-022), 이화여자대학교 목동병원 IRB(NO. EUMC-2019-04-013), 아주대학교병원 IRB(NO. AJIRB-BMR-SUR-19-070, AJIRB-BMR-SUR-19-077), 동아대학교병원 IRB(NO. DAUHIRB-19-078), 전남대학교병원 IRB(NO. CNUH-2019-139)의 심의 및 승인을 받아 진행되었다.

### 2. 프로그램 설계

본 연구는 한국의 환경에 맞춘 한국형 치매예방 다중영역 중재 프로그램으로 국외 프로그램인 핀란드의 FINGER 연구(Navrátílová 등 2007) 등을 참고하되 동기강화 영역이 특별하게 포함된 총 5가지(영양, 운동, 인지훈련, 혈관질환 예방, 동기강화) 영역으로 구성하였다.

혈관질환 위험인자 관리 프로그램은 의사와 간호사의 상담이 이루어지며 매번 혈압, 맥박, 체중, 복위, 음주, 흡연을 평가하고 목표 관리 점검을 통한 동기 부여가 실시되었다. 인지프로그램은 기억력, 집행기능, 주의력, 계산력, 시공간력 영역의 훈련으로 주로 이루어졌고, 운동프로그램은 유산소, 근력, 균형, 유연성 등의 활동이 운동치료사의 지도 하에 실시되었다. 영양프로그램은 맞춤형 식습관 개별 교육과 치매예방 식사법에 관련된 그룹 교육으로 구성되어 있으며 영양사에 의해 실시되었다. 동기강화프로그램은 치매 예방 활동을 꾸준히 할 수 있도록 하는 심리적 자원으로 동기를 유발 및 강화하는 것을 목적으로 임상심리사와 함께 진행되었다. 동기강화프로그램은 총

4회기의 동기강화 상담, 평가 및 보상 제공, 개인 전화상담, 가족의 응원으로 구성되어있으며, 이를 통해 연구대상자가 치매 예방 활동에 대한 자기효능감이 증진되고 앞으로의 지속적인 활동이 이루어지는 것을 목표로 하였다.

중재 기간은 총 6개월로 기관형 중재군은 모든 프로그램에 대한 중재를 기관에 직접 방문하여 진행하였고, 재가형 중재군은 프로그램에서 일부는 기관에 방문하여 중재를 받지만 나머지 교육에 대해서는 집에서 제공된 태블릿PC를 활용하여 인터넷 기반 중재를 받거나, 책자를 활용하여 스스로 학습하는 형태로 중재를 받도록 하였다. 대조군은 중재 기간동안 별도의 중재가 이루어지지 않았으며 각 군별 일정은 아래 다음과 같이 진행되었다(Fig. 1).

분석지표로는 영양평가를 위한 노인영양지수(Nutrition

Quotient for Elderly, NQ-E), 간이영양상태평가지(Mini Nutritional Assessment, MNA), 식사일기, 인지기능 확인을 위한 한국형 간이정신상태검사(Korean Mini-Mental State Examination, K-MMSE), 동형·반복형 신경심리 평가 배터리(Repeatable Battery for the Assessment Neuropsychological Status, RBANS), 인지기능 장애평가지(Cognitive Complaint Interview, CCI) 그리고 그 외로 MIND식사체크지, 체중, 골격근량, 체지방량, 체질량지수(Body mass index, BMI)를 사용하였다.

### 3. 영양중재

#### 1) 영양교육을 통한 영양중재

기관형 중재군과 재가형 중재군에게 총 6개월 동안 영양상담 및 영양교육을 진행하였다. 영양교육 주

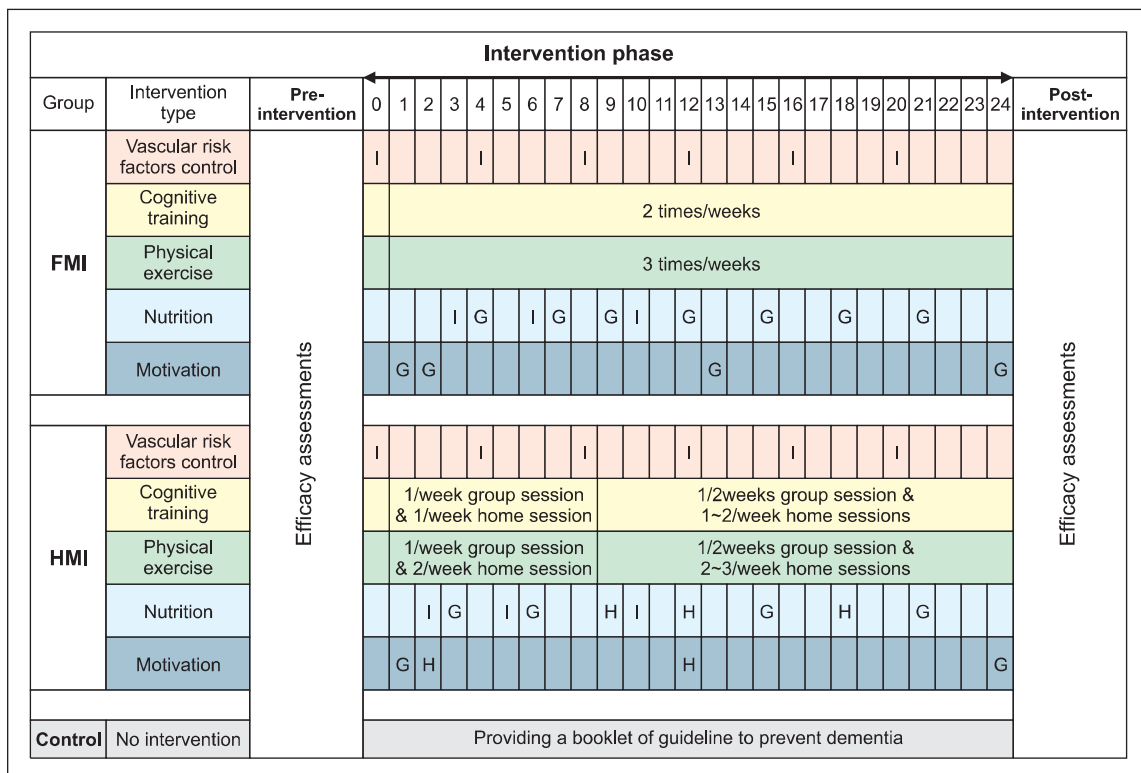


Figure 1. Program shedule. FMI, Facility-based multidomain intervention; HMI, Home-based multidomain intervention; I, Intervention; G, Group session; H, Home session.

제는 선행연구를 통해 치매 예방의 유효성이 입증된 MIND식단을 선정하여 일반식에 활용할 수 있는 방법 및 지속적인 영양관리를 위한 건강한 식습관에 대하여 교육을 진행하였다. 기관형 중재군 연구 일정은 영양사와 개별 교육 3회(3, 6, 10주), 그룹 교육 7회(4, 7, 9, 12, 15, 18, 21주) 실시하였으며, 재가형 중재군 연구 일정은 영양사와 개별 교육 3회(2, 5, 10주), 그룹 교육 4회(3, 4, 15, 21주), 책자형 자기주도학습 교육 3회(9, 17, 19주) 실시하였다. 연구 방법은 영양사가 전국으로 구성된 8개의 기관을 방문하여 치매에 도움을 주는 식단과 치매 예방에 관련된 영양교육을 1:1 개별교육 또는 그룹교육으로 진행을 하였으며, 연구에서 순응도를 높이고 균등한 환경에서 진행될 수 있도록 중재군에게 본 식단의 급원식품인 올리브유와 견과류를 제공하였다.

#### 2) MIND식사체크지

MIND식사체크지는 Morris 등(2015b)에 의해 연구된 MIND식단의 구성과 섭취횟수에 따라 MIND식단의 순응도 및 변화를 보기 위해 따로 제작되었다. 영양프로그램을 중재받는 기관형 중재군과 재가형 중재군을 대상으로 2주마다 평가하였으며 총 11회 진행하였다. MIND식사체크지의 항목은 꼭 섭취해야하는 10가지 요소와 피해야하는 5가지 요소로 구성되어있다. 순응도는 총 15항목 중 8항목 이상 실천하였을 때 순응도 양호로 평가하였으며 점수는 각 항목당 1점씩 총 15점으로 계산하였다.

#### 3) NQ-E

노인영양지수는 우리나라 노인을 대상으로 영양상태를 판정하는 도구로 사전평가(0주차)와 사후평가(24주차)에 총 2회 진행하였다. 전문지식이 없어도 개인의 식생활에 대하여 자가로 평가할 수 있기에 연구대상자가 평가지를 읽으면서 해당사항에 직접 표시하도록 하였다. 노인영양지수의 설문지 구성은 평소 영양소 섭취 항목인 유제품, 달걀, 콩류, 생선류, 채소, 과일 등 섭취 빈도수에 관한 19개 문항들로 되어있으

며, 각 문항에 대하여 '다양성', '식행동', '균형', '절제'의 4개의 세부적인 요인으로 구분되어 있다. NQ-E 점수는 각 문항별로 가중치가 다르게 적용되어 점수를 합산한 후, 통계적으로 산출된 영역별 가중치(식행동 0.3, 균형 0.2, 다양 0.2, 절제 0.3)를 적용하여 최종 산출하였다(Chung 등 2018; Ham & Kim 2020). 결과는 점수가 높을수록 영양상태가 양호함으로 평가된다.

#### 4) MNA

MNA는 노인의 영양불량상태를 간단하고 효율적으로 측정할 수 있는 도구로 사전평가(0주차)와 사후평가(24주차)에 총2회 진행하였다. MNA는 총 6개 문항으로 이루어진 검사로 식사량 변화, 체중 변화, 거동 능력, 급성질환 여부, 신경정신과적 문제, 종아리둘레를 조사하여 0~14점으로 평가하였다. 종아리둘레는 줄자를 이용하여 대상자가 서있는 상태에서 종아리의 가장 두꺼운 부분을 측정하였다. 결과는 총점에 따라 12~14점은 정상, 8~11점은 영양불량 위험있음, 0~7점은 영양불량으로 분류하였다(Lee 등 2010).

#### 5) 식사일기

식사일기는 모든 대상자들의 연구 전후 변화를 관찰하기 위해 조사 전날의 1일치에 대한 24시간회상법을 사전평가(0주차), 사후평가(24주차)에 총 2번 진행하였다. 식사일기를 작성하기 전 대상자들에게 작성 방법에 대하여 충분한 설명과 예시를 보여주었고, 대상자들의 섭취한 음식과 식사량 기록에 대한 오차 가능성을 최소화하기 위하여 식사장소, 시간, 음식명, 재료명, 눈대중량 및 중량을 상세히 기록하도록 하였다. 이를 통하여 대상자들의 평소 식습관을 파악하고 영양적 문제점을 진단하여 개선할 부분에 대해서 교정해주었다. 조사된 식사일기는 한국영양학회에서 개발한 영양평가용 프로그램 CAN-Pro 5.0(KNS, Korea)을 이용하여 분석하였다.

#### 4. 인지기능 검사

##### 1) RBANS

RBANS는 20세~89세 사이 성인의 신경 심리학적 상태를 측정하는 간단한 도구로 기관에 있는 간호사 혹은 작업치료사에 의해 사전평가(0주차)와 사후평가(24주차)에 총 2번 진행하였다(Ham & Kim 2020). RBANS는 30분 정도 소요되며 기억력, 시공간구성력, 언어능력, 주의력, 기억회상을 평가한다. 세부문항으로는 단어목록 학습과 이야기회상, 도형그리기, 선 지남력, 그림 이름대기, 숫자 따라 외우기, 기호쓰기 등으로 구성되어 있으며 점수가 높을수록 인지기능이 우수하다고 평가한다.

##### 2) K-MMSE

한국형 간이정신상태검사 K-MMSE는 전반적인 인지 기능의 다양한 영역을 평가하기 위한 도구로 간호사 혹은 작업치료사에 의해 사전평가(0주차)와 사후평가(24주차)에 총 2번 진행하였다. K-MMSE는 5~15분정도 소요되며 설문 구성은 시간 및 장소 지남력에 관한 10문항(10점), 세 가지 물건 기억등록(3점), 100에서 7 빼기 주의집중 및 계산(5점), 세 가지 물건 기억회상(3점), 읽기, 쓰기 등 언어능력에 관한 5문항(8점), 그리고 오각형을 그리는 시공간구성능력(1점) 총 30 문항으로 이루어져 있다. 총점은 30점이며 인지기능의 평가 시 24점 이상은 정상, 20~23점을 인지기능 장애 의심, 19점 이하는 확정적 인지기능장애로 분류하고 있다.

##### 3) CCI

인지기능 장애평가 설문지인 CCI는 주관적 인지장애를 평가하는 도구로 10개의 항목으로 구성되어 있으며 간호사 혹은 작업치료사가 사전평가(0주차)와 사후평가(24주차)에 총 2번 실시하였다. 설문지의 총점은 10점으로 점수가 높을수록 인지장애정도가 심한 것을 의미한다.

#### 5. 체성분 및 신체계측 조사

대상자의 체성분 및 신체계측 조사는 사전평가(0주차)와 사후평가(24주차)에 총 2회 측정하였다. 각 기관에서 신장계를 이용하여 신장을 측정하고, 체성분 분석기(Inbody 430, Biospace, Korea)를 이용하여 체중, 골격근량, 체지방량, BMI를 산정하였다. 이 때 정확한 측정을 위하여 검사시 귀금속을 제거하고 가벼운 옷차림으로 검사를 진행하였으며, 측정 중에는 말을 하거나 자세의 움직임이 없도록 통제하였다.

#### 6. 통계분석

실험 결과에 대한 모든 통계분석은 IBM SPSS statistics version 25.0(IBM Corporation, Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 기술통계분석으로 산출하여 연속 변수(Continuous variable)는 평균(Mean)과 표준편차(Standard Deviation)로, 비연속 변수(Discrete variable)는 N(%)로 표시하였다. 사전평가(0주차), 사후평가(24주차)의 NQ-E, MNA, RBANS, K-MMSE, CCI, 식사일기, 체성분, 혈액성분의 유의성을 검증하기 위해 대응표본검정(Paired t-test)와 일원분산분석(One-way ANOVA)을 이용하여 분석하였다. 모든 통계분석 결과는  $P < 0.05$  수준에서 유의성을 검증하였다.

#### 7. 연구 대상자에 대한 윤리적 고려

연구 대상자에 대한 윤리적 고려를 하기 위하여 프로그램 진행 과정, 개인의 비밀유지와 익명성에 대한 보장, 연구에 의해 수집된 자료는 연구목적으로만 사용됨에 대해 충분히 설명한 뒤 연구 참여에 대한 동의를 받았다. 또한 프로그램 종료 후, 대조군에게도 중재군과 동일한 프로그램과 교육자료 및 치매예방 급원식품인 견과류를 제공하였다.

## 결 과

### 1. 대상자의 일반적인 특성

본 연구 대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 같다. 전체 조사 대상자들의 평균 연령은 70.8세였으며, 70세 이상이 90명(66.2%)으로 가장 많았다. 여성의 비율은 평균 73.5%로 세 군 모두 여성이 더 많았다 ( $P=0.677$ ). 교육수준의 평균은 0~6년 44명(32.3%), 7~12년 56명(41.2%), 12년 초과 36명(26.5%)이며, 각 군별 교육수준은 7~12년에 해당하는 대상자의 수가

가장 많았다( $P=0.945$ ). 음주여부에 대해서는 ‘음주 안함’이 105명(77.2%), 삶에 문제가 되지 않는 정도의 ‘사회적 음주’가 26명(19.1%), ‘과한 음주’가 5명(3.7%)으로 조사되었다( $P=0.724$ ). ‘과한 음주’에 해당하는 기준은 남자는 하루에 4잔 이상 또는 일주일에 14잔 이상, 여자는 하루에 3잔 이상 또는 일주일에 7잔 이상에 해당하는 경우로 하였다. 흡연 여부를 조사한 결과 ‘흡연한 적 없다’가 121명(89%), ‘과거에는 흡연했으나 현재는 피지 않는다’가 11명(8%), ‘현재 흡연 중이다’가 4명(3%)으로 나타났다( $P=0.453$ ). 성별, 나이, BMI, 교육수준, 음주, 흡연에 있어서 군간 유의

Table 1. General characteristics of study subjects.

	Total (n=136)		FMI (n=45) <sup>2)</sup>		HMI (n=49) <sup>3)</sup>		Control (n=42)		P-value <sup>5)</sup>
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Gender									0.677
Male	36	26.5	13	28.9	14	28.6	9	21.4	
Female	100	73.5	32	71.1	35	71.4	33	78.6	
Age (yr)									0.892
60~64	17	12.5	6	13.3	5	10.2	6	14.3	
65~69	29	21.3	9	20	11	22.4	9	21.4	
≥70	90	66.2	30	66.7	33	67.3	27	64.3	
Average age <sup>1)</sup>	70.80±4.83		71.53±4.94		70.73±4.89		70.10±4.63		
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>4)</sup>	24.42±2.76		23.84±2.11		24.30±3.11		25.19±2.83		0.069
Education level (yr)									0.945
0~6	44	32.3	15	33.3	16	32.7	13	30.9	
7~12	56	41.2	17	37.8	22	44.9	17	40.5	
>12	36	26.5	13	28.9	11	22.4	12	28.6	
Alcohol									0.724
None	105	77.2	33	73.3	40	81.6	32	76.2	
Social drinking	26	19.1	10	22.2	7	14.3	9	21.4	
Heavy drinking	5	3.7	2	4.5	2	4.1	1	2.4	
Smoking (cigarette/day)									0.453
None	121	89.0	39	86.7	42	85.7	40	95.2	
Past smoker	11	8.0	4	8.9	6	12.2	1	2.4	
Current smoker	4	3.0	2	4.4	1	2.1	1	2.4	

<sup>1)</sup> Values are means±SD

<sup>2)</sup> FMI: Facility-based multidomain intervention

<sup>3)</sup> HMI: Home-based multidomain intervention

<sup>4)</sup> BMI: Body mass index

<sup>5)</sup> Significantly different at  $P<0.05$  by ANOVA, after Scheffe's post hoc test, and by Chi-square test for the categorical variables

한 차이를 보이지 않았다.

## 2. 체성분 및 신체계측

각 군별 대상자의 체성분 및 신체계측에 대한 사전평가(0주차)와 사후평가(24주차)의 변화 분석 결과를 Table 2에 제시하였다. 체성분 및 신체계측 수치의 모든 항목에서 유의적인 차이를 보이지 않았다 ( $P > 0.05$ ).

## 3. 영양상태 평가

### 1) MIND, NQ-E, MNA

MIND식사체크지는 기관형 중재군과 재가형 중재

군의 MIND식단에 대한 순응도를 보기위해 실시하였으며 영양교육 2주차부터 22주차까지 2주마다 기록하였다. 각 중재군별 MIND식단 순응도의 평균은 기관형 중재군 96.6%, 재가형 중재군 94.1%로 모두 90% 이상이었다. MIND식단 점수는 기관형 중재군에서는 10.91±2.21점에서 11.93±2.21점으로, 재가형 중재군에서는 10.76±1.83점에서 12.63±1.60점으로 모두 유의적인 증가를 보였다( $P < 0.05$ )(Table 3).

NQ-E점수 분석 결과, 기관형 중재군은 사전평가(0주차) 64.65±9.68점에서 사후평가(24주차) 70.73±7.13점, 재가형 중재군은 사전평가(0주차) 64.62±9.64점에서 사후 평가(24주차) 70.77±8.84점으로 중재 전후 군내 모두 유의적으로 증가하였으며( $P = 0.000$ ), 대조군에서는 사전평가(0주차) 64.93±9.41점에서 사후평가(24주차)

**Table 2.** Anthropometric changes of the subjects from baseline to study end in the participants.

	FMI (n=45) <sup>1)</sup>			HMI (n=49) <sup>2)</sup>			Control (n=42)			P-value <sup>4)</sup> Δ24w-0w
	Before	After	P-value <sup>3)</sup>	Before	After	P-value <sup>3)</sup>	Before	After	P-value <sup>3)</sup>	
Height (cm)	157.79±7.15	157.83±7.03	0.778	157.67±7.79	157.86±7.49	0.225	154.62±8.55	154.83±8.57	0.166	0.696
Body weight (kg)	59.50±7.82	59.24±7.92	0.322	60.54±9.80	60.66±10.14	0.637	60.29±8.84	60.41±8.81	0.649	0.481
Skeletal muscle mass (kg)	21.70±4.63	21.73±4.90	0.892	21.76±4.76	22.04±4.95	0.207	20.90±3.93	21.67±5.47	0.308	0.503
Body fat mass (kg)	18.68±5.05	18.47±4.67	0.411	19.44±5.68	19.22±5.26	0.485	20.92±4.84	21.56±4.91	0.087	0.091
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.84±2.11	23.71±1.95	0.305	24.30±3.11	24.28±3.17	0.872	25.19±2.83	25.19±2.89	0.964	0.700

<sup>1)</sup> FMI: Facility-based multidomain intervention

<sup>2)</sup> HMI: Home-based multidomain intervention

<sup>3)</sup> Significance as determined by Paired t-test, P-value less than  $P < 0.05$

<sup>4)</sup> Significantly different by one way ANOVA test with Scheffé's post hoc test ( $P < 0.05$ )

**Table 3.** Changes of MIND diet, NQ-E and MNA from baseline to study end in the participants.

	FMI (n=45) <sup>1)</sup>			HMI (n=49) <sup>2)</sup>			Control (n=42)			P-value <sup>7)</sup> Δ24w-0w
	Before	After	P-value <sup>6)</sup>	Before	After	P-value <sup>6)</sup>	Before	After	P-value <sup>6)</sup>	
MIND diet <sup>3)</sup>	10.91±2.21	11.93±2.21	0.025*	10.76±1.83	12.63±1.60	0.000***	-	-	-	0.117
NQ-E <sup>4)</sup>	64.65±9.68	70.73±7.13 <sup>b</sup>	0.000***	64.62±9.64	70.77±8.84 <sup>b</sup>	0.000***	64.93±9.41	66.31±9.67 <sup>a</sup>	0.272	0.009**
MNA <sup>5)</sup>	12.16±2.01	12.82±1.64	0.029*	11.92±2.10	12.69±1.77	0.035*	12.10±2.29	12.07±2.41	0.948	0.214

<sup>1)</sup> FMI: Facility-based multidomain intervention

<sup>2)</sup> HMI: Home-based multidomain intervention

<sup>3)</sup> MIND diet: Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay

<sup>4)</sup> NQ-E: Nutrition Quotient for Elderly

<sup>5)</sup> MNA: Mini Nutritional Assessment

<sup>6)</sup> Significance as determined by Paired t-test, P-value less than  $P < 0.05$

<sup>7)</sup> Significantly different by one way ANOVA test with Scheffé's post hoc test ( $P < 0.05$ )

<sup>a,b</sup> Significantly different between groups,  $P < 0.05$  by Scheffé's post hoc analysis

\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.001$



66.31±9.67점으로 증가하였으나 군내 유의적인 차이가 없었다(P=0.272). 두 중재군에서만 NQ-E 점수 결과값이 개선되었으며 두 중재군과 대조군 사이의 유의적인 차이가 있었다(P=0.009).

노인 영양상태평가 도구인 MNA의 점수 차이 결

과, 기관형 중재군과 재가형 중재군에서 사전평가(0주차)보다 사후평가(24주차)에서 점수가 유의적으로 증가하는 반면(P<0.05), 대조군에서는 사전평가(0주차)보다 사후평가(24주차)에서 점수가 감소하였지만 유의적인 차이가 없었다(P>0.05). 또한 통계적으로 세

**Table 4.** Comparison daily nutrients intakes of the subjects from baseline to study end in the participants.

	FMI (n=45) <sup>1)</sup>			HMI (n=49) <sup>2)</sup>			Control (n=42)			P-value <sup>4)</sup> Δ24w-0w
	Before	After	P-value <sup>3)</sup>	Before	After	P-value <sup>3)</sup>	Before	After	P-value <sup>3)</sup>	
Energy (kcal)	1,477.1±495.2	1,465.4±398.1	0.869	1,490.7±456.8	1,480.4±319.3	0.863	1,264.6±268.5	1,274.9±331.6	0.833	0.962
Carbohydrate (g)	215.6±71.1	203.1±60.3	0.249	211.3±61.7	215.4±49.0	0.655	187.8±43.1	205.2±53.5	0.019*	0.089
Fat (g)	40.7±20.0	47.1±19.4	0.064	41.8±19.6	42.9±17.0	0.686	32.8±17.4	29.4±17.5	0.250	0.081
Protein (g)	59.8±23.2	58.5±18.0	0.708	61.2±22.6	57.7±15.5	0.284	50.8±16.0	45.8±14.4	0.053	0.749
Plant protein (g)	30.9±11.3	31.6±10.6	0.739	32.0±11.0	31.6±9.5	0.810	26.7±8.8	27.7±9.8	0.361	0.821
Fiber (g)	21.1±6.8	21.7±7.4	0.624	23.2±9.0	24.4±7.1	0.500	19.6±6.8	19.5±8.1	0.954	0.833
Vitamin A ( $\mu$ g RAE)	473.2±348.1	380.8±197.9	0.092	431.7±270.3	431.5±262.1	0.998	373.3±234.9	330.6±238.3	0.120	0.399
Vitamin D ( $\mu$ g)	3.8±6.3	4.0±5.5	0.899	4.2±5.0	4.8±5.8	0.490	3.9±5.8	2.7±5.1	0.023*	0.386
Vitamin E (mg)	14.8±6.2	15.4±6.6	0.643	16.2±10.3	16.5±10.0	0.803	11.6±6.1	11.8±6.8	0.888	0.954
Vitamin K ( $\mu$ g)	236.5±258.4	281.7±282.9	0.371	187.4±177.3	282.5±252.0	0.028*	196.7±178.4	175.3±177.8	0.447	0.146
Vitamin C (mg)	80.0±46.1	132.4±89.8	0.001**	97.7±90.8	151.9±119.7	0.000***	79.4±55.2	99.4±70.0	0.128	0.098
Riboflavin (mg)	1.2±0.5	1.3±0.5	0.726	1.3±0.6	1.4±0.7	0.153	1.1±0.5	0.9±0.4	0.039*	0.075
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	1.7±1.4	1.7±1.6	0.843	2.0±2.7	2.6±3.4	0.141	1.2±0.5	1.3±0.8	0.570	0.270
Vitamin B <sub>12</sub> ( $\mu$ g)	8.7±10.8	10.7±10.2	0.367	8.7±7.6	5.6±4.0	0.014*	6.7±5.8	5.0±5.1	0.049*	0.055
Biotin ( $\mu$ g)	2.8±3.8	3.9±3.5	0.176	2.4±3.0	4.4±4.3	0.004**	2.5±3.1	3.2±4.2	0.278	0.422
Folic acid ( $\mu$ g)	495.2±204.4	491.0±218.0	0.909	489.8±201.7	495.2±184.3	0.863	416.1±180.5	407.1±186.1	0.741	0.950
Calcium (mg)	547.0±272.4	517.0±185.3	0.508	569.0±280.5	516.3±192.7	0.220	447.4±242.4	407.5±199.8	0.304	0.924
Phosphorus (mg)	1,032.6±375.4	1,061.2±281.9	0.623	1,067.6±426.4	1,056.3±293.3	0.859	900.8±291.9	833.7±271.6	0.141	0.527
Sodium (mg)	3,089.1±1,424.3	2,900.3±1,527.9	0.459	3,354.7±1,516.2	2,888.8±1,370.4	0.090	2,719.3±1,130.8	2,614.0±1,036.0	0.544	0.521
Potassium (mg)	2,884.9±1,137.3	2,435.9±695.4	0.030*	2,749.0±1,059.9	2,602.6±708.8	0.380	2,275.1±737.5	2,060.3±721.0	0.072	0.387
Cholesterol (mg)	247.4±208.0	235.4±199.7	0.782	240.7±187.3	274.2±199.1	0.377	230.5±183.6	207.1±182.4	0.447	0.525
Saturated fat (g)	10.6±14.3	8.5±6.0	0.311	12.6±14.9	10.5±8.9	0.328	10.5±8.6	7.6±5.6	0.024*	0.959
Monounsaturated fat (g)	12.0±11.8	13.5±9.3	0.270	13.2±13.0	14.7±11.2	0.485	12.4±12.0	9.1±8.1	0.071	0.110
Polyunsaturated fat (g)	10.9±7.2	12.9±6.9	0.088	13.0±8.4	11.7±6.7	0.253	11.1±7.8	9.8±7.5	0.201	0.058
n-3 PUFA (g)	1.0±1.5	1.2±1.3	0.347	1.3±1.5	0.9±1.0	0.077	0.9±1.1	0.7±0.8	0.259	0.087
n-6 PUFA (g)	4.3±4.5	5.7±4.5	0.125	5.5±5.1	4.7±3.9	0.336	4.6±4.1	4.2±4.1	0.372	0.101

<sup>1)</sup> FMI: Facility-based multidomain intervention

<sup>2)</sup> HMI: Home-based multidomain intervention

<sup>3)</sup> Significance as determined by Paired t-test, P-value less than P<0.05

<sup>4)</sup> Significantly different by one way ANOVA test with Scheffe's post hoc test (P<0.05)

\*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001

군간의 MNA 변화값에 대한 유의적인 차이는 없었다 (P=0.214).

2) 대상자의 식사섭취 상태 변화

각 군에 대한 대상자의 영양소 섭취 변화 결과는 Table 4와 같다. 기관형 중재군의 사전평가(0주차) 1일 평균 비타민 C 섭취는 80.0±46.1 mg이며 사후평가(24주차)에 132.4±89.8 mg로 유의적인 증가를 보였다(P=0.001). 또한, 다량 무기질 중에서 칼슘이 2,884.9±1,137.3 mg에서 2,435.9±695.4 mg으로 유의적인 감소를 보였다(P=0.03).

재가형 중재군의 1일 평균 비타민 섭취 중에서 K, C, B<sub>12</sub>, 비오틴이 각각 187.4±177.3 μg에서 282.5±252.0 μg, 97.7±90.8 mg에서 151.9±119.7 mg, 8.7±7.6 μg에서 5.6±4.0 μg, 2.4±3.0 μg에서 4.4±4.3 μg으로 유의적인 변화를 보였다(P=0.028, P=0.000, P=0.014, P=0.004).

대조군의 사전평가(0주차) 1일 평균 탄수화물 섭취는 187.8±43.1 g이며 사후평가(24주차)에 205.2±53.5 g로 유의적인 증가를 보였다(P=0.019). 비타민 섭취 중 D, 리보플라빈, B<sub>12</sub>가 각각 3.9±5.8 μg에서 2.7±5.1 μg, 1.1±0.5 mg에서 0.9±0.4 mg, 6.7±5.8 μg에서 5.0±5.1 μg로 유의적인 감소를 보였으며(P=0.023, P=0.039, P=0.049), 포화지방산이 10.5±8.6 g에서 7.6±5.6 g으로 유의적인 감소를 보였다(P=0.024).

그 이외 총 에너지, 지방, 단백질, 식물성 단백질, 식이섬유, 비타민 A, E, B<sub>6</sub>, 엽산, 칼슘, 인, 나트륨, 콜레스테롤, 단일 불포화지방산, 다가 불포화지방산, 오메가-3, 오메가-6 항목에서는 세 군 모두 유의적인 결과가 없었다.

4. 인지기능 검사

각 군별 RBANS, K-MMSE, CCI에 대한 인지기능 점수 변화 값은 Table 5에 제시하였다. 사전평가(0주차)와 사후평가(24주차)에 실시한 RBANS의 전체 지표점수 차이를 살펴본 결과, 기관형 중재군은 100.69±19.84점에서 105.98±18.62점으로, 재가형 중재군은 101.67±16.45점에서 107.29±15.86점으로 결과값이 개선되었으나(P=0.000), 대조군에서는 결과값의 유의적인 결과가 없어 두 중재군과 대조군 사이의 유의적인 차이가 있었다(P=0.002). K-MMSE 점수는 6개월의 중재 기간 동안 세 군 모두 유의적으로 차이가 없었다 (P>0.05). CCI점수 변화는 세 군 모두 점수가 감소된 것으로 보아 인지장애정도가 개선됨을 보였으며 (P<0.05), 세 군간 유의적인 차이는 없었다(P=0.170).

Table 5. Changes of RBANS, K-MMSE and CCI from baseline to study end in the participants.

	FMI (n=45) <sup>1)</sup>			HMI (n=49) <sup>2)</sup>			Control (n=42)			P-value <sup>7)</sup> Δ24w-0w
	Before	After	P-value <sup>6)</sup>	Before	After	P-value <sup>6)</sup>	Before	After	P-value <sup>6)</sup>	
RBANS <sup>3)</sup>	100.69±19.84	105.98±18.62 <sup>b</sup>	0.000***	101.67±16.45	107.29±15.86 <sup>b</sup>	0.000***	101.02±19.95	100.29±20.51 <sup>a</sup>	0.680	0.002**
K-MMSE <sup>4)</sup>	28.07±1.83	28.09±1.55	0.940	28.04±1.72	28.18±1.68	0.579	27.24±2.49	27.00±3.95	0.602	0.720
CCI <sup>5)</sup>	4.47±2.06	3.09±1.87	0.000***	4.12±2.06	3.10±1.82	0.000***	3.81±2.35	3.21±1.88	0.047*	0.170

<sup>1)</sup> FMI: Facility-based multidomain intervention

<sup>2)</sup> HMI: Home-based multidomain intervention

<sup>3)</sup> RBANS: Repeatable Battery for the Assessment Neuropsychological Status

<sup>4)</sup> K-MMSE: Korean Mini-Mental State Examination

<sup>5)</sup> CCI: Cognitive Complaint Interview

<sup>6)</sup> Significance as determined by Paired t-test, P-value less than P<0.05.

<sup>7)</sup> Significantly different by one way ANOVA test with Scheffe's post hoc test (P<0.05)

<sup>a,b</sup> Significantly different between groups, P<0.05 by Scheffe's post hoc analysis

\*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001

## 고 찰

본 연구에서 치매 예방을 위해 개발한 기관형 및 재가형 다중영역 중재 프로그램은 한국의 노인들에게 우수한 적용 가능성을 보여주었다. 또한 MIND식단을 활용한 영양프로그램을 통해 대상자들의 건강한 식습관 변화가 있었으며, 총 5가지(영양, 운동, 인지훈련, 혈관질환 예방, 동기강화) 영역의 중재 프로그램을 통하여 인지기능 개선에 긍정적인 영향을 미쳤다. 많은 연구에서 치매의 감소 속도는 토코페롤, 오메가-3, 바이오피놀 등 단일 영양소나 올리브오일, 채소, 과일, 견과류, 적포도주, 생선 같은 단일 식품의 잦은 소비와 관련이 있는 것으로 연구되었다(Morris 2004). MIND식단인 플로보노이드가 풍부한 베리류의 섭취는 노인의 인지기능 저하를 감소시키며, 녹색잎 채소의 섭취는 노화와 관련한 인지 저하를 예방하는 것으로 나타났다(Morris 등 2006; Devore 등 2012). 또한 붉은 육류, 마가린류, 치즈류, 단과자류, 튀김 음식 및 패스트푸드를 제한하는데 이러한 식품군은 포화지방산과 트랜스지방산의 함량이 높기 때문에 뇌건강에 좋지 않은 것으로 밝혀졌다(Omar 2019).

전 세계적으로 치매 예방을 위한 방안으로써 생활습관 중재를 통한 다중영역 중재 프로그램이 효과적으로 연구되었으며 이에 대한 많은 연구가 진행되고 있다(Toman 등 2018). Alonso 등(2009)은 여러 연구들을 통해 치매의 위험인자를 밝혀냈고 중년기의 고혈압, 고콜레스테롤혈증 등과 같은 심혈관 위험인자들이 치매 발병 위험을 증가시킨다고 보고하였다. 이에 최근 연구에서 심혈관질환에 효과적인 식단으로 알려진 DASH식과 지중해식을 결합하여 만들어진 치매예방에 가장 효과적인 식단인 MIND식단이 연구되었다. MIND식단은 신경 보호 및 치매 예방과 관련된 식품과 구체적인 섭취 횟수를 강조하는 특징이 있으며 인지기능 개선에 효과가 있는 것으로 밝혀졌다(Morris 등 2014; Morris 등 2015b). 최근에는 MIND식단을 영양중재로 적용시킨 치매예방 다중영역 중재 프로그램이 활발하게 진행되고 있으며, 현재 미국에서는

SMARRT(Systematic Multi-Domain Alzheimer's Risk Reduction Trial), 호주에서는 AU-ARROW(The AUstralian-multidomain Approach to Reduce dementia Risk by prOtecting brain health With lifestyle intervention)연구가 진행 중이다(Yaffe 등 2019; Martins 등 2020; Liu 등 2021).

본 연구에서 MIND식사체크지를 통한 MIND식사 점수에 대해 사전평가(2주차)와 사후평가(22주차)를 비교해본 결과, 두 중재군 모두 유의적으로 점수의 증가가 있었다( $P=0.025$ ,  $P=0.000$ ). MIND식단의 구성요소인 올리브유는 우리나라 노인들에게 익숙하지 못한 맛과 향으로 식단의 적용에 어려움이 있었기에 우리나라 노인들에게 익숙한 된장, 마늘 같은 향신료와 조리법을 사용하여 한국인의 입맛에 맞는 한국형 MIND식단 레시피를 개발하였다. MIND식단을 활용한 레시피에는 지중해비빔밥, 된장올리브드레싱, 샐러드주먹밥, 호두강정 등이 있으며, 동영상 활용해 집에서 쉽게 따라서 만들어 먹을 수 있도록 교육하였다.

본 연구 결과, 영양평가 지표인 MNA점수 변화값에서는 군간 유의한 결과가 없었지만 두 중재군에게서 군내 유의하게 점수의 증가를 보였다. 기관형 중재군과 대조군은 사전평가(0주차)와 사후평가(24주차)의 평균점수가 모두 '정상'에 해당하였으며, 재가형 중재군은 사전평가(0주차)에 11점대로 '영양불량 위험'에서 사후평가(24주차)에 12점 이상으로 '정상'에 해당하는 결과를 나타내었다(Lee 등 2010). MNA는 영양불량을 판단하기 위한 간단한 도구로 식사의 질에 대한 평가에는 제한적인 부분이 있어 NQ-E를 사용하여 평가하였다(Chung 등 2018). 본 연구 결과 영양지표인 NQ-E 총점이 기관형 중재군과 재가형 중재군에게만 유의적으로 개선되어 두 중재군과 대조군 사이의 유의한 차이가 있었으며, 두 중재군에서 약 6점, 대조군에서는 1.4점이 증가하여 두 중재군에서 더 높은 증가폭을 보였다. 선행연구에 따르면 NQ-E점수가 높을수록 영양소 섭취도 증가한다는 보고가 있었다(Kim 등 2018).

인지기능의 지표로는 총 세 가지 지표를 사용했으

며, 인지기능의 5개 영역(기억력, 시공간구성력, 언어 능력, 주의력, 기억회상)을 평가할 수 있는 RBANS, 지남력과 언어능력을 주로 평가하는 K-MMSE와 인지 장애를 평가할 수 있는 도구인 CCI를 동시에 사용하여 인지기능의 진행 정도를 객관적이게 평가할 수 있을 것으로 생각된다.

RBANS검사는 기존 치매 선별검사 도구의 한계인 중등도 치매에게는 난이도가 높고, 경미한 인지장애에 민감하지 못한 점을 최소화하였다(Park 등 2021). 인지기능 검사 결과, RBANS에서 기관형 중재군과 재가형 중재군에서만 전체 지표점수가 각각 약 5.3점, 5.6점이 상승하였고, 대조군에서는 총점이 약 0.7점 감소하여 두 중재군과 대조군 사이의 유의적인 차이가 있었다. 이러한 중재군에서의 인지기능 점수의 증가는 중재 여부에 따른 차이로 보이며, 선행연구인 핀란드의 FINGER연구에서 치매예방 다중영역 중재 프로그램 중재 후 인지기능을 향상 및 유지시켰다는 결과와 유사하다(Ngandu 등 2015). 선행연구와 같이 인지기능의 긍정적인 변화는 교정이 가능한 치매 위험인자에 대한 다중영역 생활습관 중재로 인한 결과로 보이며, 조언으로 끝나는 가벼운 중재보다는 직접적인 참여를 할 수 있는 생활습관 중재가 효과가 있었음을 확인하였다(Kivipelto 등 2013).

또 다른 인지기능의 평가 지표인 K-MMSE는 나이 및 교육 수준에 대한 사회 인구학적 영향을 고려해야 할 필요성이 있으며, 인구학적 변인에 따라 서로 다른 기준을 적용하여야 한다는 연구 결과가 있었다(Han 등 2008). 이에 본 연구에서 대상자 선정시 포함기준에서 'K-MMSE의 점수가 나이, 교육을 고려한 정상인의 평균-1.5 SD 이상'으로 하였으며 세분화된 K-MMSE 기준표를 따라 대상자를 선정하였다(Kang 2006). 6개월의 중재 이후 연구 대상자들의 K-MMSE를 분석한 결과, 기관형 중재군과 재가형 중재군에서는 중재 전후 각각 0.02점, 0.14점이 증가하였으며 대조군에서는 0.24점이 감소하였지만 세 군간 유의적인 변화가 없었다. K-MMSE는 동일한 대상자라도 K-MMSE 시행방법에 차이가 있을 수 있으며, 문항들

의 난이도가 비교적 쉬워 중등도 치매에서는 민감도가 높지만 경도의 치매에서는 민감도가 낮다는 연구 결과에 따라 본 연구 결과에 대한 차이가 발생했을 수 있음을 고려하고 있다(Oh 등 2010; Cho 2014).

인지장애 설문지인 CCI에서 세 군 모두 총점이 개선되어 군간 유의적인 차이가 없었으나 기관형 중재군에게 약 1.4점, 재가형 중재군에게 약 1점, 대조군에게 약 0.6점의 개선으로 대조군보다 두 중재군에게서 점수 개선의 효과가 더 크게 나타났다. CCI점수는 높을수록 인지장애정도가 심한 것으로 평가하며, 정상적인 노인의 기억력 인지장애는 치매의 중요한 예측 인자가 될 수 있으므로 지속적인 관찰이 필요하다(Thomas-Antérion 등 2006; Hong 등 2018).

본 연구의 첫번째 제한점으로는 MIND식단을 활용한 영양프로그램에서 인지기능의 개선에 영향을 미쳤지만 영양, 운동, 인지훈련, 혈관질환 예방, 동기강화로 이루어진 다중영역 중재가 함께 이루어졌기 때문에 영양프로그램만의 단독적인 효과라고는 볼 수 없다는 제한점이 있다.

두번째 제한점으로 MIND식사에서 치매 예방에 좋은 음식인 '적포도주≥일1잔'은 우리나라 노인들에게 익숙하지 않은 식품이었고 기저질환을 가지고 있는 경우 병원처방의 섭취에 대한 제한이 있었기에 적용하기에 어려움이 있었다. 이에 추후 적포도주를 대체할 식품에 대한 깊이 있는 조사와 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 총 5가지 영역의 모든 중재가 기관에서 이루어지는 기관형 중재군과 일부는 집에서 스스로 학습하는 형태인 재가형 중재군인 두 중재군에게 연구 전후 NQ-E, MNA, RBANS에서 각각 비슷하게 점수의 증가를 보였다. 이에 COVID-19(Coronavirus disease 2019)와 같은 감염 질환이 유행하거나 대상자가 기관에 자주 방문할 수 없는 경우, 재가형 중재 프로그램을 활용할 수 있으며, 대상자가 집에서도 스스로 다중영역 중재 프로그램을 통해 잘 따르고 인지기능 개선 효과를 낼 수 있는 방안을 모색하였다는 점이 본 연구에서 가장 고무적인 결과로 보인다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 치매 위험인자를 가진 만 60세 이상 노인을 대상으로 MIND식단을 활용한 영양중재와 치매 예방에 관한 영양교육을 시행함으로써 식생활의 개선과 인지기능 개선에 도움을 주는지 확인하고자 하였다. 대상자의 영양과 인지기능을 평가하고 체성분에 대하여 분석하였다. 결과를 요약하자면 다음과 같다.

1. 본 연구의 대상자들의 평균 연령은  $70.80 \pm 4.83$ 세였으며, 70세 이상이 90명(66.2%)으로 가장 많았다. 세 군 모두 여성의 비율은 평균 73.5%로 남성보다 여성이 더 많았다( $P=0.677$ ). 성별, 나이, BMI, 교육 수준, 음주여부, 흡연여부에 대해서 모두 세 군간 유의적인 차이가 없었다.
2. MIND식사체크지를 통한 MIND식사점수에 대해 사전평가(2주차)와 사후평가(22주차)를 비교해 본 결과, 두 중재군 모두 유의적으로 점수의 증가가 있었다( $P<0.05$ ).
3. 영양평가인 NQ-E와 MNA 조사 결과, NQ-E에서는 기관형 중재군과 재가형 중재군에게서 NQ-E 점수 결과값이 유의적으로 개선되어 두 중재군과 대조군 사이의 유의적인 차이가 있었다( $P<0.01$ ). MNA에서는 세 군간 유의적인 차이는 없었으나, 기관형 중재군과 재가형 중재군에서 점수의 증가를 보였다( $P<0.05$ ).
4. 인지기능 점수인 RBANS에서는 기관형 중재군과 재가형 중재군에서 결과값이 개선되었으나 대조군에서는 결과값의 감소가 있어 중재 전후 두 중재군과 대조군 사이의 유의적인 차이가 있었다( $P=0.002$ ).
5. 체성분 및 신체계측에서는 세 군 모든 항목의 변화값에 대하여 유의한 차이가 없었다.

본 연구의 결과 다중영역 중재 프로그램의 MIND 식단을 활용한 영양중재는 치매 위험인자를 가진 노인에게 건강한 식습관 및 인지기능 점수 개선에 긍정

적인 영향을 미쳤으며, 한국에서의 치매예방 다중영역 중재 프로그램의 적용가능성을 확인할 수 있었다. 하지만 본 연구는 영양, 운동, 인지훈련, 혈관질환 예방, 동기강화의 5가지 영역이 복합적으로 이루어진 다중영역 중재 프로그램으로 영양중재의 단독적인 효과라고 보기 어려움이 있었다.

## ORCID

송재은: <https://orcid.org/0000-0002-7221-5727>  
 최성혜: <https://orcid.org/0000-0002-4180-8626>  
 홍창형: <https://orcid.org/0000-0003-3258-7611>  
 정지향: <https://orcid.org/0000-0001-7945-6956>  
 문소영: <https://orcid.org/0000-0002-1025-1968>  
 나해리: <https://orcid.org/0000-0002-3419-8428>  
 박희경: <https://orcid.org/0000-0001-6339-0059>  
 박유경: <https://orcid.org/0000-0002-8536-0835>

## REFERENCES

- Agarwal P, Wang Y, Buchman AS, Holland TM, Bennett DA, Morris MC (2018): MIND diet associated with reduced incidence and delayed progression of parkinsonism in old age. *J Nutr Health Aging* 22(10):1211-1215
- Alonso A, Jacobs DR Jr, Menotti A, Nissinen A, Dontas A, Kafatos A, Kromhout D (2009): Cardiovascular risk factors and dementia mortality: 40 years of follow-up in the Seven Countries Study. *J Neurol Sci* 280(1-2):79-83
- Chin J, Park J, Yang SJ, Yeom J, Ahn Y, Baek MJ, Ryu HJ, Lee BH, Han NE, Ryu KH, Kang Y (2018): Re-standardization of the Korean-Instrumental Activities of Daily Living (K-IADL): clinical usefulness for various neurodegenerative diseases. *Dement Neurocogn Disord* 17(1): 11-22
- Cho JH (2014): A comparison of cognitive impairment level according to characteristics and MMSE-DS of the elderly. Masters degree thesis. Korea National Open University. p.47
- Choi SH, Shim YS, Ryu SH, Ryu HJ, Lee DW, Lee JY, Jeong JH, Han SH (2011): Validation of the literacy independent

- cognitive assessment. *Int Psychogeriatr* 23(4):593-601
- Chung MJ, Kwak TK, Kim HY, Kang MH, Lee JS, Chung HR, Kwon S, Hwang JY, Choi YS (2018): Development of NQ-E, Nutrition Quotient for Korean elderly: item selection and validation of factor structure. *J Nutr Health* 51(1): 87-102
- Deckers K, van Boxtel MP, Schiepers OJ, de Vugt M, Muñoz Sánchez JL, Anstey KJ, Brayne C, Dartigues JF, Engedal K, Kivipelto M, Ritchie K, Starr JM, Yaffe K, Irving K, Verhey FR, Köhler S (2015): Target risk factors for dementia prevention: a systematic review and Delphi consensus study on the evidence from observational studies. *Int J Geriatr Psychiatry* 30(3):234-246
- Devore EE, Kang JH, Breteler MM, Grodstein F (2012): Dietary intakes of berries and flavonoids in relation to cognitive decline. *Ann Neurol* 72(1):135-143
- Ham SW, Kim KH (2020): Evaluation of the dietary quality and nutritional status of elderly people using the Nutrition Quotient for Elderly (NQ-E) in Seoul. *J Nutr Health* 53(1): 68-82
- Han C, Jo SA, Jo I, Kim E, Park MH, Kang Y (2008): An adaptation of the Korean mini-mental state examination (K-MMSE) in elderly Koreans: demographic influence and population-based norms (the AGE study). *Arch Gerontol Geriatr* 47(3):302-310
- Hong JY, Lee Y, Sunwoo MK, Sohn YH, Lee PH (2018): Subjective cognitive complaints and objective cognitive impairment in Parkinson's disease. *J Clin Neurol* 14(1):16-21
- Kang Y (2006): A normative study of the Korean Mini-Mental State Examination (K-MMSE) in the elderly. *Korean J Psychol* 25(2):1-12
- Kim MS, Kim SK, Kim SH, Lee YH, Oh GJ (2018): The Nutrition Quotient for Elderly (NQ-E) and nutritional status of community-dwelling older adults in Gochang area. *Korean Association of Human Ecology. Daejeon.* p.127
- Kim SS, Jo HM (2018): Dementia prevention programs among Koreans: a systematic review. *J Korea Contents Assoc* 18(4):89-98
- Kivipelto M, Mangialasche F, Ngandu T (2018): Lifestyle interventions to prevent cognitive impairment, dementia and Alzheimer disease. *Nat Rev Neurol* 14(11):653-666
- Kivipelto M, Solomon A, Ahtiluoto S, Ngandu T, Lehtisalo J, Antikainen R, Bäckman L, Hänninen T, Jula A, Laatikainen T, Lindström J, Mangialasche F, Nissinen A, Paajanen T, Pajala S, Peltonen M, Rauramaa R, Stigsdotter-Neely A, Strandberg T, Tuomilehto J, Soininen H (2013): The Finnish Geriatric Intervention Study to Prevent Cognitive Impairment and Disability (FINGER): study design and progress. *Alzheimers Dement* 9(6):657-665
- Lee HO, Lee JS, Shin JW, Lee GJ (2010): Nutrition assessment of older subjects in a health care center by MNA (Mini Nutritional Assessment). *J Korean Diet Assoc* 16(2): 122-132
- Lee JS, Kang MJ, Nam HJ, Kim YJ, Lee OJ, Kim KW. Korean dementia observatory 2019. Seoul: National Institute of Dementia; 2020 Feb. Report No.: NIDR-1902-0028.
- Liu X, Morris MC, Dhana K, Ventrelle J, Johnson K, Bishop L, Hollings CS, Boulin A, Laranjo N, Stubbs BJ, Reilly X, Carey VJ, Wang Y, Furtado JD, Marcovina SM, Tangney C, Aggarwal NT, Arfanakis K, Sacks FM, Barnes LL (2021): Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) study: rationale, design and baseline characteristics of a randomized control trial of the MIND diet on cognitive decline. *Contemp Clin Trials* 102:106270
- Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V, Costafreda SG, Huntley J, Ames D, Ballard C, Banerjee S, Burns A, Cohen-Mansfield J, Cooper C, Fox N, Gitlin LN, Howard R, Kales HC, Larson EB, Ritchie K, Rockwood K, Sampson EL, Samus Q, Schneider LS, Selbæk G, Teri L, Mukadam N (2017): Dementia prevention, intervention, and care. *Lancet* 390 (10113):2673-2734
- Martins RN, Anstey KJ, Baker LD, Barin E, Dias CB, Brown BM, Burnham SC, Chatterjee P, Chen J, Clarnette R, Deang K, England T, Fuller S, Gardener SL, Gleason A, Grieve S, Hillebrandt H, Ireland C, Kenny P, Kivipelto M, Mobbs R, Naismith SL, Peters R, Rainey-Smith SR, Raman R, Savage G, Sohrabi H, Shah TM, Steiner GZ, Taddei K, Thompson B, Villemagne VLL, Yates PA (2020): AU—ARROW (Australia): world—wide FINGERS network: the first global network of multidomain dementia prevention trials. *Alzheimers Dement* 16(S10):e046955
- Morris MC (2004): Diet and Alzheimer's disease: what the evidence shows. *MedGenMed* 6(1):48
- Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Barnes LL, Bennett D, Aggarwal N (2014): O2-02-04: MIND diet score more predictive than DASH or Mediterranean diet scores. *Alzheimers*

- Dement 10(4S\_Part 2):P166
- Morris MC, Evans DA, Tangney CC, Bienias JL, Wilson RS (2006): Associations of vegetable and fruit consumption with age-related cognitive change. *Neurology* 67(8):1370-1376
- Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Sacks FM, Barnes LL, Bennett DA, Aggarwal NT (2015a): MIND diet slows cognitive decline with aging. *Alzheimers Dement* 11(9):1015-1022
- Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Sacks FM, Bennett DA, Aggarwal NT (2015b): MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement* 11(9):1007-1014
- Navrátilová M, Jarkovský J, Cešková E, Leonard B, Sobotka L (2007): Alzheimer disease: malnutrition and nutritional support. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 34(Suppl 1):S11-S13
- Ngandu T, Lehtisalo J, Solomon A, Levälähti E, Ahtiluoto S, Antikainen R, Bäckman L, Hänninen T, Jula A, Laatikainen T, Lindström J, Mangialasche F, Paajanen T, Pajala S, Peltonen M, Rauramaa R, Stigsdotter-Neely A, Strandberg T, Tuomilehto J, Soininen H, Kivipelto M (2015): A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. *Lancet* 385(9984):2255-2263
- Oh E, Kang Y, Shin JH, Yeon BK (2010): A validity study of K-MMSE as a screening test for dementia: comparison against a comprehensive neuropsychological evaluation. *Dement Neurocogn Disord* 9(1):8-12
- Omar SH (2019): Mediterranean and MIND diets containing olive biophenols reduces the Prevalence of Alzheimer's disease. *Int J Mol Sci* 20(11):2797
- Park HK, Jeong JH, Moon SY, Park YK, Hong CH, Na HR, Song HS, Lee SM, Choi M, Park KW, Kim BC, Cho SH, Chun BO, Choi SH (2020): South Korean study to prevent cognitive impairment and protect brain health through lifestyle intervention in at-risk elderly people: protocol of a multicenter, randomized controlled feasibility trial. *J Clin Neurol* 16(2):292-303
- Park JO, Koo BH, Kim JY, Bai DS, Chang MS, Kim OL (2021): The Korean repeatable battery for the assessment of neuropsychological status-update: psychiatric and neurosurgery patient sample validity. *J Korean Neurosurg Soc* 64(1):125-135
- Thomas-Antérion C, Honoré-Masson S, Laurent B (2006): The cognitive complaint interview (CCI). *Psychogeriatrics* 6(Suppl 1):S18-S22
- Toman J, Klímová B, Vališ M (2018): Multidomain lifestyle intervention strategies for the delay of cognitive impairment in healthy aging. *Nutrients* 10(10):1560
- Yaffe K, Barnes DE, Rosenberg D, Dublin S, Kaup AR, Ludman EJ, Vittinghoff E, Peltz CB, Renz AD, Adams KJ, Larson EB (2019): Systematic Multi-domain Alzheimer's Risk Reduction Trial (SMARRT): study protocol. *J Alzheimers Dis* 70(s1):S207-S220