

알츠하이머병 노인들의 인지기능과 관련된 식이 요인

정경아* · 이요아* · 김성윤** · 장남수**§

이화여자대학교 생활환경대학 식품영양학과,* 서울아산병원 정신과**

Associations of Cognitive Function and Dietary Factors in Elderly Patients with Alzheimer's Disease

Jung, Kyongah* · Lee, Yo A* · Kim, Seong Yoon** · Chang, Namsoo**§

Department of Nutritional Science and Food Management,* Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea
Department of Psychiatry,** Seoul Asan Medical Center, Seoul 138-736, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate nutrients or food factors related to cognitive function of elderly having Alzheimer's disease. In this study 38 subjects who were over 65 years old have participated in dementia clinic at A medical center. After they were diagnosed to Alzheimer's Disease (AD) through blood analysis, neuropsychological test, brain image and interview by medical specialist, we examined for their general information, anthropometry, blood pressure and dietary intakes. Dietary intakes were investigated using the 24-hour recall record. Energy intake was adequate and the energy composition of carbohydrate, protein and fat was 60.8 : 16.2 : 23.0, but dietary intakes of calcium, vitamin A and folate were less than 75% of the recommended intake levels for Koreans. The multiple regression analysis adjusted with age, sex and educational level showed that cognitive function was positively related to intakes of zinc, fishes and shellfishes, beans & nuts, sugars and fats, and negatively related to intakes of plant calcium and eggs. These results indicate that intakes of specific nutrients or food groups are associated with the specific domains of cognitive function in elderly with AD. (Korean J Nutr 2008; 41(8): 718~732)

KEY WORDS: Alzheimer's disease, nutrients, food, cognitive impairment.

서론

우리나라는 급격한 경제 발전에 따른 국민 보건의 향상과 의료의 질적 발전의 결과로 인해 질병발생과 사망률이 감소하고 평균 수명이 증가하여 노인인구가 급증하고 있다. 고령화 사회가 될 때 가장 심각한 문제 중의 하나는 만성 노인성질환을 가진 노인이 증가하는 것으로 그 중에서도 노인성 치매를 들 수 있다.¹⁾ 한국보건사회연구원에서 제시한 우리나라 노인의 치매 유병율은 2005년에 8.3%, 2010년에는 8.6%, 2020년에는 9.0%에 이를 것으로 추정되고 있다.²⁾

의학적으로 치매란 기억력, 주의력, 언어기능, 시공간 능력과 판단력, 전두엽 집행기능 등의 여러 인지기능 중에서 기억력을 포함한 다른 한 가지 이상의 인지기능 장애가 발

생하여 일상생활이나 사회생활을 하는데 어려움을 초래하는 상태를 말한다.³⁾ 우리나라 전체 치매의 약 47.4%⁴⁾의 가장 큰 비율을 차지하고 있는 알츠하이머병은 노년기 인지 기능 장애의 대표적 질환으로 임상적으로 서서히 진행하여 인지기능의 전반적인 장애를 초래하는 퇴행성 신경정신 질환이다.⁵⁾ 그러나 이러한 증상은 신경세포 소실이 상당히 진행된 이후에 발현되어 병 자체의 개선은 쉽지 않으므로 병의 회복보다는 예방이라는 측면이 절실히 강조된다. 알츠하이머병의 위험 요인으로는 나이, 성별, 학력수준, 가족력, 뇌좌상, ApoE4 유전자형, 혈관성 위험인자와 운동습관, 식습관과 같은 환경적 요인으로 알려져 있지만 완전히 규명되지 않은 실정이다.^{6,7)}

인지기능과 영양 상태에 관한 선행 연구들을 살펴보면 곡류 및 전분류, 과일류, 채소류의 순서로 인지기능과 큰 상관성을 보이며, 어육류와 우유 및 유제품, 항산화 영양소와 불포화지방산이 많이 포함된 지중해식사 그리고 단백질 식품, 열량, 탄수화물, 단백질, 지방, 철분, 인, 칼슘, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C, 나이아신의 섭취와 빵, 곡류,

접수일 : 2008년 10월 21일 / 수정일 : 2008년 11월 24일

채택일 : 2008년 12월 7일

E-mail : nschang@ewha.ac.kr

치즈, 디저트 섭취가 많을수록 알츠하이머병의 위험이 감소되고 인지기능이 우수한 것으로 보고되었다.⁸⁻¹²⁾

현재 국내에 보고된 노인의 인지기능과 영양상태의 선행 연구들은 보건소,⁸⁾ 노인복지관,¹¹⁾ 노인전문병원,¹³⁾ 특정 지역^{14,15)}에 거주하는 노인들을 대상으로 간이정신상태검사(Mini Mental State Examination-Korean: MMSE-K 또는 Korean-Mini Mental State Examination: K-MMSE)를 실시하여 인지기능 상태를 평가하였고, 전문의의 문진이나 신경심리검사, 혈액검사, 뇌영상 검사를 통하여 정확히 치매를 진단하여 대상자의 인지상태와 영양섭취상태에 관하여 연구한 적은 없었다.

본 연구에서는 정확한 치매진단 기준에 맞추어 정신과 전문의의 종합적인 진단을 바탕으로 알츠하이머병을 진단하고 그 노인들을 대상으로 식생활을 통한 영양섭취 상태를 파악하여 인지기능과 관련이 있는 식이요인을 파악하고자 수행되었다.

연구 방법

연구 대상자

본 연구의 조사는 2007년 2월부터 5월까지 서울 소재 A병원에서 알츠하이머병(Alzheimer's Disease: AD)으로 진단받고 치료를 위하여 지속적으로 치매클리닉에 내원하는 65세 이상의 노인 38명을 대상으로 하였다.

알츠하이머병 진단

연구 대상자의 알츠하이머병 진단 절차는 다음과 같았다.

문진

정신과 외래에서 정신과 전문 의사가 환자와 보호자들과의 직접면담을 통하여 여러 인지기능영역에서 발병 이전의 상태와 비교하여 변화된 것을 확인하고, 환자에 대한 자세한 병력과 정보를 수집하였다.

검사

간이정신상태조사. 대상자들의 인지상태는 시간 및 장소에 대한 지남력 10문항, 기억등록 3문항, 주의력 및 계산 5문항, 기억회상 3문항, 언어능력 8문항, 시공간구성력 1문항으로 구성된 총 30문항의 K-MMSE로 조사하였다. 각 항목에 맞는 답을 하면 1점씩 주어 최고점 30점을 만점으로 하였다.

혈액 검사. 혈액은 검사 전 12시간 공복상태에서 채취되었고, 혈당, 혈중의 단백질, 알부민, 크레아티닌, 중성지방, 콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤, 염중

단백질은 진단검사의학과에서 혈액생화학분석기 TBA-200FR (Toshiba, Tokyo, Japan) 또는 UniCel (R) Dx C 800 (Beckman Coulter Instrument, Fullerton, CA, U.S.A)로 분석하였으며, 비타민 B₁₂, 엽산은 Packard Cobra II Auto-Gamma counting system (Packard Instrument Co., Inc., Meriden, CT, USA)로 분석하였다.

신경심리검사. 신경심리검사는 임상심리 전문가가 서울 신경심리검사 (Seoul Neuropsychological Screening Battery: SNSB)¹⁶⁾를 사용하여 평가하였다.

뇌영상 검사 (Neuroimaging). 뇌영상 검사는 방사선과 기사에 의해 촬영, 판독되어 정신과 전문의가 평가하였다. 구조적 뇌영상은 자기공명영상 (Magnetic Resonance Imaging: MRI)으로, 기능적 뇌영상은 단일광자방출촬영 (Single Photon Emission Computed Tomography: SPECT)과 양전자방출단층촬영 (Positron Emission Tomography: PET)으로 진단하였다.

일반사항, 신체계측 및 식이섭취조사

연구대상자의 일반사항, 식이섭취조사는 설문지를 이용하여 훈련된 조사자가 직접 환자 또는 보호자와 1 : 1 직접 면접을 통해 실시하였다.

일반사항은 연령과 성별, 교육정도, 동거인, 사회 활동 유무, 월 소득액, 치매 가족력 등을 조사하였다.

신체계측을 이용한 영양상태의 평가를 위해서 조사 대상자들의 신장, 체중, 혈압을 측정하였고, 체중과 신장을 이용해 체질량지수 (Body Mass Index: BMI)를 산출하였으며 아시아·태평양 비만학회에서 아시아인을 대상으로 규정한 비만의 진단기준¹⁷⁾에 따라 BMI 지수 18.5 미만을 저체중, 18.5~23.0 미만을 정상, 23~25 미만을 과체중, 25 이상을 비만으로 판정하였다.

영양소 및 식품 섭취실태를 조사하기 위해 24시간 회상법에 의해 하루에 섭취한 식품의 양을 기록하여 목적량을 산출하였다. 다음의 자료를 영양 평가 프로그램인 Can-pro 3.0 (Computer Aided Nutritional Analysis Program for Professionals)을 이용하여 각 노인의 1일 영양소 및 식품 섭취량을 산출하였고, 한국인 영양섭취기준 (Dietary Reference Intakes for Koreans)¹⁸⁾과 비교하였다.

자료 처리 및 분석 방법

조사 대상자의 일반적 특성을 살펴보기 위하여 빈도 및 백분율을 구하였다. 신체계측은 신장, 체중, 체질량지수, 혈압을 평균과 표준편차를 구하여 알아보았다. 영양소 및 식품의 섭취량은 평균과 표준편차를 구하여 알아보았다. 신체계측, 혈액성분, 영양소 및 식품군의 섭취량과 인지기능

과의 상관성은 나이, 성별, 교육수준의 영향을 배제하기 위하여 각각 나이, 성별, 교육을 보정하고 인지기능과의 부분상관분석 (partial correlation analysis)을 실시하였다. 인지장애와 관련이 있는 영양소와 식품군 요인들의 상대적인 강도를 보기 위하여 다중회귀분석 (multiple regression analysis)을 실시하였다. 본 연구의 실증분석은 모두 유의수준 $p < 0.05$ 에서 검증하였으며, 통계처리는 SPSS version 12.0K for Windows를 사용하여 분석하였다.

결 과

일반사항

연구 대상자의 평균나이는 75.8 ± 5.8 세로 65~74세 미만이 15명 (39.5%), 75세 이상이 23명 (60.5%)이었으며, 남녀 성비의 비율은 남자노인 12명 (31.6%), 여자노인 26명 (68.4%)으로 여자 노인이 차지하는 비율이 더 높았다. 평균 신장은 153.7 ± 8.7 cm이고, 평균 체중은 55.9 ± 9.7 kg이었다. 체질량지수는 23.6 ± 3.6 kg/m²이었고, 체질량지수의 분포에서 23 kg/m² 이상인 과체중과 비만 범위에서 21명 (55.3%)으로 가장 높은 분포를 보였고, 18.5 kg/m² 이상 23 kg/m² 미만의 정상범위에서는 13명 (34.2%), 18.5 kg/m² 미만의 저체중 범위에서는 4명 (10.5%)으로 나타났다.

교육정도는 초등학교 졸업 이하가 26명 (68.4%), 중·고등학교 졸업이 6명 (15.8%), 대학교 졸업 이상이 6명 (15.8%)으로 초등학교 졸업이 차지하는 비율이 가장 높았다. 동거형태는 배우자와 함께 살고 있는 노인이 17명 (44.7%)으로 가장 많았으며, 가족과 함께 사는 노인 10명 (26.3%), 배우자와 가족 모두 함께 사는 노인이 6명 (15.8%), 독거노인이 4명 (10.5%), 타인과 함께 사는 노인이 1명 (2.6%)의 순서로 나타났다.

사회활동은 '하고 있다' 20명 (52.6%), '하지 않는다' 18명 (47.4%)으로 사회활동을 하고 있는 노인의 비율이 높게 나타났다. 월수입은 50~100만원이 13명 (34.2%)으로 가장 많았으며, 100~200만원 11명 (28.9%), 300만원 이상 7명 (18.4%), 200~300만원 4명 (10.5%), 50만원 이하 3명 (7.9%)의 순서로 나타났다. 치매가족력은 '없다'가 32명 (84.2%)으로 '있다'의 6명 (15.8%)보다 높게 나타났다 (Table 1).

식품군별 평균 섭취량

연구 대상자의 식품군별 섭취량은 24시간 회상법을 이용하여 조사한 식이섭취 조사결과를 식물성 식품, 동물성 식

Table 1. General characteristics of subjects

		Patients with AD (n = 38)
Age (yr)		$75.8 \pm 5.8^{1)}$
	65-74 yr	15 (39.5) ²⁾
	≥ 75 yr	23 (60.5)
Sex	Men	12 (31.6)
	Women	26 (68.4)
Height (cm)		$153.7 \pm 8.7^{1)}$
Weight (kg)		55.9 ± 9.7
BMI (kg/m ²)		23.6 ± 3.6
Distribution	Under weight < 18.5	4 (10.5) ²⁾
	Normal 18.5-23	13 (34.2)
	Over weight & Obesity ≥ 23	21 (55.3)
Education	≤ Elementary school	26 (68.4)
	Middle&High school	6 (15.8)
	≥ College/university	6 (15.8)
Family type	Alone	4 (10.5)
	With spouse	17 (44.7)
	With family	10 (26.3)
	With spouse&family	6 (15.8)
	With others	1 (2.6)
Social activity	Yes	20 (52.6)
	No	18 (47.4)
Monthly income (10,000 won)	< 50	3 (7.9)
	50-100	13 (34.2)
	100-200	11 (28.9)
	200-300	4 (10.5)
	≥ 300	7 (18.4)
Family history of dementia	Yes	6 (15.8)
	No	32 (84.2)

1) Mean ± SD, 2) Number of subjects (%)

품 등의 식품군별로 분류하여 Table 2에 제시하였다.

알츠하이머병 노인의 식품의 총 섭취량은 1081.9 ± 367.9 g이었으며, 식물성 식품 섭취량과 동물성 식품의 섭취량은 각각 858.8 ± 274.2 g, 223.1 ± 173.3 g이었다.

영양소 평균 섭취량과 영양섭취기준에 대한 영양소 섭취상태

알츠하이머병 노인의 평균 영양소 섭취량을 한국인 영양섭취기준의 평균 필요량 (EAR), 권장 섭취량 (RD), 충분 섭취량 (AI)과 비교하여 영양섭취상태를 평가한 결과는 Table 3과 같다. 알츠하이머병 노인이 섭취한 열량은 1656.4 ± 528.1 kcal이었으며, 탄수화물 : 단백질 : 지방 열량비는 $60.8 \pm 9.0 : 16.2 \pm 3.4 : 23.0 \pm 8.4$ 로 섭취하고 있었다. 평균 필요량 미만을 섭취한 노인은 칼슘에서 32명 (84.2%)으로 가장 많았으며 비타민 B₂는 31명 (81.6%), 비타민 B₁은 29명 (76.3%)의 순으로 나타났다. 권장 섭

Table 2. Daily food intake by food groups in subjects

	Patients with AD (n = 38)
Cereals (g)	285.1 ± 118.5 ¹⁾
Sugars (g)	7.2 ± 9.3
Beans & nut (g)	49.7 ± 64.3
Vegetables, potatoes, mushrooms, & seaweeds (g)	309.0 ± 152.4
Fruits (g)	105.9 ± 139.4
Vegetable oil (g)	9.4 ± 8.6
Beverage (g)	66.6 ± 106.6
Alcoholic liquors (g)	10.2 ± 59.6
Coffee (g)	55.3 ± 95.0
Seasoning (g)	25.9 ± 20.9
Vegetable food total (g)	858.8 ± 274.2
Meats (g)	59.8 ± 82.6
Eggs (g)	21.0 ± 36.2
Fishes and shellfishes (g)	80.1 ± 83.6
Dairy products (g)	62.2 ± 128.5
Animal food total (g)	223.1 ± 173.3
Total (g)	1081.9 ± 367.9

1) Mean ± SD

취량의 75% 미만을 섭취한 영양소는 칼슘 (61.8%), 비타민 A (68.2%), 엽산 (65.9%)이며, 권장 섭취량의 125% 이상 섭취한 영양소는 단백질 (145%), 인 (238.3%), 철분 (143.6%)이었다. 나트륨과 칼륨은 각각 충분 섭취량의 359.4%, 53.9%를 섭취한 것으로 나타났고, 모든 영양소에 대하여 상한 섭취량 (UL) 이상 섭취한 연구 대상자는 없었다.

혈액성상 및 혈압

알츠하이머병 노인의 혈액 성상과 혈압 (수축기, 이완기)은 Table 4와 같다. 알츠하이머병 노인의 혈액 수치는 혈당과 수축기 혈압을 제외한 모든 항목에서 정상 범위 내에 속하였다. 알츠하이머병 노인의 혈당은 110.4 ± 29.1 mg/dL로 정상범위 (70~110 mg/dL)보다 약간 높은 수준이었다. 혈중 단백질 수준은 7.1 ± 0.4 g/dL, 혈중 알부민은 3.8 ± 0.3g/dL이었고, 혈중 크레아티닌 수준은 0.8 ± 0.2 mg/dL이었다. 혈중 중성지방 수준은 133.8 ± 95.1 mg/dL이었으며, 혈중 콜레스테롤 수준은 192.8 ± 31.0 mg/dL으로 나타났다. 혈중 고밀도 콜레스테롤 수준은 61.3 ± 16.0 mg/dL이었고, 혈중 저밀도 콜레스테롤 수준은 114.8 ± 27.6 mg/dL이었다. 혈중 염증단백질 수준은 0.4 ± 0.1 mg/dL, 혈중 비타민 B₁₂ 수준은 691.4 ± 275.9 pg/dL, 혈중 엽산 수준은 7.6 ± 5.6 ng/dL로 나타났다. 수축기 혈압은 129.8 ± 14.9 mmHg, 이완기 혈압은 71.5 ± 9.8

Table 3. Nutrient intake of subjects

	Patients with AD (n = 38)	Less than EAR	RI ²⁾ %	AI ³⁾ %
Energy (kcal)	1656.4 ± 528.1 ¹⁾	22 (57.9) ⁴⁾	101.6	
Protein (g)	67.6 ± 26.8	4 (10.5) ⁵⁾	145.2	
Vegetable protein (g)	35.2 ± 10.3			
Animal protein (g)	32.5 ± 20.6			
Fat (g)	44.4 ± 24.7			
Cholesterol (mg)	265.4 ± 225.7			
Carbohydrate (g)	246.8 ± 72.3			
Fiber (g)	6.5 ± 2.4			30.1
Calcium (mg)	472.9 ± 264.1	32 (84.2)	61.8	
Vegetable calcium (mg)	294.2 ± 125.5			
Animal calcium (mg)	178.7 ± 216.0			
Phosphorus (mg)	953.3 ± 344.7	11 (28.9)	238.3	
Iron (mg)	13.4 ± 4.9	4 (10.5)	143.6	
Vegetable Iron (mg)	10.8 ± 4.0			
Animal Iron (mg)	2.6 ± 2.0			
Sodium (mg)	4319.7 ± 1679.1			359.4
Potassium (mg)	2533.7 ± 976.2			53.9
Zinc (mg)	7.7 ± 2.9	12 (31.6)	105.0	
Vitamin A (µg RE)	615.9 ± 452.4	17 (44.7)	68.2	
Vitamin B ₁ (mg)	1.0 ± 0.5	29 (76.3)	88.5	
Vitamin B ₂ (mg)	1.0 ± 0.7	31 (81.6)	99.7	
Vitamin B ₆ (mg)	1.8 ± 0.9	13 (34.2)	124.8	
Niacin (mg NE)	15.2 ± 8.7	14 (36.8)	105.0	
Vitamin C (mg)	80.5 ± 53.0	20 (52.6)	80.5	
Vitamin E (mg)	12.6 ± 8.9			125.6
Folate (µg DFE)	263.6 ± 156.2	28 (73.7)	65.9	
Energy distribution				
% Carbohydrate	60.8 ± 9.0			
% Protein	16.2 ± 3.4			
% Fat	23.0 ± 8.4			

1) Mean ± SD, 2) RI (Recommended Intake)

3) AI (Adequate Intake)

4) % Less than EER (Estimated Energy Requirement)

5) % Less than EAR (Estimated Average Requirements) for nutrient intake

mmHg로 모두 정상수준이었다.

식품 섭취와 인지기능과의 상관관계

알츠하이머병 노인의 식품 섭취에 따른 인지기능과의 상관관계는 나이, 성별, 교육수준을 보정하여 Table 5에 제시하였다. 주의집중력의 숫자앞으로외우기는 채소류의 섭취가 높을수록 낮아졌고 (r = -0.457), 숫자거꾸로외우기는 섭취한 식품의 총합과 음의 상관관계를 보였다 (r = -0.405). 언어기능의 한국판보스톤이름대기는 육류 (r = 0.459)와 양의 상관관계를 나타내었고, 기억력의 즉시회상

Table 4. Clinical characteristics of subjects

	Normal range	Patients with AD (n = 38)
Glucose (mg/dL)	70–110	110.4 ± 29.1 ¹⁾ (n = 25)
Protein (g/dL)	6–8	7.1 ± 0.4 (n = 23)
Albumin (g/dL)	3.3–5.2	3.8 ± 0.3 (n = 25)
Creatinine (mg/dL)	0.7–1.4	0.8 ± 0.2 (n = 26)
Triglyceride (mg/dL)	< 199	133.8 ± 95.1 (n = 22)
Cholesterol (mg/dL)	< 199	192.8 ± 31.0 (n = 29)
HDL-C ²⁾ (mg/dL)	40 >	61.3 ± 16.0 (n = 20)
LDL-C ³⁾ (mg/dL)	< 129	114.8 ± 27.6 (n = 17)
CRP ⁴⁾ (quant) (mg/dL)	< 0.6	0.4 ± 0.1 (n = 10)
Vitamin B ₁₂ (pg/mL)	200–950	691.4 ± 275.9 (n = 13)
Folate (ng/mL)	3–17	7.6 ± 5.6 (n = 13)
SBP (mmHg) ⁵⁾	120–129	129.8 ± 14.9 (n = 38)
DBP (mmHg) ⁶⁾	< 85	71.5 ± 9.8 (n = 38)

1) Mean ± SD, 2) HDL-C: High Density Lipoprotein Cholesterol

3) LDL-C: Low Density Lipoprotein Cholesterol

4) CRP: C-Reactive Protein, 5) SBP: Systolic Blood Pressure

6) DBP: Diastolic Blood Pressure

은 생선 및 어패류와 양의 상관관계로 나타났다 ($r = 0.484$). 서울언어학습지연회상은 유지류 ($r = 0.523$)와, 식물성 식품 ($r = 0.455$)과 양의 상관관계를 보였고, 생선 및 어패류의 섭취가 증가할수록 레이-복합도형지연회상의 점수가 높게 나타났다 ($r = 0.447$). 전두엽기능의 동물이름대기는 두류 및 종실류 ($r = 0.766$)에서, 가계물건이름대기는 당류 ($r = 0.489$)와 양의 상관관계를 보였고, Γ , O, t로 시작하는 단어말하기는 유지류와 음의 상관관계를 나타냈다 ($r = -0.633$). 간이정신상태검사 중에 시간지남력은 난류와 음의 상관관계를 ($r = -0.495$), 주의력 및 계산 능력은 난류 ($r = 0.341$)와 양의 상관관계를 보였으며 기억회상은 육류 ($r = 0.343$)와 조미료 및 향신료 ($r = 0.368$)와 양의 상관관계를 나타내었다. 시공간구성력은 당류 ($r = 0.588$), 음료 ($r = 0.398$), 커피 ($r = 0.526$)의 섭취가 증가할수록 높게 나타났으며, 간이정신상태검사의 총점수는 당류 ($r = 0.361$)의 섭취량과 양의 상관관계를 보였다. 임상치매척도는 채소류를 많이 섭취할수록 높게 나타났다.

영양소 섭취와 인지기능과의 상관관계

알츠하이머병 노인의 영양소 섭취에 따른 인지기능과의

상관관계는 나이, 성별, 교육수준을 보정하여 Table 6에 제시하였다. 주의집중력의 숫자앞으로외우기에서 섬유소 ($r = -0.442$), 칼슘 ($r = -0.411$), 식물성 칼슘 ($r = -0.517$), 칼륨 ($r = -0.621$), 비타민 A ($r = -0.421$), 비타민 B₁ ($r = -0.435$), 비타민 B₂ ($r = -0.421$), 비타민 C ($r = -0.463$), 엽산 ($r = -0.501$)과 음의 상관관계를 나타내었고, 숫자거꾸로외우기에서는 비타민 A ($r = -0.492$), 비타민 B₁ ($r = -0.421$), 비타민 B₆ ($r = -0.433$), 비타민 C ($r = -0.541$), 비타민 E ($r = -0.402$)와 음의 상관관계를 나타내었다. 아연 ($r = 0.420$)은 언어 기능의 한국판 보스톤이름대기와 양의 상관관계를 나타내었으며, 기억력의 서울언어학습지연회상에서는 칼륨 ($r = 0.423$), 비타민 C ($r = 0.424$), 비타민 E ($r = 0.488$)와 양의 상관관계를 나타내었다. 전두엽 기능의 동물이름대기는 식물성 철분 ($r = 0.260$)과, 가계물건이름대기는 식물성 칼슘 ($r = 0.424$)과 양의 상관관계를 보였고, 간이정신상태검사에서 시간지남력은 섬유소 ($r = 0.428$), 식물성 철분 ($r = 0.342$)과 양의 상관관계를 보였고, 콜레스테롤과 음의 상관관계를 나타내었다 ($r = -0.408$). 반면 콜레스테롤은 주의력및계산 능력과 양의 상관관계를 보였다 ($r = 0.366$). 열량 ($r = 0.370$), 동물성 단백질 ($r = 0.351$), 단백질 ($r = 0.375$), 지질 ($r = 0.436$), 인 ($r = 0.368$), 아연 ($r = 0.395$)의 섭취가 높을수록 기억회상이 잘 되는 것으로 나타났다.

신체계측 및 혈액성분과 인지기능과의 상관관계

알츠하이머병 노인의 신체계측 및 혈액성분에 따른 인지기능과의 상관관계는 나이, 성별, 교육수준을 보정하여 Table 7에 제시하였다. 신체계측 중 체중은 기억력의 서울언어학습지연회상 ($r = 0.419$)과 간이정신상태검사의 시공간구성력 ($r = 0.345$)과 양의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다. 혈당은 주의집중력의 숫자앞으로외우기 ($r = -0.533$), 회상등록 ($r = -0.462$), 시공간구성력 ($r = -0.436$)과 음의 상관관계를 보였고, 임상치매척도와 양의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다 ($r = 0.540$). 혈중 단백질이 높을수록 한국판보스톤이름대기 ($r = 0.651$)가 높게 나타났고, 기억력의 서울언어학습지연회상 ($r = -0.568$)은 낮게 나타났다. 혈중 알부민은 기억력의 레이-복합도형 즉시회상 ($r = -0.710$)과 음의 상관관계를 보였으며, 혈중 크레아티닌은 일상생활수행능력 ($r = -0.581$)과 노인 우울척도 ($r = -0.507$)와 음의 상관관계를 나타냈다. 혈중 중성지방은 간이정신상태검사에서 주의력및계산능력 ($r = -0.487$)과 등록 ($r = -0.528$)과 음의 상관관계를 보였고, 임상치매척도와 양의 상관관계를 나타내

Table 5. Correlation coefficient between cognitive function and food intake in subjects

	Attention		Visuospatial function				Memory			
	Digit span forward	Digit span backward	Language K-BNI ⁽²⁾	RCFT ⁽³⁾ Copy	SVLT ⁽⁴⁾ Immediate recall	SVLT ⁽⁴⁾ delayed recall	SVLT ⁽⁴⁾ recognition	RCFT Immediate recall	RCFT delayed recall	RCFT recognition
Cereals (g)	0.033	-0.119	-0.086	0.045	0.047	0.098	0.392	0.100	0.095	0.316
Sugars (g)	0.117	-0.132	-0.067	0.118	-0.090	0.116	0.293	-0.096	-0.141	0.197
Beans& Nut (g)	-0.069	-0.061	0.253	0.049	-0.103	-0.060	-0.223	-0.037	0.011	-0.025
Vegetables, Potatoes, Mushrooms& Seaweeds (g)	-0.457 ^(*)	-0.337	0.015	-0.173	0.048	0.402	0.053	-0.038	-0.033	-0.419
Fruits (g)	-0.082	0.012	-0.243	0.237	0.252	0.260	0.011	0.224	0.321	0.133
Vegetable oil (g)	-0.063	-0.303	-0.063	-0.109	0.056	0.523 [*]	0.262	-0.139	-0.035	-0.242
Beverage (g)	-0.098	-0.210	0.023	-0.203	-0.024	0.106	0.140	-0.010	-0.171	-0.358
Alcoholic liquors (g)	0.019	-0.189	-0.055	-0.109	-0.065	0.031	-0.163	-0.173	-0.108	-0.144
Coffee (g)	-0.115	-0.093	0.056	-0.161	0.021	0.094	0.271	0.118	-0.099	-0.283
Seasoning (g)	0.091	-0.091	0.238	-0.263	0.300	0.272	0.025	-0.228	-0.059	-0.021
Vegetable food total (g)	-0.327	-0.358	-0.068	-0.057	0.148	0.455 [*]	0.253	0.115	0.112	-0.149
Meats (g)	-0.037	-0.267	0.459 [*]	0.083	-0.237	0.145	-0.158	-0.231	-0.196	0.034
Eggs (g)	0.170	-0.054	-0.360	-0.071	-0.129	-0.153	0.288	-0.430	-0.321	-0.033
Fishes and shellfishes (g)	-0.213	0.108	-0.257	-0.133	0.484 [*]	0.238	-0.055	0.365	0.447 [*]	-0.102
Dairy Products (g)	-0.325	-0.251	-0.293	-0.172	-0.160	-0.036	-0.122	-0.026	0.050	-0.130
Animal food total (g)	-0.309	-0.293	-0.153	-0.148	-0.101	0.094	-0.137	-0.064	0.053	-0.125
Total (g)	-0.390	-0.405 [*]	-0.129	-0.119	0.053	0.367	0.105	0.043	0.105	-0.170

Table 5. Correlation coefficient between cognitive function and food intake in subjects (Continued)

	Frontal-Executive Functions				K-MMSE ⁶⁾									
	COWAT ⁵⁾ animal	COWAT super- market	COWAT phonemic	Orientation to time to place	Attention & calculation	Regist- ration memory	Recall of memory	Language	Drawing	Sum scores	CDR ⁷⁾	ADL ⁸⁾	GDS ⁹⁾	
Cereals (g)	0.141	0.295	0.551	0.208	0.137	0.197	0.111	0.246	0.103	0.294	0.288	-0.100	-0.144	-0.182
Sugars (g)	0.250	0.489*	0.079	0.231	0.125	0.291	0.170	0.252	0.092	0.588***	0.361*	0.056	-0.204	-0.247
Beans& Nut (g)	0.766***	0.390	-0.105	-0.114	-0.022	0.120	0.081	-0.035	0.092	0.053	0.049	-0.224	0.151	-0.144
Vegetables, Potatoes, Mushrooms& seaweeds (g)	-0.277	-0.007	-0.289	0.158	-0.032	-0.261	-0.130	0.039	-0.356	0.202	-0.174	0.456*	-0.071	0.052
Fruits (g)	-0.204	-0.114	-0.501	0.044	0.141	0.062	0.168	-0.037	-0.194	-0.221	-0.012	-0.222	0.045	0.150
Vegetable oil (g)	-0.333	0.103	-0.633*	0.095	-0.033	0.069	0.098	0.259	-0.069	0.192	0.102	0.088	-0.019	0.079
Beverage (g)	-0.040	-0.039	-0.226	0.055	0.096	0.037	0.138	0.078	0.189	0.398*	0.192	0.184	0.133	-0.315
Alcoholic liquors (g)	-0.120	-0.001	-0.094	-0.200	-0.035	0.091	0.176	-0.007	0.051	-0.119	-0.002	-0.038	0.177	-0.242
Coffee (g)	0.049	-0.039	-0.152	0.197	0.130	-0.021	0.055	0.092	0.176	0.526**	0.217	0.232	0.013	-0.201
Seasoning (g)	-0.140	0.163	0.445	0.206	-0.152	0.012	0.064	0.368*	-0.053	0.145	0.103	0.015	0.037	0.017
Vegetable food total (g)	-0.013	0.196	-0.081	0.216	0.137	0.034	0.149	0.173	-0.151	0.317	0.134	0.131	-0.001	-0.169
Meats (g)	-0.173	0.137	-0.171	-0.018	0.061	-0.009	0.155	0.343*	-0.181	-0.056	0.024	0.022	0.134	0.015
Eggs (g)	-0.311	-0.022	-0.068	-0.495**	-0.115	0.341*	0.146	-0.188	-0.082	-0.005	-0.084	0.111	-0.315	-0.130
Fishes and shellfishes (g)	0.009	-0.163	0.052	0.268	0.047	-0.028	-0.110	0.155	0.096	-0.088	0.114	-0.002	0.011	0.382
Dairy Products (g)	-0.259	-0.119	-0.211	-0.136	0.106	0.168	-0.060	-0.137	-0.115	0.022	-0.025	0.189	0.022	-0.013
Animal food total (g)	-0.332	-0.081	-0.241	-0.083	0.108	0.172	0.009	0.098	-0.146	-0.051	0.028	0.174	0.028	0.106
Total (g)	-0.178	0.094	-0.191	0.125	0.153	0.104	0.116	0.176	-0.181	0.216	0.114	0.180	0.014	-0.067

1) Significantly different by Partial correlation test after adjusting for age, sex and education (*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001). 2) K-BNT: Korean-Boston Naming Test. 3) RCFT: Rey Complex Figure Test. 4) SVLT: Seoul Verbal Learning Test. 5) COWAT: Controlled Oral Word Association. 6) K-MMSE: Korean-Mini Mental State Examination. 7) CDR: Clinical Dementia Rating Scale. 8) ADL: Barthel Activities of Daily Living. 9) GDS: Geriatric Depress S

Table 6. Correlation coefficient between cognitive function and nutrient intake in subjects

	Attention		Language	Visuospatial function			Memory			
	Digit span forward	Digit span backward	K-BNT ²	RCFT ³ Copy	SVLT ⁴ immediate recall	SVLT delayed recall	SVLT recognition	RCFT immediate recall	RCFT delayed recall	RCFT recognition
Energy(kcal)	-0.323	-0.270	-0.038	-0.094	0.106	0.329	0.080	0.127	0.136	-0.104
Protein (g)	-0.280	-0.346	0.198	-0.074	0.068	0.291	-0.091	0.029	0.113	-0.028
Plant protein (g)	-0.277	-0.309	0.096	-0.135	0.127	0.319	0.050	0.173	0.133	-0.071
Animal protein (g)	-0.201	-0.265	0.190	-0.033	0.027	0.209	-0.127	-0.033	0.078	-0.004
Fat (g)	-0.252	-0.258	0.061	0.138	-0.109	0.277	0.091	-0.020	0.086	0.039
Cholesterol (mg)	0.005	-0.294	-0.285	-0.140	-0.044	0.014	0.287	-0.332	-0.172	-0.068
Carbohydrate (g)	-0.298	-0.149	-0.187	-0.210	0.218	0.267	0.116	0.234	0.148	-0.164
Fiber (g)	-0.442 ^{*1)}	-0.171	0.124	0.087	0.089	0.387	0.034	0.307	0.251	-0.168
Calcium (mg)	-0.411 [*]	-0.290	-0.166	-0.327	-0.147	0.112	0.004	0.022	0.086	-0.142
Plant Calcium (mg)	-0.517 ^{**}	-0.192	0.060	-0.076	-0.093	0.266	-0.196	0.237	0.258	-0.285
Animal Calcium (mg)	-0.238	-0.257	-0.234	-0.365	-0.135	0.011	0.094	-0.050	0.019	-0.086
Phosphorus (mg)	-0.375	-0.381	0.104	-0.151	0.048	0.377	0.075	0.093	0.168	-0.023
Iron (mg)	-0.362	-0.195	0.202	-0.119	-0.009	0.374	-0.048	0.064	0.047	-0.206
Plant Iron (mg)	-0.376	-0.111	0.021	-0.218	0.051	0.345	-0.010	0.122	0.053	-0.299
Animal Iron (mg)	-0.045	-0.182	0.345	0.123	-0.102	0.115	-0.072	-0.064	0.006	0.083
Sodium (mg)	-0.251	0.105	-0.240	-0.410	0.169	0.012	-0.212	-0.045	-0.055	-0.319
Potassium (mg)	-0.627 ^{**}	-0.234	0.031	-0.068	0.067	0.423 [*]	-0.051	0.198	0.168	-0.265
Zinc (mg)	-0.168	-0.297	0.420 [*]	0.098	0.017	0.244	-0.086	0.011	0.032	0.056
Vitamin A (μg RE)	-0.421 [*]	-0.492 [*]	-0.090	-0.229	-0.074	0.407	0.099	-0.087	-0.052	-0.318
Vitamin B ₁ (mg)	-0.435 [*]	-0.421 [*]	-0.191	-0.289	-0.132	0.129	-0.062	-0.094	-0.061	-0.196
Vitamin B ₂ (mg)	-0.421 [*]	-0.314	-0.249	-0.237	-0.009	0.205	-0.066	0.027	0.095	-0.198
Vitamin B ₆ (mg)	-0.305	-0.433 [*]	-0.042	-0.177	-0.078	0.300	0.023	-0.077	-0.043	-0.183
Niacin(mg NE)	-0.387	-0.351	0.066	-0.158	0.076	0.336	-0.099	0.009	0.096	-0.130
Vitamin C (mg)	-0.463 [*]	-0.541 ^{**}	-0.026	0.012	-0.028	0.424 [*]	0.002	-0.031	0.086	-0.019
Vitamin E (mg)	-0.304	-0.402 [*]	-0.102	-0.276	0.030	0.488 [*]	0.264	-0.051	0.056	-0.298
Folate (μg DFE)	-0.501 [*]	-0.162	0.082	-0.102	-0.170	0.382	-0.074	0.137	0.083	-0.307

Table 6. Correlation coefficient between cognitive function and nutrient intake in subjects (Continued)

	K-MMSE ⁶⁾												
	Frontal-Executive functions					Sum scores							
	COWAT ⁵⁾ animal	COWAT super- market	COWAT phonemic	Orientation to time	to place	Attention & calculation	Regist- ration	Recall of memory	Language	Drawing	CDR ⁷⁾	ADL ⁸⁾	GDR ⁹⁾
Energy (kcal)	-0.018	0.240	-0.106	0.203	0.041	0.056	0.087	0.370*	-0.136	0.149	0.136	-0.078	0.024
Protein (g)	-0.101	0.129	-0.114	0.161	0.064	0.065	0.072	0.375*	-0.072	0.018	0.141	0.057	0.096
Plant Protein (g)	0.193	0.355	0.150	0.325	0.069	-0.044	0.041	0.266	-0.022	0.214	0.159	0.074	-0.182
Animal Protein (g)	-0.197	0.007	-0.207	0.044	0.048	0.107	0.072	0.351*	-0.082	-0.086	0.103	0.036	0.194
Fat (g)	0.050	0.380	-0.270	0.082	-0.029	0.181	0.058	0.436**	-0.185	0.199	0.130	0.167	-0.051
Cholesterol (mg)	-0.311	-0.004	-0.082	-0.408*	-0.026	0.366*	0.179	0.011	0.050	0.044	0.065	0.145	-0.006
Carbohydrate (g)	-0.022	0.124	0.007	0.245	0.062	-0.048	0.075	0.187	-0.117	0.120	0.080	0.009	-0.163
Fiber (g)	0.190	0.262	-0.178	0.428*	0.149	-0.173	-0.055	0.117	-0.042	0.294	0.118	0.142	0.014
Calcium (mg)	0.046	0.122	-0.084	0.076	0.099	0.075	-0.091	0.176	-0.065	0.132	0.084	0.065	0.134
Plant Calcium (mg)	0.480	0.424*	-0.213	0.173	-0.060	-0.200	-0.125	0.110	-0.107	0.071	-0.064	-0.007	0.226
Animal Calcium (mg)	-0.162	-0.044	-0.033	-0.007	0.164	0.217	-0.042	0.162	-0.019	0.128	0.147	0.082	0.057
Phosphorus (mg)	-0.002	0.176	-0.003	0.185	0.126	0.096	0.036	0.368*	-0.019	0.189	0.204	-0.010	0.101
Iron (mg)	0.071	0.301	-0.246	0.284	0.113	-0.068	0.146	0.330	-0.069	0.141	0.151	-0.083	-0.234
Plant Iron (mg)	0.260*	0.347	-0.166	0.342*	0.102	-0.158	0.072	0.229	-0.025	0.180	0.122	-0.097	-0.338
Animal Iron (mg)	-0.307	-0.022	-0.182	-0.001	0.067	0.150	0.204	0.330	-0.115	-0.022	0.118	0.009	0.134
Sodium (mg)	-0.008	-0.012	0.050	0.136	-0.158	0.004	0.001	0.018	-0.055	0.058	-0.008	-0.080	0.072
Potassium (mg)	0.190	0.191	-0.383	0.226	0.020	-0.120	-0.044	0.178	-0.018	0.170	0.063	0.046	0.008
Zinc (mg)	-0.093	0.182	0.003	0.204	0.137	0.014	0.163	0.395*	-0.045	0.076	0.182	0.012	0.154
Vitamin A (µg RE)	-0.152	0.389	-0.312	0.119	-0.015	-0.008	0.082	0.208	-0.211	0.220	0.025	0.245	-0.131
Vitamin B ₁ (mg)	-0.189	0.174	-0.247	0.021	-0.018	-0.011	-0.010	-0.043	-0.247	-0.111	-0.112	0.163	-0.195
Vitamin B ₂ (mg)	-0.277	0.055	-0.248	-0.022	-0.092	0.034	-0.055	0.072	-0.262	0.005	-0.100	0.178	-0.082
Vitamin B ₆ (mg)	-0.224	0.273	-0.281	0.222	0.166	0.073	0.119	0.292	-0.142	0.037	0.150	0.136	0.068
Niacin (mg NE)	-0.157	0.188	-0.228	0.111	-0.032	-0.077	-0.019	0.325	-0.263	-0.087	-0.046	0.063	0.023
Vitamin C (mg)	-0.283	0.189	-0.213	0.102	0.174	0.041	0.110	0.058	-0.169	0.011	0.048	0.159	0.014
Vitamin E (mg)	-0.217	0.143	-0.354	0.159	0.126	0.066	0.110	0.329	-0.013	0.123	0.183	0.104	0.009
Folate (µg DFE)	0.367	0.382	-0.248	0.231	0.116	-0.129	0.042	0.169	0.035	0.163	0.110	-0.185	0.052

1) Significantly different by Partial correlation test after adjusting for age, sex and education (*: p < 0.05, **: p < 0.01), 2) K-BNT: Korean-Boston Naming Test, 3) RCFT: Rey Complex Figure Test, 4) SVLT: Seoul Verbal Learning Test, 5) COWAT: Controlled Oral Word Association, 6) K-MMSE: Korean-Mini Mental State Examination, 7) CDR: Clinical Dementia Rating Scale, 8) ADL: Barthel Activities of Daily Living, 9) GDS: Geriatric Depression Scale

Table 7. Correlation coefficient between cognitive function and clinical parameters in subjects

	Attention		Language K-BNI ²⁾	Visuospatial function			Memory				
	Digit span forward	Digit span backward		RCFT ³⁾ Copy	SVLT ⁴⁾ immediate recall	SVLT delayed recall	SVLT recognition	RCFT immediate recall	RCFT delayed recall	RCFT recognition	
Height (cm)	-0.078	-0.165	0.264	-0.223	0.286	0.377	0.334	0.087	0.024	-0.265	
Weight (kg)	-0.255	-0.392	-0.079	-0.043	0.025	0.419 ^{*1)}	0.278	0.150	0.272	0.045	
BMI ¹⁰⁾ (kg/m ²)	-0.248	-0.353	-0.189	0.056	-0.100	0.299	0.178	0.141	0.293	0.187	
Glucose (mg/dL)	-0.533 [*]	-0.309	0.141	-0.159	0.095	0.143	-0.013	0.131	0.187	-0.254	
Protein (g/dL)	-0.282	0.090	0.651 [*]	0.234	-0.097	-0.049	-0.568 [*]	0.086	0.249	0.312	
Albumin (g/dL)	-0.246	-0.340	-0.181	-0.355	-0.345	-0.249	-0.302	-0.710 ^{**}	-0.463	0.380	
Creatinine (mg/dL)	0.287	-0.016	-0.038	-0.146	0.044	-0.405	0.275	0.127	0.006	-0.042	
Triglyceride (mg/dL)	-0.408	-0.339	0.013	-0.234	-0.399	0.147	-0.004	0.238	0.152	-0.219	
Cholesterol (mg/dL)	0.201	0.141	-0.210	0.418	-0.205	-0.072	0.423	0.079	0.094	0.077	
HDL-C ¹¹⁾ (mg/dL)	0.496	0.301	-0.025	0.363	0.046	-0.028	0.581 [*]	-0.213	0.351	0.626	
LDL-C ¹²⁾ (mg/dL)	0.262	0.552	-0.172	0.381	-0.316	-0.327	0.084	0.337	0.238	-0.095	
CRP ¹³⁾ (quant) (mg/dL)	0.855 [*]	0.663	0.109	0.096	0.498	0.287	0.236	0.633	0.630	0.366	
Vitamin B ₁₂ (pg/mL)	0.405	0.305	0.327	0.319	0.618	0.579	0.271	0.766	0.365	0.126	
Folate (ng/mL)	0.349	0.092	0.683	0.356	-0.119	0.508	0.532	0.814 [*]	0.932 ^{**}	0.745	
SBP ¹⁴⁾ (mmHg)	-0.049	-0.004	0.102	0.285	0.039	0.337	-0.134	0.215	0.253	-0.291	
DBP ¹⁵⁾ (mmHg)	0.050	0.051	-0.057	0.143	0.089	0.359	-0.140	0.267	0.217	-0.352	

Table 7. Correlation coefficient between cognitive function and clinical parameters in subjects (Continued)

	Frontal-Executive functions				K-MMSE ⁶⁾								
	COWAT ⁵⁾ animal	COWAT super- market	COWAT phonemic	Orientation to time to place	Attention & calculation	Regist- -ration	Recall of memory	Language	Drawing	Sum scores	CDR ⁷⁾	ADL ⁸⁾	GDS ⁹⁾
Height (cm)	-0.002	0.014	0.359	0.008	-0.071	-0.256	0.272	-0.011	0.241	-0.042	0.067	0.232	-0.143
Weight (kg)	0.024	0.243	0.138	0.086	0.008	-0.255	0.203	-0.065	0.345*	0.079	0.284	0.255	-0.039
BMI ¹⁰⁾ (kg/m ²)	0.050	0.270	0.011	0.065	0.019	-0.192	0.087	-0.097	0.250	0.075	0.246	0.149	0.025
Glucose (mg/dL)	-0.265	-0.356	0.129	-0.041	-0.076	-0.462*	-0.048	-0.436*	-0.020	-0.294	0.540*	-0.204	-0.356
Protein (g/dL)	0.045	0.423	-0.059	0.308	-0.054	-0.105	0.192	-0.216	-0.205	-0.045	-0.139	-0.037	0.313
Albumin (g/dL)	0.187	0.381	0.651	-0.124	-0.037	-0.285	-0.094	-0.174	-0.243	-0.199	-0.047	0.206	0.371
Creatinine (mg/dL)	-0.291	-0.199	0.310	-0.138	-0.177	-0.058	-0.018	0.067	0.164	-0.010	0.329	-0.581*	-0.507*
Triglyceride (mg/dL)	-0.352	-0.047	0.442	0.044	0.087	-0.528*	0.291	-0.390	0.262	-0.294	0.531*	-0.394	0.237
Cholesterol (mg/dL)	-0.212	0.291	-0.149	0.063	0.263	0.055	0.055	0.005	0.207	0.218	-0.052	0.099	0.105
HDL-C ¹¹⁾ (mg/dL)	0.560*	0.015	0.248	-0.046	0.318	0.293	-0.013	0.570*	0.099	0.616**	-0.489	0.470	-0.419
LDL-C ¹²⁾ (mg/dL)	0.388	0.237	-0.403	0.293	0.160	0.181	0.033	0.120	0.166	0.406	0.006	0.109	0.199
CRP ¹³⁾ (quant) (mg/dL)	0.054	-0.068	•	0.651	0.224	0.482	0.952**	-0.111	0.462	0.911**	-0.746	•	-0.290
Vitamin B ₁₂ (pg/mL)	0.137	-0.053	-0.154	0.367	0.078	0.513	-0.003	0.626	0.271	0.430	-0.908**	•	-0.439
Folate (ng/m)	0.123	-0.126	0.811	0.165	0.556	0.414	0.084	0.620	0.585	0.549	-0.662	•	0.260
SBP ¹⁴⁾ (mmHg)	-0.073	-0.032	-0.174	0.098	0.341*	-0.173	0.132	-0.090	0.088	0.025	0.124	0.096	0.515*
DBP ¹⁵⁾ (mmHg)	-0.106	-0.012	-0.265	0.139	0.205	-0.108	0.193	-0.012	0.300	0.112	0.269	0.188	0.481*

1) Significantly different by Partial correlation test after adjusting for age, sex and education (*: p < 0.05, **: p < 0.01), 2) K-BNT: Korean-Boston Naming Test, 3) RCFT: Rey Complex Figure Test, 4) SVLT: Seoul Verbal Learning Test, 5) COWAT: Controlled Oral Word Association, 6) K-MMSE: Korean-Mini Mental State Examination, 7) CDR: Clinical Dementia Rating Scale, 8) ADL: Barthel Activities of Daily Living, 9) GDS: Geriatric Depression Scale, 10) BMI: Body Mass Index, 11) HDL-C: High Density Lipoprotein Cholesterol, 12) LDL-C: Low Density Lipoprotein Cholesterol, 13) CRP: C-Reactive Protein, 14) SBP: Systolic Blood Pressure, 15) DBP: Diastolic Blood Pressure

었다 ($r = 0.531$). 혈중 고밀도 콜레스테롤은 기억력의 서울언어학습재인회상 ($r = 0.581$)과 전두엽 기능의 동물이름대기 ($r = 0.560$), 간이정신상태검사의 언어능력 ($r = 0.570$), 총점수 ($r = 0.616$)와 양의 상관관계를 보였다. 혈중 염증단백질이 높을수록 주의집중력의 숫자앞으로외우기 ($r = 0.855$), 간이정신상태검사의 등록 ($r = 0.952$), 총점수 ($r = 0.911$)가 높게 나타났으며, 혈중 비타민 B₁₂의 수준이 높을수록 임상치매척도는 낮게 나타났다 ($r = -0.908$). 혈중 엽산의 수준은 기억력의 레이-복합도형 즉시회상 ($r = 0.814$)과 레이-복합도형 지연회상 ($r = 0.932$)과 양의 상관관계를 나타내었다.

인지기능과 관련된 식이요인

알츠하이머병 노인의 인지기능과 관련된 식이요인분석을 Table 8에 제시하였다. 종속변수는 선별된 신경심리검사의 각 항목이었고, 독립변수는 모든 영양소 및 식품으로 단계적 회귀분석을 통해 선택된 변수들을 나이, 성별, 교육 수준으로 보정하여 다중회귀 분석을 통해 구하여졌다.

주의집중력의 숫자앞으로외우기에 식물성 칼슘이 부정적인 관련성을 가지는 것으로 나타났으며, 언어기능의 한국 판보스톤이름대기에 아연이 긍정적으로 관련이 있는 요인으로 나타났다. 기억력의 서울언어학습즉시회상에 생선 및 어패류의 긍정적인 관련성이 유의적인 것으로 나타났으며, 칼슘은 부정적인 관련성이 있는 것으로 나타났으나 유의적이지 않았다. 전두엽 실행기능의 동물이름대기는 두류 및 종실류가 유의적으로 긍정적인 관련성을 가지는 것으로 나

타났으며 가계물건이름대기에는 당류와 엽산이 긍정적으로 관련이 있는 것으로 나타났고 커피의 섭취를 고려하여 보정하였을 때에는 가계물건이름대기와 관련성이 없는 것으로 나타났다. 간이정신상태검사 중 시간지남력에 난류가 부정적인 관련성을 가지는 것으로 나타났으며, 기억회상에서 지방이 긍정적으로 관련이 있는 것으로 나타났다. 시공간구성력에 당류가 긍정적으로 관련이 있는 요인으로 나타났고, 커피의 섭취량을 보정하였을 때에도 유의적으로 긍정적인 관련성을 가지는 것으로 나타났다.

고 찰

알츠하이머병으로 진단받은 38명의 남녀 노인들의 영양 섭취상태를 조사하고 인지기능과 관련된 식이적인 요인을 조사하였다.

알츠하이머병 노인의 에너지 섭취량은 한국인 영양섭취기준의 권장섭취량⁸⁾의 101.6%로 2005 국민건강·영양조사⁹⁾의 65세 이상 에너지 평균 섭취량인 1642.5 ± 23.2 kcal과 비슷한 수준을 보였으며, 섭취한 열량구성 비율은 60.8 ± 9.0 : 16.2 ± 3.4 : 23.0 ± 8.4로 한국인 영양섭취기준⁸⁾의 에너지 적정비율인 55~77% : 7~20% : 15~25%와 비교하여 적정 비율의 섭취상태를 보였다. 치매 노인을 대상으로 한 Lee¹⁵⁾의 연구에서 남녀 노인이 각각 권장섭취량의 92.0%, 84.9%로 보고된 것보다 높은 수준이었다.

알츠하이머병 노인들의 영양소 평균 섭취량은 2005 국민건강·영양조사⁹⁾의 65세 이상 노인이 섭취한 영양소 평

Table 8. Multiple regression analysis between cognitive function and variables in subjects

	Variables	B ¹⁾	SE	t	R ² of model
Model 1 ⁵⁾					
Digit span forward	Plant calcium**	-0.159	0.052	-3.040	46.3
K-BNT ²⁾	Zinc*	4.157	1.679	2.476	42.7
SVLT ³⁾ immediate recall	Fishes and shellfishes**	0.256	0.084	3.046	57.7
	Calcium	-0.041	0.020	-2.082	
COWAT ⁴⁾ animal	Beans & Nut***	0.269	0.062	4.317	67.6
COWAT supermarket	Sugars**	0.705	0.201	3.516	59.7
	Folate	0.028	0.015	1.818	
Orientation to time	Eggs**	-0.016	0.006	-2.942	52.2
Recall of memory	Fat*	0.010	0.006	2.561	29.6
Drawing	Sugars**	0.029	0.009	3.340	49.7
Model 2 ⁶⁾					
COWAT supermarket	Sugars	0.013	0.037	0.340	29.1
	Folate	0.026	0.022	1.184	
Drawing	Sugars*	0.019	0.008	2.467	54.1

1) Multiple regression coefficient (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$), 2) K-BNT: Korean-Boston Naming Test, 3) SVLT: Seoul Verbal Learning Test, 4) COWAT: Controlled Oral Word Association, 5) Model 1: adjusted for age, sex and education, 6) Model 2: Model 1+ adjusted for coffee

균 섭취량과 비교하여 단백질, 지방, 철분, 칼륨, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C, 나이아신은 더 많이 섭취하였고, 당질, 섬유소, 칼슘, 인, 나트륨, 비타민 A는 더 적게 섭취하였다.

알츠하이머병 노인들의 식품 평균 섭취량은 곡류군과 채소류 이외 다른 식품군의 평균 섭취량은 2005 국민건강·영양조사¹⁹⁾의 65세 이상 노인이 섭취한 평균 섭취량과 비교하여 더 높게 섭취한 것으로 나타났다. 인지장애를 가진 치매환자의 경우 정서적, 심리적으로 안정과 만족도가 따르지 않으면 음식을 거부하거나 과식을 하는 특이적인 행동양상으로 인해 균형적이지 못한 영양 상태를 나타낼 수 있으며¹⁵⁾ 인지장애의 심화에 따라 자의식이 결여되어 타인에게 생활을 의지하는 수동적 생활을 영위함으로 보호자의 관리 능력이 환자의 영양상태와 크게 관련이 있을 것으로도 사료된다.

본 연구의 다중회귀 분석의 결과로 인지기능과 관련이 있는 식이 요인을 살펴보면, 주의력에서 부정적인 관련성을 가지는 요인으로 식물성 칼슘이 나타났다. 이는 75세 이상의 노인 3,994명을 대상으로 한 코호트 연구와 일치하는 결과로 혈중의 높은 칼슘 수준이 뇌세포와 신경세포 내 칼슘을 축적하여 세포괴사를 일으키고 인지기능의 감소를 가속화시키는 것으로^{10,20)} 이해할 수 있다. 반면에 Gao 등²¹⁾ 연구에서는 혈중의 증가된 칼슘 수준이 더 높은 인지점수와 관련이 있다는 연구도 있었다.

본 연구에서 아연의 섭취량이 많을수록 언어기능이 높은 것으로 나타났는데 아연은 아직까지도 많은 논란이 있지만 알츠하이머병의 유발인자로 알려진 독성 단백질인 베타아밀로이드 (A β)와의 결합을 통해 침전물을 형성하여 인지기능의 저하를 감소시킬지도 모른다고 예측하고 있다.²²⁾

생선에 포함되어 있는 오메가 3 지방산이 뇌의 비정상 단백질인 베타아밀로이드 축적을 억제하여 치매 발병의 위험률을 유의적으로 감소시키는 것¹⁾으로 보고된 것과 같이 본 연구에서도 생선 및 어패류의 섭취가 기억력과 긍정적인 관련성을 가지는 것으로 나타났다.

본 연구에서 전두엽 기능에서 두류 및 종실류의 섭취가 인지기능을 높이는 것으로 나타났는데, 이는 콩 속에 함유되어 있는 제니스테인(Genistein)이 신경소실을 보호하여 신경퇴화를 저해한다는 연구와²³⁾ 폐경기 여성을 대상으로 한 6주간의 대두 식품 보충이 전두엽 기능이 향상되었다는 연구결과²⁴⁾와 일치한다.

본 연구에서 당류가 전두엽기능과 유의적으로 관련이 있는 요인으로 나타났으나 커피의 섭취와도 큰 관련이 있는 것으로 판단되어 커피의 섭취량을 보정하였을 때에는 전두

엽기능과 유의적이지 않은 것으로 나타났다. 또한 당류의 식품이 시각구성력에 긍정적인 관련성을 가지는 요인으로 나타났는데 이는 당류가 뇌의 원동력인 포도당의 급원인 이유로 예측된다. 지속적인 커피의 복용은 커피가 함유하고 있는 카페인으로 인해 과민성과 불면증, 불안 등을 야기시키는 것으로 알려져 왔으나 커피와 카페인의 섭취가 많아질수록 인지장애의 감소와 알츠하이머병의 위험을 낮춘다는 연구결과가 보고되었다.²⁵⁻²⁸⁾

다른 연구에서는 계란 노른자에 함유된 레시틴이 콜레스테롤의 흡수를 막아 혈중 콜레스테롤 상승을 억제하고 기억력을 높이는데 도움이 된다고 하였으며,^{29,30)} 또한 함께 함유되어 있는 콜린은 체내에서 신경전달물질인 아세틸콜린으로 바뀌어 뇌기능을 활성화하여 인지기능에 긍정적인 영향을 준다고 보고되는 달리 본 연구에서는 간이정신상태 검사 중에 시간지남력에 있어서 난류의 섭취가 부정적으로 관련이 있는 요인으로 나타났다. 따라서 이에 관련한 좀 더 구체적인 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

본 연구의 한계점으로는 하루치 식이조사로 인하여 대상자의 평소 식이 상태 반영이 충분히 이루어 지지 못한 점과 식이섭취상태에 영향을 미칠 수 있는 치매치료제와 항정신성용제의 현재 복용여부에 대한 고려가 포함되지 않은 점을 들 수 있다. 또한 연구 대상자의 수가 적어서 일반 알츠하이머병 노인에 대하여 일반화하기에는 무리가 있는 것으로 간주된다.

알츠하이머병 노인의 인지기능 감퇴 수준에 따라 세부적으로 나누어 식이 섭취상태 및 섭취패턴의 변화를 이해하기 위한 장기적이고 전향적인 연구가 필요할 것이다.

요 약

본 연구는 2007년 2월부터 5월까지 서울에 위치한 A 대학병원 치매클리닉에 내원한 65세 이상 노인 38명을 대상으로 영양섭취 상태와 인지기능에 관련이 있는 영양소 및 식품의 요인을 알아보고자 실시되었으며 연구결과는 다음과 같다.

알츠하이머병 노인의 평균연령은 75.8 ± 5.8세로 남녀 성비에서 여자 노인의 비율이 더 높았으며, 체질량지수와 체중과 비만 범위의 분포가 가장 높게 나타났다.

섭취한 총 열량은 1,656.4 ± 528.1 kcal로 2005 국민건강·영양조사와 비교하여 단백질, 지방, 철분, 칼륨, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C는 더 많이 섭취하였고, 당질, 섬유소, 칼슘, 인, 나트륨, 비타민 A는 더 적게 섭취하는 것으로 나타났다. 식품군별 섭취량에서는 채소류를

309.0 ± 152.4 g로 가장 많이 섭취하였고, 설탕은 7.2 ± 9.3 g로 가장 적게 섭취한 것으로 나타났다.

알츠하이머병 노인의 인지기능과 관련이 있는 식이요인은 주의집중력에서 식물성 칼슘이 부정적으로 관련이 있는 것으로 나타났고, 언어능력에서는 아연이, 기억력에서는 생선 및 어패류, 두류 및 종실류, 당류군의 섭취가 긍정적인 관련성을 가지는 것으로 나타났다. 간이정신상태검사의 시간지남력에서 계란은 인지기능과 부정적으로 관련성을 가지는 것으로 나타났으며 기억회상에는 지방, 시공간구성력에는 당류의 섭취가 인지기능에 긍정적으로 관련이 있는 요인으로 나타났다.

본 연구의 결과에서 알츠하이머병 노인들의 인지기능과 식품 및 영양소의 섭취가 관련이 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나 대조군이 없는 연구이므로 향후 알츠하이머병이 없는 노인들을 포함한 비교연구와 시간경과에 따른 식이섭취 양상과 인지기능 상태에 대한 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다. 더 나아가 알츠하이머병 노인들에게 나타날 수 있는 식사와 관련한 이상행동을 고려하여 인지기능의 세분화 된 특정 영역과 밀접하게 관련된 식이요인에 대한 심층적인 연구를 통하여 알츠하이머병 노인들의 식사의 질 향상과 더불어 이상행동의 예후 또한 좋게 하고 삶의 질을 높이는데 기여할 수 있을 것이다.

Literature cited

- 1) Jin BS, Jeon MY. A comparison of depression and anxiety in Alzheimer's disease and vascular disease. *J Korea Gerontol Soc* 1999; 19(2): 47-57
- 2) Korea Institute for Health and Social Affairs, Study on Development of Mapping in Dementia Management; 1997
- 3) Korean Dementia Association. Dementia a clinical approach. Seoul, Academia; 2006. p.75-95
- 4) Woo JI, Lee JH, Yoo KY, Hong JP, Kim CY, Kim YI, Lee KW. Prevalence of Dementia in the Elderly Residents of a Rural Community in Korea. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1997; 36(1): 92-101
- 5) Kim HC. Assessment of Clinical Progression in Alzheimer's Disease with Special Reference to Global Deterioration Scale (GDS) and Functional Assessment Staging (FAST). *J Korean Soc Biol Ther Psychiatry* 2002; 8(2): 354-366
- 6) Barranco-Quintana JL, Allam MF, Del Castillo AS, Navajas RF. Risk factors for Alzheimer's disease. *Rev Neurol* 2005; 40(10): 613-618
- 7) Lindsay J, Laurin D, Verreault R, Hébert R, Helliwell B, Hill GB, McDowell I. Risk factors for Alzheimer's disease: a prospective analysis from the Canadian Study of Health and Aging. *Am J Epidemiol* 2002; 156(5): 445-453
- 8) Lee YS, Kim HK. Nutritional status and cognitive status of the elderly using public health center in Ulsan. *Korean J Nutr* 2002; 35(10): 1070-1080
- 9) Scarmeas N, Stern Y, Tang MX, Mayeux R, Luchsinger JA. Mediterranean diet and risk for Alzheimer's disease. *Ann Neurol* 2006; 59(6): 912-921
- 10) Morris MC, Evans DA, Bienias JL, Tangney CC, Bennett DA, Wilson RS, Aggarwal N, Schneider J. Consumption of fish and n-3 fatty acids and risk of incident Alzheimer disease. *Arch Neurol* 2003; 60(7): 940-946
- 11) Kang HK. Effect living condition and aging on food intake and cognitive function in Korea [dissertation]. Seoul: Ewha womans University; 2000
- 12) Rahman A, Sawyer Baker P, Allman RM, Zamrini E. Dietary factors and cognitive impairment in community-dwelling elderly. *J Nutr Health Aging* 2007; 11(1): 49-54
- 13) Kim JH, Kang SA, Ahn HS, Jung IK, Lee L. Relationship between cognitive function and dietary patterns in Korean elderly women. *Korean J Nutr* 1998; 31(9): 1457-1467
- 14) Park SO, Han SS, Ko YS, Kim YJ, Lee HS, Kang NE, Lee JH, Kim WK, Kim SH. A study on the relations between dietary intake and cognitive function in the elderly. *Korean J Dietary Culture* 1992; 7(2): 149-155
- 15) Lee J. A study on the nutrient intake of hospital stay demented elderly dementia patients having general Diet [dissertation]. Seoul: Dankook University; 2006
- 16) Kang YW, Na DL. Seoul neuropsychological screening battery. Incheon: Human Brain Research & Consulting Co.; 2003
- 17) Report on the Asia-pacific perspective: redefining obesity and its treatment, International Obesity Task Force; 2000
- 18) The Korean Nutrition Society, Dietary Reference Intakes for Koreans; 2005
- 19) Ministry of Health and Welfare: The Third Korea National Health & Nutrition Examination Survey (KNHANES III) 2005 - Nutrition Survey; 2006
- 20) Schram MT, Trompet S, Kamper AM, de Craen AJ, Hofman A, Euser SM, Breteler MM, Westendorp RG. Serum calcium and cognitive function in old age. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55(11): 1786-1792
- 21) Gao S, Jin Y, Unverzagt FW, Ma F, Hall KS, Murrell JR, Cheng Y, Shen J, Ying B, Ji R, Matesan J, Liang C, Hendrie HC. Trace element levels and cognitive function in rural elderly Chinese. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63(6): 635-641
- 22) Morris MC, Evans DA, Bienias JL, Scherr PA, Tangney CC, Hebert LE, Bennett DA, Wilson RS, Aggarwal N. Dietary niacin and the risk of incident Alzheimer's disease and of cognitive decline. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004; 75(8): 1093-1099
- 23) Azcoitia I, Moreno A, Carrero P, Palacios S, Garcia-Segura LM. Neuroprotective effects of soy phytoestrogens in the rat brain. *Gynecol Endocrinol* 2006; 22(2): 63-69
- 24) File SE, Hartley DE, Elsabagh S, Duffy R, Wiseman H. Cognitive improvement after 6 weeks of soy supplements in postmenopausal women is limited to frontal lobe function. *Meno-pause* 2005; 12(2): 193-201
- 25) Barranco Quintana JL, Allam MF, Serrano Del Castillo A, Fernández-Crehue t Navajas R. Alzheimer's disease and coffee: a quantitative review. *Neurol Res* 2007; 29(1): 91-95

- 26) Van Gelder BM, Buijsse B, Tijhuis M, Kalmijn S, Giampaoli S, Nissinen A, Kromhout D. Coffee consumption is inversely associated with cognitive decline in elderly European men. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61 (2) : 226-232
- 27) Norman D, Bardwell WA, Loreda JS, Ancoli-Israel S, Heaton RK, Dimsdale JE. Caffeine intake is independently associated with neuropsychological performance in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Breath* 2008; 12 (3) : 199-205
- 28) Arendash GW, Schleif W, Rezai-Zadeh K, Jackson EK, Zacharia LC, Cracchiolo JR, Shippy D, Tan J. Caffeine protects Alzheimer's mice against cognitive impairment and reduces brain beta-amyloid production. *Neuroscience* 2006; 142 (4) : 941-952
- 29) Jiang Y, Noh SK, Koo SI. Egg phosphatidylcholine decreases the lymphatic absorption of cholesterol in rats. *J Nutr* 2001; 131 (9) : 2358-2363
- 30) Fernstrom JD. Can nutrient supplements modify brain function? *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1669S-1673S