

건강증진센터 고객의 비알콜성 지방간 유무에 따른 식습관 및 영양섭취, 식사의 질에 관한 연구

장지호 · 이혜승 · 강은희[†]
서울아산병원 건강증진센터

A study on dietary habits, nutrient intakes and dietary quality in adults of a health screening and promotion center according to non-alcoholic fatty liver disease

Chang, Ji Ho · Lee, Hye Seung · Kang, Eun Hee[†]
Health screening & promotion center, Asan Medical Center, Seoul 138-736, Korea

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study was to evaluate dietary habits, food intakes, nutrient intakes, and diet quality of non-alcoholic fatty liver disease in a health screening and promotion center. **Methods:** The total number of study subjects was 10,111 adults, where 3087 subjects (30.5%) were diagnosed as NAFLD. The dietary intakes were obtained using a food frequency questionnaire. They were then compared with the dietary reference intakes could be used in the future for development of diet and nutrition guidelines s (KDRIs). **Results:** Mean age of subjects in the normal group was 52.9 ± 10.3 yrs and body mass index (BMI) was 22.4 ± 2.6 kg/m², and those of the NAFLD group were 55.1 ± 9.2 yrs and 25.4 ± 2.9 kg/m². BMI, blood pressure of the NAFLD group were significantly higher than those of the normal group. The rates of skipping breakfast, overeating, and eating out were significantly could be used in the future for development of diet and nutrition guidelines er in the NAFLD group ($p < 0.05$, $p < 0.000$, $p < 0.000$ respectively). The speed of eating was fast in the NAFLD group ($p < 0.000$). The NAFLD group consumed significantly higher amounts of grains, meats, fish, seaweeds, kimchies, sugars, sweets, coffee, teas, and oils compared to the normal group ($p < 0.05$). Meanwhile, intakes of starch products, fruits, milk, and milk products were significantly lower in the NAFLD group compared with those of the normal group ($p < 0.05$). Riboflavin, calcium, and dietary fiber nutrient adequacy ratio (NAR) of the NAFLD group were significantly lower than those of the normal group. The Korean's dietary diversity score (KDDS) of the NAFLD group was lower than that of the normal group. **Conclusion:** In conclusion, we suggest that diet guidelines, such as increasing the intake of calcium and dietary fiber, reducing the intake of energy, fat, and simple carbohydrates, are necessary to improvement of NAFLD. The results could be used in the future for development of diet and nutrition guidelines for NAFLD.

KEY WORDS: dietary habits, nutrient intake, food intake, diet quality, non-alcoholic fatty liver disease

서론

비알콜성지방간 (non-alcoholic fatty liver disease, 이하 NAFLD)은 유의한 알코올의 섭취 없이 간 내 지방이 침착되는 질환이다. NAFLD 질환의 발생은 비만, 특히 복부비만과 매우 밀접한 관계를 가진다. 비만인구가 증가함에 따라 최근 우리 나라에서 NAFLD 발생이 증가하고 있다.¹ 식품의약품안전처에서 서울, 경기지역 건강검진 수검자 16만 명을 대상으로 NAFLD 유병률을 조사한 결과, 한국 성

인의 NAFLD 유병률이 2004년 11.5%에 비해 2010년 23.6%로 두 배 정도 증가하였으며, 남자는 31.0%, 여자는 16.0%로 나타났다.²

NAFLD는 약물을 포함한 다양한 원인으로 발생할 수 있는 것으로 알려져 있으나 비교적 흔한 연관 인자들로는 비만, 제2형 당뇨병, 고지혈증 등이 알려져 있다.³ 국내에서도 생활양식의 변화와 더불어 이러한 질환들이 증가 하면서 NAFLD의 발생 빈도도 증가하고 있다. 식습관이 NAFLD에 미치는 영향에 대한 중요성이 강조되면서 국외에서는

Received: July 9, 2014 / Revised: August 26, 2014 / Accepted: September 12, 2014

[†]To whom correspondence should be addressed.

tel: 82-2-3010-1291, e-mail: ehkang@amc.seoul.kr

© 2014 The Korean Nutrition Society

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

NAFLD와 식습관에 관한 연구가 많이 보고되고 있다.⁴ Machado 등⁵의 동물실험에서 포화지방산, 불포화지방산, 트랜스지방산 세 가지 타입의 고지방식을 한 쥐에서 모두 NAFLD가 발생하여, 지방산의 종류와 상관없이 고지방식이 NAFLD의 발병과 관련성이 있는 것으로 조사되었다. 또한, Papandreou 등⁶의 연구에서 탄수화물, 포화지방산 섭취가 높고, 섬유소, 오메가 3 지방산의 섭취가 낮은 경우 NAFLD의 발병률이 증가되는 것으로 보고되고 있다. 최근 중국에서 NAFLD와 식사와의 관련성 연구에서 디저트의 잦은 섭취와 짠 음식섭취가 NAFLD와 관련성이 있었고, 정상군에 비해 NAFLD군에서 조정되지 않은 시리얼, 채소, 과일, 우유의 섭취가 유의적으로 낮았고, 붉은 육류, 내장류, 캔디류, 빵류 (패스트리), 조리용 기름 섭취가 유의적으로 높았다⁷. 그러나 앞서 언급한 식요소인 및 NAFLD 환자의 식습관에 관한 연구들은 대부분 식문화와 생활습관이 다른 국외 연구이므로 한국인의 식습관에 따른 NAFLD 발병 양상과는 차이가 있을 수 있다. 또한, 지방간 발생 및 예방을 위해서는 몇 가지 영양소의 섭취로 평가하기에는 부족하므로 과일 섭취 및 다양한 식품의 섭취 여부 등을 포함한 식사 균형성 및 질에 대한 평가도 필요하다. 만성질환의 발병과 관련된 여러 요인들 중 식이는 매우 중요하다. 국내에서도 식사의 질에 대한 관심이 증가하면서 만성질환과 전반적인 식사의 질을 평가하고자 하는 노력이 이루어지고 있다.^{8,9} 그러나, 지방간과 식사 질 평가에 대한 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 건강검진 고객을 대상으로 정상군과 NAFLD군의 식습관과 식품 및 영양소 섭취 상태를 비교하여 분석하고, NAFLD 유무에 따른 식사의 질 평가지수인 영양소 적정 섭취비 (Nutrient Adequacy Ratio, NAR), 평균 영양소 적정 섭취비 (Mean Adequacy Ratio, MAR), 식품군 점수 (Korean Dietary Diversity Score, KDDS)를 비교하고자 한다. 또한 이를 통해 NAFLD 환자의 건강관리를 위한 영양교육기초 자료를 마련하고자 한다.

연구방법

연구 대상

서울아산병원 건강검진센터에서 2012년 1월~12월까지 건강검진을 받은 고객 중 복부초음파검사와 영양문진·상담을 받았던 10,632명의 고객을 대상으로 하였고, 이 중 남성은 3,880명, 여성은 6,231명이었다. 연구 기간 중 2회 이상 검진을 받은 경우 처음 결과만 포함시켰다. Hepatitis B surface antigen (HBsAg) 양성자, anti-hepatitis C virus (HCV) 양성자 521명을 제외한 후, 위험음주 이하의 음주

습관을 가지면서, 복부초음파 검사 결과 지방간으로 진단된 3087명을 실험군으로, 동일한 시기에 건강검진을 받고 위험음주 이하의 음주 습관을 가지면서 복부초음파 검사 결과 정상간으로 진단된 7024명을 대조군으로 하였다.¹⁰ 본 연구는 서울아산병원 임상연구심의위원회 (Institutional Review Board; IRB, 승인번호: 2014-0506)의 승인을 받아 수행하였다.

일반적 특징

연구대상자의 신체계측 및 혈압은 훈련된 전담 간호사가 측정하였다. 신장과 체중은 Inbody720 (Biospace Co., Seoul, Korea)을 사용하여 측정하였고, 체질량지수 (body mass index, BMI)는 측정된 신장과 체중 값을 이용하여 산출하였으며, 허리둘레는 직립 자세에서 배에 힘을 빼고 편안하게 선 자세로 배꼽 위 2 cm이 되는 지점에서 복부둘레를 측정하였다. 수축기 혈압과 이완기 혈압은 안정을 취한 후 앉은 상태에서 자동혈압계 (Welch Allyn, Beaverton, Oregon, USA)로 측정하였다.

식습관 및 식품섭취빈도조사

식습관은 하루 식사 횟수, 아침식사 유무, 식사속도, 식사의 규칙성, 과식빈도, 외식빈도, 카페인섭취 빈도를 포함한 총 7문항으로 구성하여 조사하였고, 건강검진 전 인터넷을 통해 자가기입방식으로 설문하였다. 음주습관은 음주 횟수, 1회 음주량에 대하여 설문하였다. 연구 대상자들의 식품섭취빈도조사는 건강 검진 당일 날 임상영양사의 일대일 대면을 통해 조사하였다. 본 연구에서는 건강검진센터 고객을 위해 개발된 식품섭취빈도조사지¹¹를 사용하였다. 식품섭취빈도조사는 총 16가지 식품군 (곡류 11종, 전분류 5종, 고기류 14종, 알류 3종, 생선류 15종, 콩류 4종, 채소류 19종, 해조류 2종, 김치류 4종, 과일류 12종, 우유 및 유제품류 7종, 단당류 6종, 단음식 2종, 차음료 2종, 유지방류 5종, 술 6종)으로 구분하여 총 117가지 식품에 대해 조사하였다. 식품섭취빈도는 ‘거의 안 먹음’, ‘월 1회’, ‘월 2회’, ‘주 1~2회’, ‘주 3~4회’, ‘주 5~6회’, ‘1일 1회’, ‘1일 2회’, ‘1일 3회’ 총 9가지 범주로 구분하여 조사하였고, 각 식품별로 1회 분량을 제시하고 ‘적게’, ‘보통’, ‘많이’로 구분하여 1회 섭취 분량을 파악하였다.

영양소 섭취량 및 식사의 질 평가

영양소 섭취량과 식사의 질 평가는 식품섭취빈도조사 결과에 따랐다. 영양소는 탄수화물, 단백질, 지방, 인, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨, 아연, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 티아민 B₆, 비타민 C, 비타민 E, 니아신, 엽산, 식이섬유, 콜레스

테를 총 19가지를 분석하였다. 개인별 산출된 영양소 섭취량은 연령과 성별에 따라 한국인영양섭취기준 (Dietary Reference Intakes for Koreans, KDRI)에서 제시하는 기준에 의해 평가하였다.¹² 에너지는 필요 추정량 (Estimated Energy Requirements, EER)을 기준으로, 단백질, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆, 비타민 C, 엽산, 니아신, 칼슘, 인, 철분, 아연은 권장섭취량 (Recommended Nutrient Intake, RNI)을 기준으로, 비타민 E, 나트륨, 칼륨, 식이섬유소는 충분섭취량 (Adequate Intake, AI)을 기준으로 평가하였다. 섭취한 영양소의 밀도를 평가하기 위해 에너지섭취 1,000 kcal당 영양소섭취량을 분석하였고, 영양소 섭취량의 적절성을 평가 하기 위해 영양소 적정 섭취비 (nutrient adequacy ratio, NAR)를 계산하였다. 또한 각 연구 대상자별로 전체적인 식사 섭취의 질 (overall nutritional quality)을 측정하기 위하여 각 영양소의 적정 섭취비 값을 평균하여 평균 영양소 적정 섭취비 (Mean Adequacy Ratio, MAR)를 계산하였다.¹³ 영양소 적정 섭취비 (NAR)는 영양소 섭취량/영양소권장량, 평균 영양소 적정 섭취비 (MAR)는 열량을 제외한 15가지 영양소의 적정 섭취비의 합/15으로 산출하였으며, NAR이 1 이상이면 모두 1로 하였다. 또한 식사를 식품군별로 다양하게 섭취하였는지 살펴보기 위하여 KDDS (Korean's Dietary Diversity Score)를 조사하였다. DDS (Dietary Diversity Score)는 식사에서 섭취한 식품을 5가지 식품군 (곡류군, 육류군, 유제품군, 채소군, 과일군)으로 분류한 후 각 식품군에 해당하는 식품을 최소량 이상 섭취하였을 때 1점을 주고, 섭취하지 않았거나 최소량에 미치지 못했을 때 0점을 주며 이를 합산하여 계산하였다.¹⁴ KDDS는 DDS를 한국인 식사구성안¹²에 맞추어 변환한 방법으로, 식품을 곡류군 (전분 포함), 어육류군 (육류, 어패류, 난류, 두류 포함), 채소군 (과일군포함), 우유 및 유제품군, 유지류군으로 나누어 섭취량을 계산하였으며, 최소 섭취량 기준은 어육류군, 채소군의 경우 고형식품은 30 g, 액체식품은 60 g, 곡류군과 우유 및 유제품군의 경우 고형식품은 15 g, 액체식품은 30 g, 유지류는 5 g 이상으로 정하였다.¹⁵

지방간 진단

복부 초음파 검사는 영상의학과 전문의가 시행하였으며, 미국주립알코올연구소 (NIAAA)에서 정한 위험음주기준¹⁶인 남성 주 14잔 이상, 여성 주 7잔 이상과 알코올성 지방간은 하루 20 g 이상 음주 시 유발될 수 있고, 2013년 대한 간학회 비알코올 지방간질환 진료 가이드라인¹⁷에서 남성 주 210 g, 여성 주 140 g을 알코올 상한 섭취량으로 제시한 근거를 바탕으로 지방간 진단 받은 고객 중 남성 주

12잔 이하, 여성 주 6잔 이하의 음주한 경우를 NAFLD로 진단하였다.

통계분석

통계분석은 SPSS (Statistical Package for Social Science) version 12.0을 이용하였다. 연구대상자의 연령분포, 비만도 분포, 식습관 조사항목은 빈도와 백분율을 산출하고, 정상군과 NAFLD군으로 나누어 두 군 간의 차이는 Chi-square test로 검증하였다. 연령, 키, 체중, 비만도, 허리둘레, 혈압, 식품군별 섭취량, 영양소 섭취량, 식사의 질 평가에 따른 결과는 평균 및 표준편차를 산출하고, NAFLD 유무에 따른 연령, 체성분, 식품, 영양소섭취량 및 식사의 질의 유의적인 차이를 알아보기 위해 independent t-test로 검증하였다. 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 평가하였다.

결 과

일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 전체 연구대상자 중 NAFLD군이 3087명 (30.5%)이었다. 성별에 따른 차이를 보면 NAFLD군이 남성은 40.9%, 여성은 24.1%로 남성이 여성에 비해 NAFLD군의 비율이 높았다. 평균 연령은 NAFLD군이 55.1세로 정상군 52.9세에 비해 평균 연령이 높았다 ($p < 0.000$). 연령 분포를 살펴보면 남성의 경우 50대에서 NAFLD군의 비율이 유의적으로 높았고, 여성의 경우 50~60대에서 NAFLD군의 비율이 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$). 대상자의 평균 BMI는 NAFLD군이 25.4 kg/m²로 정상군 22.4 kg/m²에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$). BMI 분포를 보면 BMI ≥ 23 kg/m²의 대상자가 정상군 38.5%에 비해 NAFLD군이 81.2%로 2배 이상 높았다 ($p < 0.000$). 또한, $18.5 \leq \text{BMI} < 23$ kg/m²의 정상체중인 경우가 NAFLD군에서 18.6%로 조사되었고, 여성 27.0%, 남성 10.7%가 정상체중에서 NAFLD를 보였다. 허리둘레와 혈압 또한 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$).

식습관 분석

NAFLD 유무에 따른 식습관은 Table 2와 같다. 남성의 경우 하루 식사횟수, 아침식사빈도, 식사시간의 규칙성, 식사 속도, 과식빈도, 외식빈도에서 두 군간의 유의적인 차이를 보였다. 정상군에서 '하루 3회', '규칙적으로' 식사하는 경우가 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$). 식사속도가 '빠르다'고 응답한 경우는 정상군 43.7%에 비해 NAFLD군이 57.1%로 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$). 과식의 빈도는 '주 4회 이상'

Table 1. General characteristics of the subjects

Variables	Male (n = 3,880)			Female (n = 6,231)			Total (n = 10,111)		
	Normal n = 2,295 (59.1)	NAFLD ¹⁾ n = 1,585 (40.9)	p- value	Normal n = 4,729 (75.9)	NAFLD n = 1,502 (24.1)	p- value	Normal n = 7,024 (69.5)	NAFLD n = 3,087 (30.5)	p- value
Age (yrs)	55.5 ± 10.7 ²⁾	54.2 ± 9.6	0.000*** ³⁾	51.7 ± 9.8	56.1 ± 8.7	0.000***	52.9 ± 10.3	55.1 ± 9.2	0.000***
Height (cm)	169.9 ± 5.8	170.1 ± 5.8	0.175	158.4 ± 5.3	157.0 ± 5.4	0.000***	162.1 ± 7.7	163.8 ± 8.6	0.000***
Weight (kg)	67.4 ± 8.4	75.3 ± 9.8	0.000***	55.0 ± 6.7	61.3 ± 6.1	0.000***	59.0 ± 9.4	68.5 ± 11.4	0.000***
BMI (kg/m ²) ⁴⁾	23.3 ± 2.4	26.0 ± 2.7	0.000***	21.9 ± 2.6	24.8 ± 3.0	0.000***	22.4 ± 2.6	25.4 ± 2.9	0.000***
Waist circumference (cm)	83.8 ± 7.4	91.5 ± 6.9	0.000***	76.0 ± 7.4	84.7 ± 7.7	0.000***	78.6 ± 8.3	88.2 ± 8.0	0.000***
Systolic blood pressure (mmHg)	123.4 ± 13.4	127.6 ± 13.2	0.000***	115.5 ± 14.2	123.9 ± 15.0	0.000***	118.1 ± 14.4	125.8 ± 14.3	0.000***
Diastolic blood pressure (mmHg)	77.7 ± 9.8	81.4 ± 10.0	0.000***	71.9 ± 10.4	76.4 ± 9.9	0.000***	73.8 ± 10.6	79.0 ± 10.3	0.000***
Age Distribution	0.000*** ⁵⁾			0.000***			0.000***		
≤ 29 year	27 (1.2) ⁶⁾	5 (0.3)		75 (1.6)	7 (0.5)		102 (1.5)	12 (0.4)	
30-39 year	143 (6.2)	123 (7.8)		444 (9.4)	49 (3.3)		587 (8.4)	172 (5.6)	
40-49 year	446 (19.4)	324 (20.4)		1,298 (27.4)	224 (14.9)		1,744 (24.8)	548 (17.8)	
50-59 year	885 (38.6)	678 (42.8)		2,009 (42.5)	743 (49.5)		2,894 (41.2)	1,421 (46.0)	
60-69 year	571 (24.9)	375 (23.7)		719 (15.2)	382 (25.4)		1,290 (18.4)	757 (24.5)	
≥ 70 year	223 (9.7)	80 (5.0)		184 (3.9)	97 (6.5)		407 (5.8)	177 (5.7)	
BMI Distribution	0.000***			0.000***			0.000***		
underweight (BMI < 18.5)	54 (2.4)	0 (0.0)		349 (7.4)	8 (0.5)		403 (5.7)	8 (0.3)	
normal (18.5 ≤ BMI < 23.0)	985 (42.9)	170 (10.7)		2,934 (62.0)	405 (27.0)		3,919 (55.8)	575 (18.6)	
overweight (23.0 ≤ BMI < 25.0)	692 (30.2)	428 (27.0)		898 (19.0)	457 (30.4)		1,590 (22.6)	885 (28.7)	
obese (BMI ≥ 25.0)	564 (24.6)	987 (62.3)		548 (11.6)	632 (42.1)		1,112 (15.8)	1,619 (52.4)	

1) Non-Alcoholic Fatty Liver Disease 2) Mean ± SD 3) Not significantly difference between normal and NAFLD group by independent t-test 4) Body Mass Index 5) Significantly difference between normal and NAFLD group by chi-square test 6) N (%)

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

Table 2. Dietary habits of the subjects

		Male (n = 3,880)			Female (n = 6,231)			Total (n = 10,111)		
		Normal (n = 2,295)	NAFLD ¹⁾ (n = 1,585)	p- value ²⁾	Normal (n = 4,729)	NAFLD (n = 1,502)	p- value	Normal (n = 7,024)	NAFLD (n = 3,087)	p- value
Frequency of meal per day	Three times	1,926 (83.9) ³⁾	1,223 (77.2)	0.000***	3,360 (71.1)	1,079 (71.8)	0.809	5,286 (75.3)	2,302 (74.6)	0.865
	Twice	281 (12.2)	49.4 (17.3)		1,019 (21.5)	308 (20.5)		1,300 (18.5)	582 (18.9)	
	Once	5 (0.2)	4 (0.3)		12 (0.3)	3 (0.2)		17 (0.2)	7 (0.2)	
	Irregularity	83 (3.6)	84 (5.3)		338 (7.1)	112 (7.5)		421 (6.0)	196 (6.3)	
Frequency of eating breakfast	Daily	1,718 (74.9)	1,072 (67.6)	0.000***	3,042 (64.3)	1,021 (68.0)	0.034*	4,760 (67.8)	2,093 (67.8)	0.033*
	Sometimes	358 (15.6)	292 (18.4)		1,194 (25.2)	343 (22.8)		1,552 (22.1)	635 (20.6)	
	None	219 (9.5)	221 (13.9)		493 (10.4)	138 (9.2)		712 (10.1)	359 (11.6)	
Regularity of meal time	Regular	1,410 (61.4)	837 (52.8)	0.000***	2,250 (47.6)	748 (49.8)	0.054	3,360 (52.1)	1,585 (51.3)	0.267
	Sometimes irregular	723 (31.5)	586 (37.0)		1,868 (39.5)	542 (36.1)		2,591 (36.9)	1,128 (36.5)	
	Irregular	162 (7.1)	162 (10.2)		611 (12.9)	212 (14.1)		773 (11.0)	374 (12.1)	
Speed of eating	Slow	223 (9.7)	78 (4.9)	0.000***	553 (11.7)	106 (7.1)	0.000***	776 (11.0)	184 (6.0)	0.000***
	Moderate	1,068 (46.5)	602 (38.0)		2,626 (55.5)	788 (52.5)		3,694 (52.6)	1,390 (45.0)	
	Fast	1,004 (43.7)	905 (57.1)		1,550 (32.8)	608 (40.5)		2,554 (36.4)	1,513 (49.0)	
Frequency of overeating	None (0-1 time/wk)	947 (41.3)	474 (29.9)	0.000***	2,102 (44.4)	548 (36.5)	0.000***	3,049 (43.4)	1,022 (33.1)	0.000***
	Sometimes (2-3 times/wk)	1,215 (52.9)	938 (59.2)		2,358 (49.9)	809 (53.9)		3,573 (50.9)	1,747 (56.6)	
	Many times (≥ 4 times/wk)	133 (5.8)	173 (10.9)		269 (5.7)	145 (9.7)		402 (5.7)	318 (10.3)	
Frequency of eating out	None (0-2 times/wk)	740 (32.2)	406 (25.6)	0.000***	2,220 (46.9)	703 (46.8)	0.033*	2,960 (42.1)	1,109 (35.9)	0.000***
	Sometimes (3-5 times/wk)	1,103 (48.1)	847 (53.4)		2,180 (46.1)	722 (48.1)		3,283 (46.7)	1,569 (50.8)	
	Many times (6-7 times/wk)	452 (19.7)	332 (20.9)		329 (7.0)	77 (5.1)		781 (11.1)	409 (13.2)	
Frequency of drinking coffee	None	463 (20.2)	230 (14.5)	0.000***	1,243 (26.3)	405 (27.0)	0.073	1,706 (24.3)	635 (20.6)	0.000***
	1-2 cups	1,140 (49.7)	763 (48.1)		2,661 (56.3)	873 (58.1)		3,801 (54.1)	1,636 (53.0)	
	More than 3 cups	692 (30.2)	592 (37.4)		825 (17.4)	224 (14.9)		1,517 (21.6)	816 (26.4)	

1) Non-Alcoholic Fatty Liver Disease 2) Significantly difference between normal and NAFLD by chi-square test 3) N (%)

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

으로 응답한 경우가 NAFLD군 10.9%로 정상군 5.8%에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$). 또한, 외식빈도는 ‘주 0~2회’로 응답한 경우가 NAFLD군이 25.6%로 정상군 32.2%에 비해 유의적으로 낮았다 ($p < 0.000$). 카페인 섭취는 ‘하루 3잔 이상’으로 응답한 경우가 NAFLD군이 37.4%로 정상군 30.2%에 비해 높았다 ($p < 0.000$). 여성의 경우, 아침식사횟수, 식사속도, 과식빈도, 외식빈도에서 두 군간의 유의적인 차이를 보였다. 아침식사를 ‘매일한다’는 응답이 정상군은 64.3%, NAFLD군은 68%로 NAFLD군이 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). 식사속도가 ‘빠르다’고 응답한 경우는 NAFLD군이 40.5%로 정상군 32.8%에 비해 유의적으로 높았고 ($p < 0.000$), 과식의 빈도가 ‘주 4회 이상’이라고 응답한 경우가 NAFLD군이 9.7%로 정상군 5.7%에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$). 외식빈도는 ‘주 6~7회’로 응답한 경우가 NAFLD군 5.1%로 정상군 7.0%에 비해 유의적으로 낮았다 ($p < 0.05$). 연구 대상 전체에서 아침 식사 빈도를 볼 때 ‘전혀 먹지 않는다’고 응답한 경우가 정상군 10.1%에 비해 NAFLD군이 11.6%로 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). 식사속도가 ‘빠르다’고 응답한 경우는 NAFLD군이 49%로 정상군 36.4%에 비해 유의하게 높았다 ($p < 0.000$). 과식 빈도는 ‘자주한다’는 응답이 NAFLD군 10.3%로 정상군 5.7%에 비해 NAFLD군이 2배 가량 높았다. 외식 횟수는 ‘주 0~2회’로 응답한 경우가 NAFLD군 35.9%로 정상군 42.1%에 비해 유의적으로 낮았다 ($p < 0.000$). 카페인 섭취는 ‘하루 3잔 이상’으로 응답한 경우가

NAFLD군 26.4%로 정상군 21.6%에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$).

식품군별 섭취량 분석

연구대상자의 NAFLD 유무에 따른 식품군별 섭취량은 Table 3과 같다. 남성의 경우, NAFLD군은 정상군에 비해 곡류, 고기류, 생선류, 단당류, 단음식(빵·과자), 커피 및 차류, 유지류의 섭취량이 유의적으로 많았다 ($p < 0.05$). 이에 반해 전분류와 채소류, 우유 및 유제품의 섭취량은 NAFLD군이 유의적으로 적었다 ($p < 0.05$). 여성의 경우, NAFLD군은 정상군에 비해 곡류, 생선류, 콩류, 김치류의 섭취량이 유의적으로 많았고 ($p < 0.01$), 알류, 해조류, 단음식(빵·과자), 커피 및 차류의 섭취량이 NAFLD군이 유의적으로 적었다 ($p < 0.05$). 연구 대상 전체 NAFLD군은 정상군에 비해 곡류, 고기류, 생선류, 해조류, 김치류, 단당류, 커피 및 차류, 유지류의 섭취량이 유의적으로 많았고 ($p < 0.05$), 반면 전분류, 과일류, 우유 및 유제품류의 섭취량은 유의적으로 낮았다 ($p < 0.05$).

영양소 섭취량 분석

연구대상자의 NAFLD 유무에 따른 영양소 섭취량은 Table 4와 같다. 에너지 섭취량은 남성, 여성, 연구 대상 전체에서 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$). 3대 영양소의 에너지 섭취비율에서는 탄수화물 59.2~60.1%, 단백질 16.0~16.1%, 지방 24.0~24.7%로 섭

Table 3. Food intakes from each food group of the subjects

(g/day)

Food groups	Male (n = 3,880)			Female (n = 6,231)			Total (n = 10,111)		
	Normal (n = 2,295)	NAFLD ¹⁾ (n = 1,585)	p-value ²⁾	Normal (n = 4,729)	NAFLD (n = 1,502)	p-value	Normal (n = 7,024)	NAFLD (n = 3,087)	p-value
Grains	564.4 ± 115.2 ³⁾	573.6 ± 116.9	0.015*	474.0 ± 128.1	494.4 ± 129.6	0.000***	503.5 ± 131.1	535.1 ± 129.5	0.000***
Starch products	13.0 ± 17.7	11.6 ± 14.6	0.010***	14.6 ± 18.5	14.9 ± 17.9	0.555	14.0 ± 18.2	13.2 ± 6.4	0.023*
Meats	49.8 ± 33.0	54.8 ± 34.2	0.000***	36.4 ± 25.4	36.1 ± 26.5	0.747	40.7 ± 28.8	45.7 ± 32.1	0.000***
Eggs	16.2 ± 15.7	16.1 ± 14.8	0.869	15.9 ± 14.2	14.9 ± 12.8	0.008**	16.0 ± 14.7	15.5 ± 13.8	0.102
Fish	69.9 ± 34.3	73.3 ± 35.5	0.000***	55.7 ± 27.7	58.6 ± 30.2	0.001**	60.3 ± 30.7	66.1 ± 33.8	0.000***
Legumes	74.7 ± 29.3	73.4 ± 25.8	0.153	75.6 ± 30.6	78.2 ± 31.9	0.006**	75.3 ± 30.2	75.7 ± 29.0	0.529
Vegetables, mushrooms	262.7 ± 63.0	257.7 ± 61.7	0.013*	252.6 ± 63.9	256.1 ± 63.0	0.058	255.9 ± 63.8	256.9 ± 62.3	0.449
Seaweeds	16.6 ± 8.8	17.0 ± 8.4	0.099	14.8 ± 7.4	14.4 ± 6.7	0.050*	15.4 ± 7.9	15.8 ± 7.7	0.027*
Kimchies	105.6 ± 35.0	107.0 ± 36.6	0.227	94.6 ± 33.3	100.8 ± 32.9	0.000***	98.2 ± 34.2	104.0 ± 35.0	0.000***
Fruits	242.5 ± 59.9	237.8 ± 152.7	0.356	266.7 ± 166.4	260.4 ± 172.0	0.208	258.8 ± 64.7	248.8 ± 162.8	0.005**
Milk and milk products	113.9 ± 123.0	106.1 ± 117.3	0.046*	130.9 ± 125.1	124.7 ± 130.9	0.099	125.3 ± 124.6	115.1 ± 124.4	0.000***
Sugars, sweets	7.3 ± 8.8	8.2 ± 9.2	0.002**	4.3 ± 6.0	4.5 ± 6.1	0.300	5.3 ± 7.2	6.4 ± 8.1	0.000***
Breads and snacks	10.9 ± 17.9	13.7 ± 18.9	0.000***	15.9 ± 20.7	14.2 ± 20.7	0.004**	14.3 ± 20.0	13.9 ± 19.8	0.404
Coffee, teas	1.9 ± 1.5	2.3 ± 1.5	0.000***	1.5 ± 1.3	1.4 ± 1.2	0.020*	1.6 ± 1.4	1.9 ± 1.4	0.000***
Oils, fats	19.6 ± 13.2	20.7 ± 13.7	0.015*	16.2 ± 9.9	16.5 ± 10.4	0.297	17.3 ± 11.2	18.6 ± 12.4	0.000***
Total	1,569.0 ± 260.7	1,573.3 ± 259.3	0.614	1,469.6 ± 277.1	1,490.0 ± 279.7	0.013*	1,502.1 ± 275.8	1,532.8 ± 272.6	0.000***

1) Non-Alcoholic Fatty Liver Disease

2) Significantly difference between normal and NAFLD group by independent t-test

3) Mean ± SD

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

Table 4. Nutrient intakes and carbohydrate:protein:fat ratio of the subjects

Nutrients	Male (n = 3,880)			Female (n = 6,231)			Total (n = 10,111)		
	Normal (n = 2,295)	NAFLD ¹⁾ (n = 1,585)	p-value ²⁾	Normal (n = 4,729)	NAFLD (n = 1,502)	p-value	Normal (n = 7,024)	NAFLD (n = 3,087)	p-value
Energy (kcal)	1,887.2 ± 272.6 ³⁾	1,929.1 ± 289.2	0.000***	1,670.7 ± 278.7	1,702.0 ± 287.0	0.000***	1,741.4 ± 294.7	1,818.6 ± 309.7	0.000***
Carbohydrate (g)	279.0 ± 42.8	282.2 ± 44.5	0.026*	251.7 ± 47.6	258.0 ± 49.2	0.000***	260.6 ± 47.9	270.4 ± 48.4	0.000***
Protein (g)	75.2 ± 3.5	76.9 ± 3.9	0.000***	67.4 ± 12.3	68.6 ± 12.6	0.001**	69.9 ± 13.2	72.9 ± 13.9	0.000***
Lipid (g)	50.6 ± 2.4	52.7 ± 13.5	0.000***	45.8 ± 11.4	45.8 ± 11.8	0.774	47.3 ± 12.0	49.4 ± 13.2	0.000***
Vitamin A (RE)	1,113.4 ± 276.1	1,106.0 ± 261.7	0.397	1,052.4 ± 277.6	1,055.4 ± 270.0	0.713	1,072.3 ± 278.6	1,081.4 ± 266.9	0.122
Vitamin B1 (mg)	1.17 ± 0.25	1.20 ± 0.26	0.001**	1.07 ± 0.25	1.08 ± 0.24	0.125	1.11 ± 0.25	1.15 ± 0.26	0.000***
Vitamin B2 (mg)	1.16 ± 0.26	1.18 ± 0.26	0.156	1.09 ± 0.25	1.10 ± 0.26	0.552	1.12 ± 0.26	1.14 ± 0.26	0.000***
Vitamin B6 (mg)	2.20 ± 0.38	2.22 ± 0.37	0.124	2.00 ± 0.36	2.05 ± 0.36	0.001**	2.07 ± 0.38	2.13 ± 0.38	0.000***
Vitamin C (mg)	146.9 ± 9.6	144.5 ± 56.3	0.196	152.9 ± 64.7	153.4 ± 62.2	0.777	150.9 ± 63.1	148.8 ± 59.4	0.106
Vitamin E (mg)	15.9 ± 3.4	16.2 ± 3.3	0.042*	14.7 ± 3.1	14.8 ± 3.2	0.203	15.1 ± 3.3	15.5 ± 3.3	0.000***
Folic acid (μg)	330.7 ± 60.2	327.4 ± 56.5	0.081	316.1 ± 61.9	319.5 ± 60.3	0.058	320.8 ± 61.7	323.5 ± 58.5	0.035*
Niacin (mg)	16.5 ± 3.3	16.8 ± 3.4	0.001**	14.5 ± 2.9	14.8 ± 3.0	0.001**	15.1 ± 3.2	15.8 ± 3.3	0.000***
Calcium (mg)	648.4 ± 169.9	643.2 ± 167.7	0.353	643.2 ± 168.5	649.1 ± 168.9	0.241	644.9 ± 168.9	646.1 ± 168.6	0.746
Phosphorous (mg)	1,114.6 ± 98.3	1,127.6 ± 200.3	0.046*	1,031.8 ± 192.5	1,045.2 ± 193.0	0.018*	1,058.8 ± 198.2	1,087.5 ± 201.0	0.000***
Iron (mg)	15.3 ± 2.3	15.4 ± 2.2	0.253	14.3 ± 2.3	14.6 ± 2.2	0.000***	14.7 ± 2.3	15.0 ± 2.3	0.000***
Sodium (mg)	4,625.1 ± 804.3	4,678.0 ± 813.8	0.045*	4,381.4 ± 813.8	4,489.9 ± 786.3	0.000***	4,461.0 ± 818.7	4,586.5 ± 805.9	0.000***
Potassium (mg)	3,200.3 ± 565.9	3,206.0 ± 535.4	0.751	3,054.4 ± 582.5	3,095.5 ± 570.6	0.017*	3,102.1 ± 581.0	3,152.3 ± 555.4	0.000***
Zinc (mg)	9.8 ± 1.8	9.9 ± 1.8	0.005**	8.8 ± 1.6	8.9 ± 1.7	0.000***	9.1 ± 1.7	9.4 ± 1.8	0.000***
Cholesterol (mg)	313.5 ± 101.3	324.6 ± 101.3	0.001**	298.2 ± 98.0	296.3 ± 98.4	0.514	303.2 ± 99.3	310.8 ± 100.8	0.000***
Dietary fiber (g)	8.6 ± 1.6	8.5 ± 1.5	0.331	8.3 ± 1.6	8.4 ± 1.6	0.001**	8.4 ± 1.6	8.5 ± 1.5	0.002**
CPF ratio ⁴⁾									
%Carbohydrate	59.7 ± 5.3	59.2 ± 5.3	0.002**	59.7 ± 5.6	60.1 ± 5.7	0.017*	59.7 ± 5.5	59.6 ± 5.5	0.609
%Protein	16.0 ± 1.6	16.1 ± 1.5	0.254	16.0 ± 1.6	16.0 ± 1.6	0.989	16.0 ± 1.6	16.0 ± 1.5	0.257
%Fat	24.2 ± 4.1	24.7 ± 4.2	0.000***	24.4 ± 4.3	24.0 ± 4.4	0.002**	24.3 ± 4.3	24.3 ± 4.3	0.805

1) Non-Alcoholic Fatty Liver Disease 2) Significantly difference between normal and NAFLD group by independent t-test

3) Mean ± SD 4) C:P:F ratio = carbohydrate:protein:fat ratio

*:p < 0.05, **:p < 0.01, ***:p < 0.001

취하는 것으로 나타나 한국인 영양섭취기준 (KDIs)¹²⁾의 C:P:F = 55~70:7~20:15~25에 맞게 균형있게 섭취하는 것으로 나타났다. 또한, 남성의 경우, NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물 비율이 유의적으로 낮고 (p < 0.01), 지방의 비율은 유의적으로 높았다 (p < 0.000). 여성의 경우, NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물 비율이 높고 (p < 0.05), 지방의 비율이 낮았다 (p < 0.01). 영양소섭취량은 남성의 경우 NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물, 단백질, 지방, 티아민, 비타민 E, 니아신, 인, 나트륨, 아연, 콜레스테롤 섭취량이 유의적으로 높았다 (p < 0.05). 여성의 경우 NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물, 단백질, 비타민 B₆, 니아신, 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 아연, 식이섬유소 섭취량이 유의적으로 높았다 (p < 0.05). 연구 대상 전체에서 NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물, 단백질, 지방, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆, 비타민 E, 니아신, 엽산, 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 아연, 콜레스테롤, 식이섬유소 섭취량이 유의적으로 높았다 (p < 0.05).

영양밀도 분석 결과는 Table 5와 같다. 남성의 경우

NAFLD군은 정상군에 비해 지방의 섭취량이 유의적으로 높았고 (p < 0.01), 반면에 탄수화물, 티아민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆, 비타민 C, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 칼륨, 식이섬유소 섭취량은 유의적으로 낮았다 (p < 0.05). 여성의 경우 NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물의 섭취량이 유의적으로 높았고 (p < 0.05), 반면에 지방, 리보플라빈, 콜레스테롤 섭취량은 유의적으로 낮았다 (p < 0.01). 연구 대상 전체에서 NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물, 티아민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆, 비타민 C, 비타민 E, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 콜레스테롤, 식이섬유소 섭취량이 유의적으로 낮아 (p < 0.01) NAFLD군의 식사의 질이 정상군보다 낮음을 알 수 있었다.

식사의 질 분석

연구대상자의 NAFLD 유무에 따른 식품군 점수를 평가한 결과는 Table 6과 같다. 다섯 가지 주요 식품군이 모두 포함된 식사 (KDDS = 5)를 하는 경우가 남성의 경우 정상군 (40.2%)이 NAFLD군 (45.7%)에 비해 높은 경향을 보였고,

Table 5. Nutrient density of the subjects

Nutrients	Male (n = 3,880)			Female (n = 6,231)			Total (n = 10,111)		
	Normal (n = 2,295)	NAFLD ¹⁾ (n = 1,585)	p-value ²⁾	Normal (n = 4,729)	NAFLD (n = 1,502)	p-value	Normal (n = 7,024)	NAFLD (n = 3,087)	p-value
Energy (kcal)	1,887.17 ± 272.56 ³⁾	1,929.07 ± 289.24	0.000***	1,670.72 ± 278.66	1,701.95 ± 287.03	0.000***	1,741.44 ± 294.70	1,818.56 ± 309.69	0.000***
Carbohydrate (g)	148.24 ± 13.30	146.66 ± 13.31	0.000***	150.65 ± 13.85	151.61 ± 14.12	0.021*	149.86 ± 13.72	149.07 ± 13.93	0.007**
Protein (g)	39.82 ± 4.12	39.88 ± 3.95	0.638	40.41 ± 4.13	40.39 ± 4.14	0.901	40.22 ± 4.14	40.13 ± 4.05	0.334
Lipid (g)	26.72 ± 4.69	27.18 ± 4.69	0.002**	27.36 ± 4.96	26.91 ± 5.09	0.002**	27.15 ± 4.88	27.05 ± 4.89	0.333
Vitamin A (RE)	595.19 ± 148.07	579.61 ± 140.02	0.001**	638.24 ± 173.33	629.89 ± 171.87	0.103	624.17 ± 166.72	604.07 ± 158.31	0.000***
Vitamin B1 (mg)	0.62 ± 0.09	0.62 ± 0.09	0.874	0.64 ± 0.10	0.64 ± 0.10	0.103	0.64 ± 0.10	0.63 ± 0.09	0.007**
Vitamin B2 (mg)	0.62 ± 0.11	0.61 ± 0.10	0.025	0.66 ± 0.12	0.65 ± 0.12	0.009**	0.65 ± 0.12	0.63 ± 0.11	0.000***
Vitamin B6 (mg)	1.17 ± 0.14	1.15 ± 0.14	0.001**	1.21 ± 0.16	1.21 ± 0.15	0.903	1.20 ± 0.15	1.18 ± 0.15	0.000***
Vitamin C (mg)	77.84 ± 28.91	75.21 ± 28.04	0.005**	91.81 ± 36.16	90.34 ± 33.20	0.142	87.25 ± 34.59	82.57 ± 31.57	0.000***
Vitamin E (mg)	8.47 ± 1.53	8.42 ± 1.51	0.275	8.87 ± 1.66	8.79 ± 1.70	0.089	8.74 ± 1.63	8.60 ± 1.61	0.000***
Folic acid (μg)	176.60 ± 30.33	171.32 ± 28.96	0.000***	191.22 ± 34.88	190.17 ± 35.29	0.311	186.44 ± 34.15	180.49 ± 33.54	0.000***
Niacin (mg)	8.73 ± 1.25	8.72 ± 1.18	0.896	8.70 ± 1.22	8.72 ± 1.22	0.675	8.71 ± 1.23	8.72 ± 1.20	0.726
Calcium (mg)	344.39 ± 78.82	334.31 ± 74.79	0.000***	387.43 ± 89.49	384.34 ± 89.65	0.244	373.37 ± 88.48	358.65 ± 86.06	0.000***
Phosphorous (mg)	591.09 ± 67.81	585.28 ± 63.54	0.006**	619.60 ± 72.96	616.77 ± 74.73	0.193	610.29 ± 72.56	600.60 ± 70.97	0.000***
Iron (mg)	8.16 ± 0.82	8.04 ± 0.80	0.000***	8.63 ± 0.89	8.65 ± 0.90	0.526	8.48 ± 0.89	8.33 ± 0.90	0.000***
Sodium (mg)	2,469.19 ± 392.07	2,444.35 ± 392.79	0.053	2,652.86 ± 471.46	2,672.54 ± 457.82	0.156	2,592.85 ± 455.27	2,555.38 ± 440.63	0.000***
Potassium (mg)	1,703.05 ± 238.30	1,670.96 ± 221.39	0.000***	1,839.41 ± 269.33	1,832.70 ± 265.00	0.399	1,794.85 ± 267.34	1,749.65 ± 256.61	0.000***
Zinc (mg)	5.18 ± 0.55	5.15 ± 0.57	0.163	5.25 ± 0.53	5.26 ± 0.56	0.439	5.23 ± 0.54	5.21 ± 0.57	0.069
Cholesterol (mg)	165.70 ± 47.02	167.89 ± 44.33	0.145	178.57 ± 51.14	173.95 ± 49.56	0.002**	174.37 ± 50.19	170.84 ± 47.04	0.001**
Dietary fiber (g)	4.56 ± 0.73	4.45 ± 0.73	0.000***	4.98 ± 0.82	4.99 ± 0.80	0.875	4.85 ± 0.81	4.71 ± 0.81	0.000***

1) Non-Alcoholic Fatty Liver Disease 2) Significantly difference between normal and NAFLD group by independent t-test 3) Mean ± SD
 *:p < 0.05, **:p < 0.01, ***:p < 0.001

Table 6. Korean's Dietary Diversity Score (KDDS) distribution of the subjects

KDDS	Male (n = 3,880)			Female (n = 6,231)			Total (n = 10,111)		
	Normal (n = 2,295)	NAFLD ¹⁾ (n = 1,585)	p-value ²⁾	Normal (n = 4,729)	NAFLD (n = 1,502)	p-value	Normal (n = 7,024)	NAFLD (n = 3,087)	p-value
1-2	0 (0.0) ³⁾	1 (0.1)	0.144	1 (0.0)	0 (0.0)	0.001**	1 (0.0)	1 (0.0)	0.000***
3	102 (4.4)	92 (5.8)		238 (5.0)	67 (4.5)		340 (4.8)	159 (5.2)	
4	1,109 (48.3)	768 (48.5)		1,880 (39.8)	683 (45.5)		2,989 (42.6)	1,451 (47.0)	
5	1,084 (47.2)	724 (45.7)		2,610 (55.2)	752 (50.1)		3,694 (52.6)	1,476 (47.8)	
Sum	4.43 ± 0.58 ⁴⁾	4.40 ± 0.60	0.113 ⁵⁾	4.50 ± 0.59	4.46 ± 0.58	0.010*	4.48 ± 0.59	4.43 ± 0.59	0.000***

1) Non-Alcoholic Fatty Liver Disease 2) Significantly difference between normal and NAFLD by chi-square test 3) N (%)
 4) Mean ± SD 5) Significantly difference between normal and NAFLD group by independent t-test
 *:p < 0.05, **:p < 0.01, ***:p < 0.001

여성의 경우 정상군 (55.2%)이 NAFLD군 (50.1%)에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). 연구 전체 대상에서도 정상군 (52.6%)이 NAFLD군 (47.8%)에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.000$). 또한, KDDS 합이 여성과 연구 대상 전체에서 정상군이 NAFLD군에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). 하루 섭취한 영양소의 적절성을 평가하기 위해 측정 한 영양소 적정섭취비율 (NAR)과 평균 영양소 적정섭취 비율 (MAR)을 살펴본 결과는 Table 7과 같다. 본 연구에서 리보플라빈, 칼륨, 식이섬유소를 제외한 대부분의 영양소가 0.8~0.9사이의 값으로 1에 근접했으며, 식이섬유소는 0.3~0.4로 낮았다. 남성의 경우, 단백질, 지방, 티아민, 비타

민 E, 니아신, 아연의 NAR이 정상군에 비해 NAFLD군이 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). 여성의 경우, 에너지, 탄수화물, 지방, 비타민 B₆, 엽산, 니아신, 철분, 칼륨, 아연, 식이섬유소의 NAR이 정상군에 비해 NAFLD군이 유의적으로 높았고 ($p < 0.05$), MAR은 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 높았다 ($p < 0.001$). 연구전체 대상으로 보면, 리보플라빈, 칼슘, 식이섬유소의 NAR이 정상군에 비해 NAFLD군이 유의적으로 낮았고 ($p < 0.05$), 단백질, 티아민, 비타민 B₆, 엽산, 니아신, 인, 철분, 칼륨, 아연의 NAR은 정상군에 비해 NAFLD군이 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$).

Table 7. Nutrient adequacy ratio (NAR) and mean adequacy ratio (MAR) in subjects

NAR	Male (n = 3,880)			Female (n = 6,231)			Total (n = 10,111)		
	Normal (n = 2,295)	NAFLD ¹⁾ (n = 1,585)	p-value ²⁾	Normal (n = 4,729)	NAFLD (n = 1,502)	p-value	Normal (n = 7,024)	NAFLD (n = 3,087)	p-value
Energy (kcal)	0.890 ± 0.106 ³⁾	0.893 ± 0.103	0.412	0.939 ± 0.096	0.955 ± 0.084	0.000***	0.923 ± 0.102	0.923 ± 0.099	0.791
Protein (g)	0.996 ± 0.027	0.998 ± 0.019	0.010*	0.996 ± 0.029	0.997 ± 0.022	0.055	0.996 ± 0.028	0.998 ± 0.021	0.001**
Vitamin A (RE)	0.993 ± 0.044	0.994 ± 0.041	0.500	0.992 ± 0.048	0.993 ± 0.047	0.519	0.992 ± 0.047	0.993 ± 0.044	0.261
Vitamin B1 (mg)	0.909 ± 0.115	0.921 ± 0.104	0.001**	0.901 ± 0.121	0.908 ± 0.116	0.056	0.904 ± 0.119	0.915 ± 0.110	0.000***
Vitamin B2 (mg)	0.766 ± 0.148	0.771 ± 0.141	0.274	0.867 ± 0.140	0.868 ± 0.138	0.832	0.834 ± 0.150	0.818 ± 0.148	0.000***
Vitamin B6 (mg)	0.997 ± 0.025	0.998 ± 0.022	0.095	0.994 ± 0.037	0.996 ± 0.028	0.039*	0.995 ± 0.034	0.997 ± 0.025	0.001**
Vitamin C (mg)	0.970 ± 0.082	0.971 ± 0.079	0.631	0.969 ± 0.086	0.973 ± 0.078	0.107	0.969 ± 0.085	0.972 ± 0.079	0.130
Vitamin E (mg)	0.985 ± 0.055	0.989 ± 0.043	0.020*	0.991 ± 0.050	0.992 ± 0.046	0.296	0.989 ± 0.052	0.990 ± 0.045	0.110
Folic acid (μg)	0.816 ± 0.131	0.811 ± 0.127	0.224	0.783 ± 0.139	0.791 ± 0.135	0.035*	0.794 ± 0.137	0.801 ± 0.131	0.006**
Niacin (mg)	0.933 ± 0.103	0.944 ± 0.092	0.001**	0.935 ± 0.106	0.943 ± 0.098	0.006**	0.934 ± 0.105	0.943 ± 0.095	0.000***
Calcium (mg)	0.850 ± 0.153	0.846 ± 0.150	0.481	0.871 ± 0.146	0.869 ± 0.141	0.613	0.864 ± 0.148	0.857 ± 0.146	0.031*
Phosphorous (mg)	0.998 ± 0.020	0.999 ± 0.015	0.055	0.996 ± 0.031	0.997 ± 0.024	0.055	0.996 ± 0.028	0.998 ± 0.020	0.001**
Iron (mg)	0.999 ± 0.015	0.999 ± 0.011	0.467	0.978 ± 0.064	0.991 ± 0.042	0.000***	0.985 ± 0.054	0.995 ± 0.031	0.000***
Potassium (mg)	0.680 ± 0.117	0.681 ± 0.111	0.728	0.649 ± 0.122	0.658 ± 0.120	0.015**	0.659 ± 0.122	0.670 ± 0.116	0.000***
Zinc (mg)	0.962 ± 0.075	0.968 ± 0.068	0.009**	0.963 ± 0.078	0.970 ± 0.070	0.001**	0.962 ± 0.077	0.969 ± 0.069	0.000***
Dietary fiber (g)	0.343 ± 0.062	0.341 ± 0.060	0.328	0.413 ± 0.079	0.420 ± 0.078	0.001**	0.390 ± 0.081	0.379 ± 0.080	0.000***
MAR	0.880 ± 0.059	0.882 ± 0.053	0.199	0.886 ± 0.064	0.891 ± 0.058	0.009**	0.884 ± 0.063	0.886 ± 0.056	0.081

1) Non-Alcoholic Fatty Liver Disease 2) Significantly difference between normal and NAFLD group by independent t-test 3) Mean ± SD
*:p < 0.05, **:p < 0.01, ***:p < 0.001

고 찰

국내에서 서구화된 식습관, 영양섭취 과잉 등의 식생활 변화에 따라 NAFLD 환자의 수가 증가하고 있다. NAFLD는 여성에서 흔하다는 초기의 여러 보고와는 달리 최근에는 남성에서 더 많다고 알려져 있으며,¹⁸ 본 연구에서도 남성 (40.9%)이 여성 (24.1%)에 비해 NAFLD 빈도가 높았다. 또한 연령대별로 남성은 40~50대에 유병률이 가장 높았고, 여자는 50~60대에 유병률이 높았는데 이는 이전 연구 결과^{10,18}와 일치하는 결과이다. NAFLD 유병률에 있어 아직 확실한 연구 결과는 없으나 성별에 따른 호르몬 차이 및 폐경과의 관련성을 원인으로 보는 경우도 있는데,¹⁸ 본 연구에서는 여성의 경우, 호르몬제 복용 및 폐경 유무에 따른 분석이 이루어지지 않아 이에 대한 관련성을 파악할 수 없다는 제한점이 있었다. NAFLD는 비만 특히 내장비만과 매우 밀접한 연관을 가지고 있다.¹⁹ 본 연구결과에서도 NAFLD군이 정상군에 비해 BMI가 유의적으로 높았다. 그러나, NAFLD군에서 남성 10.6%, 여성 26.9%가 정상체중을 유지하고 있었다. 이는 NAFLD 환자의 20~40%에서는 정상체중을 가지고 있는 경우에서도 지방간이 발생할 수 있다는 연구²⁰와 비슷한 결과로 정상체중에서의 NAFLD 발생 요인을 분석해 볼 필요가 있음을 시사하는 결과이다.

식사를 빨리 하는 사람이 천천히 하는 사람 (20~30번 씹는 경우)보다 포만감을 덜 느끼고, 입에서 저작작용이 증가

될수록 과식을 예방한다는 보고가 있다.²¹ 본 연구에서도 NAFLD군이 정상군에 비해 식사속도가 빠르고, 과식의 비율도 높은 것으로 조사되었다. NAFLD 환자에게 과식과 식사속도에 대한 식사교육이 중요하리라 사료된다.

NAFLD 환자의 식습관 및 식행동에 관한 연구²²에서 NAFLD 환자의 영양적인 문제로 과다한 에너지, 탄수화물, 지방 섭취와 비타민과 무기질 섭취의 부족함을 보였다. 본 연구에서도 영양밀도를 분석한 결과, 총 에너지 섭취는 NAFLD군이 높았으나, 탄수화물, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆, 비타민 C, 비타민 E, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 콜레스테롤, 식이섬유소 섭취는 NAFLD군이 유의적으로 낮았다. 이에 NAFLD는 에너지 섭취 후 사용하고 남은 잉여 에너지가 지방으로 전환되어 간에 침착되는 질환으로 NAFLD의 발생 감소에 가장 중요한 요소는 총 에너지 섭취 절대량으로 줄이는 것¹이겠지만 에너지를 줄이는 것과 함께 섭취하는 에너지 대비 미량 영양소 섭취를 적절하게 유지하는 식사의 밀도가 지방간 발생에 중요한 영향을 미칠 것으로 판단된다.

NAFLD와 탄수화물의 과다섭취는 직접적인 관련이 있다고 여러 임상연구와 역학연구를 통해 이미 알려져 있다.⁵⁻⁷ 탄수화물이 많은 음식을 섭취하게 되면 혈당 조절을 위하여 체내에서 인슐린의 분비를 자극하게 된다. 증가된 인슐린은 말초지방 조직의 지방을 분해하여 유리지방산의 발생을 증가시키고 결국 간 내로 유리지방산의 유입이 증가

하게 된다. 또한 인슐린은 간 내 지방의 신생합성을 증가시켜 지방간 발생에 영향을 준다.¹ 탄수화물은 단순당과 복합당으로 나뉘는데, NAFLD의 주요 원인을 과당 (fructose) 과 자당 (sucrose)의 과다섭취로 보기도 한다.²² 과당은 간에서 대사되고, 포도당이나 자당보다 인슐린 분비를 덜 촉진시키며 지방으로 변하기 쉽고,¹ 지방산합성 효소인 sterol regulatory element-binding protein 1c (SREBP1c)의 발현을 증가시켜 결국 비만을 유발한다.²³ Zelber-Sagi 등²⁴의 연구에서 NAFLD군이 정상군에 비해 탄산·과즙음료의 섭취가 2배 많았고, 설탕을 1일 31 g 섭취 시 NAFLD 발생이 1.45배 증가되었다. NAFLD 환자를 대상으로 한 또 다른 연구에서도 과당을 포함한 음료의 과다섭취가 지방간에 영향을 준다고 밝혔다.²⁵ 반면, 복합당의 섭취, 특히 잡곡은 NAFLD의 진행을 예방하였는데, 이는 잡곡에는 항산화 비타민과 미네랄, 식이섬유가 풍부하기 때문이라고 하였다.²⁶ 본 연구에서도 NAFLD군이 정상군에 비해 탄수화물 섭취와 곡류 섭취가 유의적으로 많았다. 또한 남성의 경우에는, 탄산음료를 포함한 단당류, 빵·과자류 섭취량이 전체 탄수화물 섭취량에 미치는 영향은 적어 보이나 NAFLD군에서 유의적으로 많은 결과를 보인 반면 감자·고구마 등 전분류는 NAFLD군에서 유의적으로 낮았다. 따라서 NAFLD 예방을 위해 탄수화물 섭취량 조절과 단순당 섭취량 감소에 중점을 둘 필요가 있겠다.

본 연구에서 단백질 섭취량은 NAFLD군이 유의적으로 높았다. 육류, 생선류의 섭취량은 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 높았고, 알류 섭취는 여성은 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 낮았고, 남성은 NAFLD군이 정상군에 비해 낮은 경향을 보였다. Zelber-Sagi 등²⁴의 연구에서 저지방, 고지방 육류 모두 NAFLD군이 정상군에 비해 섭취량이 많았으며, 육류 단백질 36 g/d (조리된 육류 110 g)을 섭취한 군에서 16.7 g/d 이하 섭취한 군보다 NAFLD의 발생률이 3.6배 증가되었다고 보고하였다. 이는 철분의 과다한 섭취, 특히 헴철은 산화스트레스를 증가시켜 NAFLD의 발생시킨다는 이론으로 설명할 수 있다.²⁷ 반면, Miele 등²⁸의 연구에서는 흰 살코기를 월 8회 이상을 섭취한 경우, 월 8회 미만으로 섭취한 경우보다 NAFLD의 위험율이 2.37배 증가되었고, 고지방 붉은 살코기를 섭취할 경우, 저·중지방 붉은 살코기를 섭취할 경우보다 NAFLD의 위험율이 3.25배 높은 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 육류의 종류 구분 없이 총 육류 섭취량을 분석하였다는 한계 때문에 대응 비교는 어렵겠으나 많은 육류 섭취량이 NAFLD 발생에 영향을 미친다는 결과는 동일하다. 추후에는 육류 종류 및 조리법에 따른 NAFLD와의 관련성 연구도 필요하리라 사료된다.

본 연구에서 NAFLD군에서 지방의 섭취가 유의적으로 높았는데 지방의 과다섭취 특히, 포화지방산은 NAFLD의 중요한 위험요인²²이므로 지방섭취를 줄이는 것이 중요하며, 특히 지방 (불포화 vs 포화)의 종류와 총 에너지에 따른 탄수화물, 지방의 비율을 조절하는 것이 중요하겠다.²⁹ Yasutake 등²⁰의 연구에서 정상인에 비해 NAFLD 환자가 콜레스테롤 섭취가 높았고, 특히, 비만하지 않은 NAFLD 환자가 비만한 NAFLD 환자에 비해 콜레스테롤 섭취가 더 많았다. 본 연구에서도 총 콜레스테롤 섭취는 남성의 경우, NAFLD군에서 유의적으로 높았다. 콜레스테롤은 간세포에서 liver X receptor (LXR)- α 수용체에 작용하여 fatty acid synthase (FAS), stearoyl-CoA desaturase-1 (SCD-1) 및 sterol regulatory element-binding protein 1c (SREBP1c) 발현을 증가시켜 결국 간세포에서 중성지방의 신생합성을 증가시키기 때문이다. 실제로 한 동물실험에서 콜레스테롤이 풍부한 음식을 투여하게 되면 간 내 지방의 합성, 섬유화, 인슐린 저항성 및 간 내 염증세포의 침윤이 증가하였다.³⁰ 그러나 콜레스테롤이 높은 식품의 대부분이 지방 함량이 적은 저지방고단백식품이고, 알류는 다른 영양소가 풍부한 점을 고려할 때 적절한 분량의 섭취 가이드 마련이 필요하겠다.

본 연구에서 남성의 경우 NAFLD군이 정상군에 비해 채소류 섭취량이 유의적으로 적었다. 여성의 경우, NAFLD군이 정상군에 비해 해조류 섭취량이 유의적으로 적었고, 김치류는 유의적으로 높았다. 영양소 분석 결과에서는 남성의 경우, 엽산과 식이섬유소 섭취량은 NAFLD군이 낮은 경향을 보였고, 영양밀도 분석 결과, 남성과 연구 대상 전체에서 NAFLD군이 정상군에 비해 식이섬유소의 섭취가 유의적으로 낮았다. 식이섬유소의 NAR은 모든 군에서 0.3~0.4로 부족하게 섭취하고 있는 것으로 나타났으며, 특히, NAFLD군은 정상군에 비해 유의적으로 더 낮았다. 국민영양조사 결과 2000년 이후 식이섬유소 섭취량이 9~10 g/1,000 kcal 수준¹²을 보이고 있으나, 본 연구에서는 모든 군에서 4~5 g/1,000 kcal정도로 낮은 수준을 보였다. 이렇듯 국민영양조사와 본 연구결과에 식이 섬유소 섭취량의 차이가 보이는 것은 한국음식은 단일 식품을 섭취하는 경우보다는 여러 가지 식품을 동시에 섭취하는 경우가 많고, 부재료로 채소가 포함되는 경우가 잦은 특징이 있어 식사 섭취량 설문 시 다양한 메뉴를 통해 섭취하는 채소량을 실제 섭취 양보다 적게 응답했을 가능성이 있다. 또한, 본 연구에서 사용한 영양소 분석 DB는 건강검진 고객의 영양소 섭취량을 파악하기 위한 자료로 식품 구성이 제한적이라 실제 섭취량보다 적게 분석되었을 가능성을 배제할 수 없다. 국내 NAFLD 환자-대조군 연구에서 여성은 채소류 및 그 제

품의 섭취량이 증가할수록 NAFLD 발생 위험이 유의적으로 낮아지는 것으로 나타났다.² 채소류가 지방간 발생을 억제하는 기전은 채소류에 많이 포함되어 있는 식이섬유소 및 비타민 C, 비타민 E, phytochemical과 같은 여러 항산화 물질들이 NAFLD 예방 효과에 기여하기 때문으로 생각된다.¹ 또한 식이섬유소는 소화를 지연시켜 인슐린의 급격한 분비를 억제하는 효과를 가지며, 수용성 식이섬유는 섭취한 지방, 콜레스테롤 등을 흡착하여 체외로 일부 배출시키는 효과가 있어 혈당, 혈중 인슐린, 혈중 유리지방산의 농도를 감소시켜 지방간 질환 예방에 도움이 된다.³¹ 따라서, 채소 및 해조류 섭취와 잡곡 등을 통한 식이 섬유소 섭취 증가는 NAFLD군에서 반드시 강조되어야 할 부분이다. 그러나, 많은 사람들이 채소류 섭취에 대한 필요성은 인식하고 있으나, 현실적으로 섭취하지 못하는 요인들이 다양하게 존재하므로 현실을 고려한 채소 및 잡곡 등의 고섬유소 식품의 섭취 방안 마련이 필요하다.

동물 실험에서 사람 기준 하루에 커피 4~5잔을 투여하는 경우 간 내 지방량이 의미있게 감소함이 관찰되었다.³² 미국 국민건강영양조사 결과를 이용한 연구에서 카페인의 섭취량은 지방간 발생을 낮춘다고 보고하였다.³³ 반면, 본 연구에서는 남성의 경우, NAFLD군에서 카페인 (커피 및 차류) 섭취가 유의적으로 높았고, 여성의 경우에는 NAFLD군에서 카페인 (커피 및 차류) 섭취가 유의적으로 낮았다. 또한, 카페인 섭취빈도를 조사한 결과, 남성의 경우 1일 3잔 이상의 카페인을 섭취하는 경우가 NAFLD군 (37.4%)이 정상군 (30.2%)에 비해 유의적으로 높았고, 연구 대상 전체에서도 1일 3잔 이상의 카페인을 섭취하는 경우가 NAFLD군 (26.4%)이 정상군 (21.6%)에 비해 유의적으로 높았다. 그러나, 본 건강검진센터 고객의 식사 섭취 패턴을 본 선행 조사에서 커피 섭취 시 주로 커피믹스를 이용하고 있다는 결과를 비추어 볼 때, 커피와 함께 단순당, 지방섭취량이 증가하였고 이로 인한 지방간 발생의 간접적인 영향인 것으로 생각해 볼 수 있겠다.

Hashemi 등³⁴의 연구에서 NAFLD군이 칼슘, 비타민 D의 섭취가 낮았는데, 칼슘과 비타민 D는 비만이나 과체중으로 인한 NAFLD를 예방하고 치료하는데 중요한 역할을 한다. 본 연구에서 우유 및 유제품의 섭취는 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 낮았다. 영양소 섭취 분석에서 칼슘 섭취량은 두 군간의 유의적인 차이는 없었으나, 영양밀도 분석 결과, 남성과 연구 대상 전체에서 칼슘의 섭취가 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 낮았다. 또한 권장 섭취량의 적절성을 평가한 칼슘의 NAR이 NAFLD군에서 유의적으로 낮은 것으로 나타났다. 칼슘 급원식품 중 체내 흡수율이 가장 높은 식품이 우유임을 감안하면 우유 및 유

제품 섭취가 적은 NAFLD군의 칼슘 흡수율은 낮았을 것으로 생각해 볼 수 있겠다.

국의 여러 연구^{29,34,35}에서 NAFLD군이 비타민 C, 비타민 E, 셀레늄과 같은 항산화 영양소의 섭취가 낮았다는 보고가 있으나, 본 연구에서는 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E와 같은 항산화 영양소 섭취량은 두 군간의 유의적인 차이가 없으나, 영양밀도 분석결과를 살펴보면, 연구 대상 전체에서 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E의 섭취량이 정상군에 비해 NAFLD군이 유의적으로 낮았다. NAFLD 환자는 산화스트레스가 증가되기 때문에 더 많은 양의 비타민E가 요구된다.⁷ 본 연구에서 남성의 경우, NAFLD군에서 비타민 E 섭취량과 비타민 E의 NAR이 유의적으로 높았다. 또한, 정상군에 비해 NAFLD군의 지방섭취량이 유의적으로 높았다. 비타민 E가 풍부한 식물성 기름은 대부분 지방함량이 높은 것이 원인이었을 것으로 생각된다.⁷ 아스파라거스나 푸른 잎 채소 등 녹색채소는 비타민 E가 높은 식품은 아니나, 비타민 E가 함유되어 있으므로,³⁶ 비타민 E가 부족한 NAFLD환자의 경우에는 녹색채소 섭취량을 늘리는 것을 권유⁷하는 것도 한 가지 방안이겠다.

식사의 질 평가는 다양성, 적절성 및 식사균형 측면에서 영양상태를 평가할 수 있어 식사의 전반적인 균형 정도를 파악하기 위해 중요하다.³⁷ 본 연구에서 식사 섭취의 다양성을 조사하기 위해 식품군 점수를 평가한 KDDS를 분석하였다. KDDS 합이 5점 만점인 대상이 NAFLD군이 정상군에 비해 낮아 정상군이 식품을 다양하게 섭취하는 것으로 나타났다. 총 칼로리가 높은 것은 비만 및 지방간 발생에 매우 중요한 인자임에 틀림없는 사실이다.¹ 그러나, 과잉 섭취 뿐만 아니라 식사의 불균형 역시 NAFLD의 원인이며 한 가지 영양소는 다른 영양소의 상호보완 작용을 통해 흡수, 대사 되기에 영양소, 식품 한 가지만으로 NAFLD의 예방효과를 기대하기는 어렵다. NAFLD 환자를 대상으로 적절한 영양소 섭취와 같은 양적인 측면 뿐만 아니라 다양한 식품 섭취를 통한 영양의 균형을 이루도록 하는 영양교육이 필요할 것으로 사료된다. 또한, 복합적인 식사 요인과 관련이 있는 NAFLD의 경우 식사의 질 평가에 대한 연구가 계속 이루어져야 할 것이다.

요 약

본 연구에서는 NAFLD 유무에 따른 식습관, 식품 및 영양소 섭취량, 식사의 질을 분석하여 영양상담을 위한 기초 자료로 활용하고 질병예방에 도움을 주고자 하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) NAFLD군이 정상군에 비해 남성은 40~50대 비율이

높았고, 여성은 50~60대 비율이 높았다. NAFLD군이 정상군에 비해 키, 체중, BMI, 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압이 유의적으로 높았다.

2) 식습관은 남녀 연구 대상 전체를 분석한 결과, 식사속도가 '빠르다'는 응답이 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 높았다. 과식빈도, 외식빈도가 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 잦았다. 아침식사를 거르는 빈도가 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 높았다. 또한, 카페인섭취가 '하루 3잔 이상'인 경우가 NAFLD군이 유의적으로 높았다.

3) 식품군별 섭취량은 남성의 경우, NAFLD군에서 곡류, 고기류, 생선류, 단당류, 단음식 (빵·과자), 커피 및 차류, 유지류의 섭취량이 유의적으로 많았고, 이에 반해 전분류와 채소류, 우유 및 유제품의 섭취량은 유의적으로 적었다. 여성의 경우, NAFLD군에서 곡류, 생선류, 콩류, 김치류의 섭취량이 유의적으로 많았고, 알류, 해조류, 우유 및 유제품류, 단음식 (빵·과자), 커피 및 차류의 섭취량이 유의적으로 적었다. 연구 대상 전체 NAFLD군에서는 정상군에 비해 곡류, 고기류, 생선류, 해조류, 김치류, 단당류, 커피 및 차류, 유지류의 섭취량이 유의적으로 많았고, 반면 전분류, 과일류, 우유 및 유제품류의 섭취량은 유의적으로 낮았다.

4) 총 에너지 섭취량은 남성, 여성, 연구 대상 전체에서 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 높았다. 영양소섭취량은 남성의 경우 NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물, 단백질, 지방, 티아민, 비타민 E, 니아신, 인, 나트륨, 아연, 콜레스테롤 섭취량이 유의적으로 높았다. 여성의 경우 NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물, 단백질, 비타민 B₆, 니아신, 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 아연, 식이섬유소 섭취량이 유의적으로 높았다.

5) 1,000 kcal당 영양소 섭취량 분석 결과, 남성의 경우 NAFLD군은 정상군에 비해 지방의 섭취량이 유의적으로 높았고, 탄수화물, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆, 비타민 C, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 칼륨, 식이섬유소의 섭취량은 유의적으로 낮았다. 여성의 경우 NAFLD군은 정상군에 비해 탄수화물의 섭취량이 유의적으로 높았고, 지방, 리보플라빈, 콜레스테롤 섭취량은 유의적으로 낮았다.

6) 식사의 질 평가에서는 다섯 가지 주요식품군이 모두 포함된 식사 (KDDS = 5)를 하는 경우가 여성, 연구 대상 전체에서 정상군이 NAFLD군에 비해 유의적으로 높았다. 리보플라빈, 칼슘, 식이섬유소의 NAR은 정상군에 비해 NAFLD군이 유의적으로 낮았다.

이상의 결과를 종합해보면, NAFLD군에서 빠른 식사속도, 과식, 잦은 외식 등 불량한 식습관을 보였다. 또한, NAFLD군에서 전분류, 우유 및 유제품, 과일류의 섭취가

유의적으로 낮았고 총 에너지 섭취량은 NAFLD군이 정상군에 비해 유의적으로 높았다. 과다한 에너지 섭취, 불균형적인 영양소 섭취, 불규칙적인 식습관 등은 NAFLD에 좋지 않은 영향을 주므로, 영양상담을 통해 식습관을 올바르게 개선하고, 골고루 균형있게 적당한 양을 섭취하는 것이 중요할 것이다. 또한 앞으로 국내 NAFLD 환자를 대상으로 한 식이섭취요인에 관한 연구가 보다 체계적이고 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 또한 최근에는 비만하지 않은 여성에서도 NAFLD가 보고되고 있다. 앞으로 국내 비만하지 않은 NAFLD 여성과 비만한 NAFLD 여성의 식습관 및 영양 섭취 상태에 대한 연구도 이루어져야 할 것이다.

References

1. Jun DW. The role of diet in non-alcoholic fatty liver disease. *Korean J Gastroenterol* 2013; 61(5): 243-251.
2. Ministry of Food and Drug Safety. Influence of dietary intake on non-alcoholic fatty liver disease in Korean. Cheongwon: Ministry of Food and Drug Safety; 2012.
3. Jun DW. Diet and exercise in nonalcoholic fatty liver disease. *PG Course* 2013; (1): 41-45.
4. McCarthy EM, Rinella ME. The role of diet and nutrient composition in nonalcoholic Fatty liver disease. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112(3): 401-409.
5. Machado RM, Stefano JT, Oliveira CP, Mello ES, Ferreira FD, Nunes VS, de Lima VM, Quintão EC, Catanozi S, Nakandakare ER, Lottenberg AM. Intake of trans fatty acids causes nonalcoholic steatohepatitis and reduces adipose tissue fat content. *J Nutr* 2010; 140(6): 1127-1132.
6. Papandreou D, Karabouta Z, Pantoleon A, Rousso I. Investigation of anthropometric, biochemical and dietary parameters of obese children with and without non-alcoholic fatty liver disease. *Appetite* 2012; 59(3): 939-944.
7. Shi L, Liu ZW, Li Y, Gong C, Zhang H, Song LJ, Huang CY, Li M. The prevalence of nonalcoholic fatty liver disease and its association with lifestyle/dietary habits among university faculty and staff in Chengdu. *Biomed Environ Sci* 2012; 25(4): 383-391.
8. Lee JE, Ahn Y, Lee J, Cha JH, Park C, Kimm K. Evaluation of nutrient intake quality over 40 year-old people living in rural and suburban areas. *Korean J Community Nutr* 2004; 9(4): 491-500.
9. Kim M, Kim J, Bae W, Kim S, Lee Y, Na W, Sohn C. Relationship between nutrients intakes, dietary quality, and serum concentrations of inflammatory markers in metabolic syndrome patients. *Korean J Community Nutr* 2011; 16(1): 51-61.
10. Seo SH, Lee HW, Park HW, Jang BG, Chung WJ, Park KS, Cho KB, Hwang JS, Ahn SH. Prevalence and associated factors of non-alcoholic fatty liver disease in the health screen examinees. *Korean J Med* 2006; 70(1): 26-32.
11. Oh SY, Shin MH, Lee SH, Kim JE, Lee HS, Cho JS, Kim HY. The development of food frequency questionnaire for nutrition assessment in adults. *Proceedings of the Korean Society of Health Promotion Conference*; 2007 May 19, Seoul. Seoul: Korean Society of Health Promotion.

12. The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans, 1st revision. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2010.
13. Guthrie HA, Scheer JC. Validity of a dietary score for assessing nutrient adequacy. *J Am Diet Assoc* 1981; 78(3): 240-245.
14. Kant AK, Block G, Schatzkin A, Ziegler RG, Nestle M. Dietary diversity in the US population, NHANES II, 1976-1980. *J Am Diet Assoc* 1991; 91(12): 1526-1531.
15. Kim IS, Seo EA, Yu HH. A longitudinal study on the change of nutrients and food consumption with advance in age among middle-aged and the elderly. *Korean J Community Nutr* 1999; 4(3): 394-402.
16. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (US). Drinking levels defined [Internet]. Rockville (MD): National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism; 2014 [cited 2014 May 20]. Available from: <http://www.niaaa.nih.gov/alcohol-health/overview-alcohol-consumption/moderate-binge-drinking>.
17. Korean Association for the Study of the Liver. Clinical practice guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease. Seoul: Korean Association for the Study of the Liver; 2013.
18. Ko ES, Shin JH, Kang EY, Hwang YN, Seo AR, Song SW. Relationship between non-alcoholic fatty liver disease and metabolic syndrome in examiners of a health promotion center in Kyeong-do. *Korean J Obes* 2008; 17(1): 37-44.
19. Jun DW. Non-alcoholic fatty liver disease. *Clin Mol Hepatol* 2011; 17(3s): S332-S336.
20. Yasutake K, Nakamuta M, Shima Y, Ohyama A, Masuda K, Haruta N, Fujino T, Aoyagi Y, Fukuizumi K, Yoshimoto T, Takemoto R, Miyahara T, Harada N, Hayata F, Nakashima M, Enjoji M. Nutritional investigation of non-obese patients with non-alcoholic fatty liver disease: the significance of dietary cholesterol. *Scand J Gastroenterol* 2009; 44(4): 471-477.
21. Andrade AM, Greene GW, Melanson KJ. Eating slowly led to decreases in energy intake within meals in healthy women. *J Am Diet Assoc* 2008; 108(7): 1186-1191.
22. Yasutake K, Kohjima M, Kotoh K, Nakashima M, Nakamuta M, Enjoji M. Dietary habits and behaviors associated with nonalcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol* 2014; 20(7): 1756-1767.
23. Yamazaki T, Nakamori A, Sasaki E, Wada S, Ezaki O. Fish oil prevents sucrose-induced fatty liver but exacerbates high-safflower oil-induced fatty liver in ddy mice. *Hepatology* 2007; 46(6): 1779-1790.
24. Zelber-Sagi S, Nitzan-Kaluski D, Goldsmith R, Webb M, Blendis L, Halpern Z, Oren R. Long term nutritional intake and the risk for non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): a population based study. *J Hepatol* 2007; 47(5): 711-717.
25. Abdelmalek MF, Suzuki A, Guy C, Unalp-Arida A, Colvin R, Johnson RJ, Diehl AM; Nonalcoholic Steatohepatitis Clinical Research Network. Increased fructose consumption is associated with fibrosis severity in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology* 2010; 51(6): 1961-1971.
26. Ross AB, Godin JP, Minehira K, Kirwan JP. Increasing whole grain intake as part of prevention and treatment of nonalcoholic Fatty liver disease. *Int J Endocrinol* 2013; 2013: 585876.
27. Alla V, Bonkovsky HL. Iron in nonhemochromatotic liver disorders. *Semin Liver Dis* 2005; 25(4): 461-472.
28. Miele L, Dall'armi V, Nedovic B, Arzani D, Amore R, Rapaccini G, Gasbarrini A, Ricciardi W, Grieco A, Boccia S. A case-control study on the effect of metabolic gene polymorphisms, nutrition, and their interaction on the risk of non-alcoholic fatty liver disease. *Genes Nutr* 2014; 9(2): 383.
29. Asrih M, Jornayvaz FR. Diets and nonalcoholic fatty liver disease: the good and the bad. *Clin Nutr* 2014; 33(2): 186-190.
30. Subramanian S, Goodspeed L, Wang S, Kim J, Zeng L, Ioannou GN, Haigh WG, Yeh MM, Kowdley KV, O'Brien KD, Pennathur S, Chait A. Dietary cholesterol exacerbates hepatic steatosis and inflammation in obese LDL receptor-deficient mice. *J Lipid Res* 2011; 52(9): 1626-1635.
31. Zivkovic AM, German JB, Sanyal AJ. Comparative review of diets for the metabolic syndrome: implications for nonalcoholic fatty liver disease. *Am J Clin Nutr* 2007; 86(2): 285-300.
32. Panchal SK, Poudyal H, Waanders J, Brown L. Coffee extract attenuates changes in cardiovascular and hepatic structure and function without decreasing obesity in high-carbohydrate, high-fat diet-fed male rats. *J Nutr* 2012; 142(4): 690-697.
33. Bircerdinc A, Stepanova M, Pawloski L, Younossi ZM. Caffeine is protective in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2012; 35(1): 76-82.
34. Hashemi Kani A, Alavian SM, Esmailzadeh A, Adibi P, Azadbakht L. Dietary quality indices and biochemical parameters among patients with non alcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Hepat Mon* 2013; 13(7): e10943.
35. Musso G, Gambino R, De Micheli F, Cassader M, Rizzetto M, Durazzo M, Fagà E, Silli B, Pagano G. Dietary habits and their relations to insulin resistance and postprandial lipemia in nonalcoholic steatohepatitis. *Hepatology* 2003; 37(4): 909-916.
36. Wardlaw GM. Contemporary nutrition, 3rd edition. Madison (WI): Brown & Benchmark; 1997.
37. Kim MH, Bae YJ. Evaluation of diet quality of children and adolescents based on nutrient and food group intake and Diet Quality Index-International (DQI-I). *Korean J Community Nutr* 2010; 15(1): 1-14.