

한국 다낭난소증후군 환자의 우울증과 식품 및 영양소 섭취, 식습관과의 관련성*

김승현^{1**} · 김혜숙^{1**} · 박승희¹ · 황지윤² · 정혜원³ · 장남수^{1§}

이화여자대학교 식품영양학과,¹ 상명대학교 교육대학원 영양교육전공,²
이화여자대학교 의학전문대학원 산부인과교실³

Dietary intake, dietary habits, and depression in Korean women with polycystic ovary syndrome*

Kim, Seung Hyun^{1**} · Kim, Hyesook^{1**} · Park, Seung Hee¹
Hwang, Ji Yun² · Chung, Hey Won³ · Chang, Namsu^{1§}

¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

²Graduate School of Education, Sangmyung University, Seoul 110-743, Korea

³Department of Obstetrics and Gynecology, Ewha Womans University College of Medicine, Seoul 158-710, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate and examine the relationship between dietary habits, food intake patterns, and depression in Korean women with polycystic ovary syndrome (PCOS). The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale Korean Version was used to determine whether a participant was depressed or not. The dietary habits were assessed by the Min-Dietary Assessment (MDA) method, and food intake data were collected by the 24-hour recall method on two non-consecutive days, at least 7 days apart, and the average of the two days was used to estimate the usual dietary intake. The total MDA scores of the Depression Group was significantly lower than that of the No-Depression Group (31.5 ± 6.4 vs 33.4 ± 6.0 , $p = 0.027$). The intake of cereals/potatoes/sugar products, milk and milk products, plant protein, and calcium for the Depression Group were significantly lower compared to the No-Depression Group. The Depression Group had a significantly higher percentage of energy intakes from protein as well as the consumption of fish and shellfish compared to the No-Depression Group. There was a significant inverse relationship between milk and milk products consumption and the prevalence of depression [OR (95% CI) for the highest tertile compared to the lowest: 0.390 (0.177–0.857); p for trend = 0.016]. There were also significant positive relationships between the prevalence of depression and the consumption of the following: fish and shellfish [OR (95% CI) for the highest tertile compared to the lowest: 2.319 (1.128–4.770); p for trend = 0.009], animal protein (p for trend = 0.049), and the percentage of energy intakes from protein [OR (95% CI) for the highest tertile compared with the lowest: 2.546(1.156–5.609); p for trend = 0.025]. Further studies are needed in order to investigate whether the intake of protein and of animal protein is indeed associated with depression in PCOS patients in Korea and the possible mechanisms thereof. The results of our study can be applicable for the development of effective nutrition counseling and education programs regarding PCOS patients with depression as part of their successful treatment regimen. (*Korean J Nutr* 2012; 45(3): 229 ~ 239)

KEY WORDS: PCOS, depression, dietary intake, dietary habits.

서론

다낭난소증후군 (Polycystic ovary syndrome, 이하 PCOS)

은 가임기 여성에서 안드로겐 과다와 만성 무배란과 같은 증상을 보이는 내분비질환이다. 각 국가, 인종, 진단 방법에 따라 발병률에 차이를 보이고 있으며 한국의 의과대학 여학생을 대상으로 NICHD (National Institute of Child Health and Hu-

접수일: 2012년 3월 23일 / 수정일: 2012년 5월 2일 / 채택일: 2012년 5월 16일

*This study was supported by a grant of the Korea Centers for Disease Control and Prevention (2010-1101-1-1) and BK21 project in 2011.

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail: nschang@ewha.ac.kr

**These authors contributed equally to this work.

© 2012 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.

man Disease) 기준으로 조사한 연구에서 4.9%가 PCOS로 진단되었다.¹⁾

우울증은 삶의 질을 저하시키며, 당뇨,²⁾ 비만,³⁾ 만성폐쇄성 폐질환⁴⁾ 등과 같은 만성질환에서 자주 동반되어 나타난다. 여성의 경우 에스트로겐, 프로게스테론과 같은 호르몬의 작용에 의해 스트레스에 작용하는 생물학적 반응이 남성과 다르며, 남성보다 사회적 지위가 낮고, 성별에 따른 역할에서 성취감 더 낮기 때문에 남자보다 우울증 유병률이 더 높은 것으로 알려져 있으며,⁵⁾ 더욱이 PCOS인 여성의 경우는 PCOS가 아닌 정상여성⁶⁾이나 불임여성⁷⁾에 비해 우울증 발생률이나 발생 위험이 더 높은 것으로 보고되고 있다. 다낭난소증후군 환자의 우울증 발생 위험과 관련된 요인으로 BMI와 인슐린 저항성 등⁸⁾이 거론되고 있으며, 특히 다수의 PCOS 환자에서 나타나는 인슐린 저항성으로 인한 고인슐린혈증은 안드로겐 과다와 배란장애를 유발⁹⁾할 뿐만 아니라 중추신경의 세로토닌 시스템의 이상을 초래하여 우울증 발생 위험을 증가시킨다.⁹⁾

우울증은 식습관 및 생활습관과 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 우울증을 앓고 있는 사람은 열량의 과다 섭취, 음주, 흡연, 신체활동량 부족 등과 같은 바람직하지 못한 식습관과 생활습관을 갖는 경우가 많은 것으로 보고되고 있으며,¹⁰⁾ 이러한 바람직하지 못한 생활양식과 우울증으로 인한 심박수의 증가, 심박변이성의 감소와 같은 자율신경계의 변화는 우울증 환자에서 대사증후군과 심혈관계 질환의 발생 위험을 높이는 것과 연계된다.^{11,12)} 우울증과 관련된 식이의 역할에 대한 이전의 국외연구에서는 생선섭취 횟수,¹³⁾ 엽산,¹⁴⁾ ALA (α -linolenic acid),¹⁵⁾ n-3 지방산,¹⁵⁾ 차¹⁶⁾의 섭취가 증가할수록 우울증 발생 위험이 감소하며, 여성의 경우 단백질 섭취¹⁷⁾가 증가할수록 우울증 발생 위험이 증가하는 것으로 보고되고 있다. 뿐만 아니라 우울증을 유발하는 요인인 스트레스는 음식 섭취를 감소시키거나 증가시키고, 고열량식, 고지방 스낵이나 초코렛과 같은 단 음식 섭취를 증가시키는 등 식행동과 식품 선택에 변화를 초래하여 영양 섭취 상태의 불균형을 유발하게 되어 건강 상태에까지 영향을 미치게 되는 것으로 보고되었다.¹⁸⁾

다낭난소증후군 환자의 경우 우울증 발생 위험이 높으며, 우울증이 식욕 상태와 식품 선택 및 섭취량, 식행동 등에 큰 영향을 끼침에도 불구하고, PCOS 환자의 우울증과 관련한 영양상태를 규명하고 영양과 우울증과의 관련성을 연구한 사례는 아직까지 국내는 물론 국외에서도 없었다. 따라서 본 연구는 영양불량 및 우울감을 느끼는 PCOS 환자들의 영양개선 및 올바른 식행동을 유도하는 식생활프로그램 개발의 기초 자료와 방향을 제시하기 위해 우울증에 따른 식품 및 영양소 섭취량과 식습관 차이를 조사하고, 우울증과 관련된 식품 및 식이 요인을 규명하고자 수행되었다.

연구 방법

연구대상자 및 기간

본 연구의 대상자는 2003년 Rotterdam ESHRE 진단기준에 의해 다낭난소증후군을 진단 받은 16~39세의 가임기 여성이며, 우울증상은 CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale) 한국어판¹⁹⁾을 이용하여 평가하였다. CES-D 설문은 우울정서, 긍정적 정서, 대인적 실패감, 신체적 저하의 내용을 담은 20문항으로 구성되어 있으며, 각 문항마다 0~3점으로 평가된다. 총점은 최하 0점에서 최대 60점으로 총점이 높을수록 우울증상이 심함을 의미한다. 본 연구대상자 중 CES-D 총점이 22점 이상일 경우 우울증군, 16점 미만일 경우 비우울증군으로 분류²⁰⁾하였다. 본 연구는 이화여자대학교 기관윤리심의위원회로부터 심의를 받았으며 (IRB NO. ECT 237-1-44), 서울 소재의 E 대학병원에서 진행되었다.

신체계측

표준화된 신장계측기와 체중계측기를 이용하여 신장과 체중을 측정하였고 이를 이용해 체질량지수 [BMI, Body Mass Index = 체중 (kg)/(신장 (m))²]를 산출하였다.

식이섭취 조사

조사 대상자의 식이섭취 조사는 조사 전날 24시간 동안 섭취한 모든 음식의 종류, 분량, 재료명을 회상하는 24시간 회상법 (24-hour dietary recall method)을 사용하여 아침, 점심, 저녁, 간식으로 나누어 조사하였으며, 비연속적으로 총 2회 실시하였다. 대상자와 숙련된 영양 전문 조사자가 1 : 1 면접을 통해 첫 번째 24시간 회상법을 실시하였고, 검사 1주일 후 전화 통화를 통한 두 번째 24시간 회상법을 실시하였다. 조사된 음식의 목측량을 식품 중량으로 환산한 후 Canpro 3.0 (Computer Aided Nutritional Analysis Program for Professionals)을 이용하여 각 대상자의 1일 식품 및 영양소 섭취량을 산출하였다. 최종 분석에는 첫 번째와 두 번째 24시간 회상법 결과의 평균값을 사용하였다.

식습관 조사

간이식생활진단 (Mini Dietary Assessment, MDA)²¹⁾을 통해 식사 시간의 규칙성, 식사량, 식사속도, 편식여부, 나트륨 섭취 정도, 우유 및 유제품 섭취, 생선과 육류의 섭취, 단당류 식품 섭취, 가공식품 섭취여부에 관한 내용이 포함된 대상자의 식생활을 평가하였고 각각의 식습관 문항과 각군과의 비교를 통해 연관성이 있는지를 살펴보았다. 10개의 문항은 '항상 그렇다', '보통이다', '아닌 편이다'로 구성되어 있고 바람직한 식습관에

5점, 보통이다 3점, 바람직하지 않은 식습관에 1점을 부여하여 만점은 50점이 된다.

통계처리

연구의 자료는 SPSS package (version 18.0)을 이용하여 평균, 표준편차, 빈도, 백분율을 산출하였다. 비우울증군과 우울증군 간의 일반적 특성 (연령, BMI, 직업)과 간이식생활진단 결과가 차이가 있는지 알아보기 위해 'Chi-square test'를 실시하였으며, 두 군간의 식품 및 영양소 섭취량에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 연령과 BMI를 보정한 후 일반화 선형모형 (General linear model; GLM)을 실시하였다. 식품 및 영양소 섭취에 따른 우울증의 교차비 (odds ratio; OR)와 95% 신뢰구간 (95% confidence interval; 95% CI)는 로지스틱 회귀 분석 (Logistic regression analysis)을 이용하여 분석하였으며, 각 식품 및 영양소의 섭취량을 3분위 그룹으로 나눈 후 'p for trend test'를 실시하였다. 본 연구의 통계적 유의성은 모두 유의수준은 5%에서 검정하였다.

결 과

우울증에 따른 조사 대상자의 일반사항

본 연구 대상자의 연령, 키, 체중, BMI, 직업을 조사하여 Table 1에 제시하였다. 전체 PCOS 475명의 평균 CES-D 점수는 8.8 ± 8.6점이고, 이 중 비우울증군은 424명 (89.3%), 우울증군은 51명 (10.7%)이었다. 나이, 키, 체중, BMI, 직업은 두 군간

에 유의적인 차이가 없었다.

우울증에 따른 식품 및 영양소 섭취 실태

비연속 2일 간의 24시간 회상법을 통하여 조사한 식품 총 섭취량은 비우울증군과 우울증군간 유의적인 차이가 없었으며, 곡류/감자 및 전분류/당류 (p = 0.013)와 우유 및 유제품 (p = 0.020)은 우울증군이 비우울증군보다 적게 섭취하였으며, 어패류 (p = 0.003)는 우울증군이 비우울증군보다 더 많이 섭취하였다 (결과미제시).

비우울증군과 우울증군의 평균 섭취 열량을 살펴보면 우울증군, 비우울증군이 각각 1400.6 ± 421.2 kcal, 1471.4 ± 369.8 kcal를 섭취 했으며 두 군간에 유의적인 차이가 없었다. 우울증군이 비우울증군보다 식물성 단백질 (p = 0.040), 칼슘 (p = 0.041)의 섭취가 더 적었으며, 연령과 BMI를 보정한 후에도 유의성이 있었다 (결과미제시).

탄수화물, 지질, 단백질의 3대 영양소에 대한 열량 구성비에서 탄수화물과 지질 구성비는 유의적인 차이를 보이지 않았지만 단백질 구성비는 비우울증군 14.6 ± 2.7%, 우울증군 15.7 ± 3.1%로 우울증군이 비우울증군보다 유의적으로 섭취 비율이 높았다 (p = 0.003)(결과미제시).

우울증에 따른 간이식생활진단평가

간이식생활진단 평가 질문 각 항목의 분포를 비교한 결과는 Table 2에 제시하였다. "김치 이외의 채소를 식사할 때마다 먹는다"의 질문에는 비우울증군보다 우울증군이 "항상 그런편이다"라고 응답한 비율이 유의하게 적었다 (p = 0.019). "아이스크림,

Table 1. General characteristics of the subjects by depression¹⁾

	All (n = 475)	Non-depressed group (n = 424)	Depressed group (n = 51)	p-value ²⁾
Age (year)	23.4 ± 4.7 ¹⁾	23.6 ± 4.7	22.3 ± 3.9	0.067
16-19	95 (20.0)	81 (19.1)	14 (27.5)	0.168
20-29	334 (70.3)	299 (70.5)	35 (68.6)	
30-39	46 (9.7)	44 (10.4)	2 (3.9)	
Height (cm)	161.1 ± 5.2	161.0 ± 5.1	161.9 ± 6.0	0.263
Weight (kg)	55.5 ± 9.5	55.6 ± 9.7	54.0 ± 8.3	0.253
BMI (kg/m ²)	21.4 ± 3.9	21.5 ± 3.9	20.7 ± 3.6	0.159
< 23	358 (75.4)	315 (74.3)	43 (84.3)	0.125
≥ 23	117 (24.6)	109 (25.7)	8 (15.7)	
Occupation				— ³⁾
High school student	48 (10.1)	42 (9.9)	6 (11.8)	
College or graduate student	258 (54.3)	228 (53.8)	30 (58.8)	
Employed	134 (28.2)	123 (29.0)	11 (21.6)	
Others	24 (5.1)	20 (4.7)	4 (7.8)	
CES-D score	8.8 ± 8.6	6.3 ± 4.3	29.7 ± 7.4	< 0.001***

1) Values are mean ± S.D or number (%) 2) From chi-square tests for categorical variables and Student's t test for continuous variables 3) Statistical tests to examine differences were not conducted (Expected frequency < 5)
*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

케익, 스낵, 탄산음료 (콜라, 사이다 등)을 간식으로 매일 먹는 다”의 질문에는 우울증군이 비우울증보다 “아닌 편이다”라고 응답한 사람이 더 적었다 ($p = 0.034$). 비우울증군과 우울증군의 MDA 총 점수의 평균은 각각 33.4 ± 6.0 점, 31.5 ± 6.4 점으로 우울증군이 비우울증군 보다 유의적으로 낮은 점수를 보였다 ($p = 0.027$).

식품 및 영양소 섭취에 따른 우울증의 교차비

각 식품 섭취량에 따른 우울증의 교차비 (OR)를 알아보기 위해 섭취량을 기준으로 하여 3군으로 나누었다. 이중 최하위

섭취 군을 표준비 1.00으로 두고 중위와 상위 섭취군의 교차비를 산출하였고 이를 나타낸 결과는 Table 3과 같다. 곡류/감자 및 전분류/당류 섭취는 하위 섭취군에 비해 중위 섭취군의 교차비가 0.424 (95% CI, 0.202-0.887)로 유의하게 낮게 나타났다. 어패류는 상위군의 교차비가 [OR (95% CI), 2.319 (1.128-4.770)]로 하위군에 비해 높았으며, 섭취량이 증가할수록 교차비가 증가하는 선형성 또한 나타났다 (p for trend = 0.009). 섭취량이 증가할수록 교차비가 감소하는 선형성을 보이는 식품군은 우유 및 유제품(p for trend = 0.016)이었으며, 하위 섭취군 대비 중위 섭취군의 교차비가 [OR (95% CI), 0.390

Table 2. Mini Dietary Assessment (MDA) scores¹⁾ of subjects by depression²⁾

Component of MDA		All (n = 475)	Non-depressed group (n = 424)	Depressed group (n = 51)	p-value ³⁾
I drink 1 or more bottles of milk or its products (yogurt, Yoplait, etc.) daily	Always	136 (28.6)	120 (28.3)	16 (31.4)	0.722
	Usually	137 (28.8)	121 (28.5)	16 (31.4)	
	Seldom	202 (42.5)	183 (43.2)	19 (37.3)	
For each meal, I consume foods made up of a combination of meat, fish, eggs, beans, tofu, etc	Always	79 (16.7)	68 (16.1)	11 (21.6)	0.603
	Usually	191 (40.4)	171 (40.5)	20 (39.2)	
	Seldom	203 (42.9)	183 (43.4)	20 (39.2)	
For each meal, I consume vegetables other than Kimchi	Always	99 (21.0)	94 (22.3)	5 (9.8)	0.019*
	Usually	224 (47.5)	202 (48.0)	22 (43.1)	
	Seldom	149 (31.6)	125 (29.7)	24 (47.1)	
I consume at least 1 fruit or fruit juice (1 glass) daily	Always	145 (30.7)	134 (31.8)	11 (21.6)	0.127
	Usually	163 (34.5)	147 (34.8)	16 (31.4)	
	Seldom	165 (34.9)	141 (33.4)	24 (47.1)	
I consume fried or stir-fried foods at least 2 times per week	Always	30 (6.4)	26 (6.2)	4 (7.8)	0.730
	Usually	195 (41.6)	172 (41.1)	23 (45.1)	
	Seldom	244 (52.0)	220 (52.6)	24 (47.1)	
I consume high fat content eats (bacon, ribs, eel, etc.) at least 2 times per week	Always	22 (4.6)	18 (4.3)	4 (7.8)	0.194
	Usually	124 (26.2)	107 (25.3)	17 (33.3)	
	Seldom	328 (69.2)	298 (70.4)	30 (58.8)	
I tend to add extra salt or soy sauce while taking my meal	Always	11 (2.3)	11 (2.6)	-	- ⁴⁾
	Usually	105 (22.2)	92 (21.9)	13 (25.5)	
	Seldom	356 (75.4)	318 (75.5)	38 (74.5)	
I have three regular meals a day	Always	81 (17.1)	74 (17.5)	7 (13.7)	0.178
	Usually	153 (32.3)	141 (33.4)	12 (23.5)	
	Seldom	239 (50.5)	207 (49.1)	32 (62.7)	
I consume ice cream, cake, biscuit varieties, carbonated beverages, etc. as snack at least 2 times per week	Always	23 (4.9)	18 (4.3)	5 (9.8)	0.034*
	Usually	130 (27.4)	111 (26.2)	19 (37.3)	
	Seldom	321 (67.7)	294 (69.5)	27 (52.9)	
I tend to consume a wide range of foods evenly (I have a balanced diet)	Always	142 (30.0)	126 (29.8)	16 (31.4)	0.153
	Usually	228 (48.1)	209 (49.4)	19 (37.3)	
	Seldom	104 (21.9)	88 (20.8)	16 (31.4)	
Total score of MDA		33.2 ± 6.0 ⁵⁾	33.4 ± 6.0	31.5 ± 6.4	0.032 ⁶⁾ * 0.027 ⁷⁾ *

1) Minimum and maximum scores for each component are 1 and 5. The total score can be up to 50 2) Values are number (%) 3) From chi-square tests 4) Statistical tests to examine differences were not conducted (Expected frequency < 5) 5) Values are mean \pm S.D 6) From Student's t test. 7) From GLM including age and BMI as covariates
*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

(0.177-0.857)] 유의적으로 더 낮게 나타났다.

Table 4는 우울증과 관련성이 있는 영양소를 찾기 위한 로지스틱 회귀분석 결과이다. 총 섭취 열량에 대한 탄수화물 섭취 비율에 대하여 하위 섭취군에 비해 중위 섭취군의 교차비가 유의하게 낮았으며[OR (95% CI), 0.437 (0.205-0.368)], 총 섭취

열량에 대한 단백질의 섭취 비율은 하위 섭취군에 비해 상위 섭취군의 교차비가 유의하게 높았다[OR (95% CI), 2.546 (1.156-5.609)]. 섭취량이 증가할수록 교차비가 증가하는 선형성을 보이는 영양소는 동물성 단백질 (p for trend = 0.049)과 총 섭취 열량에 대한 단백질 섭취 비율 (p for trend = 0.025)이

Table 3. Odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) of depression according to food group intake¹⁾

Food group (g)	1	2	3	p for trend ²⁾
Cereals/potatoes/sugar products				
Intake	< 226.7	226.7–308.4	> 308.4	
No. of depression/control	24/134	12/147	15/143	
Multivariate OR (95% CI) ³⁾	1.000	0.424 (0.202–0.887)	0.548 (0.273–1.099)	0.091
Vegetables/seaweeds/mushrooms				
Intake	< 136.3	136.3–215.9	> 215.9	
No. of depression/control	19/139	20/139	12/146	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	1.124 (0.571–2.214)	0.672 (0.311–1.452)	0.281
Fruits				
Intake	< 50.0	50.0–150.0	> 150.0	
No. of depression/control	20/116	15/172	16/136	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.533 (0.260–1.091)	0.716 (0.353–1.455)	0.383
Beans/nuts/seeds				
Intake	< 6.9	6.9–26.5	> 26.5	
No. of depression/control	18/140	17/143	16/141	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	1.037 (0.509–2.114)	0.921 (0.450–1.888)	0.773
Oil and fat				
Intake	< 5.6	5.6–9.3	> 9.3	
No. of depression/control	15/142	20/143	16/139	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	1.395 (0.683–2.849)	1.132 (0.536–2.390)	0.816
Meats and meat products				
Intake	< 33.0	33.0–74.0	> 74.0	
No. of depression/control	16/135	16/151	19/138	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.806 (0.385–1.687)	1.084 (0.532–2.211)	0.717
Fishes and shellfish				
Intake	< 15.9	15.9–45.0	> 45.0	
No. of depression/control	13/144	13/149	25/131	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.986 (0.440–2.210)	2.319 (1.128–4.770)	0.009*
Eggs and egg products				
Intake	< 9.9	9.9–30.0	> 30.0	
No. of depression/control	15/143	18/146	18/135	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	1.259 (0.607–2.612)	1.321 (0.636–2.742)	0.481
Milk and milk products				
Intake	< 50.0	50.0–155.9	> 155.9	
No. of depression/control	22/128	19/148	10/148	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.740 (0.381–1.438)	0.390 (0.177–0.857)	0.016*
Total food intakes				
Intake	< 872.8	872.8–1104.7	> 1104.7	
No. of depression/control	19/139	15/144	17/141	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.813 (0.395–1.674)	1.025 (0.503–2.092)	0.996

1) All analyses were divided into tertiles 2) Significantly different from the lowest tertile 3) Adjusted for age and BMI
 *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

Table 4. Odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) of depression according to nutrient intake¹⁾

	1	2	3	p for trend ²⁾
Energy (kcal)				
Intake	< 1286.2	1286.2–1628.1	> 1628.1	
No. of depression/control	21/137	15/144	15/143	
Multivariate OR (95% CI) ³⁾	1.000	0.619 (0.304–1.260)	0.671 (0.330–1.365)	0.250
Total protein (g)				
Intake	< 44.4	44.4–59.8	> 59.8	
No. of depression/control	16/142	14/144	21/138	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.799 (0.373–1.710)	1.336 (0.666–2.681)	0.366
Animal protein (g)				
Intake	< 20.8	20.8–31.0	> 31.0	
No. of depression/control	12/146	16/144	23/134	
Multivariate OR (95% CI) ³⁾	1.000	1.273 (0.579–2.800)	2.046 (0.975–4.295)	0.049*
Plant protein (g)				
Intake	< 21.2	21.2–28.4	> 28.4	
No. of depression/control	22/137	15/142	14/145	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.685 (0.340–1.383)	0.615 (0.301–1.257)	0.185
Fat (g)				
Intake	< 35.2	35.2–49.5	> 49.5	
No. of depression/control	21/137	15/143	15/144	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.660 (0.325–1.342)	0.662 (0.325–1.346)	0.242
Carbohydrate (g)				
Intake	< 184.7	184.7–233.8	> 233.8	
No. of depression/control	23/135	13/146	15/143	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.542 (0.262–1.119)	0.610 (0.304–1.227)	0.167
Calcium (mg)				
Intake	< 318.7	318.7–468.7	> 468.7	
No. of depression/control	21/137	18/141	12/146	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.884 (0.448–1.744)	0.563 (0.266–1.195)	0.119
Iron (mg)				
Intake	< 7.9	7.9–10.6	> 10.6	
No. of depression/control	20/138	17/145	14/141	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.829 (0.415–1.655)	0.706 (0.341–1.460)	0.348
Zinc (mg)				
Intake	< 6.0	6.0–7.7	> 7.7	
No. of depression/control	18/143	18/140	15/141	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.988 (0.491–1.988)	0.862 (0.416–1.787)	0.653
Vitamin A (mg RE)				
Intake	< 376.5	376.5–597.3	> 597.3	
No. of depression/control	23/135	14/145	14/144	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.605 (0.297–1.232)	0.620 (0.304–1.263)	0.206
Vitamin B ₁ (mg)				
Intake	< 0.8	0.8–1.1	> 1.1	
No. of depression/control	24/139	14/153	13/132	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.509 (0.252–1.029)	0.560 (0.272–1.151)	0.109
Vitamin B ₂ (mg)				
Intake	< 0.8	0.8–1.1	> 1.1	
No. of depression/control	22/166	13/134	16/124	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.748 (0.362–1.547)	1.014 (0.509–2.022)	0.622

Table 4. Continued

	1	2	3	p for trend ²⁾
Vitamin B₆ (mg)				
Intake	< 1.2	1.2–1.7	> 1.7	
No. of depression/control	15/130	23/158	13/136	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	1.276 (0.636–2.557)	0.882 (0.402–1.938)	0.691
Niacin (mg)				
Intake	< 9.1	9.1–12.8	> 12.8	
No. of depression/control	17/140	19/141	15/143	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	1.066 (0.529–2.145)	0.874 (0.417–1.828)	0.712
Vitamin C (mg)				
Intake	< 50.2	50.2–89.9	> 89.9	
No. of depression/control	21/137	15/144	15/143	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.728 (0.358–1.480)	0.728 (0.359–1.479)	0.403
Folate (μgDFE)				
Intake	< 227.3	227.3–311.2	> 311.2	
No. of depression/control	20/138	19/140	12/146	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.993 (0.504–1.956)	0.598 (0.280–1.277)	0.191
Vitamin E (mgα-TE)				
Intake	< 10.1	10.1–15.2	> 15.2	
No. of depression/control	18/139	15/145	18/140	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.818 (0.395–1.694)	0.997 (0.495–2.008)	0.963
Energy distribution				
% Carbohydrate				
Intake	< 56.0	56.0–62.0	> 62.0	
No. of depression/control	23/134	11/153	17/137	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	0.437 (0.205–0.368)	0.724 (0.368–1.421)	0.303
% Protein				
Intake	< 13.4	13.4–15.4	> 15.4	
No. of depression/control	10/153	19/134	22/137	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	2.058 (0.921–4.601)	2.546 (1.156–5.609)	0.025*
% Fat				
Intake	< 24.0	24.0–28.8	> 28.8	
No. of depression/control	15/144	16/141	20/139	
Multivariate OR (95% CI)	1.000	1.090 (0.516–2.300)	1.389 (0.680–2.836)	0.381

1) All analyses were divided into tertiles 2) Significantly different from the lowest tertile 3) Adjusted for age and BMI
 *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

었고, 섭취량이 증가할수록 교차비가 감소하는 선형성을 보이는 영양소는 없었다.

고 찰

본 연구는 다낭난소증후군 환자의 우울증 상태에 따른 식품 및 영양소 섭취와 식습관의 차이를 파악하고, 우울증과 관련된 식품 및 식이요인을 알아보고자 수행되었다.

다낭난소증후군 환자의 우울증 상태에 따른 식품 및 영양소 섭취의 차이를 알아본 결과, 우울증군이 비우울증군보다 곡류/감자 및 전분류/당류를 유의하게 더 적게 섭취하는 것으로 나

타났으며, 곡류/감자 및 전분류/당류의 섭취량을 기준으로 3군으로 나누었을 때, 하위 섭취군 대비 중위 섭취군의 교차비가 0.424로 유의적으로 낮았다 (p for trend = 0.091). 탄수화물 섭취량과 우울증의 교차비와의 관련성은 나타나지 않았으나, 총 섭취 열량에 대한 탄수화물 섭취 비율과 우울증 교차비와의 관계는 곡류/감자 및 전분류/당류의 결과와 동일하게 나타난 것 (OR: 0.437, 95% CI: 0.205-0.368, p for trend = 0.303)으로 보아 곡류/감자 및 전분류/당류 섭취와 우울증 교차비와의 관련성은 총 섭취 열량에 대한 탄수화물 섭취 비율과 관련되었을 것으로 생각된다. 월경전증후군이 있는 미국 여성을 대상으로 한 연구에서, 탄수화물이 풍부한 음료를 섭취시켰을 때

동일한 열량을 가진 casein과 dextrose가 함유된 음료를 섭취시켰을 때 보다 5점 척도로 나타낸 우울 점수가 유의하게 감소하는 결과를 보였다.²²⁾ 우울증은 세로토닌 분비와 관련된 질환으로 세로토닌 분비는 세로토닌 합성에 필요한 필수 아미노산인 Tryptophan 농도에 영향을 받는다. 뇌로 흡수되는 Tryptophan은 LNAA (large neutral amino acid)와 경쟁하기 때문에 Tryptophan/LNAA의 비율이 높을수록 뇌로 전달되는 Tryptophan의 양이 증가하는데,²³⁾ 탄수화물 섭취는 이러한 Tryptophan/LNAA의 비율을 증가시키는 것으로 보고되고 있다.²⁴⁾ 따라서 본 연구에서 곡류/감자 및 전분류/당류와 총 섭취 열량에 대한 탄수화물 섭취 비율에 대하여 하위 섭취군 대비 중위 섭취군의 우울증에 대한 교차비가 감소하는 결과를 보이는 이유는 탄수화물 섭취로 인한 Tryptophan/LNAA의 비율의 증가가 세로토닌 분비를 증가시킴으로 인한 것으로 사료된다. 한편, 본 연구결과와는 달리 65세 이상의 일본 여성 당뇨병자를 대상으로 한 연구에서는 에너지 중 탄수화물 섭취 비율은 58.7%로 본 연구 대상자들과 동일한 수준이었으나, 탄수화물 섭취 비율이 증가함에 따라 우울증 발생 확률이 증가하는 결과를 보였다.²⁵⁾ 본 연구에서 곡류/감자류 및 전분류/당류의 섭취 및 총 섭취 열량에 대한 탄수화물 섭취 비율과 우울증과의 관계를 살펴보았을 때, 하위 섭취군 대비 상위 섭취군의 경우 유의적인 교차비를 보이지 않았으며, 섭취량 증가에 따른 선형성 역시 나타나지 않았다. 따라서 과도하게 탄수화물 섭취 비율이 높을 경우 우울증에 대한 탄수화물의 긍정적인 효과가 나타나지 않을 수도 있을 것으로 보인다. 뿐만 아니라 과다한 탄수화물 섭취는 허리둘레 증가 및 대사증후군 발생에 대한 위험 요인이므로 PCOS 환자의 과다한 탄수화물 섭취는 우울증 발생과 건강에 부정적인 영향을 미칠 것으로 생각된다.

우유 및 유제품의 경우 우울증군이 비우울증군보다 더 적게 섭취하는 것으로 나타났으며, 섭취량을 기준으로 3군으로 나누어 우울증에 대한 교차비를 분석한 결과 하위 섭취군에 비해 상위 섭취군의 우울증에 대한 교차비가 유의하게 감소했고 (Odd ratio: 0.390, 95% CI: 0.177-0.857) 섭취량이 증가함에 따라 교차비가 감소하는 선형성을 보였다(p for trend = 0.016). 우유 및 유제품의 섭취가 직접적으로 우울증 발생에 영향을 미친다는 연구는 없었지만, 미국 성인의 경우 우유 섭취가 많을수록 혈중 trans-palmitoleic acid 수준이 증가하며, trans-palmitoleic acid 수준이 높을수록 당뇨 발생 위험이 유의하게 감소하는 결과를 보였다.²⁶⁾ 인슐린 저항성과 당뇨는 우울증 발생과 관련된 요인으로 알려져 있으므로 우유 및 유제품의 섭취는 PCOS 환자의 인슐린 저항성 발생에 긍정적인 영향을 미쳐 간접적으로 우울증 발생 위험을 낮출 수 있을 것으로 사료된다. 우유 및 유제품 섭취량과 우울증 발생 위험과의 관련성을 보

고한 연구는 없었지만 유제품 섭취 종류와 우울증 발생 위험과의 관련성을 보고한 연구가 있다. 남호주의 중년을 대상으로 유제품 섭취와 인지기능 및 정신건강과의 관계를 조사한 연구에서 여성의 경우 저지방 치즈 섭취가 PSS (Perceived Stress Scale)로 측정된 스트레스 정도를 감소시키며, 지방 함량이 많은 아이스크림, 크림과 같은 유제품의 섭취는 CES-D 점수와 PSS 점수를 증가시키는 결과를 보였다.²⁷⁾ 따라서 섭취하는 우유 및 유제품의 종류와 포함된 지방 함량은 우울증 발생에 영향을 미칠 수 있으므로 이와 관련한 추후 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

어패류는 우울증군이 비우울증군보다 유의적으로 많이 섭취하였고, 하위 섭취군 대비 상위 섭취군의 우울증에 대한 교차비가 유의하게 높았으며 (Odd ratio: 2.319, 95% CI: 1.128-4.770), 섭취량이 증가함에 따라 우울증 발생 위험이 증가하는 선형성을 보였다 (p for trend = 0.009). 어패류 섭취 또는 n-3 지방산과 우울증과의 관계를 살펴본 연구들은 다양한 결과를 보이고 있다. 그리스의 65세에서 100세의 노인들을 대상으로 한 연구에서 GDS 4점 초과 시 우울증으로 진단했을 때 생선을 전혀 섭취하지 않거나 가끔 섭취하는 경우에 비해 주 3회 이상 섭취할 경우 교차비가 0.34 (95% CI: 0.19-0.61)로 우울증 발생 위험이 감소하는 결과를 보였다.²⁸⁾ 어패류 섭취량 및 섭취 빈도와 우울증 위험과의 관련성을 밝힌 대다수의 연구들에서 이러한 어패류 섭취와 우울증과의 관련성을 n-3 지방산 섭취와 연관되어 있는 것으로 보고하고 있다. 생선 섭취가 우울증 발생 위험을 예방하는 효과는 n-3 지방산이 신경전달 물질 합성, 분해, 방출, 재합성에 미치는 긍정적인 효과²⁹⁾ 때문으로 알려져 있다. 반면, 생선 섭취 빈도 및 섭취량과 우울증 발생 위험을 조사한 결과 남녀에 따라 다른 결과를 보고하였다.^{30,31)} 남자의 경우 생선 섭취 횟수나 양이 적을 때 우울증 발생 위험이 증가한 반면에, 여자의 경우는 생선 섭취 횟수나 섭취량과 우울증 발생 위험과는 무관한 결과를 보였다. 하지만 'The Health 2000 Survey'에 참여한 비흡연 여성의 경우, 본 연구 결과와 같이 최하위 군에 비해 3분위와 최상위 섭취군의 우울증 교차비가 증가하는 결과를 보였다.³⁰⁾ 따라서 생선 섭취와 우울증 발생 위험과의 관계는 성별, 흡연상태와 같은 요인들에 따라 다른 결과를 보이고 있으며, 이 밖에도 다른 환경적 요인과 식이요인들의 복합적인 작용에 의해 다양한 결과를 보일 것으로 생각되므로 한국인 여성 및 PCOS 환자를 대상으로 한 추후 연구가 더 필요할 것으로 생각된다. 본 연구에서 우유 및 유제품의 섭취는 우울증과 관련성을 보였지만 갈슘 섭취는 우울증 발생과 관련이 없는 것으로 나타났다. 하지만 우울증군의 경우 비우울증군 보다 갈슘을 더 적게 섭취하는 것으로 나타났으며, EAR (평균필요량)의 75% 미만으로 섭취하는 사람의 비율 또한 더 높았다. PCOS 환자의 치료 시 치료제와 함께 일 1,000 mg

의 칼슘과 400 IU의 비타민D를 3개월간 복용시켰을 경우 치료제만 복용했을 경우 보다 무배란과 희발월경이 개선되는 결과를 보였다.³²⁾ 따라서 PCOS 환자에서 칼슘 섭취는 치료에 영향을 미치지 때문에 칼슘 섭취가 적은 우울증이 있는 PCOS 환자의 경우 치료를 위해 적절한 영양 교육이 필요할 것이다.

영양소 중 우울증과 관련성이 있는 것으로 나타난 것은 동물성 단백질로 우울증군과 비우울증군 간에 섭취량에는 차이가 없었으나, 섭취량이 증가함에 따라 우울증에 대한 교차비가 증가하는 선형성을 보였으며 (p for trend = 0.049), 총 섭취 열량에 대한 단백질 섭취 비율 역시 동일한 결과를 보였다(p for trend = 0.025). 동물성 단백질 섭취와 우울증과의 관련성을 조사한 연구는 없었지만, 식이 단백질이 우울증과 관련이 있음은 보고된 바가 있다. 25~74세 미국인을 대상으로 한 NHEFS (National Health and Nutrition Examination Survey Follow-up Study)에서 CES-D 점수 22점 이상을 우울증이라 진단하고, 단백질 섭취량을 기준으로 3군으로 나누어 우울증 발생 위험을 조사한 결과, 남자의 경우 단백질 섭취가 증가 할수록 우울증 발생 위험이 감소하였으나, 여자의 경우 우울증 발생 위험이 증가하는 결과를 보였다.¹⁷⁾ 단백질 섭취는 탄수화물 섭취 시와 반대로 혈중 Tryptophan/LNAA 비율을 감소시킨다.²⁴⁾ 이로 인해 단백질 섭취 증가는 세로토닌 합성과 분비에 부정적인 영향을 미쳐 우울증 발생 위험 증가에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 단백질 섭취와 우울증과의 관련성은 성별과 같은 요인들의 작용에 의해 다른 결과를 보이며, 단백질 급원의 종류 및 동물성 단백질 섭취와 우울증과의 관련성을 조사한 연구가 없기 때문에 이에 대한 추후 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

간이식생활진단인 MDA 항목 중 야채, 간식 섭취에 대한 항목에서 우울증군과 비우울증군 두 군간 유의적인 차이를 보였으며, 우울증군이 비우울증군보다 MDA 총점이 유의적으로 낮았다. 한국의 여대생을 대상으로 한 연구에서도 CES-D 점수 16점 이상인 우울증군은 비우울증군보다 식습관 점수가 유의하게 낮았으며, 그 중 일정한 시간에 식사를 하는지, 적당량의 식사를 하는지, 식사 시 다양한 식품을 섭취하는지, 매운 음식을 기피하는지, 단백질 식품을 하루 2회 이상 섭취하는지에 대한 항목에서 두 군간 유의적인 차이를 보였다.³³⁾ 또한 65세 이상 일본인 노인을 대상으로 한 연구에서도 과거 균형 잡힌 식사 섭취, 유제품 섭취와 같은 식습관 항목의 점수가 낮을 경우 우울증 발생 위험이 유의적으로 증가하는 것으로 나타나³⁴⁾ 우울증과 식습관은 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다. 첫째, 식이 섭취 상태와 우울증 상태 분석 시 혈중 tryptophan 농도, LNAA 농도, 세로토닌 및 인슐린 분비와 관련된 생화학적 지표들을 함께 분석하지 못했기 때문에 식이 섭취 상태나 우울증이 PCOS

증상에 어떠한 변화를 초래했는지 알 수 없었다. 둘째, 우울증의 위험인자로 알려진 물질적인 생활수준,³⁵⁾ 취업 상태,³⁶⁾ 흡연³⁷⁾ 등의 요인을 고려하지 못했다. 셋째, 동물성 단백질 내의 아미노산의 종류와 어패류를 통해 섭취되는 n-3 지방산 섭취량과 다른 지방산들과의 섭취 비율은 우울증에 대하여 서로 다른 영향을 미치지 때문에 이에 대한 추가적인 분석이 필요하다. 넷째, 보충제의 섭취가 혈액이나 영양에 민감하게 영향을 미치는데 본 연구에서 보충제 섭취 종류, 섭취 기간, 섭취 함량을 고려하지 못했다. 이러한 제한점들이 있음에도 불구하고 본 연구는 많은 장점을 가지고 있다.

첫째, 지금까지 국내에서 PCOS 환자를 대상으로 우울증에 대해 관찰한 연구는 없었고 특히 PCOS 환자를 우울증군과 비우울증군으로 나누어 식이섭취 상태를 비교 조사한 연구는 국내는 물론 국외에도 없었기에 PCOS를 대상으로 우울증과 관련한 영양 상태 및 영양 요인을 연구한 최초의 연구라고 할 수 있다. 둘째, 본 연구는 PCOS 환자를 대상으로 CES-D를 통해 우울 정도를 평가한 대규모 연구이다. 셋째, 2일간의 식이회상법 자료를 이용하여 영양소 섭취상태를 분석하였으므로 1일간 식이회상법 보다 평소 식사가 더 잘 반영 되었을 것으로 생각된다.

이상을 통해서 볼 때, PCOS 환자에서 우울에 따라 식이 섭취와 식습관에 차이가 있음을 알 수 있었으며, 우울증과 관련이 있는 식이요인은 곡류/감자 및 전분류/당류, 어패류, 우유 및 유제품과 동물성 단백질, 총 섭취 열량에 대한 탄수화물과 단백질 섭취 비율임을 확인할 수 있었다. 향후 우울증과 관련된 생화학적 지표들과 함께 우울증과 식이섭취와의 관련성에 대한 연구가 진행될 필요가 있으며, 영양불량 및 우울감을 느끼는 PCOS 환자들의 영양 개선 및 올바른 식행동 유도를 위한 식생활프로그램 개발이 필요하다고 여겨진다.

요약 및 결론

본 연구는 다낭난소증후군 확진을 받은 가임기 여성을 대상으로 우울증 여부에 따른 식품 및 영양소 섭취와 식습관의 차이를 알아보고, 우울증과 관련한 식이요인을 밝히기 위해 수행되었다. 연구를 통해 관찰된 결과는 다음과 같다.

1) 우울증군은 비우울증군보다 곡류/감자 및 전분류, 우유 및 유제품, 식물성 단백질, 칼슘은 더 적게, 어패류와 총 섭취 열량에 대한 단백질 섭취 비율은 더 많게 섭취하는 것으로 나타났다.

2) 각 식품 및 영양소 섭취량에 따른 우울증의 교차비를 분석한 결과, 곡류/감자 및 전분류/당류와 총 섭취 열량에 대한 탄수화물 섭취 비율에 대하여 하위 섭취군 대비 중위 섭취군

에서 우울증에 대한 교차비가 낮았다.

3) 섭취가 많을수록 우울증에 대한 교차비가 높아지는 식이 요인은 어패류, 동물성 단백질, 총 섭취 열량에 대한 단백질 섭취 비율이었고, 섭취가 많을수록 우울증에 대한 교차비가 감소하는 식이 요인으로 나타나는 것은 우유 및 유제품이었다.

Literature cited

- 1) Byun EK, Kim HJ, Oh JY, Hong YS, Sung YA. The prevalence of polycystic ovary syndrome in college students from Seoul. *J Korean Soc Endocrinol* 2005; 20(2): 120-126
- 2) Nouwen A, Winkley K, Twisk J, Lloyd CE, Peyrot M, Ismail K, Pouwer F; European Depression in Diabetes (EDID) Research Consortium. Type 2 diabetes mellitus as a risk factor for the onset of depression: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia* 2010; 53(12): 2480-2486
- 3) Herva A, Laitinen J, Miettunen J, Veijola J, Karvonen JT, Läksy K, Joukamaa M. Obesity and depression: results from the longitudinal Northern Finland 1966 Birth Cohort Study. *Int J Obes (Lond)* 2006; 30(3): 520-527
- 4) Ryu YJ, Chun EM, Lee JH, Chang JH. Prevalence of depression and anxiety in outpatients with chronic airway lung disease. *Korean J Intern Med* 2010; 25(1): 51-57
- 5) Nolen-Hoeksema S. Gender differences in depression. *Curr Dir Psychol Sci* 2001;10(5):173-176.
- 6) Hollinrake E, Abreu A, Maifeld M, Van Voorhis BJ, Dokras A. Increased risk of depressive disorders in women with polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril* 2007; 87(6): 1369-1376
- 7) Himelein MJ, Thatcher SS. Depression and body image among women with polycystic ovary syndrome. *J Health Psychol* 2006; 11(4): 613-625
- 8) Diamanti-Kandarakis E. Insulin resistance in PCOS. *Endocrine* 2006; 30(1): 13-17
- 9) Ramasubbu R. Insulin resistance: a metabolic link between depressive disorder and atherosclerotic vascular diseases. *Med Hypotheses* 2002; 59(5): 537-551
- 10) Bonnet F, Irving K, Terra JL, Nony P, Berthezène F, Moulin P. Depressive symptoms are associated with unhealthy lifestyles in hypertensive patients with the metabolic syndrome. *J Hypertens* 2005; 23(3): 611-617
- 11) Vaccarino V, McClure C, Johnson BD, Sheps DS, Bittner V, Rutledge T, Shaw LJ, Sopko G, Olson MB, Krantz DS, Parashar S, Marroquin OC, Merz CN. Depression, the metabolic syndrome and cardiovascular risk. *Psychosom Med* 2008; 70(1): 40-48
- 12) Carney RM, Freedland KE, Veith RC. Depression, the autonomic nervous system, and coronary heart disease. *Psychosom Med* 2005; 67 Suppl 1: S29-S33
- 13) Tanskanen A, Hibbeln JR, Tuomilehto J, Uutela A, Haukkala A, Viinamäki H, Lehtonen J, Vartiainen E. Fish consumption and depressive symptoms in the general population in Finland. *Psychiatr Serv* 2001; 52(4): 529-531
- 14) Tolmunen T, Voutilainen S, Hintikka J, Rissanen T, Tanskanen A, Viinamäki H, Kaplan GA, Salonen JT. Dietary folate and depressive symptoms are associated in middle-aged Finnish men. *J Nutr* 2003; 133(10): 3233-3236
- 15) Suzuki S, Akechi T, Kobayashi M, Taniguchi K, Goto K, Sasaki S, Tsugane S, Nishiwaki Y, Miyaoka H, Uchitomi Y. Daily omega-3 fatty acid intake and depression in Japanese patients with newly diagnosed lung cancer. *Br J Cancer* 2004; 90(4): 787-793
- 16) Hintikka J, Tolmunen T, Honkalampi K, Haatainen K, Koivumaa-Honkanen H, Tanskanen A, Viinamäki H. Daily tea drinking is associated with a low level of depressive symptoms in the Finnish general population. *Eur J Epidemiol* 2005; 20(4): 359-363
- 17) Wolfe AR, Arroyo C, Tedders SH, Li Y, Dai Q, Zhang J. Dietary protein and protein-rich food in relation to severely depressed mood: A 10 year follow-up of a national cohort. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2011; 35(1): 232-238
- 18) Zellner DA, Loaiza S, Gonzalez Z, Pita J, Morales J, Pecora D, Wolf A. Food selection changes under stress. *Physiol Behav* 2006; 87(4): 789-793
- 19) Cho MJ, Kim KH. Diagnostic validity of the CES-D (Korean version) in the assessment of DSM-III-R major depression. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1993; 32(3): 381-399
- 20) Craig TJ, Van Natta PA. Current medication use and symptoms of depression in a general population. *Am J Psychiatry* 1978; 135(9): 1036-1039
- 21) Kim WY, Cho MS, Lee HS. Development and validation of mini dietary assessment index for Koreans. *Korean J Nutr* 2003; 36(1): 83-92
- 22) Sayegh R, Schiff I, Wurtman J, Spiers P, McDermott J, Wurtman R. The effect of a carbohydrate-rich beverage on mood, appetite, and cognitive function in women with premenstrual syndrome. *Obstet Gynecol* 1995; 86(4 Pt 1): 520-528
- 23) Fernstrom JD, Wurtman RJ. Brain serotonin content: physiological regulation by plasma neutral amino acids. *Science* 1972; 178(4059): 414-416
- 24) Wurtman RJ, Wurtman JJ, Regan MM, McDermott JM, Tsay RH, Breu JJ. Effects of normal meals rich in carbohydrates or proteins on plasma tryptophan and tyrosine ratios. *Am J Clin Nutr* 2003; 77(1): 128-132
- 25) Umegaki H, Iimuro S, Araki A, Sakurai T, Iguchi A, Yoshimura Y, Ohashi Y, Ito H. Association of higher carbohydrate intake with depressive mood in elderly diabetic women. *Nutr Neurosci* 2009; 12(6): 267-271
- 26) Mozaffarian D, Cao H, King IB, Lemaitre RN, Song X, Siscovick DS, Hotamisligil GS. Trans-palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new-onset diabetes in U.S. adults: a cohort study. *Ann Intern Med* 2010; 153(12): 790-799
- 27) Crichton GE, Murphy KJ, Bryan J. Dairy intake and cognitive health in middle-aged South Australians. *Asia Pac J Clin Nutr* 2010; 19(2): 161-171
- 28) Chrysohoou C, Tsitsinakis G, Siassos G, Psaltopoulou T, Galiatsatos N, Metaxa V, Lazaros G, Miliou A, Giakoumi E, Mylonakis C, Zaromytidou M, Economou E, Triantafyllou G, Pitsavos C, Stefanadis C. Fish consumption moderates depressive symptomatology in elderly men and women from the IKARIA study. *Cardiol Res Pract* 2011; 2011: 219578
- 29) Haag M. Essential fatty acids and the brain. *Can J Psychiatry* 2003; 48(3): 195-203
- 30) Li Y, Dai Q, Ekperi LI, Dehal A, Zhang J. Fish consumption and severely depressed mood, findings from the first national nutrition follow-up study. *Psychiatry Res* 2011; 190(1): 103-109
- 31) Suominen-Taipale AL, Partonen T, Turunen AW, Männistö S, Jula A, Verkasalo PK. Fish consumption and omega-3 polyunsaturated fatty acids in relation to depressive episodes: a cross-sectional analysis. *PLoS One* 2010; 5(5): e10530
- 32) Rashidi B, Haghollahi F, Shariat M, Zayerii F. The effects of calcium-vitamin D and metformin on polycystic ovary syndrome: a pilot study. *Taiwan J Obstet Gynecol* 2009; 48(2): 142-147
- 33) Park JY, You JS, Chang KJ. Dietary taurine intake, nutrients intake, dietary habits and life stress by depression in Korean female college students: a case-control study. *J Biomed Sci* 2010; 17 Suppl 1: S40
- 34) Aihara Y, Minai J, Aoyama A, Shimanouchi S. Depressive symp-

- toms and past lifestyle among Japanese elderly people. *Community Ment Health J* 2011; 47(2): 186-193
- 35) Lorant V, Croux C, Weich S, Deliège D, Mackenbach J, Ansseau M. Depression and socio-economic risk factors: 7-year longitudinal population study. *Br J Psychiatry* 2007; 190: 293-298
- 36) Miyake Y, Tanaka K, Sasaki S, Hirota Y. Employment, income, and education and risk of postpartum depression: the Osaka Maternal and Child Health Study. *J Affect Disord* 2011; 130(1-2): 133-137
- 37) Flensburg-Madsen T, von Scholten MB, Flachs EM, Mortensen EL, Prescott E, Tolstrup JS. Tobacco smoking as a risk factor for depression. A 26-year population-based follow-up study. *J Psychiatr Res* 2011; 45(2): 143-149