

성인 여자에서 달걀 섭취량에 따른 만성질환 위험 비교 - 2013년 국민건강영양조사 자료 -

†김 미 현

경일대학교 식품산업융합학과

Comparison of Chronic Disease Risk by Egg Consumption in Korean Adult Women - Based on the 2013 Korea National Health and Nutrition Examination Survey -

†Mi Hyun Kim

Dept. of Food Science and Industry, Kyungil University, Gyeongsan 38428, Korea

Abstract

The aim of this study was to examine the association between egg consumption and the risk of chronic disease in Korean adult females using the 2013 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. A total of 1,230 subjects aged 40~64 were classified into the 4 groups according to the number of egg consumed per week: <1, 1~2.9, 3~5, ≥ 5.1 . As egg consumption increased, the intake of energy, protein, fiber, cholesterol, calcium, potassium, riboflavin, and vitamin C increased. The percentage of the subjects with lower intake of energy, protein, calcium, iron, vitamin A, riboflavin, niacin, and vitamin C than the estimated average requirement in the <1 group were the highest among the groups. The blood lipid profile including total cholesterol and LDL-cholesterol was not significantly different among the 4 egg groups. The higher egg consumption was inversely related to a lower odds ratio of metabolic syndrome, hypertriglyceridemia, hyperglycemia, hypoHDL-cholesterolemia, and hypertension. This result indicates that egg consumption does not elevate the plasma cholesterol level and has a beneficial effect of decreasing the risk of chronic disease. (175)

Key words: chronic disease, egg, KNHANES, metabolic syndrome, nutrient intakes

서 론

우리나라 성인의 만성질환 유병률은 지난 10년간 지속적으로 증가하여 왔다. 국민건강영양조사 제6기 3차년도(Korea Center for Disease Control and Prevention 2016) 결과에 의하면, 고혈압 유병률은 만 30세 이상 성인 남자가 2007년 24.6%에서 2015년 32%로, 여자는 2007년 21%에서 2015년 23%로 증가하였다. 당뇨병 유병률은 남녀 모두 최근 10년간 약 9%의 수준을 유지하고 있다. 특히 고콜레스테롤혈증은 10년 사이에 2배 이상 증가하였으며, 남자에 비해 여자에게서 발생률이 더 높았다. 성인의 허리둘레 기준 복부비만과 고중성지방혈증의 유병률도 1998년부터 점차 증가하고 있다. 게다가

이들 만성질환의 치료율은 40~50% 정도로 만성질환자의 절반에 해당하는 대상자가 미치료 상태인 것으로 나타나, 개인과 국가의 의료비로 인한 경제적 부담이 증가하고, 삶의 질이 저하될 수 있다(Korea Center for Disease Control and Prevention 2016).

만성질환의 발생에 영향을 미치는 인자로는 유전적 요인, 성별, 사회경제적 수준 및 식사, 운동, 음주, 흡연 등 생활습관이 있다(Yoon 등 2006; Phillips 등 2009). 이 중에서 식사는 조절이 가능한 중요한 요인으로, 비만한 제2형 당뇨병 환자에서 저열량·저탄수화물 식사의 내장지방 감소 효과 연구(Miyashita 등 2004), 포화지방 섭취가 허리둘레를 증가시킨다는 연구(Phillips 등 2009) 및 성인여자에서 복부비만과 미

† Corresponding author: Mi Hyun Kim, Dept. of Food Science and Industry, Kyungil University, Gyeongsan 38428, Korea. Tel: +82-53-600-5741, Fax: +82-53-600-5759, E-mail: mhkim306@kiu.kr

량영양소 섭취 간에 음의 관련성이 있다는 연구(Kim 등 2014; Kim MH 2016) 등이 보고되고 있다.

달걀은 다양한 영양소를 골고루 함유하고 있고, 아미노산 조성이 우수한 완전식품으로 우리의 식생활에서 훌륭한 영양공급원의 역할을 하고 있다. 그러나 달걀 1개에는 콜레스테롤이 약 250 mg 정도 함유되어 있어 심혈관계질환을 예방하기 위해 정해진 콜레스테롤 권장 섭취기준인 300 mg에 근접한다. 따라서 계란에 의한 식이 콜레스테롤 섭취와 심혈관계질환의 위험 간의 연관성에 대한 연구들이 보고되고 있으나, 일관적인 결과가 없다(Djousse 등 2009; Li 등 2013; Kurotani 등 2014; Shin 등 2017). 일부 연구들에서는 달걀 섭취량이 증가할수록 당뇨병과 심혈관계질환의 위험이 증가하였다고 보고하였다(Djousse 등 2009; Li 등 2013). 반면, 다른 연구들에서는 달걀 섭취와 만성질환 위험요인 간에 연관성이 없거나(Kurotani 등 2014), 단백질과 비타민, 무기질 등 영양소가 풍부한 달걀 섭취량이 많을수록 대사증후군과 구성인자들의 위험이 감소하였다(Shin 등 2017). 또한, 달걀 섭취의 건강 효과가 연구 대상자들에게 따라 다르게 나타난다고 보고한 연구도 있다. 제2형 당뇨병이 없는 건강한 대상자들에게서는 심혈관계질환 위험과 달걀 섭취량과는 상관성이 없었으나, 당뇨병 질환자들에게서는 달걀 섭취량과 비례하여 심혈관계질환의 위험이 증가하였다(Shin 등 2013).

따라서 본 연구에서는 지속가능한 감시체계 유지를 기반으로 대표성과 신뢰성을 가진 전국 규모의 국가 지정통계인 국민건강영양조사 제6기 1차년도(2013) 자료를 이용하여 한국 성인여자에서 달걀 섭취량에 따른 식이 섭취 양상과 만성질환 위험 인자와의 연관성을 분석하고자 하였다. 또한, 전체 대상자 중에서 고콜레스테롤혈증 대상자를 분류하여 대상자에 따른 달걀 섭취와의 관련성 차이를 살펴보고자 하였다.

연구 방법

1. 조사 대상

본 연구는 국민건강영양조사 제6기 1차년도(2013)의 원시 자료를 이용하여 분석하였다(Korea Center for Disease Control and Prevention 2016). 제6기 국민건강영양조사는 순환표본조사로 2010년 인구주택총조사를 추출틀로 하여 연간 192개 조사구를 추출하고, 표본 조사구 내에서 계통추출법으로 20개 표본가구를 선정하여 가구 내 만 1세 이상의 모든 가구원을 조사대상자로 선정하여 조사하였다. 본 연구에서는 전체 대상자 중에서 대사상의 위험이 증가하는 만 40~64세의 성인 여자 1,591명을 대상으로 하였다. 이 중에서 식이섭취조사 제외자(119명), 하루 열량 섭취 500 kcal 이하 또는 5,000 kcal 이상인 자(13명), 암, 심혈관계질환 및 뇌졸중으로 진단받은 질

환자(104명)와 식품섭취빈도 조사에서 달걀 섭취 품목에 응답하지 않은 자(125명)를 제외한 1,230명을 최종 대상으로 하였다.

조사 대상자는 주당 달걀 섭취량에 따라 4군으로 분류하였다: 1개 미만 섭취군(egg<1, 221명), 1~2.9개 섭취군(1≤egg≤2.9, 370명), 3~5개 섭취군(3≤egg≤5, 179명), 5.1개 이상 섭취군(egg≥5.1 460명). 주당 달걀 섭취량은 112개의 식품목록으로 구성된 식품섭취빈도 조사에서 ‘달걀후라이, 달걀말이’의 최근 1년간 평균 섭취빈도, ‘달걀후라이, 달걀말이’의 1회 평균 섭취량 항목과 ‘삶은 달걀, 달걀찜’의 최근 1년간 평균 섭취빈도 및 ‘삶은 달걀, 달걀찜’의 1회 평균 섭취량 항목을 이용하였으며, ‘제6기 국민건강영양조사 원시자료 이용지침서(Korea Center for Disease Control and Prevention 2017)’에서 제시한 식품섭취빈도조사 주당섭취빈도 산출 방법에 의하여 구하였다. 본 조사에서 분석한 제6기 1차년도 국민건강영양 조사는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인을 받아 수행되었다(2013-07CON-03-4C).

2. 일반사항, 신체계측, 혈압 및 혈액 성분 조사

본 연구에서는 국민건강영양조사의 건강설문조사 항목에서 가구조사로 가구 내 성인 1인에게 조사한 가구소득과 건강면접조사 항목으로 이환, 교육(학력), 신체활동 결과를 이용하였다. 신체활동은 격렬한 신체활동을 1일 20분 이상 주 3일 이상 하는 경우와, 중등도 신체활동과 걷기를 1일 30분 이상 주 5일 이상할 때 규칙적으로 운동하는 것으로 재산출하였다. 자기기입식 형태로 조사한 건강행태조사의 항목 중 흡연(현재 흡연)과 음주(음주 빈도) 결과를 활용하였다.

검진조사 항목으로는 신장, 체중, 허리둘레 및 체질량지수 원시자료를 이용하였다. 혈액검사 자료는 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤 및 LDL-콜레스테롤 수치를 이용하였다. HDL-콜레스테롤 수치는 미국 질병통제센터의 지질표준화 프로그램을 참고하여 임상검사기관의 측정값을 참값에 맞추기 위해 전환식으로 도출한 결과 값을 사용하였다. 혈압은 질병관리본부 전문조사수행팀의 혈압 측정 간호사가 측정한 값으로 2차, 3차 혈압 측정 평균을 최종 수축기 및 이완기혈압 수치로 하였다.

달걀 섭취량과 만성질환 위험도를 분석하기 위해 본 연구에서 사용한 만성질환의 기준은 다음과 같다. 고혈당증: 공복혈당≥126 mg/dL, 고중성지방혈증: Triglyceride≥150 mg/dL, 고콜레스테롤혈증: Total cholesterol≥240 mg/dL, 저HDL-콜레스테롤혈증: HDL-Cholesterol <50 mg/dL, 고LDL-콜레스테롤혈증: LDL-Cholesterol≥160 mg/dL, 고혈압: 수축기혈압 또는 이완기혈압≥140/90 mmHg. 만성질환의 항목인 대사증후군의 진단은 미국 국립콜레스테롤교육프로그램(NCEP-ATP III)

의 기준을 기본으로 대한비만학회의 복부비만 기준을 적용하였다. 아래와 같은 5가지 대사성 위험요인 중에서 3가지 이상이 해당될 경우 대사증후군으로 진단하였다. 허리둘레 ≥ 85 cm, 혈중 Triglyceride ≥ 150 mg/dL, 혈중 HDL-콜레스테롤 < 50 mg/dL, 수축기혈압 또는 이완기혈압 $\geq 130/85$ mmHg, 공복혈당 ≥ 100 mg/dL(American Medical Association 2001; Lee 등 2006).

3. 영양소 섭취상태 평가

본 연구에서는 국민건강영양조사의 영양조사 원시자료를 이용하였다. 영양조사는 조사팀이 대상가구를 직접 방문하여 조사하였다. 조사대상자들의 영양소 섭취 상태 분석은 조사 1일 전 음식 섭취 내용을 24시간 회상법으로 조사한 결과를 이용하였다. 24시간 회상법을 이용한 식품섭취조사 결과는 자료 처리용 DB와 정제 방법을 재적용한 2016년 12월 이후의 원시자료를 이용하여 식품과 영양소 함량을 산출하였다.

조사 대상자의 영양소 섭취량 평가에는 열량과 콜레스테롤을 제외한 영양소들은 열량 섭취에 따른 영향을 배제하기 위해 섭취 열량 1,000 kcal 당 영양소 섭취량(영양소 밀도)을 분석하였으며, 탄수화물, 단백질 및 지방의 에너지적정비율을 구하였다. 또한 ‘한국인 영양소섭취기준(Ministry of Health and Welfare 2015)’에 평균필요량이 설정되어 있는 영양소는 평균필요량에 미달되게 섭취하는 대상자의 비율을 구하여 조사대상 군별 영양섭취 실태를 분석하였다.

4. 통계처리

본 연구결과는 Statistical Package for the Social Science Program(SPSS ver. 21)으로 분석하였다. 국민건강영양조사는 2단계 층화집락표본설계(two-stage stratified cluster sampling)를 이용하여 표본을 추출하였으므로 자료 분석 시에 복합표본(complex samples) 분석을 하였다. 분산추정층, 집락추출변수 및 가구조사 가중치, 건강설문-검진조사 가중치, 영양조사 가중치를 포함한 연관성 분석 가중치를 부여하여 원시자료를 분석하였다. 주당 달걀 섭취량에 따른 군별 평균나이는 general linear regression을 이용하여 평균과 표준오차로 나타내었다. 가구소득, 교육수준, 음주빈도, 현재 흡연자 및 규칙적인 운동자의 비율은 Chi-square test를 이용하여 구하였다. 군별 신체계측치, 혈액성상, 혈압 및 영양소 섭취 실태 결과는 general linear regression을 이용하였으며, 일반사항에서 군별로 유의한 차이를 보인 변수를 교란변수로 보정한 후 공분산분석을 실시하였다. 모든 결과는 Bonferroni test로 사후검정을 하였다. 전체 대상자와 고콜레스테롤혈증 대상자에서 달걀 섭취 군별에 따른 만성질환의 위험도는 로지스틱 회귀모형을 이용하여 분석하였다. 본 연구결과 분석 시 유의수준

은 $p < 0.05$ 로 하였다.

결과 및 고찰

1. 일반사항

조사 대상자의 달걀 섭취량에 따른 일반사항 결과는 Table 1에 제시하였다. 주당 5.1개 이상 섭취군의 나이는 평균 49.2세이고, 1~2.9개 섭취군은 50.9세, 1개 미만 섭취군은 53.3세로 평균 나이가 증가할수록 달걀 섭취량이 적은 것으로 나타났다($p < 0.0001$). 교육수준은 주당 1개 미만 섭취군과 5.1개 이상 섭취군이 각각 초졸 이하 33.9%, 12.9%, 대졸 이상 14.9%, 29.9%로 교육수준이 높을수록 달걀 섭취량이 많은 것으로 나타났다($p < 0.0001$). 가구소득, 현재 흡연율, 음주 빈도 및 신체 활동은 달걀 섭취량에 따른 유의한 차이가 없었다.

Shin 등(2017)의 40~69세의 한국 성인을 대상으로 한 Health Examinees Study에서는 주당 7개 이상 섭취하는 성인 여자군이 1개 미만 섭취군에 비해 더 젊고 BMI가 낮으며, 현재 음주자와 규칙적으로 운동하는 사람들의 비율이 더 높았다. 이는 본 연구결과와는 일부 차이가 있으나, 달걀 섭취량이 높은 군이 평균 나이가 더 젊은 것은 일치하였다. 또한, Woo 등(2016)이 Korean Genome and Epidemiology Study에서 40세 이상 여자 성인을 대상으로 한 연구에서도 주당 달걀 섭취량이 0개, 0~1개, 1~3개 및 3개 초과로 증가함에 따라 더 젊고, 고등학교 졸업 이상 비율이 높아 본 연구결과와 일치하였다. 서울시내 어린이집 교사의 식습관과 영양지식에 관한 연구(Woo YJ 1997)에서 교육수준이 높을수록 영양지식 수준이 높게 나타난 것으로 미루어 보아, 본 연구의 달걀 섭취량이 높은 군의 교육수준이 높아 영양지식의 수준도 그렇지 않은 군에 비해 높을 것으로 유추해 볼 수 있겠다.

2. 신체계측 및 혈액 성상

조사 대상자들을 주당 달걀 섭취에 따라 분류한 후 신체계측치와 혈액성상을 비교한 결과는 Table 2와 같다. 달걀 섭취군 간에 신장, 체중, 허리둘레 및 체질량지수(Body Mass Index: BMI)는 유의한 차이가 없었다. 본 연구 대상자들의 신장은 156.8~157.2 cm로 ‘2015 한국인 영양소섭취기준(Ministry of Health and Welfare 2015)’의 30~49세 및 50~64세 성인의 평균 신장인 155.4 cm, 159 cm와 유사하였다. 평균 체중은 30대 이상 성인의 평균치인 51.9 kg, 54.5 kg에 비해 본 연구 대상자들이 58.3~58.9 kg으로 더 높았다.

주당 달걀 섭취량에 따른 혈중 지질 농도를 살펴보면, 총 콜레스테롤 수치는 1개 미만 섭취군, 1~2.9개 섭취군, 3~5개 섭취군 및 5.1개 이상 섭취군이 각각 194.7, 195.3, 196.6, 197.0 mg/dL로 달걀 섭취량에 따라 증가하는 경향은 있지만, 유의

Table 1. General characteristics of the subjects by egg consumption groups

	<1 ¹⁾ (n=221)	1~2.9 (n=370)	3~5 (n=179)	≥5.1 (n=460)	P value ³⁾
Age (yr)	53.3±0.5 ²⁾	50.9±0.5	49.8±0.6	49.2±0.4	<0.0001
Household income (%)					0.605
Low	16.1±2.6	11.6±1.8	9.1±2.3	12.8±1.9	
Lower middle	26.5±3.6	24.9±2.7	26.4±4.0	24.9±2.4	
Upper middle	27.8±4.0	29.1±2.8	28.1±3.5	24.4±2.6	
High	29.7±3.4	34.3±2.8	36.3±4.1	38.0±3.2	
Education level (%)					<0.0001
≤ Elementary school	33.9±3.4	18.7±2.2	13.7±2.7	12.9±1.9	
Middle school	15.1±2.6	18.9±2.6	9.2±2.2	11.8±2.0	
High school	36.2±4.1	42.3±3.0	50.5±4.5	45.4±2.5	
≥ College	14.9±2.9	20.1±2.4	27.1±3.4	29.9±3.0	
Alcohol consumption frequency (%)					0.433
None	23.0±3.5	21.7±2.6	14.0±3.0	16.7±1.9	
≤1/mon	33.4±3.8	33.0±3.1	42.7±4.1	39.2±2.6	
2~4/mon	13.1±2.4	16.9±2.1	17.3±3.4	15.0±1.8	
2~3/week	7.3±2.0	6.1±1.4	8.7±2.5	6.4±1.6	
≥4/week	2.8±1.1	1.8±0.8	2.2±1.0	1.5±0.5	
Current smokers (%)	4.0±1.3	4.7±1.1	7.8±2.6	3.2±1.0	0.176
Regular exercisers (%)	42.4±3.6	40.7±3.0	44.3±5.0	47.0±2.7	0.458

¹⁾ Egg consumed per week (Egg/week).

²⁾ Mean±S.E. or percentage(%).

³⁾ *p*-values across the egg consumption groups were calculated by chi-square tests for categorical variables and general linear regression for age. Total percentage of sum may not be exactly 100% due to round-off in each column.

Table 2. Anthropometric and biochemical indices of the subjects by egg consumption groups

	<1 ¹⁾ (n=221)	1~2.9 (n=370)	3~5 (n=179)	≥5.1 (n=460)	P value ³⁾
Height (cm)	156.8±0.4 ²⁾	157.2±0.3	157.2±0.5	157.1±0.3	0.605
Weight (kg)	58.8±0.6	58.6±0.5	58.9±0.8	58.3±0.5	0.484
Waist circumference (cm)	78.1±0.7	78.3±0.5	78.2±0.8	78.0±0.5	0.919
Body mass index (kg/m ²)	23.9±0.3	23.7±0.2	23.8±0.3	23.6±0.2	0.288
Total cholesterol (mg/dL)	194.7±2.6	195.3±2.2	196.6±3.4	197.0±1.9	0.475
LDL cholesterol (mg/dL)	125.2±7.2	111.0±5.2	125.2±9.1	123.3±5.2	0.846
HDL cholesterol (mg/dL)	53.2±0.9	52.8±0.7	54.3±0.9	53.7±0.7	0.661
Triglyceride (mg/dL)	119.9±6.8	122.9±6.3	123.7±5.3	118.4±4.4	0.862
Fasting blood sugar (mg/dL)	96.9±1.1	99.2±1.5	97.4±1.8	97.8±1.2	0.508
Systolic blood pressure (mmHg)	118.0±1.2	114.9±0.8	114.5±1.2	115.1±0.9	0.037
Diastolic blood pressure (mmHg)	75.8±0.7	74.9±0.6	74.0±0.8	74.6±0.6	0.211

¹⁾ Egg consumed per week (egg/week).

²⁾ Mean±S.E. adjusted for age and education level.

³⁾ *p*-values across the egg consumption groups were calculated by general linear regression.

적인 차이는 보이지 않았다. 혈중 LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 및 중성지방 수치도 각 군 간에 유의한 차이가 없었

다. 모든 군의 혈액 지질 농도는 정상범위에 속하였다. 공복 혈당은 1개 미만 섭취군(96.9 mg/dL), 1~2.9개 섭취군(99.2

mg/dL), 3~5개 섭취군(97.4 mg/dL) 및 5.1개 이상 섭취군(97.82 mg/dL) 모두 정상 수치에 속하였으며, 군 간에 유의한 차이가 없었다. 평균 수축기혈압은 1개 미만 섭취군이 나머지 세 군에 비해 유의적으로 높았다($p=0.037$). 이완기혈압은 달걀 섭취량에 따른 차이를 보이지 않았다.

한국 성인(40세 이상)을 대상으로 달걀 섭취량과 대사증후군과의 관련성을 분석한 Woo 등(2016)의 연구에서는 0개 섭취군에 비해 3개 초과 섭취군의 허리둘레와 공복혈당 수치가 유의하게 낮은 반면, 혈액 중성지방, HDL-콜레스테롤 및 수축기혈압 수치는 달걀 섭취량에 따른 차이가 없어 본 연구와 다른 결과를 나타내었다. 이는 두 연구 대상자의 나이와 달걀 섭취군 분류에 의한 차이에 기인하는 것으로 생각된다. 호주 National Heart Foundation(2009)는 사람들이 심장질환(coronary heart disease)의 위험을 줄이기 위해 식이 콜레스테롤을 함유하고 있는 달걀 섭취를 제한하지만, 달걀 섭취가 혈청 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 수준에 미치는 영향은 적다고 보고하였다. McNamara DJ(2000)는 100 mg/일의 콜레스테롤을 섭취하였을 때 혈청 총 콜레스테롤수준은 2.2 mg/

dL, LDL-콜레스테롤은 1.9 mg/dL가 증가되어 달걀 섭취 제한이 혈청 지질 수준을 증가시키지 않는다고 하였다. World Health Organization(2003)은 지질과 육류 섭취가 조절되는 조건에서는 달걀의 상한섭취량을 정할 필요가 없다고 하였다. 본 연구에서도 달걀 섭취량 증가에 따라 혈청 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 수치가 증가하지만 그 정도가 미미하며, 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 영양소 섭취 실태

조사대상자들의 영양소 섭취 결과는 Table 3과 4에 제시하였다. 달걀 섭취군들의 열량 및 콜레스테롤 섭취량과 섭취 열량 1,000 kcal 당 영양소 섭취량(영양소 밀도), 열량 영양소의 에너지적정비율을 비교하였다. 열량 섭취량은 5.1개 이상 섭취군(1,816.4 kcal), 3~5개 섭취군(1,757.3 kcal), 1~2.9개 섭취군(1,736.0 kcal), 1개 미만 섭취군(1,580.5 kcal) 순으로 낮았다($p<0.0001$). 단백질($p=0.030$)은 1개 미만 섭취군에서 가장 낮게 섭취하고 있었다. 또한, 식이섬유($p=0.041$), 칼슘($p=0.025$), 칼륨($p=0.008$), 리보플라빈($p<0.0001$), 비타민 C($p=0.004$)와 같

Table 3. Intakes of energy and cholesterol and nutrient intakes per 1,000 kcal and C:P:F ratio by egg consumption groups

	<1 ¹⁾ (n=221)	1~2.9 (n=370)	3~5 (n=179)	≥5.1 (n=460)	P value ³⁾
Energy (kcal)	1,580.5±36.5 ²⁾	1,736.0±35.0	1,757.3±42.7	1,816.4±39.4	<0.0001
Cholesterol (mg)	141.2±12.8	200.8±11.5	216.0±16.3	238.8±13.7	<0.0001
Nutrient intakes per 1,000 kcal					
Carbohydrate (g)	169.6±2.6	166.2±2.0	164.1±2.6	166.5±1.4	0.294
Protein (g)	32.6±0.8	34.2±0.6	34.8±0.8	34.6±0.5	0.030
Fat (g)	18.7±0.7	19.6±0.6	20.4±0.9	20.2±0.5	0.064
Fiber (g)	13.4±0.5	14.1±0.3	14.0±0.5	14.5±0.4	0.041
Calcium (mg)	251.9±10.3	265.2±8.3	253.22±8.6	280.5±7.4	0.025
Iron (mg)	10.5±1.6	9.4±0.3	9.8±0.5	9.5±0.2	0.554
Sodium (mg)	1,941.6±69.9	2,029.4±86.5	1,940.7±77.5	2,060.7±62.6	0.230
Potassium (mg)	1,614.5±46.7	1,693.4±36.6	1,688.1±43.6	1,773.5±38.6	0.008
Vitamin A (µg RE)	370.9±25.2	430.9±22.7	375.1±26.3	412.4±21.0	0.246
Thiamin (mg)	1.05±0.03	1.08±0.03	1.06±0.02	1.08±0.02	0.516
Riboflavin (mg)	0.63±0.03	0.69±0.02	0.69±0.02	0.73±0.02	<0.0001
Niacin (mg)	8.18±0.21	8.35±0.17	8.31±0.27	8.25±0.15	0.892
Vitamin C (mg)	62.3±6.9	58.7±3.4	67.4±6.6	75.6±4.6	0.004
C:P:F ratio					
Carbohydrate	68.1±1.0	66.6±0.7	65.9±1.0	66.4±0.6	0.145
Protein	13.0±0.3	13.6±0.3	13.9±0.3	13.8±0.2	0.007
Fat	16.6±0.6	17.5±0.5	18.3±0.8	18.4±0.4	0.021

¹⁾ Egg consumed per week (egg/week).

²⁾ Mean±S.E. adjusted for age and education level.

³⁾ p -values across the egg consumption groups were calculated by general linear regression.

Table 4. The percent of the subjects under EAR¹⁾ intake by egg consumption

	<1 ¹⁾ (n=221)	1~2.9 (n=370)	3~5 (n=179)	≥5.1 (n=460)	P value ⁵⁾
Energy ³⁾	73.6±3.1 ⁴⁾	58.3±41.7	57.2±4.1	54.8±3.0	<0.0001
Protein	35.0±3.4	22.7±2.5	17.8±3.0	16.8±2.1	<0.0001
Calcium	82.1±2.5	74.8±2.6	75.3±3.5	69.4±2.3	0.011
Iron	39.6±3.4	30.1±2.8	22.0±3.5	20.7±2.2	<0.0001
Vitamin A	52.6±3.7	40.1±2.9	40.8±4.7	36.4±2.6	0.009
Thiamin	13.0±2.4	9.1±1.7	6.4±2.2	6.7±1.4	0.073
Riboflavin	65.4±4.0	47.7±3.4	43.5±4.8	39.6±3.3	<0.0001
Niacin	47.4±3.7	35.2±3.0	30.4±3.4	32.1±2.8	0.003
Vitamin C	58.9±3.8	51.3±3.3	53.5±4.1	43.8±2.7	0.011

¹⁾ EAR: Estimated average requirement.

²⁾ Egg consumed per week (egg/week).

³⁾ Estimated energy requirement.

⁴⁾ %.

⁵⁾ *p*-values across the egg consumption groups were calculated by chi-square tests for categorical variables.

은 미량영양소의 섭취량은 1개 미만 섭취군에서 가장 적은 반면, 5.1개 이상 섭취군에서 가장 많았다. 식이 콜레스테롤 섭취에 기여하는 것으로 알려진 달걀의 섭취량에 따른 군별 콜레스테롤 섭취량은 1개 미만 섭취군(141.2 mg), 1~2.9개 섭취군(200.8 mg), 3~5개 섭취군(216.0 mg) 및 5.1개 이상 섭취군(238.8mg) 순으로 높았으며, 모든 군에서 콜레스테롤 목표 섭취량인 300 mg/일 미만으로 섭취하고 있었다. 지질, 철, 나트륨, 비타민 A, 티아민 및 니아신의 섭취량은 달걀 섭취에 따른 유의한 차이가 없었다. 탄수화물 에너지적정비율은 달걀 섭취량에 따른 유의한 차이가 없었으며, 66.4~68.1%로 한국인 에너지적정비율인 55~65%보다 많이 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 단백질($p=0.007$)과 지질($p=0.021$)의 에너지적정비율은 달걀 섭취량이 증가함에 따라 높아졌다. 달걀 섭취군에서 영양소를 평균필요량보다 적게 섭취하고 있는 대상자들의 비율을 살펴본 결과(Table 4), 열량은 평균필요추정량에 미달되게 섭취하는 비율이 1개 미만 섭취군이 73.6%로 네 군 중에서 가장 높았다. 그 다음으로 1~2.9개 섭취군, 3~5개 섭취군, 5.1개 이상 섭취군 순으로 달걀 섭취량이 증가할수록 비율이 낮았다($p<0.0001$). 단백질($p<0.0001$), 칼슘($p=0.011$), 철($p<0.0001$), 티아민 A($p=0.009$), 리보플라빈($p<0.0001$), 니아신($p=0.003$) 및 티아민 C($p=0.011$)도 달걀 섭취량이 감소함에 따라 역으로 평균필요량에 미달되게 섭취하는 비율이 증가하였다. 특히 1개 미만 섭취군에서는 칼슘은 82.1%, 티아민 A는 52.6%, 리보플라빈은 65.4%, 티아민 C는 58.9%가 평균필요량보다 적게 섭취하는 것으로 나타났다.

Woo 등(2016)의 연구에서는 달걀 섭취 0개 군에 비해 3개 초과군의 열량, 레티놀 및 콜레스테롤의 섭취량이 높았으며,

식이섬유, 베타-카로틴, 티아민 C의 섭취량은 달걀 섭취에 따른 차이가 없었다. 반면, Shin 등(2017)이 주당 달걀 섭취량을 <1, 1, 2~4, 5~6, ≥7개로 분류하였을 때 열량, 탄수화물, 단백질, 지질, 콜레스테롤 섭취량과 단백질·지질의 에너지적정비율 모두 <1개 섭취군에 비해 ≥7개 섭취군에서 높았으며, 탄수화물 에너지적정비율은 역으로 나타났다. <1개 섭취군의 C:P:F 비율은 74.9:13.0:12.1로 본 연구의 1개 미만 섭취군의 68.1:13.0:16.6과 비교 시 탄수화물 에너지적정비율은 더 높고, 지질 에너지적정비율은 낮았다. Shin 등(2017)의 연구에서는 조사대상자의 나이가 40~69세로 노인층을 포함하고 있어 본 연구결과와 차이를 보이는 것으로 생각된다. 여러 연구들 간에 달걀 섭취량에 차이는 있지만, 달걀 섭취가 많은 군에서 영양소 섭취가 양호하게 나타나는 것은 달걀이 단백질, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산, omega-3 지방산, 루테인, 엽산 및 티아민 A 등을 비롯한 여러 영양소를 골고루 함유하고 있어 우수한 영양공급원이 되는 것으로 설명할 수 있다. 또한, 달걀 섭취량이 많은 대상자들이 그렇지 않은 군에 비해 달걀을 포함하여 다양하고 균형 잡힌 식생활을 하는 것으로 생각해 볼 수 있겠다. 추후 연구에서 달걀 섭취량에 따른 식품섭취의 다양성 평가와 건강식생활 실천 정도에 대한 분석이 이루어져야 할 것이다. 달걀섭취량이 증가할수록 콜레스테롤 섭취량이 증가하였지만, 앞의 혈액 성분 결과로 볼 때 혈액 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 수준에는 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.

4. 달걀 섭취량에 따른 만성질환 위험도

조사 대상자의 주당 달걀 섭취량에 따른 만성질환의 위험

도는 나이와 교육수준을 교란변수로 보정한 후 로지스틱 회귀모형을 이용하여 분석하였다(Table 5). 주당 달걀 섭취량이 1개 미만인 군을 기준으로 하고, 각 군별로 만성질환 발생의 위험도(Odds Ratio: OR; 95% CI)를 산출하였다. 고중성지방혈증과 고콜레스테롤혈증은 달걀 섭취량이 증가함에 따라 발생 위험도가 감소하였으나, 유의적인 차이는 보이지 않았다. 고혈당증은 1개 미만 섭취군에 비해 3~5개 섭취군의 OR이 0.52(0.31, 0.89), 5.1개 이상 섭취군의 OR이 0.62(0.41, 0.94)로 위험도가 감소하였다($p<0.05$). 저HDL-콜레스테롤혈증과 대사증후군 또한 고혈당증과 유사한 경향을 나타내었다. 고혈압은 1개 미만 섭취군에 비해 1~2.9개 섭취군, 3~5개 섭취군 및 5.1개 이상 섭취군에서 위험도가 감소하였다($p<0.05$).

조사 대상자에 따른 달걀 섭취량과 만성질환과의 연관성 차이를 분석하고자 전체 대상자에서 혈액 총콜레스테롤 수치가 240 mg/dL 이상인 고콜레스테롤혈증 대상자를 분류하여 주당 달걀 섭취량과 만성질환의 위험도를 살펴보았다(Table 6). 분석 결과, 고콜레스테롤혈증 대상자들에서 달걀 섭취량에 따른 만성질환 위험도는 이전의 전체 대상자들의 결과와는 차이를 보였다. 저HDL-콜레스테롤혈증의 발생 위험도는 1개 미만 섭취군에 비해 5.1개 이상 섭취군(OR 0.29; 95% CI 0.10, 0.83) 만이 유의적으로 감소하였고, 고중성지방혈증, 고혈당증, 고LDL-콜레스테롤혈증, 고혈압 및 대사증후군의 위험도는 달걀 섭취량에 따른 차이를 보이지 않았다.

Woo 등(2016)은 한국 성인에서 달걀 섭취량이 증가함에 따라 대사증후군 위험이 감소하였다고 보고하였다. Shin 등(2017)의 연구에서도 달걀 섭취량 1개 미만군을 기준으로 하였을 때 1개 이상 섭취군 모두 대사증후군과 구성요소인 복부비만, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈압 및 고혈당의 위험도가 감소되었다. 본 연구에서도 달걀 섭취량이 증가할수록 대사증후군, 고혈당, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증 및 고혈압의 위험이 감소하여 위의 연구들과 유사하였다.

Blesso 등(2013)은 Randomized, single-blind, parallel study에서 대사증후군이 있는 대상자들에게 12주 동안 하루에 전란(whole egg) 3개 또는 노른자를 제외한 달걀 대체품을 섭취하게 했을 때 전란 섭취군에서 지단백질 프로파일과 인슐린 민감성이 더 많이 개선되었다고 보고하였다. 즉, 전란 섭취에 의해 혈장 중성지방, apoC-III, apoE, oxLDL, VLDL 입자 직경, small LDL 입자, 혈장 인슐린과 인슐린 저항성(HOMA-IR)이 감소하였고, HDL-콜레스테롤과 lecithin-cholesterol acyltransferase 활성이 증가하여 동맥경화성 이상지질혈증이 개선되었다. 또한, 달걀노른자에 함유되어 있는 인지질(phospholipid)은 HDL의 지질 구성을 조절하고, 혈청에서 콜레스테롤 수용력을 증가시킨다고 하였다(Andersen 등 2013). Andersen 등(2014)의 다른 연구에서는 대사증후군 대상자에게 탄수화물 제한식과 하루 3개씩 달걀을 12주 동안 섭취시킨 후 달걀

Table 5. Adjusted odd's ratio (OR) for chronic disease risk of the subjects by egg consumption groups

Variables	<1 ¹⁾ (n=221)	1~2.9 (n=370)	3~5 (n=179)	≥5.1 (n=460)
Hypertriglycemia (TG≥150 mg/dL)	1.0 ²⁾	0.75 (0.48, 1.16)	0.84 (0.49, 1.34)	0.64 (0.41, 1.00)
Hypercholesterolemia (TC≥240 mg/dL)	1.0	0.83 (0.50, 1.40)	0.97 (0.52, 1.83)	0.74 (0.43, 1.28)
Hyperglycemia ^{*4)} (FBS≥126 mg/dL)	1.0	0.78 (0.51, 1.19)	0.52 (0.31, 0.89)	0.62 (0.41, 0.94)
Hypo-HDL cholesterolemia [*] (HDL-C<50 mg/dL)	1.0	0.71 (0.47, 1.08)	0.52 (0.32, 0.81)	0.57 (0.39, 0.82)
Hyper-LDL cholesterolemia (measured, LDL-C≥160 mg/dL)	1.0	0.25 (0.07, 0.89)	0.63 (0.13, 3.07)	0.42 (0.11, 1.67)
Hypertension [*] (SBP or DBP≥140/90 mmHg)	1.0	0.65 (0.43, 0.98)	0.48 (0.28, 0.83)	0.61 (0.40, 0.91)
Metabolic syndrome ³⁾ *	1.0	0.78 (0.51, 1.20)	0.49 (0.30, 0.81)	0.65 (0.43, 0.98)

¹⁾ Egg consumed per week (egg/week).

²⁾ Adjusted for age and OR of other groups based on the risk of egg<1 group.

³⁾ Metabolic syndrome: waist circumference≥85 cm, TG≥150 mg/dL, HDL-C<50 mg/dL, FBS≥100 mg/dL, SBP or DBP≥130/85 mmHg. Diagnosis is established when ≥3 of these 5 risk factors are present.

⁴⁾ * $p<0.05$ by logistic regression model.

Table 6. Adjusted odd's ratio (OR) for chronic disease risk of the subjects by egg consumption in the hypercholesterolemic subjects

Variables	<1 ¹⁾ (n=221)	1~2.9 (n=370)	3~5 (n=179)	≥5.1 (n=460)
Hypertriglycemia (TG≥150 mg/dL)	1.0 ²⁾	0.97 (0.39, 2.40)	1.02 (0.33, 3.10)	0.46 (0.17, 1.22)
Hyperglycemia (FBS≥126 mg/dL)	1.0	0.60 (0.20, 1.86)	0.53 (0.16, 1.73)	0.77 (0.26, 2.27)
Hypo-HDL cholesterolemia ^{*4)} (HDL-C<50 mg/dL)	1.0	0.67 (0.23, 1.99)	0.91 (0.29, 2.88)	0.29 (0.10, 0.83)
Hyper-LDL cholesterolemia (measured, LDL-C≥160 mg/dL)	1.0	0.30 (0.05, 1.89)	0.57 (0.07, 4.36)	1.22 (0.12, 12.07)
Hypertension (SBP or DBP≥140/90 mmHg)	1.0	0.52 (0.20, 1.37)	0.40 (0.12, 1.30)	0.74 (0.27, 2.03)
Metabolic syndrome ³⁾	1.0	0.50 (0.18, 1.35)	0.44 (0.14, 1.46)	0.47 (0.16, 1.36)

¹⁾ Egg consumed per week (egg/week).

²⁾ Adjusted for age and OR of other groups based on the risk of egg<1 group.

³⁾ Metabolic syndrome: waist circumference≥85 cm, TG≥150 mg/dL, HDL-C <50 mg/dL, FBS≥100 mg/dL, SBP or DBP≥130/85 mmHg. Diagnosis is established when ≥3 of these 5 risk factors are present.

⁴⁾ * $p<0.05$ by logistic regression model.

노른자를 제외한 대체물을 섭취한 군에 비해 말초혈 단핵구(peripheral blood mononuclear cell)의 tumor necrosis factor α 와 IL-1 β 의 분비가 감소하였고, 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl-CoA reductase의 mRNA 발현이 증가되어 달걀 섭취에 따라 지단백 대사가 변화되고 염증반응이 감소되었다.

또한 지질저하약을 복용하고 있는 고지질혈증 환자에게 12주 동안 하루에 3개의 달걀을 섭취하도록 한 연구(Klang-jareonchai 등 2012)에서는 HDL-콜레스테롤이 증가하고 LDL/HDL 비율이 0.13 감소하였으나, 그 외의 지질 프로파일에는 유의한 차이가 없었다. 이는 본 연구에서 고콜레스테롤혈증 대상자들에서 달걀 섭취량이 1개 미만인 군에 비해 5.1개 이상 섭취군에서 저HDL-콜레스테롤혈증의 위험이 감소하고, 고중성지방혈증, 고혈당, 고콜레스테롤혈증, 고혈압, 고LDL-콜레스테롤 및 대사증후군의 위험도는 유의한 차이가 없었던 것과 유사한 결과이다. 이러한 결과는 앞의 일반 대상자들의 연구 결과와는 차이를 보이는데, 고콜레스테롤혈증 환자에서의 변화된 대사과정에 대한 정확한 원인 규명이 필요할 것이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 본 연구는 단면적 연구(cross-sectional study)로 달걀 섭취와 만성질환과의 연관성만을 확인할 수 있으므로 차후 고안된 Cohort study를 통한 확대 연구가 필요하다. 본 연구에서의 주당 달걀 섭취량은 국민건강영양조사에 사용된 식품섭취빈도조사지의 식품 목록 두 항목에 의해 산출되었으므로 이에 의한 오차가 있을 수 있겠

다. 또한 본 연구 달걀 섭취군들의 평균 지질 에너지적정비율은 13.0~13.9%로 ‘한국인 영양소섭취기준(2015)’의 권고 비율인 15~30%보다 적었으므로 지질과 육류 섭취량을 조절하지 않은 상태에서 달걀 섭취와 만성질환과의 연관성을 분석하였다. 이후 지질·육류 섭취량을 다양하게 세분화하여 달걀 섭취와 만성질환의 위험도 비교 연구를 통해 달걀 섭취의 건강효과에 대한 확인이 필요할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 제6기 1차년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 성인 여자에서 달걀 섭취량에 따라 분류하여 영양소 섭취 실태와 만성질환 위험 인자와의 연관성을 분석하였다. 또한, 전체 대상자 중에서 고콜레스테롤혈증 대상자를 분류하여 대상자에 따른 달걀 섭취와 만성질환 위험과의 관련성을 살펴보았다.

달걀 섭취량이 증가함에 따라 연구 대상자들은 더 젊고 교육수준이 높은 것으로 나타났다. 달걀 섭취량이 높은 군에서 열량, 단백질, 식이섬유, 콜레스테롤, 칼슘, 칼륨, 리보플라빈 및 비타민 C를 많이 섭취하고 있었고, 평균필요량에 미달되게 섭취하고 있는 대상자의 비율도 적어 달걀 섭취량이 적은 군에 비해 양호한 영양섭취 상태를 보였다. 또한, 달걀 섭취량이 증가함에 따라 수축기 혈압이 저하 되었으며, 대사증후군, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈압 및 고혈당증의 위험이 감

소하였다. 한편, 고콜레스테롤혈증 대상자에게서는 1개 미만 섭취군에 비해 5.1개 이상 섭취군에서 저HDL-콜레스테롤혈증 위험도만 감소하는 것으로 나타나, 일반 대상자들의 결과와는 차이를 보였다.

따라서 달걀 섭취는 혈중 콜레스테롤 농도 증가에는 영향을 미치지 아니하며, 오히려 균형식(balanced diet)으로써 다양한 영양소와 생리활성물질을 제공하여 양호한 영양 상태를 유지하는데 도움이 되는 것으로 보인다. 또한, 달걀 섭취 증가에 따라 대사증후군을 비롯한 만성질환의 위험도가 감소하여 달걀 섭취가 만성질환에 대해 유익한 건강 효과가 있는 것으로 사료된다.

References

- American Medical Association. 2001. Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Execute summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). *JAMA* 285:2486-2496
- Andersen CJ, Blesso CN, Lee JY, Barona J, Shah D, Thomas MJ, Fernandez ML. 2013. Egg consumption modulates HDL lipid composition and increases the cholesterol-accepting capacity of serum in metabolic syndrome. *Lipids* 48:1-19
- Andersen CJ, Lee JY, Blesso CN, Carr TP, Fernandez ML. 2014. Egg intake during carbohydrate restriction alters peripheral blood mononuclear cell inflammation and cholesterol homeostasis in metabolic syndrome. *Nutrients* 6:2650-2667
- Blesso CN, Andersen CJ, Barona J, Volek JS, Fernandez ML. 2013. Whole egg consumption improves lipoprotein profiles and insulin sensitivity to a greater extent than yolk-free egg substitute in individuals with metabolic syndrome. *Metabolism* 12:400-410
- Djousse L, Gaziano JM, Buring JE, Lee IM. 2009. Egg consumption and risk of type 2 diabetes in men and women. *Diabetes Care* 32:295-300
- Kim MH. 2016. Comparison of chronic disease risk by abdominal obesity in Korean adult women -Using data from the 2013~2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey-. *Korean J Food Nutr* 29:938-945
- Kim MS, Kweon DC, Bae YJ. 2014. Evaluatin of nutrient and food intake status, and dietary quality according to abdominal obesity based on waist circumference in Korean adults: Based on 2010~2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 47:403-415
- Klangjareonchai T, Putadechakum S, Sritara P, Roongpisuthiapong. 2012. The effect of egg consumption in hyperlipidemic subjects during treatment with lipid-lowering drugs. *J Lipids* 1-4
- Korea Center for Disease Control and Prevention. 2016. Korea Health Statistics 2015: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-3). pp.48-55
- Korea Center for Disease Control and Prevention. 2017. Guide for Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI) data. pp.324-326
- Kurotani K, Nanri A, Goto A, Mizoue T, Noda M, Oba S, Sawada N, Tsugane S. 2014. Japan public health center-based prospective study group. Cholesterol and egg intakes and the risk of type 2 diabetes: The Japan public health center-based prospective study. *Br J Nutr* 112:1636-1643
- Lee SY, Park HS, Kim SM, Kwon HS, Kim DY, Kim DJ, Cho GJ, Han JH, Kim SR, Park CY, Oh SJ, Lee CB, Kim KS, Oh SW, Kim YS, Choi WH, Yoo HJ. 2006. Cut-off point of waist circumference for defining abdominal obesity in the Korean population. *J Korean Soc Study Obes* 15:1-9
- Li YH, Zhou CH, Zhou XL, Li LH. 2013. Egg consumption and risk of cardiovascular diseases and diabetes: A meta-analysis. *Atherosclerosis* 229:524-530
- McNamara DJ. 2000. The impact of egg limitations on coronary heart disease risk: Do the numbers add up? *J Am Coll Nutr* 19:540S-548S
- Ministry of Health and Welfare. 2015. Dietary Reference Intakes for Koreans 2015. Sejong
- Miyashita Y, Koide N, Ohtsuka M, Ozaki H, Itoh Y, Oyama T, Uetake T. 2004. Beneficial effect of low carbohydrate in low calorie diets on visceral fat reduction in type 2 diabetic patients with obesity. *Diabetes Res Clin Pract* 65:235-241
- National Heart Foundation of Australia. 2009. Position statement. Dietary Fats and Dietary Sterols for Cardiovascular Health
- Phillips CM, Goumide L, Bertrais S, Field MR, Peloso GM, Shen J, McManus R, Hereberg S, Lairon D, Planells R, Roche HM. 2009. Dietary saturated fat modulates the association between STAT3 polymorphisms and abdominal obesity in adults. *J Nutr* 139:2011-2017
- Shin JY, Xun PC, Nakamura Y, He K. Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 98:146-159
- Shin SA, Lee HW, Kim CE, Lin JY, Lee JK, Lee SA, Kan DH. 2017. Egg consumption and risk of metabolic syndrome in Korean adults: Results form the health examination study.

Nutrients 9:687-697

- Woo HW, Choi BY, Kim MK. 2016. Cross-sectional and longitudinal associations between egg consumption and metabolic syndrome in adults ≥ 40 years old: The Yangpyeong cohort of the Korean genome and epidemiology study (KoGES_Yangpyeong). *PLoS ONE* 11:1-15
- Woo YJ. 1998. Dietary habits and nutrition knowledge of the teachers at day-care centers in Seoul. Master's Thesis, Ewha Womans Univ. Seoul. Korea
- World Health Organization. 2003. Consultation FE. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser* 916
- Yoon YS, Oh SW, Park HS. 2006. Socioeconomic status in relation to obesity and abdominal obesity in Korea adults: A focus on sex differences. *Obesity* 14:909-919

Received 09 October, 2017
Revised 03 November, 2017
Accepted 08 November, 2017