

폐경 유무에 따른 대사 증후군의 구성 요소와 유병률의 차이

주종길 · 손정빈 · 정주은 · 김승철 · 이규섭

부산대학교 의학전문대학원 산부인과학교실

Differences of Prevalence and Components of Metabolic Syndrome according to Menopausal Status

Jong Kil Joo, M.D., Jung Bin Son, M.D., Ju Eun Jung, M.D., Seung Chul Kim, M.D., Kyu Sup Lee, M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology, Pusan National University School of Medicine, Busan, Korea

Objectives: Metabolic and endocrinologic alterations is developed at menopausal transition of women and these alterations can have an effect on prevalence of metabolic syndrome. Therefore, we evaluated the prevalence of metabolic syndrome and differences of components as menopausal status of women who visited our health screening clinic.

Methods: We surveyed body sizes, blood pressures and other several blood tests from January 2006 to December 2010 in Pusan National University Hospital by retrospectively reviewing medical records. These results were compared as presence of metabolic syndrome and menopausal status. Differences of the components of metabolic syndrome as the menopausal status and occurrences of metabolic syndrome as the age and the menopausal status are investigated.

Results: In premenopausal and postmenopausal women, the prevalence of metabolic syndrome were 8.69% and 21.85%, respectively. More body weight, high body mass index and cholesterol were checked in women who have metabolic syndrome irrespective of menopausal status. Low high density lipoprotein was most prominent component of metabolic syndrome irrespective of menopausal status. Hypertension and high blood sugar were showed meaningful proportions in postmenopausal women. The prevalence of metabolic syndrome was unrelated to the menopausal status by regressively analyze, but meaningfully increased related to aging.

Conclusion: Menopausal alterations restrictively effect on occurrence of metabolic syndrome and aging is more effect on it. But more detailed and additional studies are needed about determining the relation of metabolic syndrome in women who surgically menopausal and receiving hormone therapy. (J Korean Soc Menopause 2012;18:155-162)

Key Words: Menopause, Metabolic syndrome, Prevalence

대사증후군은 고혈압과 복부비만, 고지혈증, 공복혈당장애 등이 동시에 발생하는 질환군으로 대사증후군의 발생에 따라 심혈관계 질환의 발생 위험이 증가하고 또한 치명율과 깊은 연관이 있는 것이 밝혀지면서, 최근에 많은 주목을 받

고 있다.^{1~4} 대사증후군의 유병률은 남녀에 있어 차이를 보이며, 여성에 있어서는 연구에 따라 차이가 있으나, 20% 내외인 것으로 알려져 있다.^{5,6} 폐경은 여성에게 있어 단순한 생식 능력의 종결을 의미하

Received: January 12, 2012 Revised: January 31, 2012 Accepted: February 15, 2012

Address for Correspondence: Kyu Sup Lee, Department of Obstetrics and Gynecology, Pusan National University, School of Medicine, 305 Gudeok-ro, Seo-Gu, Busan 626-815, Korea

Tel: +82-51-248-7287, Fax: +82-51-248-2384, E-mail: kuslee@pusan.ac.kr

Copyright © 2012 by The Korean Society of Menopause

© 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/>).

는 것뿐만 아니라, 많은 대사적, 내분비적 변화를 가져 온다. 실제로, 폐경에 따라 복부지방이 증가하며,⁷ 고밀도 콜레스테롤은 감소하고 총 중성 지방, 총 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤은 증가하는 것으로 알려져 있다.⁸ 이와 같은 체내 지방 분포의 변화는 인슐린 저항성을 높이게 되며, 결과적으로 폐경이 대사증후군의 위험인자로 작용함을 유추해 볼 수 있다. 또한 폐경의 유무에 따라 대사증후군의 유병률 뿐만 아니라 그 구성요소에 있어서도 폐경 유무에 따른 변화가 있을 것으로 추론해 볼 수 있다. 그러나 현재까지 이와 관련하여 한국 여성을 대상으로 한 연구는 많지 않다. 이에 본 논문에서는 건강검진을 위해 병원을 방문한 여성을 대상으로 폐경 유무에 따른 대사증후군의 유병률과 대사 증후군 구성요소의 차이를 살펴보고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 대상

2006년 1월부터 2010년 12월까지 부산대학교병원 건강검진센터를 방문하여 검진을 받은 여성 2,842명을 대상으로 의무기록에 대한 후향적 검토를 시행하였으며, 의무기록이 불충분한 293명을 제외한 2,549명에 대한 자료를 기초로 하여 분석하였다. 폐경 여부는 양측 난소절제술의 과거력이 없으면서 마지막 생리가 끝난 후 1년 이상이 경과되었거나, 혈청 난포자극호르몬 농도가 40 mIU/mL 이상인 경우로 정의하였다.

2. 신체계측 및 혈청 검사결과 측정

신체계측항목은 신장과 체중, 허리둘레, 엉덩이둘레를 각각 측정하였으며, 체질량지수 (body mass index, BMI)는 신장과 체중으로 (kg/m^2) 계산하였다. 혈압의 측정은 10분 이상 휴식을 취한 후 앉은 자세에서 자동혈압기 (BP-203 RV II; Colin Corp., Aichi, Japan)로 수축기혈압과 이완기혈압을 1회 계측한 수치를 기록하였다. 혈액검사는 검사 전날 8시간 이상의 금식을 한 후 시행하였다. 총 콜레스테롤은 Toshiba TBA200FR (Toshiba Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 효소비색법 (enzymatic colorimetric method)으로 측정하였고, 저밀도 콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤은 Toshiba TBA200FR를 사용하여 직접측정법으로 측정하였다. 중성지방은 lipase, glycerol kinase (GK), glycerophosphate oxidase (GPO), peroxidase (POD) with glycerol blank를 이용하여 측정하였다. 공복혈당은 포도당 산화효소법 (LX-20; Beckman Coulter, Fullerton, CA, USA)으로 측정하였다.

인슐린농도는 Coat-A-Count[®] (Siemens Medical Solutions Diagnostics, Los Angeles, CA, USA) 인슐린을 사용하여 solid-phase ¹²⁵I radioimmunoassay 방법을 통해서 측정하였다. Thyroid stimulating hormone (TSH)는 Siemens의 Coat-A-Count TSH immunoradiometric assay (IRMA)를, free T4 (FT4)는 Siemens의 Coat-A-Count FT4를 사용하여 측정하였다. Homeostasis model of assessment-insulin resistance (HOMA-IR)은 측정된 혈당치와 인슐린 수치를 이용하여 계산하였다 ($\text{HOMA-IR} = [\text{glucose} \times \text{insulin}] / 405$).

3. 대사 증후군의 진단

2001년 미국콜레스테롤교육프로그램 (The National Cholesterol Education Program, NCEP)의 Adult Treatment Panel III 보고서 (NCEP-ATP III)에서 정의한 바와 같이 다음의 5개의 진단 요소 중에서 3개 이상 해당될 때, 대사증후군으로 진단하였으며 그 진단 기준은 1) 허리둘레 80 cm 이상, 2) 중성지방 150 mg/dL 이상, 3) 고밀도 콜레스테롤 50 mg/dL 이하, 4) 공복혈당 110 mg/dL 이상 또는 당뇨 5) 혈압 130/85 mmHg 이상 또는 혈압약을 복용 중인 경우 등이다.⁹

4. 통계분석

모든 결과는 평균 \pm 표준편차 (SD)로 표시하였고, 통계적 분석은 SPSS version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 폐경 전과 후에서 대사증후군의 유무에 따른 신체계측과 혈청검사 등의 차이, 대사증후군인 여성에서 폐경 전후의 차이 비교는 student t-test를 사용하였다. 폐경 유무와 대사증후군의 관계, 연령군과 대사증후군간의 관계는 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

결 과

조사대상 중에서 폐경 전 여성은 1,231명이었으며, 폐경 후 여성은 1,318명이었다. 폐경 후 여성군에서 호르몬 치료를 받고 있는 여성은 49명이었다. 두 군 간에는 키, 체중, 비만도, 체지방율, 수축기 및 이완기 혈압, 허리둘레, 체질량지수, 총 콜레스테롤, 고밀도 및 저밀도 콜레스테롤, 혈당, 인슐린, HOMA-IR 등에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 갑상선 기능에서는 FT4와 TSH 모두 차이를 보이지 않았다. 체중과 비만도, 체지방율, 체질량지수 등은 모두 폐경 후 여성에서 높게 나타났고, 고밀도 콜레스테롤을 제외한 모든 콜레스테롤 검사에서도 폐경 후 여성에서 높은 수

Table 1. Clinical characteristics of the subjects

Characteristic	Premenopause (n = 1231)	Postmenopause (n = 1318)	P value
Age (yr)	41.42 ± 8.04	57.77 ± 7.81	0.000*
Height (cm)	159.11 ± 5.30	155.81 ± 5.15	0.000*
Weight (kg)	56.65 ± 8.50	57.69 ± 7.24	0.001*
Overweight (kg)	107.02 ± 28.44	112.85 ± 13.13	0.000*
Body fat ratio (%)	27.59 ± 4.88	31.04 ± 4.19	0.000*
SBP (mmHg)	113.20 ± 14.67	121.92 ± 18.21	0.000*
DBP (mmHg)	69.79 ± 9.62	73.99 ± 10.73	0.000*
WC (cm)	76.85 ± 7.88	81.31 ± 7.60	0.000*
BMI (kg/m ²)	22.39 ± 3.23	23.77 ± 2.81	0.000*
Muscle mass (%)	37.45 ± 3.58	36.29 ± 3.33	0.000*
TC (mg/dL)	184.69 ± 32.08	207.54 ± 38.57	0.000*
TG (mg/dL)	88.12 ± 51.12	107.94 ± 61.50	0.000*
HDL (mg/dL)	57.80 ± 13.14	55.44 ± 14.41	0.000*
LDL (mg/dL)	110.42 ± 29.52	131.17 ± 35.43	0.000*
FFA (μmol/L)	566.62 ± 292.22	631.20 ± 306.43	0.000*
Glucose (mg/dL)	88.52 ± 17.43	95.11 ± 23.09	0.000*
Insulin (μIU/mL)	4.08 ± 2.50	4.83 ± 3.15	0.000*
FT4 (ng/dL)	1.32 ± 0.22	1.32 ± 0.23	0.508
TSH (μIU/mL)	1.96 ± 1.35	2.03 ± 1.76	0.215
HOMA-IR	0.92 ± 0.81	1.18 ± 1.12	0.000*

Data are presented as the means ± SD.

SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, WC: waist circumference, BMI: body mass index, TC: total cholesterol, TG: triglyceride, HDL: high density lipoprotein, LDL: low density lipoprotein, FFA: free fatty acid, FT4: free thyroxine, TSH: thyroid stimulating hormone, HOMA-IR: homeostasis model of assessment-insulin resistance.

P value by student t-test. *P value < 0.05

치를 보였다 (Table 1).

폐경 전과 후에서 대사증후군을 가진 여성과 그렇지 않은 여성의 비교는 Table 2에 기술하였다. 폐경 전 여성에서 대사증후군으로 진단된 경우는 1,231명 중 107명으로 유병률은 8.69%로 나타났다. 대사증후군 유무로 나누었을 때, 두 군에서 키와 free fatty acid (FFA), FT4, TSH에서는 차이를 보이지 않았으나, 그 외의 인자들에서는 대사증후군을 가진 군에서 높은 비만도, 체질량지수, 고 콜레스테롤혈증, 높은 혈압, 고혈당 등의 결과를 보였다.

폐경 후 여성에서 대사증후군으로 진단된 환자는 1318명

중 288명으로 유병률은 21.85%였다. 대사증후군 유무에 따라 총 콜레스테롤, FFA, FT4, TSH는 통계적인 차이를 보이지 않았으나, 그 외에는 대사증후군을 가진 군에서 고령, 저신장, 고체중, 높은 비만도와 체지방율, 혈압, 허리둘레, 체질량지수, 근육량을 보였고, 지질에서도 총 콜레스테롤을 제외하고 모두 대사증후군을 가진 군에서 높았다. 혈당과 인슐린, HOMA-IR 값도 대사증후군을 가진 군에서 높게 나타났다.

대사증후군으로 진단된 환자를 대상으로 여러 인자들에 대해 폐경 전, 후로 나누어 비교한 경우, 폐경 전 여성군에서 고신장, 고체중, 높은 근육량, 낮은 총 콜레스테롤치, 낮은 FFA, 혈당을 보였다. 비만도와 체지방율, 혈압, 허리둘레, 중성지방, 고밀도, 저밀도 콜레스테롤, 인슐린, FT4, TSH, HOMA-IR 등은 두 군간에 차이가 없었다 (Table 2).

대사증후군을 가진 여성을 대상으로 폐경 전, 후로 나누어 비교하였을 때, 대사증후군의 구성요소의 유병률은 공히 낮은 고밀도 콜레스테롤, 복부비만, 고혈압, 고혈당, 고중성지방혈증 순이었으며, 고혈압과 고혈당은 폐경 후 여성에서 통계적으로 유의하게 높은 비율을 보였다 (Table 3).

폐경이 대사증후군의 발생에 영향을 미치는 가를 알아보기 위하여 폐경 전후와 연령을 나누어 회귀분석을 시행한 결과는 통계적으로 유의하지 못하였으나 연령을 40세 이하, 41세에서 45세, 46세에서 50세, 51세에서 55세, 56세 이상으로 나누어 분석한 결과 대사증후군의 발생이 연령증가에 따라 유의하게 증가함을 알 수 있었다 (Table 4).

고 찰

모든 건강검진 수진자를 대상으로 폐경 전후로 여러 인자들을 비교하였을 때, FT4와 TSH가 통계적으로 차이를 보이지 않았고 그 외의 모든 인자에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 폐경 이후에 총 콜레스테롤, 중성지방, 저밀도 콜레스테롤이 증가하고, 고밀도 콜레스테롤은 감소하게 되고 노화에 따른 에너지 소비량, 활동량의 감소에 따라 체내 지방이 증가하고 인슐린 저항성이 증가하는 것으로 알려져 있다.^{10,11} 본 연구에서도 이와 같은 일반적인 폐경기의 특징적 변화를 확인할 수 있었다. 폐경 후의 여성의 신체적 변화를 기반으로 폐경이 대사증후군의 발생에 영향을 미칠 것으로 생각되나, 현재까지 발표된 많은 문헌들에서는 폐경의 영향 보다는 연령의 증가가 더 중요한 것으로 보고하고 있다.

대사증후군의 유병률은 연구에 따라 차이를 보이는 데 이는 대사증후군의 진단 기준 자체가 NCEP-ATP III와

Table 2. Differences of clinical factor according to presence of metabolic syndrome in premenopausal women

Metabolic syndrome	Premenopause		Postmenopause		P-value
	Yes (n = 107)	No (n = 1124)	Yes (n = 288)	No (n = 1030)	
Age (yr)	45.22 ± 7.46	41.05 ± 8.00	60.58 ± 7.51	56.99 ± 7.71	0.000* ^{††}
Height (cm)	159.21 ± 5.18	159.10 ± 5.30	154.88 ± 4.81	156.07 ± 5.21	0.000 ^{††}
Weight (kg)	68.36 ± 11.74	55.53 ± 7.18	62.18 ± 7.47	56.43 ± 6.65	0.000* ^{††}
Overweight (kg)	125.55 ± 14.97	105.25 ± 28.78	122.82 ± 12.78	110.07 ± 11.79	0.000*
Body fat ratio (%)	33.65 ± 4.09	27.01 ± 4.54	34.01 ± 3.42	30.21 ± 4.00	0.000* [†]
SBP (mmHg)	130.93 ± 16.52	111.52 ± 13.29	134.38 ± 17.90	118.44 ± 16.71	0.000* [†]
DBP (mmHg)	80.19 ± 10.51	68.80 ± 8.91	80.09 ± 10.68	72.29 ± 10.10	0.000* [†]
WC (cm)	87.85 ± 7.53	75.80 ± 7.06	88.02 ± 6.56	79.44 ± 6.77	0.000* [†]
BMI (kg/m ²)	26.94 ± 4.23	21.96 ± 2.75	25.90 ± 2.72	23.17 ± 2.53	0.000* [†] , 0.020 [‡]
Muscle mass (%)	41.09 ± 4.63	37.11 ± 3.26	37.35 ± 3.43	36.00 ± 3.24	0.000* ^{††}
TC (mg/dL)	199.79 ± 40.47	183.26 ± 30.76	210.86 ± 38.88	206.61 ± 38.41	0.002*, 0.016 [‡]
TG (mg/dL)	157.12 ± 75.41	81.56 ± 42.69	162.97 ± 77.62	92.56 ± 45.47	0.000* [†]
HDL (mg/dL)	44.76 ± 8.30	59.04 ± 12.83	44.73 ± 10.24	58.43 ± 14.00	0.000* [†]
LDL (mg/dL)	129.01 ± 36.80	108.65 ± 28.09	135.91 ± 35.82	129.85 ± 35.19	0.000*, 0.011 [†]
FFA (μmol/L)	557.38 ± 272.78	567.50 ± 293.85	622.41 ± 264.45	633.66 ± 317.00	0.036 [‡]
Glucose (mg/dL)	103.58 ± 27.53	87.08 ± 15.38	110.87 ± 33.75	90.70 ± 16.56	0.000* [†] , 0.030 [‡]
Insulin (μIU/mL)	6.65 ± 4.08	3.84 ± 2.13	6.47 ± 3.78	4.38 ± 2.78	0.000* [†]
FT4 (ng/dL)	1.32 ± 0.21	1.32 ± 0.23	1.35 ± 0.26	1.32 ± 0.23	0.050 [†]
TSH (μIU/mL)	1.88 ± 1.25	1.96 ± 1.36	2.01 ± 1.43	2.04 ± 1.84	
HOMA-IR	1.71 ± 1.12	0.85 ± 0.73	1.80 ± 1.24	1.01 ± 1.01	0.000* [†]

Data are presented as the means ± SD.

SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, WC: waist circumference, BMI: body mass index, TC: total cholesterol, TG: triglyceride, HDL: high density lipoprotein, LDL: low density lipoprotein, FFA: free fatty acid, FT4: free thyroxine, TSH: thyroid stimulating hormone, HOMA-IR: homeostasis model of assessment-insulin resistance.

P value by student t-test. *between premenopausal groups, [†]between postmenopausal groups, [‡]between metabolic syndrome groups

International Diabetes Federation (IDF)의 기준이 혼용되기 때문이기도 하며, 그 외에도 연구의 대상군이 적절히 선별되지 못하거나, 검사나 측정이 일관되지 못하게 시행되기 때문일 것으로 생각된다. 본 연구와 같이 NCEP-ATP III를 기준으로 한국인을 대상으로 한 연구에서는 폐경 전 여성에서 13.0%의 유병률이 보고된 바가 있으며,¹² 폐경 후 여성을 대상으로는 2005년 설문자료를 바탕으로 조 등이 31.2%의 유병률을 보고하였고, 2001년의 자료를 바탕으로 김 등¹³이 54.6%의 유병률을 보고하였다.¹⁴ 본 연구에서는 폐경 전 여성에서 8.69%, 폐경 후 여성에서 21.85%로 나타나 다른 보고들에 비해 낮은 유병률이 관찰되었는데 이는 본 연구에

서 대사와 체중에 미치는 영향을 고려하여 갑상선 호르몬에 이상 소견이 있는 대상을 제외하고 분석을 시행하였고 건강 검진을 위해 병원을 방문한 여성을 대상으로 시행되었기 때문에 평소 건강관리에 관심이 높은 대상이 많이 포함되었으며, 40세 이하의 젊은 연령층이 20% 이상 포함되었기 때문일 것으로 사료된다. 갑상선 기능과 관련해서는 Roos 등¹⁵은 갑상선 기능이 정상인 여성의 경우, 폐경 유무에 관계없이 대사증후군의 유병률을 15.4%로 보고한 바가 있어, 본 연구와 유사한 유병률을 보이고 있다. 폐경 전, 후의 비교에서는 많은 연구에서 폐경 후에 대사증후군이 증가함을 보고하고 있으나 역시 그 편차는 매우 다양하다.^{16,17}

Table 3. Prevalence of metabolic syndrome components according to menopausal status

Metabolic syndrome component	Premenopause (%) (n = 107)	Postmenopause (%) (n = 288)	P value
Waist circumference (≥ 80 cm)	83 (77.6)	211 (73.3)	0.437
Hypertriglyceridemia	57 (53.3)	152 (52.8)	0.511
low HDL-cholesterol	87 (81.3)	221 (76.7)	0.202
High blood pressure or antihypertensive medication	67 (62.6)	211 (73.3)	0.047*
High fasting glucose or diabetes medication	59 (55.1)	203 (70.5)	0.006*

HDL: high density lipoprotein.

P value by student t-test. *P value < 0.05

Table 4. Prevalence of metabolic syndrome according to the National Cholesterol Education Program by menopausal status and age group

	n	MS (%)	OR	CI 95%	P value
Menopausal status					0.659
Premenopause	1,231	107 (8.69)	1	-	
Postmenopause	1,318	288 (21.85)	1.089	0.745-1.592	
Age group					< 0.000*
≤ 40	551	27 (4.90)	1	-	
41 \leq age \leq 45	296	30 (10.13)	2.178	1.268-3.741	
46 \leq age \leq 50	440	48 (10.90)	2.328	1.415-3.831	
51 \leq age \leq 55	458	71 (15.50)	3.332	1.925-5.767	
56 \leq	804	219 (27.24)	6.714	3.897-11.568	

MS: metabolic syndrome, OR: odds ratio, CI: confidence interval

P value by logistic regression. *P value < 0.05

대사증후군을 가진 군과 정상인 군의 비교에서는 폐경 전 여성군에서는 키와 FFA, FT4, TSH 외에 모든 인자에서 유의한 차이를 보였고, 폐경 후 여성군에서는 총 콜레스테롤, FFA, FT4, TSH 외의 모든 인자에서 유의한 차이를 보였다. FT4는 폐경 후, 대사증후군을 가진 군에서 P value는 0.05로 통계적 유의성은 없으나 높게 나타났다. 갑상선 기능과 대사증후군의 구성인자들의 관련성에 대해서는 갑상선 기능 저하증에서는 총 콜레스테롤과 저밀도 콜레스테롤이 증가하는 것으로 알려져 있고,¹⁸ 정상 범위라고 하더라도 낮은 FT4를 보이는 경우, 인슐린 저항성이 증가하는 것으로 알려져 있다.¹⁵ 본 연구에서는 통계적 유의성은 없으나 대사증후군을 가진 군에서 FT4가 높게 나타났으나, 정확한 관련성을 확인하기 위해서는 FT4를 수치를 세분화하여 분석할 필요

가 있을 것으로 사료된다.

대사증후군을 가진 환자에서 폐경 유무에 따른 대사증후군의 구성요소는 공통적으로 낮은 고밀도 콜레스테롤, 복부비만, 고혈압, 고혈당, 고중성지방혈증 순이었다. 구성요소에 관해 남미여성들을 대상으로 한 연구에서는 폐경 후 여성에서 낮은 고밀도 콜레스테롤, 고혈압, 복부비만이 더 흔하게 관찰되는 것으로 발표하고 있어, 본 연구와 유사한 결과를 보이고 있다.¹⁹ 국내 여성을 대상으로 한 2004년의 보고에서는 낮은 고밀도 콜레스테롤이 가장 흔하게 관찰되는 구성요소이며, 다음으로 고혈압, 고중성지방혈증, 고혈당, 복부비만을 보고하였다.²⁰ 동서양 여성 모두에서 가장 흔하게 관찰되는 요소가 낮은 고밀도 콜레스테롤이었으며, 이는 심혈관 질환의 주요한 위험인자임을 고려할 때, 여성의 건

강관리에서 좀 더 관심을 가질 필요가 있을 것으로 사료된다. 그 외 일부 대사증후군 구성요소의 차이는 적용된 진단 기준의 차이나 유전적 소인이나 식생활 등의 생활습관의 차이가 있을 것으로 생각된다.

대사증후군을 가진 환자들만을 대상으로 폐경 유무에 따라 비교하였을 때는, 폐경 전 여성군에서 높은 신장, 높은 체중, 높은 체질량지수를 보였고, 폐경 후 여성군에서는 높은 총 콜레스테롤, FFA, 혈당치를 나타냈다. 이는 대사증후군을 가진 여성에서 폐경 전에는 더 체중이 많이 나가지만, 폐경 후에는 지질이나 혈당의 증가가 현저히 증가하며 이러한 인자들에 의해 대사증후군에 진입하게 되는 환자군이 많이 생겨날 것을 예측해 볼 수 있으며, 폐경 이후에 당뇨병이나 고지혈증에 대한 관심이 더욱 요구됨을 확인해 볼 수 있다.

FFA는 대사증후군의 유무에 따라서는 차이를 보이지 않았으나 폐경 전, 후를 비교한 경우에 폐경 후 군에서 유의한 증가를 보였다. FFA의 증가는 세포막의 구조적 변화와 연결되며, 인슐린 의존성 당 운반에 영향을 미치며, 다양한 염증성 반응에 관여하며, 이를 통해 대사증후군의 발생에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.²¹ 본 연구에서는 대사증후군의 유무 보다는 고령에서 증가되는 것이 확인되었고, 이것이 폐경의 영향인지 단순히 연령증가에 따른 변화인지에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

여성의 폐경 이후의 여러 신체상의 변화가 대사증후군의 유병률을 증가시키는 요인일 것이라는 추측 하에 많은 연구들이 있었으나, 대부분의 경우 폐경 자체 보다는 연령의 증가가 더 주요한 원인임이 밝혀지고 있다.^{19,22} 본 연구에서도 폐경 유무와 연령군에 따른 회귀분석을 시행했을 때, 연령군에 따른 대사증후군의 발병이 통계적으로 유의하게 증가함을 확인 할 수 있어서 폐경 이후의 대사증후군의 증가는 연령의 증가에 따른 영향이라고 생각된다.

본 연구의 결과를 한국여성으로 일반화하여 해석하기에는 어려움이 있을 것으로 사료된다. 이는 대사증후군에 대한 많은 여타의 연구들과서와 같이 진단 기준이나, 진단 기준 내에서도 혈당치, 복부비만 등이 일관되게 적용되지 못한 경우가 많기 때문이며, 본 연구의 관점에서는 단일 의료기관에 건강 검진을 위해 내원한 여성을 대상으로 하였고 후향적으로 의무기록을 기반으로 시행되어서 기록의 충실성이 떨어질 수 있기 때문이다. 또한 본 연구에서는 1,318명의 폐경 후 여성에서 호르몬 치료 중인 여성 49명이 포함되었으나, 특별한 고려 없이 분석을 시행한 제한점이 있다. 최근 폐경여성의 건강관리에 중요한 부분으로 인식되고 있는 골다공증과 관련하여서는 폐경 전 여성에서 골다공증이 체지방의 증가와 복부비만과 같은 대사증후군의 임상적 지표

와 관련된다는 발표가 있어 폐경 유무에 따른 연구가 필요하나 본 연구에서는 자료의 제한으로 이와 관련된 분석이 시행되지 못한 것도 한가지 제한점으로 생각된다.¹²

그러나 본 연구는 많은 대상자를 통해 폐경과 대사증후군의 관계에 대한 연구를 통해 폐경 전, 후의 대사증후군의 양상의 차이를 확인하였고, 이는 향후 대사증후군을 진단하고 치료함에 있어 연령이나 폐경 유무 등을 고려한 치료적 접근에 기초적인 자료로 사용할 수 있을 것으로 생각된다. 향후에 연령별 대사증후군의 양상이라든가 자연적 또는 수술적 조기폐경 환자들을 대상으로 한 연구를 통해 폐경과 대사증후군의 관련성, 폐경 후 여성에서 호르몬 치료에 따른 영향 등을 확인하는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2010 부산대학교병원 임상연구비 지원으로 이루어졌음.

참고문헌

1. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA* 2002; 288: 1723-7.
2. Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 2003; 348: 1625-38.
3. Bray GA. Medical consequences of obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 2583-9.
4. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002; 287: 356-9.
5. von Muhlen D, Safii S, Jassal SK, Svartberg J, Barrett-Connor E. Associations between the metabolic syndrome and bone health in older men and women: the Rancho Bernardo Study. *Osteoporos Int* 2007; 18: 1337-44.
6. Najarian RM, Sullivan LM, Kannel WB, Wilson PW, D'Agostino RB, Wolf PA. Metabolic syndrome compared with type 2 diabetes mellitus as a risk factor for stroke: the Framingham Offspring Study. *Arch Intern Med* 2006; 166: 106-11.
7. Lovejoy JC. The menopause and obesity. *Prim Care* 2003; 30: 317-25.

8. Carr MC. The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 2404–11.
9. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002; 106: 3143–421.
10. Li Z, McNamara JR, Fruchart JC, Luc G, Bard JM, Ordovas JM, et al. Effects of gender and menopausal status on plasma lipoprotein subspecies and particle sizes. *J Lipid Res* 1996; 37: 1886–96.
11. Lindheim SR, Buchanan TA, Duffy DM, Vijod MA, Kojima T, Stanczyk FZ, et al. Comparison of estimates of insulin sensitivity in pre- and postmenopausal women using the insulin tolerance test and the frequently sampled intravenous glucose tolerance test. *J Soc Gynecol Investig* 1994; 1: 150–4.
12. Jeon SK, Hong HR, Yi KW, Park HT, Shin JH, Lee NW, et al. Relationship between metabolic syndrome and bone mineral density in middle-aged women. *J Korean Soc Menopause* 2010; 16: 142–7.
13. Kim HM, Park J, Ryu SY, Kim J. The effect of menopause on the metabolic syndrome among Korean women: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 2001. *Diabetes Care* 2007; 30: 701–6.
14. Cho GJ, Park HT, Shin JH, Kim T, Hur JY, Kim YT, et al. The relationship between reproductive factors and metabolic syndrome in Korean postmenopausal women: Korea National Health and Nutrition Survey 2005. *Menopause* 2009; 16: 998–1003.
15. Roos A, Bakker SJ, Links TP, Gans RO, Wolffenbuttel BH. Thyroid function is associated with components of the metabolic syndrome in euthyroid subjects. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92: 491–6.
16. Royer M, Castelo-Branco C, Blümel JE, Chedraui PA, Danckers L, Bencosme A, et al. The US National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III): prevalence of the metabolic syndrome in postmenopausal Latin American women. *Climacteric* 2007; 10: 164–70.
17. Deibert P, König D, Vitolins MZ, Landmann U, Frey I, Zahradnik HP, et al. Effect of a weight loss intervention on anthropometric measures and metabolic risk factors in pre- versus postmenopausal women. *Nutr J* 2007; 6: 31.
18. Duntas LH. Thyroid disease and lipids. *Thyroid* 2002; 12: 287–93.
19. Figueiredo Neto JA, Figuerêdo ED, Barbosa JB, Barbosa Fde F, Costa GR, Nina VJ, et al. Metabolic syndrome and menopause: cross-sectional study in gynecology clinic. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95: 339–45.
20. Oh JY, Hong YS, Sung YA, Barrett-Connor E. Prevalence and factor analysis of metabolic syndrome in an urban Korean population. *Diabetes Care* 2004; 27: 2027–32.
21. Novgorodtseva TP, Karaman YK, Zhukova NV, Lobanova EG, Antonyuk MV, Kantur TA. Composition of fatty acids in plasma and erythrocytes and eicosanoids level in patients with metabolic syndrome. *Lipids Health Dis* 2011; 10: 82.
22. Pandey S, Srinivas M, Agashe S, Joshi J, Galvankar P, Prakasam CP, et al. Menopause and metabolic syndrome: A study of 498 urban women from western India. *J Midlife Health* 2010; 1: 63–9.

국문초록

연구목적: 폐경은 대사적, 내분비적인 변화를 가져오며 이러한 변화는 대사증후군의 유병률에도 영향을 미칠 가능성이 있을 것으로 생각된다. 이에 건강검진을 위해 방문한 여성을 대상으로 폐경 유무에 따른 대사증후군의 유병률과 구성요소의 차이를 조사하였다.

연구재료 및 방법: 2006년 1월부터 2010년 12월까지 부산대학교 병원에서 건강 검진을 시행한 여성에 대하여 신체 측정, 혈압, 혈액 검사 수치를 후향적으로 의무기록을 토대로 조사하여, 대사증후군 유무에 따른 차이와 폐경 유무와 연령에 따른 대사증후군 구성요소와 발생의 차이를 조사하였다.

결과: 폐경 전 여성에서 대사증후군의 유병률은 8.69%였으며, 폐경 후 여성에서는 21.85%였다. 대사증후군을 가진 여성에서 정상군에 비해 높은 체중과 비만도, 높은 콜레스테롤 수치를 보였다. 대사증후군의 구성요소로는 낮은 고밀도 콜레스테롤이 가장 높은 비율을 보였으며, 고혈압과 고혈당은 폐경 후 여성에서 유의하게 높은 비율을 보였다. 대사증후군의 발생에 대해 폐경과 연령군을 세분화하여 회귀분석을 시행한 결과 폐경과는 무관하였으며, 연령의 증가에 따라 대사증후군의 발생이 유의하게 증가하는 것으로 밝혀졌다.

결론: 대사증후군의 발생에 폐경은 제한적인 영향을 미치는 것으로 보이며 연령의 증가가 더 중요할 것으로 생각된다. 그러나, 수술적 폐경, 호르몬 치료를 시행 중인 폐경여성과 대사증후군의 관련성 등에 대해서는 세분화된 대상을 통한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

중심단어: 폐경, 대사증후군, 유병률