당뇨병전기 환자에서 대사증후군의 예측인자로 허리/신장비의 효용성 (대한비만학회지 2015;24:36-43)

김지민, 구본정*

충남대학교 의과대학 내과학교실

Validation of Waist-to-Height Ratio for Predicting Metabolic Syndrome in Patients with Prediabetes (Korean J Obes 2015;24:36-43)

Ji Min Kim, Bon Jeong Ku*

Department of Internal Medicine, Chungnam National University School of Medicine, Daejeon, Korea

당뇨병전기 환자에서 대사증후군 동반시 당뇨병 및 심혈관 질환이 증가하는 것으로 알려져 있으나 대사증후군을 예측하는 지표로 명확하게 제시된 것은 없다. 본 연구에서는 체질량지수 및 다른 임상적 지표와 허리/신장비를 비교하여 대사증후군의 예측 지표로써 허리/신장비(waist-to-height ratio, WHtR)의 유용성을 보여주었다.

본 연구에서 대사증후군의 진단은 미국 국립 콜레스테롤 교육 프로그램의 성인 치료 패널(NCEP ATP)-III 진단기준을 적용하였으며, 그중에서 허리둘레는 대한비만학회의 기준(남 90 cm, 여 85 cm)을 사용하였다.² 독자투고의 질의대로 대상이 되는 환자들 중 이미 혈압약을 복용하거나 고지혈증 약을 복용하여 정상 수치를 유지함으로써 실제 대사증후군(MetS)에 해당되거나 대사증후군이 아닌 군(non-Mets)으로 분류되어 결과가 달라졌을 가능성이 있다. 연구에 포함된 816명 전체를 대상으로 이를 다시 확인하였을 때 항고혈압제 복용으로 인하여 정상 혈압이 유지되어 대사증후군에서 제외된 사람이 11명이었고, 고지혈증에 대한 약을 복용하여 정상 지질 수치를 보임으로써 제외된 사람이 5명이었다. 이들 16명을 MetS에 포함시켜 Mets군과 non-Mets군을 다시 비교하였으나 이전의 분석과 동일한 결과를 보였다.

독자투고의 두 번째 질의는 국내에서 보고된 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 한 연구에서는 허리/신장비가 남녀 모두에서 Framingham risk score를 이용한 심혈관 질환 위험도와 유의한 상관관계를 보였던

반면에 본 연구에서는 남녀 모두에서 의미가 없는 결과가 도출된 이유에 관한 것이었는데, 이는 연구의 대상이 당뇨병전기 환자군이었기 때문으로 생각된다. 실제로 여러 연구에서 공복 혈당 장애(impaired fasting glucose, IFG)나 내당능 장애(impaired glucose tolerance, IGT)에 따른 심혈관 질환의 위험도가 다양하게 나타났으며³⁻⁵ 국내의 한 연구에서는 혈당에 따라 IFG grade를 나누었을 때 이에 따라서도 차이가 있음을 보여주었다.⁶ 따라서 저자들도 IFG와 IGT로 나누어 추가 분석을 시행하였고, IFG+IGT군에서 심혈관 질환의 위험도가 가장 높았으며 남녀 모두에서 유의한 상관관계를 보였다(Table 1). 또한 IFG를 혈당 수준에 따라서 grade 1 (100-109 mg/dL)과 grade 2 (110-125 mg/dL)로 나누었을 때 각각의 상관계수는 0.197과 0.226으로 상관계수가 grade 2에서 높게 나타나는 것을 보아 같은 당뇨병전기 환자에서도 혈당에 따라서 다른 심혈관 질환의 위험도를 보일 것으로 생각된다.

또한 독자투고에서의 질의에 따라 대사증후군의 위험요소 수와 허리/신장비의 상관관계 분석 시 허리둘레를 제외하고 4가지 요소만을 가지고 재분석을 시행하였다(Fig. 1). 허리둘레를 제외하였을 때에도 동일하게 대사증후군의 구성 요소의 수가 증가할수록 허리/신장비가 증가하는 것을 확인할 수 있었으며, 대사증후군 요소 중에서 허리둘레를 제외할 시에는 허리둘레 다음으로 허리/신장비와 높은 상관관계를 보였던 HDL-C가 가장 큰 가중치를 가질 것으로 생각된다.

Table 1. Pearson's correlation between Framingham risk score and WHtR in IFG and IGT

IFG			IGT			IFG + IGT		
Total (n=292)	Male (n=150)	Female (n=142)	Total (n=455)	Male (n=177)	Female (n=278)	Total (n=142)	Male (n=66)	Female (n=76)
0.199*	0.075	0.215*	0.125*	0.187*	0.05	0.316*	0.254*	0.258*

IFG, impaired fasting glucose; IGT, impaired glucose tolerance.

*P value < 0.05.

Fig. 1. Correlation for WHtR and number of risk factors for metabolic syndrome (MetS) except for waist circumference. WHtR were 0.534 in a group that has no metabolic risk factor and 0.572 in a group that has 4 metabolic risk factors (except for waist circumference), respectively. WHtR increased with increasing number of risk factors for metabolic syndrome (Total: $r=0.172$, P value < 0.001, Male: $r=0.207$, P value < 0.001, Female: $r=0.151$, P value = 0.001).

마지막으로 성별에 따른 허리/신장비의 절단값을 따로 설정하는 것에 대한 의견이 있었는데, 이전에 언급하였던 대로 신장차이가 나는 서양인과 동양인에서 허리둘레의 기준값이 다르게 적용되어야 하는 반면에 허리/신장비는 허리둘레를 신장으로 보정함으로써 인종, 연령, 성별에 관계없이 공통적으로 사용할 수 있다는 장점이 있다.^{7,8} 실제로 본 연구에서 남자와 여자에서 따로 허리/신장비의 절단값을 구하였을 때 소수점 셋째 자리에서 반올림한 절단값은 남녀 모두 0.53으로 동일하였다.

결론적으로 이번 연구 결과, 당뇨병전기 환자에서 허리/신장비가 0.53 이상인 경우 대사증후군을 의심해 볼 수 있으며, 이 절단값은 성별에 관계 없이 적용할 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구에 대한 관심과 조언에 감사드리며, 향후에 본 연구의 미흡한 점을 보완한 연구가 시행되길 바란다.

Conflicts of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare.

References

1. Lim DM, Park KY, Koh GP. The biochemical markers of coronary heart disease correlates better to metabolic syndrome defined by WHO than by NCEP-ATP III or IDF in Korean type 2 diabetic patients. *Korean Diabetes J* 2008;32:157-64.
2. Lee SY, Park HS, Kim DJ, Han JH, Kim SM, Cho GJ, et al. Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract* 2007;75:72-80.
3. Nóvoa FJ, Boronat M, Saavedra P, Díaz-Cremades JM, Varillas VF, La Roche F, et al. Differences in cardiovascular risk factors, insulin resistance, and insulin secretion in individuals with normal glucose tolerance and in subjects with impaired glucose regulation: the Telde Study. *Diabetes Care* 2005;28:2388-93.
4. Grundy SM. Pre-diabetes, metabolic syndrome, and cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:635-43.
5. Tominaga M, Eguchi H, Manaka H, Igarashi K, Kato T, Sekikawa A. Impaired glucose tolerance is a risk factor for cardiovascular disease, but not impaired fasting glucose. The Funagata Diabetes Study. *Diabetes Care* 1999;22:920-4.
6. Kim HK, Kim CH, Kim EH, Bae SJ, Choe J, Park JY, et al. Impaired fasting glucose and risk of cardiovascular disease in Korean men and women: the Korean Heart Study. *Diabetes Care* 2013;36:328-35.
7. Ashwell M, Lejeune S, McPherson K. Ratio of waist circumference to height may be better indicator of need for weight management. *BMJ* 1996;312:377.
8. Hsieh SD, Yoshinaga H, Muto T, Sakurai Y, Kosaka K. Health risks among Japanese men with moderate body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:358-62.