심혈관대사질환 예측인자로서 허리둘레/신장비의 유용성

김태년*

인제대학교 의과대학 내분비대사내과, 인제대학교 심혈관 및 대사질환센터

Waist-to-Height Ratio is a Valuable Marker for Predicting Cardiometabolic Disease

Tae Nyun Kim*

Department of Internal Medicine, Cardiovascular and Metabolic Disease Center, College of Medicine, Inje University, Busan, Korea

비만과 이와 동반하는 질환들의 급증은 이미 세계적으로 가장 중대한 공중 보건 문제이다.¹ 비만은 고혈압, 이상지질혈증, 제2형 당뇨병 및 관상동맥질환의 중요위험인자로 작용하며, 비만의 예방과 치료는 이들 심혈관 대사질환들의 발생위험을 줄이는 것으로 알려지고 있다.² 하지만 비만의 정의와 비만이 미치는 영향력은 어떤 방법으로 비만을 측정하고 어떤 기준치를 적용하는지에 따라 달라질 수 있다. 체질량지수(body mass index, BMI)는 오랫동안 비만도를 평가하는 여러 가지 지표들 중 비만과 관련된 여러 질환들의 위험도를 평가하는 비만의 대리지표로서 가장 널리 이용되어 왔다. 그러나 최근 단면 연구와 전향적인 연구들에서는 허리둘레/신장 비율(waist-to-height ratio, WHtR), 허리둘레/엉덩이둘레 비율(waist-hip ratio, WHR) 및 허리둘레(waist circumference, WC)와 같은 복부 비만 지표들이 BMI보다 심혈관 질환 발생 위험에 대한 연관성이 더 높게 나타나는 것으로 밝혀지고 있다.

복부비만과 이와 연관된 건강 위험도를 측정하기 위한 WHtR의 사용은 1990년대 중반경에 제안된 이후로 특히, 아시아인들을 대상으로 한 연구에서 다른 비만지표들보다 심혈관 대사질환과 더 밀접한 연관성이 있다는 결과들이 많이 나왔다.³⁻⁵ WHtR의 분별점으로 0.5 미만의 기준은 기존의 비만지표로 분류한 비만군, 과체중군, 심지어 정상군에서도 대사질환의 발생위험이 높은 위험군을 선별해 줄 수 있는 간단하고도 효과적인 지표와 기준점으로 보여진다.^{3,4,6,7} 이전부

터 사용되어 온 WHR 또한 간단하면서도 복부비만 상태를 측정하는 지표로 자주 사용되었고 내장지방량과 관상동맥질환 위험요소들과 높은 상관도를 보여주었으나, 체중감소 또는 증가 시 허리둘레와 엉덩이둘레가 비슷한 비율로 증감하므로 체중변화에 따른 효과를 잘 반영해 주지 못하는 단점이 있을 수 있다. 또한, BMI와 WC 및 WHtR에 비해 측정 시 오류가 생길 위험이 더 높을 수 있다. 허리둘레는 신형 영상기술로 측정한 복부비만 정도와 밀접한 연관성이 있고 특히 내장 지방 정도를 대표하는 지표로 생각되어 왔다. 하지만, WC만으로 비만지표로 삼을 경우 비슷한 허리둘레를 가진 사람들 중에 키가 큰 사람과 작은 사람 사이에서 심혈관 질환 위험을 과대 또는 과소평가 되는 문제가 있을 수 있다.⁸ 한편, 비만도 측정으로써 WHtR의 사용은 다른 지표와 비교하여 몇 가지 장점을 가지고 있다. 백분위 수나 z-scores 등으로 전환할 필요가 없고, 이전 연구들에서처럼 연령, 성별, 및 인종에 관계없이 같은 기준점을 사용할 수 있는 장점이 있다. 이러한 장점은 국제적 공동 연구 시에 다른 인종 그룹에도 같은 기준으로 적용할 수 있는 편리함을 주게 된다.⁹ 또한, 일반인, 환자, 그리고 가족들까지 쉽게 이해할 수 있으며, ‘당신의 키의 절반 미만으로 허리둘레를 유지해라’는 단순하면서도 명확한 공중 보건 메시지를 대중들에게 전달해 줄 수도 있다.¹⁰

심혈관 대사질환의 예측에 있어 WC보다 WHtR가 우월할 수 있음을 뒷받침하는 생물학적 근거로는 키는 심혈관 질환의 이환과 사망과

Corresponding author Tae Nyun Kim

Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, Inje University Haeundae Paik Hospital, 875 Haeundae-ro, Haeundae-gu, Busan 612-896, Korea
Tel +82-51-797-0661 Fax +82-51-797-2070 E-mail kimtn031@gmail.com

Copyright © 2015 Korean Society for the Study of Obesity

© 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.

역상관 관계가 있는 것으로 알려져 있고, 이는 아마도 키가 주된 유전적 요소로서 또는 어릴 때 노출된 환경적 요인을 같이 반영하는 중요한 지표로서의 역할을 동시에 하기 때문일 것이다.^{11,12} Schneider 등¹³은 WC로 비만을 정의하였을 경우 키 작은 사람이 큰 키를 가진 사람에 비해 많은 심혈관 대사질환 위험요인을 가지고 있으나 WHtR로 정의할 경우에는 이러한 차이는 발견되지 않았음을 보고하였다. 즉, WC로 위험도를 분류할 경우 키에 의해 편향될 우려가 있음을 보여주므로, WC 대신에 WHtR의 사용이 이를 보완해 줄 수도 있을 것이다.

비만 지표들 중에 어떠한 지표가 심혈관 질환 위험 또는 발생을 더 잘 예측하는가에 대한 여러 연구들이 있었다. 그중에서 WHtR가 포함된 몇 가지 메타분석 결과들은 살펴보면, Barzi 등¹⁴은 아시아 지역과 아시아 지역 외 집단 모두에서 이상지질혈증을 예측하는 데 있어 더 나은 지표는 없다고 보고한 바 있었고, Van Dijk 등¹⁵은 허리둘레가 다른 지표와 비교해 심혈관 질환 위험 요인들을 발견하는 데 더 유용하다고 제안하였는데, 이 연구들에서는 단순히 상관관계수만을 비교하여 결론을 내었다. 최근의 연구들에서는 허리둘레/신장비가 다른 지표들에 비해 동등하거나 우월하다는 결과들이 나오고 있는데, 전향적인 연구들만을 가지고 한 메타분석을 통해 WHtR가 BMI와 WHR에 비해 당뇨병 발생과 더 강한 상관관계가 있음을 보여준 연구도 있었고,¹⁶ Ashwell 등¹⁷은 곡선하 면적(area under curve, AUC)값을 이용하여 WHtR이 BMI와 WC에 비해 심혈관 대사질환 위험요인들의 발견에 있어 더 나은 판별력이 있음을 보여 주었다. 또한, Kim 등¹⁸이 수행한 당뇨병 전단계 환자들을 대상으로 한 이번 연구에서도 각 비만 지표들과 대사증후군 사이의 AUC값을 비교했을 때, WHtR이 다른 비만 지표들에 비해 대사증후군을 예측하는 데 더 유용할 수 있음을 보여 주었다.

비만은 제2형 당뇨병과 고혈압, 이상지질혈증 및 심혈관질환의 주요 원인이며 교정 가능한 위험요인이기도 하다. 특히, 복부비만이 시작하는 초기에 생활습관의 교정이 이루어져야 심혈관 대사질환의 예방에 큰 효과를 기대할 수 있을 것이다. 복부비만을 측정하는 지표들 가운데 WHtR은 소아에서 성인에 이르기까지 지방의 분포와 심혈관질환 및 대사질환 위험을 평가하는 데 좋은 지표로 활용해 볼 수 있을 것이다. 하지만 최근까지의 연구들은 주로 메타분석 또는 횡단면 연구들에 의한 결과이므로 향후 이 지표가 한국인 특성에 맞는 측정법인지 그리고 논의되고 있는 분별점이 적절한지에 대해서는 우리나라 사람들을 대상으로 전향적인 대규모 연구가 필요할 것이다.

Conflicts of Interest

The author has no conflicts of interest to declare.

References

1. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS, et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *JAMA* 2003;289:76-9.
2. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation* 2014;129 Suppl 2:S102-38.
3. Hsieh SD, Yoshinaga H. Waist/height ratio as a simple and useful predictor of coronary heart disease risk factors in women. *Intern Med* 1995;34:1147-52.
4. Hsieh SD, Yoshinaga H. Abdominal fat distribution and coronary heart disease risk factors in men-waist/height ratio as a simple and useful predictor. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995;19:585-9.
5. Lee JS, Aoki K, Kawakubo K, Gunji A. A study on indices of body fat distribution for screening for obesity. *Sangyo Eiseigaku Zasshi* 1995;37:9-18.
6. 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.
7. Hsieh SD, Yoshinaga H, Muto T. Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in japanese men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003;27:610-6.
8. Hsieh SD, Yoshinaga H. Do people with similar waist circumference share similar health risks irrespective of height? *Tohoku J Exp Med* 1999;188:55-60.
9. Tseng CH, Chong CK, Chan TT, Bai CH, You SL, Chiou HY, et al. Optimal anthropometric factor cutoffs for hyperglycemia, hypertension and dyslipidemia for the taiwanese population. *Atherosclerosis* 2010;210:585-9.
10. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr* 2005;56:303-7.
11. Langenberg C, Shipley MJ, Batty GD, Marmot MG. Adult socioeconomic position and the association between height and coronary heart disease mortality: findings from 33 years of follow-up

- in the whitehall study. *Am J Public Health* 2005;95:628-32.
12. Barker DJ, Osmond C, Golding J. Height and mortality in the counties of england and wales. *Ann Hum Biol* 1990;17:1-6.
13. Schneider HJ, Klotsche J, Silber S, Stalla GK, Wittchen HU. Measuring abdominal obesity: effects of height on distribution of cardiometabolic risk factors risk using waist circumference and waist-to-height ratio. *Diabetes Care* 2011;34:e7.
14. Barzi F, Woodward M, Czernichow S, Lee CM, Kang JH, Janus E, et al. The discrimination of dyslipidaemia using anthropometric measures in ethnically diverse populations of the asia-pacific region: the obesity in asia collaboration. *Obes Rev* 2010;11:127-36.
15. van Dijk SB, Takken T, Prinsen EC, Wittink H. Different anthropometric adiposity measures and their association with cardiovascular disease risk factors: a meta-analysis. *Neth Heart J* 2012;20:208-18.
16. Kodama S, Horikawa C, Fujihara K, Heianza Y, Hirasawa R, Yachi Y, et al. Comparisons of the strength of associations with future type 2 diabetes risk among anthropometric obesity indicators, including waist-to-height ratio: a meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2012;76:959-69.
17. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2012;13:275-86.
18. Kim JM, Back MK, Ju SH, Shin MY, Kim MJ, Park Y, et al. Validation of waist-to-height ratio for predicting metabolic syndrome in patients with prediabetes. *Korean J Obes* 2015;24:36-43.