

Giá trị của tỉ số vòng bụng/chiều cao trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa của người dân tỉnh Thừa Thiên Huế

Nguyễn Thị Hương^{1*}, Đoàn Phước Thuộc¹, Lê Văn Chí²

(1) Khoa Y tế Công cộng, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

(2) Bộ môn Nội, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Xác định giá trị của một số chỉ số tiên đoán hội chứng chuyển hóa; đặc biệt là các chỉ số đánh giá đơn giản, thực hiện dễ dàng, không xâm lấn, rẻ tiền và có hiệu quả để người dân có thể tiếp cận được dễ dàng, bác sĩ ở tuyến y tế cơ sở có thể áp dụng và thực hiện để tiết kiệm chi phí cho người dân. Mục tiêu: Xác định giá trị của tỉ số vòng bụng/ chiều cao trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa của người dân tỉnh Thừa Thiên Huế. **Đối tượng - phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang, lựa chọn ngẫu nhiên 1600 người dân từ 25 tuổi trở lên ở tỉnh Thừa Thiên Huế. Hội chứng chuyển hóa được chẩn đoán theo tiêu chí đồng thuận của các tổ chức IDF, NHLBI, AHA, WHF, IAS, IASO (2009). Phân tích ROC được sử dụng để xác định giá trị của tỉ số vòng bụng/chiều cao trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa. **Kết quả:** Kết quả phân tích ROC cho thấy tỉ số vòng bụng/chiều cao có giá trị tốt trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa ($AUC > 0,8$, $p < 0,05$). Giá trị ngưỡng tỉ số vòng bụng/chiều cao để tiên đoán hội chứng chuyển hóa là $> 0,54$ ở nam giới ($AUC=0,82$; độ nhạy là 69,3% và độ đặc hiệu là 83,4%) và $> 0,51$ ở nữ giới ($AUC=0,85$; độ nhạy là 76,1% và độ đặc hiệu là 78,8%). **Kết luận:** Chúng tôi đề nghị giá trị ngưỡng tỉ số vòng bụng/ chiều cao để tiên đoán hội chứng chuyển hóa cho người dân tỉnh Thừa Thiên Huế là $> 0,54$ ở nam và $> 0,51$ ở nữ.

Từ khóa: tiên đoán, tỉ số vòng bụng/chiều cao.

Abstract

Value of the waist to height ratio in the prediction of metabolic syndrome in population of Thua Thien Hue province

Nguyen Thi Huong^{1*}, Doan Phuoc Thuoc¹, Le Van Chi²

(1) Faculty of Public Health, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

(2) Department of Internal Medicine, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

Background: Determining the value of some predictive indices of metabolic syndrome, especially in terms of simple indices, easy implementation, non-invasive, cheap price and effectiveness, is to allow people to easily get access to those tests, simultaneously doctors at the grassroots levels can apply and implement to save costs for local people. **Objectives:** This study aims to identify the ability of the waist to height ratio for the identification of metabolic syndrome (MetS) in the population of Thua Thien Hue Province. **Methods:** A cross-sectional study was carried out with 1600 people over 25 years olds that chosen from Thua Thien Hue Province by a random sampling procedure. Metabolic syndrome was defined according to the IDF, NHLBI, AHA, WHF, IAS and IASO (2009). Receiver operator curve (ROC) analyses were used to identify the best predictor of MetS. **Results:** The ROC analysis revealed that had good values for predicting MetS in the Thua Thien Hue province population (the ROC curves ($AUCs$) $> 0,8$, $p < 0,05$). The optimal cut off values for WHtR for predicting MetS were $> 0,54$ for men ($AUC=0,82$, sensitivity = 69.3% and specificity = 83.4%) and $> 0,51$ for women ($AUC=0,85$, sensitivity = 76.1% and specificity = 78.8%). **Conclusions:** The waist to height ratio had good values for predicting MetS in population of Thua Thien Hue Province. We propose the optimal cut off point of WHtR for the best predictor of MetS as $> 0,54$ in men and $> 0,51$ in women.

Keywords: prediction, the waist to height ratio.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hội chứng chuyển hoá (HCCH) là một nhóm các biểu hiện rối loạn chuyển hóa như: Béo bụng, rối

loạn lipid máu, tăng glucose máu lúc đói và tăng huyết áp, là một trong những thách thức quan trọng hiện nay về sức khỏe cộng đồng ở các nước đã và

đang phát triển trong đó có Việt Nam. Các biểu hiện rối loạn chuyển hóa nói trên còn được gọi là yếu tố nguy cơ chuyển hóa, có liên quan với nhau, trực tiếp đẩy nhanh quá trình hình thành đái tháo đường típ 2 gấp 5 lần và phát triển bệnh tim mạch gấp 2-3 lần, dẫn đến tần suất tử vong do bệnh tim mạch như nhồi máu cơ tim, suy tim mạn tính, đột quỵ,... ngày càng gia tăng trong những năm trở lại đây (1). Hậu quả của hội chứng chuyển hóa là gánh nặng về kinh tế, xã hội và có nguy cơ tử vong cao.

Trên thế giới và ở Việt Nam, hội chứng chuyển hóa ngày càng gia tăng, có tính thời sự, có liên quan đến sự phát triển kinh tế xã hội và lối sống của con người. Theo ước tính của Liên đoàn đái tháo đường quốc tế, 40% người dân trưởng thành Mỹ mắc hội chứng chuyển hóa. Ở một số khu vực trên thế giới, tỉ lệ người dân mắc hội chứng chuyển hóa dao động từ 11,9% đến 43,3% (2), (3), (4). Tại Việt Nam, tỉ lệ mắc hội chứng chuyển hóa trong những năm gần đây không ngừng gia tăng. Theo nghiên cứu của một số tác giả, tỉ lệ người dân mắc hội chứng chuyển hóa tăng từ 12% năm 2001 lên 28,0% trong những năm gần đây (5), (6). Trong những năm gần đây, sự phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên Huế gia tăng, đời sống của người dân từng bước được nâng cao. Vì vậy các bệnh không lây nhiễm cũng ngày càng phổ biến, trong đó có các bệnh do hội chứng chuyển hóa chi phối như tim mạch và đái tháo đường típ 2 (7). Do đó, chiến lược dự phòng ban đầu là cần thiết để giảm tỉ lệ mắc và tử vong liên quan đến hội chứng chuyển hóa.

Béo phì là yếu tố nguy cơ của hội chứng chuyển hóa, trong đó béo phì trung tâm và béo phì nội tạng có liên quan mật thiết đến hội chứng chuyển hóa. Theo một số nghiên cứu, một số chỉ số đánh giá béo phì trung tâm là chỉ số đánh giá đơn giản, thực hiện dễ dàng, không xâm lấn, rẻ tiền và có hiệu quả để người dân có thể tiếp cận được dễ dàng, bác sĩ ở tuyến y tế cơ sở có thể áp dụng và thực hiện để tiết kiệm chi phí cho người dân. Một số nghiên cứu cho thấy tỉ số vòng bụng/chiều cao (WHR) là yếu tố dự báo tốt nhất cho việc phát hiện các yếu tố nguy cơ liên quan đến các bệnh lý tim mạch, đặc biệt ở các nước châu Á. Các nghiên cứu tại Trung Quốc, Iran cho thấy tỉ số vòng bụng/chiều cao có giá trị tốt trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa (8), (9). Hơn nữa, tỉ số vòng bụng/ chiều cao là một chỉ số được tính toán đơn giản, đúng với mọi chủng tộc, độ tuổi và giới tính (10). Vì vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu: Xác định giá trị của tỉ số vòng bụng/ chiều cao trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa của người dân tỉnh Thừa Thiên Huế.

2. ĐỐI TƯỢNG – PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Người dân từ 25 tuổi trở lên tại tỉnh Thừa Thiên Huế đồng ý tham gia nghiên cứu. Ngoại trừ những người bị câm, điếc, rối loạn tâm thần ảnh hưởng trí lực hay chậm phát triển trí tuệ hoặc không đồng ý tham gia nghiên cứu.

Thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ 5/2018 - 12/2018.

Phương pháp nghiên cứu: Cỡ mẫu cho nghiên cứu ngang được tính theo công thức (11):

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p(1-p)}{d^2}$$

Trong đó:

+ n: Cỡ mẫu nhỏ nhất hợp lý.

+ $Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1,96$ với độ tin cậy 95%.

+ p: Tỉ lệ người dân mắc HCCH. Theo nghiên cứu của Võ Thị Dế cho thấy tỉ lệ mắc HCCH (Đồng thuận 2009) của người dân từ 20 tuổi trở lên tại Long An là 17,2% (12), nên ta chọn $p = 0,172$.

+ d: Mức sai số tuyệt đối chấp nhận, chọn $d = 0,02$.

Như vậy cỡ mẫu tối thiểu cần nghiên cứu là:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,172 \times 0,828}{(0,02)^2} = 1368$$

Để dự phòng mất mẫu chúng tôi lấy thêm 10%. Như vậy, cỡ mẫu cần thiết cho nghiên cứu là 1574. Thực tế chúng tôi điều tra trên 1600 người dân.

Phương pháp chọn mẫu: Áp dụng phương pháp chọn mẫu phân tầng không tỷ lệ, đại diện cho các vùng sinh thái của tỉnh Thừa Thiên Huế. Tỉnh Thừa Thiên Huế gồm 4 vùng sinh thái khác nhau đó là thành thị, nông thôn, đầm phá/ven biển và vùng núi. Ứng với mỗi vùng sinh thái chúng tôi chọn 400 người dân. Tại mỗi vùng sinh thái, chúng tôi chọn 2 phường/xã để tiến hành nghiên cứu. Như vậy, mỗi phường (xã) sẽ chọn 200 người dân. Mỗi xã (phường) sẽ chọn ngẫu nhiên 4 thôn (tổ dân phố) để thực hiện nghiên cứu, mỗi thôn (tổ dân phố) sẽ chọn 50 người dân để tiến hành nghiên cứu. Tại mỗi thôn (tổ dân phố) chúng tôi lập danh sách tất cả người dân từ 25 tuổi trở lên lên theo danh sách của cán bộ dân số, lựa chọn người dân theo phương pháp ngẫu nhiên hệ thống.

Thu thập thông tin:

Tổ chức đoàn khám để thu thập số liệu, chỉ thực hiện vào buổi sáng. Người dân lựa chọn ngẫu nhiên được gửi giấy mời và yêu cầu nhịn ăn sáng, không sử dụng cafe, sữa, đường..., không uống rượu, bia trong đêm trước đó; nếu người dân đang điều trị đái tháo đường, tăng huyết áp và rối loạn lipid máu thì đề nghị tránh uống thuốc vào buổi sáng để tiến

hành xét nghiệm. Chúng tôi lấy máu để xét nghiệm đường máu và biland lipid, đo huyết áp, đo vòng bụng và vòng hông của người dân tham gia nghiên cứu (13).

- Lấy máu tĩnh mạch để thực hiện xét nghiệm đường máu tĩnh mạch, biland lipid. Tất cả mẫu máu sau khi lấy xong được bảo quản lạnh và vận chuyển ngay về Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Huế trước 6 giờ. Mẫu huyết thanh sau đó được bảo quản ở nhiệt độ -70°C trước khi xét nghiệm hàng loạt. Xét nghiệm được tiến hành trên hệ thống máy sinh hoá COBAS và sử dụng hóa chất của ROCHE.

- Đo huyết áp bằng máy đo huyết áp đồng hồ dùng cho người lớn, máy đo huyết áp được sản xuất bởi Nhật Bản, có kích thước túi hơi bao vừa chu vi cánh tay, 2/3 chiều dài cánh tay, huyết áp kể được chuẩn hóa theo huyết áp thủy ngân. Đơn vị đo là mmHg. Đo huyết áp ở hai tay, lấy bên áp lực cao hơn (13).

- Đo vòng bụng: Sử dụng thước vải pha nilông, có đối chiếu với thước kim loại. Điểm đo là điểm giữa khoảng cách từ điểm thấp nhất của xương sườn đến mào chậu trước trên. Đối tượng đứng thẳng hai chân chụm, điều tra viên đứng nghiêng sang bên theo chiều vuông góc với đối tượng, dùng thước dây đo ngang qua điểm đo vòng bụng và đo ở cuối kỳ thở ra bình thường, đọc số đo đến 0,5 cm (13).

- Đo chiều cao đứng: Sử dụng thước đo chiều cao đứng có chia vạch, có đối chiếu với thước kim loại. Đối tượng được đo không đội mũ, không mang dép. Hướng dẫn đối tượng đứng đúng tư thế: Đầu để thẳng, xương chẩm chạm vào thước đo, không nghiêng sang bên, không cúi xuống hoặc ngửa ra sau. Chú ý không để tóc búi hoặc buộc tóc quá chỏm đầu. Hai xương bả vai chạm vào thước đo, hai tay để xuôi, hông chạm thước đo, đầu gối thẳng, hai bàn chân khép kín vào nhau, hai gót chân đặt sát thước đo. Trục của cơ thể theo phương thẳng đứng trùng với trục của thước đo. Đặt thước thẳng bằng chính giữa chỏm đầu đối tượng và vuông góc với thước đo, đọc chiều cao tại chỗ giao nhau giữa mép dưới của thước êke và thước đo. Kết quả được tính bằng đơn vị cm, số đo chiều cao lấy chính xác đến 0,5 cm (13).

Phương pháp đánh giá:

- Chẩn đoán HCCH dựa theo tuyên bố đồng thuận của Liên đoàn đái tháo đường quốc tế (IDF); Viện tim, phổi và huyết học Hoa Kỳ (NHLBI); Hội tim mạch Mỹ (AHA); Liên đoàn tim mạch thế giới (WHF); Hội xơ vữa động mạch quốc tế (IAS);

Hiệp hội quốc tế về nghiên cứu béo phì (IASO) năm 2009 (1):

+ Vòng bụng ≥ 90 cm đối với nam và ≥ 80 cm đối với nữ;

+ Tăng triglycerid: $\geq 1,7$ mmol/l (150mg/dl), hoặc đang điều trị thuốc giảm triglycerid;

+ Giảm HDL cholesterol: $< 1,03$ mmol/l (40mg/dl) ở nam giới và $< 1,29$ mmol/l (50mg/dl) ở nữ giới hoặc đang điều trị thuốc làm tăng HDL;

+ Huyết áp tăng: huyết áp tâm thu ≥ 130 mmHg và/ hoặc HA tâm trương ≥ 85 mm Hg, hoặc đã được chẩn đoán và điều trị tăng huyết áp trước đây;

+ Đường huyết lúc đói tăng $\geq 5,6$ mmol/l (100mg/dl), hoặc trước đây đã được chẩn đoán bệnh đái tháo đường típ 2.

HCCH được chẩn đoán khi có tối thiểu 3/5 thành tố trên.

- Tỉ số vòng bụng/chiều cao (WHR): Chỉ số WHtR được tính theo công thức: $WHtR = [\text{vòng bụng (cm)}] / [\text{chiều cao (m)}]$.

- Độ tin cậy của các chỉ số được đo lường bằng diện tích dưới đường cong ROC (AUC).

Bảng 1. Ý nghĩa của diện tích dưới đường biểu diễn ROC (AUC) (14)

AUC	Ý nghĩa
$> 0,9$	Rất tốt
0,8 đến 0,9	Tốt
0,7 đến 0,8	Trung bình
0,6 đến 0,7	Không tốt
0,5 đến 0,6	Không thể áp dụng

Xử lý và phân tích số liệu: Sử dụng phần mềm MedCalc 11.0.1, phân tích đường cong ROC để có giá trị ngưỡng của một số chỉ số béo phì nhằm tiên đoán được hội chứng chuyển hoá (14).

Đạo đức trong nghiên cứu: Nghiên cứu được hội đồng Y Đức Trường Đại học Y - Dược Huế (Số H2018/350b) thông qua trước khi tiến hành.

3. KẾT QUẢ

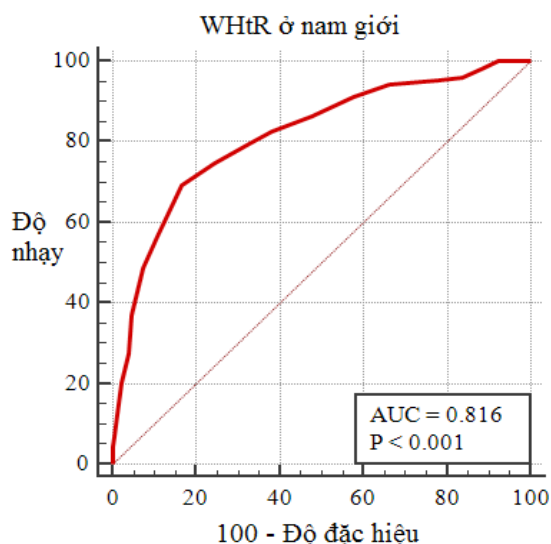
3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành ở 1600 người dân của tỉnh Thừa Thiên Huế, trong đó nam chiếm 36,1% và nữ chiếm 63,9%. Tuổi trung bình của người dân là 54,09. Đa số người dân có trình độ học vấn từ trung học phổ thông trở xuống (90,4%). Có 48,6% người dân là nông dân và lao động phổ thông. Tỷ lệ người dân mắc HCCH là 24,4%.

3.2. Giá trị của tỉ số vòng bụng/chiều cao trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa

Bảng 2. Giá trị của tỉ số vòng bụng/chiều cao (WHtR) trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa ở nam giới

Tỉ số vòng bụng/ chiều cao	Giá trị
Điểm cắt	> 0,54
Độ nhạy (KTC 95%)	69,3 (60,5 – 77,2)
Độ đặc hiệu (KTC 95%)	83,4 (79,6 – 86,7)
PPV (KTC 95%)	54,0 (48,1 – 59,8)
NPV (KTC 95%)	90,6 (88,1 – 92,6)
AUC (KTC 95%)	0,82 (0,78 – 0,85)

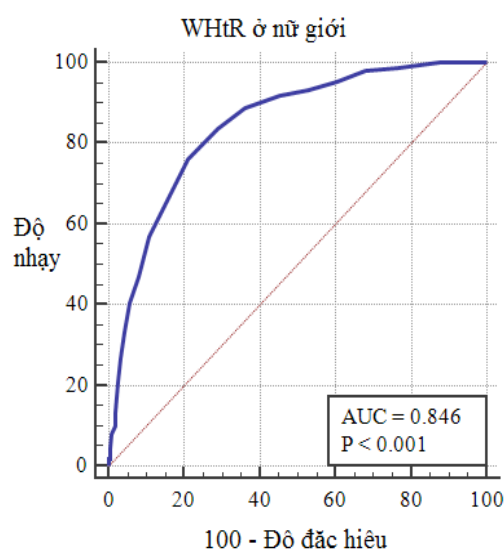


Biểu đồ 1. Giá trị của tỉ số vòng bụng/ chiều cao (WHtR) trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa ở nam giới

Qua bảng 2 và biểu đồ 1 ta thấy: Ở nam giới, WHtR có giá trị tốt (AUC=0,82) trong tiên đoán HCCH ở ngưỡng cắt > 0,54 với độ nhạy 69,3%; độ đặc hiệu 83,4%.

Bảng 3. Giá trị của tỉ số vòng bụng/chiều cao (WHtR) trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa ở nữ giới

Tỉ số vòng bụng/chiều cao	Giá trị
Điểm cắt	> 0,51
Độ nhạy (KTC 95%)	76,1 (70,4 – 81,1)
Độ đặc hiệu (KTC 95%)	78,8 (75,7 – 81,6)
PPV (KTC 95%)	55,4 (51,6 – 59,1)
NPV (KTC 95%)	90,5 (88,4 – 92,2)
AUC (KTC 95%)	0,85 (0,82 – 0,87)



Biểu đồ 2. Giá trị của tỉ số vòng bụng/ chiều cao (WHtR) trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa ở nữ giới

Qua bảng 3 và biểu đồ 2 cho thấy ở nữ giới, WHtR có giá trị tốt (AUC = 0,85) trong tiên đoán HCCH ở ngưỡng cắt > 0,51 với độ nhạy 76,1%, độ đặc hiệu 78,8%.

4. BÀN LUẬN

Năm 2011, Ashwell thực hiện nghiên cứu phân tích tổng hợp trên 300.000 cá nhân ở các quần thể khác nhau trên thế giới để tìm hiểu chỉ số nhân trắc nào có giá trị trong sàng lọc các nguy cơ hoặc biến cố tim mạch chuyển hóa. Kết quả khi so sánh với chỉ số khối cơ thể (BMI) và vòng bụng cho thấy tỉ số vòng bụng/chiều cao (WHtR) là một yếu tố dự báo tốt hơn cho đái tháo đường, rối loạn mỡ máu, tăng huyết áp, nguy cơ tim mạch cho cả nam và nữ. Theo đánh giá, WHtR là chỉ số cảnh báo sớm về nguy cơ sức khỏe. Nó liên quan đến tất cả các yếu tố nguy cơ của béo phì, hội chứng chuyển hóa và có thể dự đoán tỉ lệ mắc bệnh, tỉ lệ tử vong trong các nghiên cứu theo dõi dọc (9).

Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỉ số vòng bụng/chiều cao có giá trị tốt trong tiên đoán HCCH ở nam (AUC = 0,82) và nữ (AUC = 0,85). Ở nam giới, ngưỡng cắt > 0,54 có giá trị nhất với độ nhạy 69,3%; độ đặc hiệu 83,4%, chỉ số Youden 0,53. Ở nữ giới, ngưỡng cắt > 0,51 có giá trị nhất với độ nhạy 76,1%, độ đặc hiệu 78,8%, chỉ số Youden 0,55. Một số nghiên cứu cho thấy tỉ số vòng bụng/chiều cao (WHtR) là yếu tố dự báo tốt nhất cho việc phát hiện các yếu tố nguy cơ liên quan đến các bệnh lý tim mạch, đặc biệt ở các nước châu Á. Theo kết quả nghiên cứu Xiang-Hui

Zhang, chỉ số WHtR có giá trị tiên đoán HCCH ở nam giới và nữ giới (với AUC lần lượt là 0,872 và 0,804) với điểm cắt tối ưu lần lượt là 0,53 và 0,52 (9). Đối với người cao tuổi Iran, tỉ số vòng bụng/chiều cao là chỉ số nhân trắc có giá trị cao nhất trong tiên đoán HCCH (AUC: 0,786, KTC 95%: 0,76 – 0,81) (8). Tại Thái Lan, nghiên cứu của Siwarom cho thấy WHtR có giá trị rất tốt trong tiên đoán HCCH ở thanh thiếu niên nam và nữ với ngưỡng cắt 0,5 (15).

Béo phì là yếu tố nguy cơ liên quan mật thiết đến đề kháng insulin và HCCH. Một số nghiên cứu trên thế giới đã tập trung vào các chỉ số nhân trắc và sinh hóa của người dân để phát hiện HCCH. Trong các chỉ số được phân tích, các chỉ số nhân trắc có thể thực hiện dễ dàng, hiệu quả và không xâm lấn, tuy nhiên không phân biệt được mỡ trung tâm và mỡ nội tạng. Các chỉ số nhân trắc thường được áp dụng ở những nơi có nguồn lực y tế khan hiếm. BMI đã được sử dụng rộng rãi để đo sự béo phì. Tuy nhiên, chỉ số BMI không phản ánh sự phân bố mỡ trong cơ thể, đây là giới hạn quan trọng của chỉ số BMI vì HCCH có liên quan mật thiết đến béo phì nội tạng hơn là

béo phì. Do đó, các thông số khác của béo phì chẳng hạn như tỉ số vòng bụng/chiều cao (WHtR) và tỉ số vòng bụng/ vòng mông (WHR) được nghiên cứu rộng rãi. Một số nghiên cứu cho thấy WHtR là yếu tố dự báo tốt nhất cho việc phát hiện các yếu tố nguy cơ liên quan đến các bệnh lý tim mạch, đặc biệt ở các nước châu Á. Theo đánh giá, so với các chỉ số đánh giá béo phì khác, tỉ số vòng bụng/chiều cao là chỉ số phản ánh đúng nhất tỉ lệ mỡ cơ thể và mô mỡ nội tạng. Ngưỡng cắt WHtR > 0,53 ở nam giới và WHtR > 0,54 ở nữ giới có giá trị trong đánh giá béo phì và WHtR > 0,59 có giá trị đánh giá béo phì nội tạng ở cả hai giới. Đây là một chỉ số được tính toán đơn giản, đúng với mọi chủng tộc, độ tuổi và giới tính và cần nghiên cứu sâu hơn trong thời gian tiếp tới (10).

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, tỉ số vòng bụng/chiều cao có giá trị tốt trong tiên đoán hội chứng chuyển hóa của người dân tỉnh Thừa Thiên Huế ở nam và nữ ở các ngưỡng cắt tương ứng là > 0,54 ở nam và > 0,51 ở nữ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16): 1640-5.
2. Aryal N, Wasti S. The prevalence of metabolic syndrome in South Asia: A systematic review. *International Journal of Diabetes in Developing Countries*. 2015; 36.
3. Márquez-Sandoval F, Macedo-Ojeda G, Viramontes-Hörner D. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. *Public health nutrition*. 2011;14(10):1702-13.
4. Sliem HA, Ahmed S, Nemr N. Metabolic syndrome in the Middle East. *Indian journal of endocrinology and metabolism*. 2012;16(1):67-71.
5. Đỗ Thị Ngọc Diệp, Phan Nguyễn Thanh Bình, Trần Quốc Cường. Dịch tễ học bệnh rối loạn chuyển hóa tại thành phố Hồ Chí Minh: xu thế gia tăng và trẻ hóa. *Tạp chí dinh dưỡng và thực phẩm*. 2012;8(3):1-5.
6. Lê Quang Tòa. Nghiên cứu hội chứng chuyển hóa và các yếu tố liên quan ở người dân từ 45 đến 69 tuổi tại thành phố Quảng Ngãi, tỉnh Quảng Ngãi năm 2013. Luận án chuyên khoa cấp 2, Trường Đại học Y Dược Huế; 2014.
7. Cổng thông tin điện tử tỉnh Thừa Thiên Huế. Dư địa chí 2021 [Cập nhật 21/4/2021. Từ trang web: <https://thuathienhue.gov.vn/Thong-tin-du-dia-chi/tid/Dan-cu-Hanh-chinh/cid/B387397D-42A7-445D-8B10-E94D74B365D8>.
8. Khosravian S, Bayani MA, Hosseini SR. Comparison of anthropometric indices for predicting the risk of metabolic syndrome in older adults. *Romanian journal of internal medicine = Revue roumaine de medecine interne*. 2021;59(1): 43-9.
9. Zhang XH, Zhang M, He J. Comparison of Anthropometric and Atherogenic Indices as Screening Tools of Metabolic Syndrome in the Kazakh Adult Population in Xinjiang. *International journal of environmental research and public health*. 2016;13(4): 428.
10. Swainson MG, Batterham AM, Tsakirides C. Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables. *PloS one*. 2017;12(5): e0177175.
11. Hoàng Văn Minh, Lưu Ngọc Hoạt. Phương pháp chọn mẫu và tính toán cỡ mẫu trong nghiên cứu khoa học sức khỏe; 2020.
12. Võ Thị Dẽ, Lê Thanh Liêm. Tần suất và đặc điểm hội chứng chuyển hóa trong cộng đồng tỉnh Long An năm 2010. *Tạp chí Y học thực hành*. 2013; 856(1): 13-6.
13. Bộ Y tế, Cục Y tế dự phòng. Điều tra quốc gia yếu tố nguy cơ bệnh không lây nhiễm Việt Nam 2015/2016. tr. 2-10.
14. Hoàng Văn Minh, Lưu Ngọc Hoạt, Võ Văn Thắng. Khái niệm và thuật ngữ cơ bản sử dụng trong các nghiên cứu

cứu khoa học sức khỏe định lượng. Nhà xuất bản Hồng Đức. Hà Nội; 2018. tr 5-83.

15. Siwarom S, Pirojsakul K, Aekplakorn W, Paksi W, Kessomboon P, Neelapaichit N, et al. Waist-to-Height

Ratio Is a Good Predictor of Metabolic Syndrome in Adolescents: A Report From the Thai National Health Examination Survey V, 2014. Asia-Pacific journal of public health. 2022; 34(1): 36-43.