

# 肥満評価指標としての腹囲身長比の 意義と問題点

## Significance and problems of waist-to-height ratio for assessment of obesity

井ノ口美香子\*

慶應保健研究, 33(1), 029-034, 2015

**要旨:** 腹囲は、肥満、特に中心性肥満の最も標準的な評価指標であり、メタボリックシンドローム (MS) の診断基準など広く用いられている。腹囲身長比は、腹囲と比較してその利用は限られるが、CT評価による内臓脂肪量を腹囲よりよく反映する、あるいは心血管疾患や2型糖尿病などの肥満に伴う健康障害やMSの病態を腹囲より簡便かつより適切に評価できる、との報告もある。さらに中心性肥満評価における腹囲身長比のカットオフ値として‘0.5’が提唱されている。しかし、この民族差、性差を考慮しない単一のカットオフ値には慎重論も多い。腹囲の計測位置の不統一の問題の他、特に小児においては年齢のファクターが無視できない。また肥満小児のみを対象とした集団では腹囲と比較してスクリーニング効果が乏しいなどの報告もある。このような問題点を十分に理解した上での腹囲身長比の利用が重要である。

**keywords:** 中心性肥満, メタボリックシンドローム, カットオフ, 基準値  
central obesity, metabolic syndrome, cut-off, reference values

### はじめに

国際的に汎用される肥満の評価指標は、body mass index (BMI: 体重/身長<sup>2</sup>kg/m<sup>2</sup>)、および腹囲である。主としてBMIは全身性肥満の評価指標として、腹囲は中心性肥満(過剰な腹部の脂肪蓄積であり、内臓脂肪蓄積と腹部皮下脂肪蓄積の2つの要因がある)の評価指標として用いられ、一般的に前者は体脂肪量と、後者は内臓脂肪量と高い相関性を示すことが知られている。

腹囲および腹囲関連指標は、CT評価による内臓脂肪量や、高トリグリセライド血症、低HDLコレステロール血症、高血糖、高インス

リン血症などの心血管疾患リスクを反映する臨床的指標として、広く用いられている。肥満に伴う健康障害と体脂肪分布の関係が注目された当初は、腹囲/腰囲比(ウエスト/ヒップ比)が支持されていたが、後に腹囲自体の方が腹囲/腰囲比よりも有用であることが報告されるようになり、現在では、腹囲がメタボリックシンドローム (MS) の診断基準をはじめ、肥満、特に中心性肥満の最も標準的な評価指標として用いられている。

腹囲身長比も、腹囲関連指標の1つであり、現在、成人では肥満、特に中心性肥満の有用な評価指標の1つとして認められつつあるが、腹

\*慶應義塾大学保健管理センター

(著者連絡先) 井ノ口美香子 〒223-8521 神奈川県横浜市港北区日吉4-1-1

囲と比較してその利用は限られる。本稿では、肥満の評価指標としての腹囲身長比の意義と問題点について概説する。

### MS診断基準における中心性肥満の評価指標

これまで提唱されているほとんどのMS診断基準に採用されている中心性肥満の評価指標は、成人、小児を問わず、腹囲である。腹囲のカットオフ値に関しては、成人でも統一した絶対値の設定は困難とされ、各々の国や民族で定められた値を用いることになっており、日本人（成人）において男性85cm、女性90cmが採用されている<sup>1)</sup>。一方、小児における腹囲のカットオフ値の多くは「各国別年齢別性別基準値の90パーセンタイル」を採用している<sup>2)3)</sup>。しかし、日本人（小児）においては、男女ともに80cmが採用されている。また見落としを防ぐ目的として腹囲75cm（小学生）および腹囲身長比0.5が同時に採用されている<sup>4)</sup>。

### 肥満・MSスクリーニングの評価指標としての腹囲身長比

肥満による健康障害やMSの病態と、腹囲身長比との関連性についての検討は、腹囲およびBMIと比較すると、成人においてさえまだ不十分である。成人における腹囲身長比の検討は、主にAshwellおよびHsiehのグループが1980-1990年代から積極的に行っており、腹囲身長比はBMIよりも、さらに腹囲よりもCT評価による内臓脂肪量をよりよく反映する指標であり<sup>5)</sup>、また、成人における心血管疾患や2型糖尿病などの肥満による健康障害やMSの病態をより簡便かつより適切に評価できる指標である<sup>6)7)</sup>と報告している。彼らは同時に腹囲身長比のカットオフ値として‘0.5’を提唱しており、メタアナリシスの結果からも同様に民族差、性差を考慮しない単一のカットオフ値として結論づけている<sup>7)8)</sup>。

小児においても、腹囲身長比の心血管疾患リスクとの関連指標としての有用性が報告され

ている。2000年以降、腹囲身長比はBMIより、また腹囲と同等、あるいは腹囲よりも有用であるとの報告が散見されている<sup>9)10)</sup>。2006年には、11-16歳英国人小児の検討を基に、小児においても成人と同じ、腹囲身長比のカットオフ値‘0.5’が前述のAshwellらのグループから提唱された<sup>11)</sup>。

### 腹囲身長比の特質

Ashwellらのグループは、腹囲身長比の優れた特質として以下の6点をあげている。①腹囲身長比はBMIと比較して健康障害をより早期から反映する、②腹囲身長比は0.5以上になると男女とも心血管疾患や2型糖尿病のリスクが高くなる、③腹囲身長比が0.5以上になると民族差を超えて心血管疾患や2型糖尿病のリスクが高くなる、④腹囲身長比はBMIよりも計算が簡単である、⑤腹囲身長比は小児から成人まで同一のカットオフ値が使用できそうである、⑥腹囲身長比の解釈は簡単な表（Ashwell shape chart：後述）によって一般人にも容易にできる<sup>8)12)13)</sup>。上記①～④については、過去の報告からある程度の理解は得られるが、⑤および⑥に関してはまだ慎重な検討が必要と考える。

### 腹囲身長比による評価およびカットオフ値‘0.5’に関する問題点

#### 1) Ashwell shape chart

Ashwell shape chartとは、横軸に腹囲、縦軸に身長をとったグラフに腹囲身長比が0.4, 0.5, 0.6となる各ラインを引いたチャートである。0.4ラインと0.5ラインの間の領域を‘OK’、0.4ライン未満あるいは0.5ラインと0.6ラインの間の領域を‘Take care’、0.6ライン以上の領域を‘Action’と定義されている<sup>12)</sup>。今後危惧される問題として、このチャートが‘簡便さ’という意義だけで一人歩きする可能性がある。一般人の誤解を防ぐ意味でも、より慎重な妥当性の検討や表現の工夫が必要

と考える。特に0.4, 0.6のライン, および上記の各領域についての定義づけの説明や科学的根拠はまだ乏しい。原はこのチャートの小児についても利用できるのではないかと提唱している<sup>13)</sup>が, 小児への適用はさらなる慎重さを要することは言うまでもない。

## 2) 腹囲計測位置の不統一

腹囲および腹囲関連指標について, 腹囲の計測位置の不統一は, 国際的にも軽視され続けている重要な問題である。計測位置の選定は各国, 各研究者により異なり, WHOは腹囲の計測位置(高さ)を, 肋骨下端と腸骨稜上端の midpoint の高さに設定し, ヨーロッパ諸国を中心に比較的多く利用されている。しかし, 米国では右腸骨稜上端の高さ, カナダなどでは胴の最も細い位置の高さ, わが国では臍の高さを基準とすることが一般的になっている。Johnsonらは過体重の小児を対象とした検討で, 肋骨下端と腸骨稜上端の midpoint の高さの腹囲, および胴の最も細い位置の高さの腹囲がMSのリスクを比較的良く反映する可能性を示しているが, まだ完全なコンセンサスは得られていない<sup>14)</sup>。

腹囲身長比の評価, およびカットオフ値の設定やその利用においても, 腹囲の計測位置の不統一が無視できない問題であることを再認識する必要がある。例えば, 腹囲身長比のカットオフ値‘0.5’の大きな根拠にもなっているメタアナリシス<sup>8)</sup>も前述の4種類の計測位置で計測された腹囲が用いられた論文を基にしていることなどにも注意が必要である。

## 3) 小児における年齢別性別基準値の必要性

前述の通り, 2006年, Ashwellらのグループは11-16歳英国人小児の検討から, 小児においても腹囲身長比のカットオフ値‘0.5’を提唱した。しかし本報告では同時に5-11歳の検討も行われ(5-16歳英国人男女の腹囲身長比基準値の平均と標準偏差を報告), 年齢非依存性のカットオフ値である‘0.5’は英

國小児にふさわしいかもしれないとしながらも, 年齢別性別パーセンタイルカットオフの必要性に言及している<sup>11)</sup>。わが国では2007年, 我々のグループが日本人小児における腹囲身長比の年齢別性別基準値を初めて報告した。本基準値は, 1992-1994年, すなわち日本において現在より肥満小児が比較的少なかった年代に収集された全国データを基準集団として作成されており, 腹囲は, 胴の最も細い位置の高さ(最狭腹囲), および腸骨稜の高さ(腸骨稜高腹囲)の2箇所を計測点としている(図)<sup>15)</sup>。原は「腹囲身長比のカットオフ値0.5以上が適用できる範囲は小学生以上であることである」と述べている<sup>13)</sup>が, 我々の報告<sup>15)</sup>によれば, 腹囲身長比は小学生(6歳)以上であっても年齢による変動があり, 計測位置による差や性差も大きい。

諸外国における腹囲身長比の基準値の報告はまだ多くはない。上記の英国人<sup>11)</sup>の他に, 中国人(香港), スウェーデン人, ノルウェー人, ドイツ人を含む少なくとも5カ国の基準値(パーセンタイルあるいはSD値)が報告されており, 腹囲身長比に関して年齢のファクターが無視できないことがそれぞれに示されている。中国(香港)の報告は, 英国人小児の報告, すなわち腹囲身長比のカットオフ値‘0.5’の提唱<sup>11)</sup>に対抗する報告であり, 6-18歳小児の腹囲および腹囲身長比の基準値を示すとともに, 腹囲身長比は小児で年齢依存性であり, もし単一のカットオフ値を使うとごく少数の小児しか肥満と判定されないことを示し, 著者らは小児において腹囲が最も簡便な臨床的肥満判定指標としている<sup>16)</sup>。スウェーデンの報告のうち1つは大規模な就学前小児(0-5歳)の腹囲と腹囲身長比の初めての基準値であり, 腹囲身長比と年齢は5歳以下では逆相関を示すことが報告されており, 腹囲身長比カットオフ値‘0.5’は低年齢小児においてふさわしくなく, 年齢ごとの基準値が必要と結論づけている<sup>17)</sup>。ノル

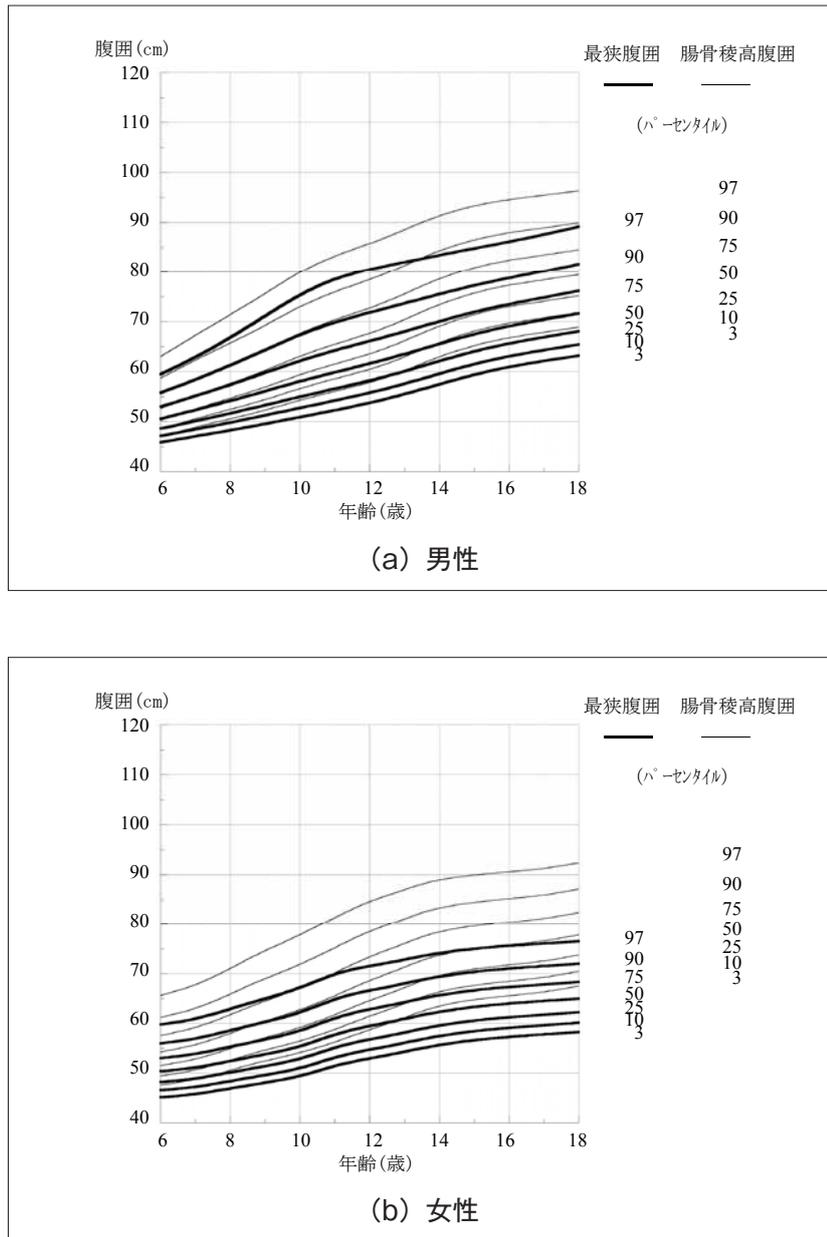


図. 日本人小児における腹囲身長比の年齢別性別基準値 (1992-1994年基準集団による) (a) 男性 (b) 女性 (文献15より引用,一部改変)

ウェーの報告では4-18歳の腹囲と腹囲身長比の基準値が示され、すべての年齢で1つの腹囲身長比を用いるのはふさわしくなく、特に低年齢小児では特異度が低くなることが示されている<sup>18)</sup>。一方、ドイツの報告は11-17歳の検討であり、「思春期年齢のドイツ人」においては腹囲身長比のカットオフ値‘0.5’が使用できる可能性が示されている<sup>19)</sup>。

4) 対象集団の違いによるスクリーニング効果のばらつき

腹囲身長比による評価は、腹囲による評価と比較して、研究対象集団の違いによるスクリーニング効果のばらつきがあることが知られている。高谷らの検討によると、肥満小児のみを対象とした集団（例：生活習慣病外来の患者集団）においては、中心性肥満判定における「腹囲身長比0.5以上」によるスクリーニングの効果は乏しく、このような集団の場合には、腹囲の絶対値のほうが肥満に伴うリスクをより強く反映するとされる。すなわち

腹囲身長比は、多くのいわゆる正常体格児の中にMSのリスクが高い児が混在しているような集団(例: 一般学校健診の学童, 生徒集団)に対するスクリーニングの際に特に有用であるとされる。腹囲身長比には腹囲と並んで内臓脂肪評価指標としての重要な位置づけがあるにしても、完全に腹囲にとって代わる指標ではないことの1つの意味としてとらえられる<sup>13) 20)</sup>。

## おわりに

腹囲身長比は、内臓脂肪量や肥満に伴う健康障害(心血管疾患リスク)を反映する評価指標として、少なくともBMIと比較して優れているということは過去の報告からほぼ異論がない。しかし、現状のMSの診断基準における中心性肥満の評価指標としての位置づけが示すように、まだ腹囲を上回る指標として承認されるには至っていない。腹囲身長比の単一のカットオフ値‘0.5’については評価の簡便さとしての意義はあるが、根拠がまだ十分でなく慎重論も多い。腹囲身長比による中心性肥満の評価においては、腹囲計測位置の不統一、年齢別基準値の必要性、対象集団の違いによるスクリーニング効果のばらつきの問題などを十分に理解することが重要である。

## 文献

- 1) Allberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. 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 : 1640-1645.
- 2) Shaibi GQ, Goran MI. Examining metabolic syndrome definitions in overweight Hispanic youth: a focus on insulin resistance. *J Pediatr* 2008 ; 152 : 171-176.
- 3) Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, et al. International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention of Diabetes: The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet* 2007 ; 369 : 2059-2061.
- 4) 大関武彦, 中川祐一, 中西俊樹, 他. 小児のメタボリックシンドローム診断基準の各項目についての検討. 厚生労働科学研究費補助金「小児期メタボリック症候群の概念・病態・診断基準の確立及び効果的介入に関するコホート研究」平成18年度総合研究報告書2007 ; 5-7.
- 5) Ashwell M, Cole TJ, Dixon AK. Ratio of waist circumference to height is a strong predictor of intra-abdominal fat. *BMJ* 1996 ; 313 : 559-560.
- 6) 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; 27:610-616.
- 7) Hsieh SD, Ashwall M, Muto T, et al. Urgency of reassessment of role of obesity indices for risks. *Metabolism* 2010 ; 59 : 834-840.
- 8) Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews* 2010 ; 23 : 247-269.
- 9) Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes* 2000 ; 24 : 1453-1458.
- 10) Hara M, Saitou E, Iwata F, et al. Waist-to-height ratio is the best predictor of cardiovascular disease risk factors in Japanese schoolchildren. *J Atheroscler Thromb* 2002 ; 9 : 127-132.
- 11) McCarthy HD, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message-“keep your waist circumference to less than half your height” *Int J Obes* 2006 ; 30 : 988-992.
- 12) 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 : 303-307.

- 13) 原光彦. 小児メタボリックシンドロームと腹囲身長比. 肥満研究2011 ; 17 : 27-34.
- 14) Johnson ST, Kuk JL, Mackenzie KA, et al. Metabolic risk varies according to waist circumference measurement site in overweight boys and girls. *J Pediatr* 2010 ; 156 : 247-252.
- 15) Inokuchi M, Matsuo N, Anzo M, et al. Age-dependent percentile for waist circumference for Japanese children based on the 1992-1994 cross-sectional national survey data. *Eur J Pediatr* 2007; 166: 655-661.
- 16) Sung R YT, So H-K, Choi K-C, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio of Hong Kong Chinese children. *BMC Public Health* 2008 ; 8 : 324-333.
- 17) Roswall J, Bergman S, Almqvist-Tangen G, et al. Population-based waist circumference and waist-to-height ratio reference values in preschool children. *Acta Paediatrica* 2009 ; 98 : 1632-1636.
- 18) Brannsether B, Roelants M, Bjerknæs R, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio in Norwegian children 4-18 years of age: Reference values and cut-off levels. *Acta Paediatrica* 2011 ; 100 : 1576-1582.
- 19) Kromeyer-Hauschild K, Neuhauser H, Rosario AS, et al. Abdominal obesity in German adolescents defined by waist-to-height ratio and its association to elevated blood pressure: The KiGGS Study. *Obes Facts* 2013 ; 6 : 165-175.
- 20) 高谷竜三, 笠原俊彦, 井代学, 他. 小児期メタボリックシンドローム診断基準における腹囲, 腹囲身長比の意義と解釈. 肥満研究2008 ; 14 : 31-35.