

女子大学生の隠れ肥満者における 身体計測値、骨密度、運動器の機能について

サトウ アミ ヨシムラ ヨシタカ イママラ ヒロユキ
佐藤 亜美*1 吉村 良孝*3 今村 裕行*4
ツギモリ ヒサエ シモムラ ミホコ サカイ ミサキ テゾノ カズヒト
次森 久江*3 下村 美保子*2 酒井 美沙季*1 樋園 和仁*3

目的 平成28年国民健康・栄養調査の「身体に関する状況」では、肥満者（BMI25以上）の割合はこの10年でみると男女とも有意な増減はみられないと報告されており、またやせの者（BMI18.5以下）はこの10年でみると女性で有意に増加していると報告している。一見すると若年者の肥満が少ないような印象を受けるが、肥満は「体脂肪の過剰蓄積」と定義されていることからBMIのみならず体脂肪率を測定して肥満を判定することが望ましい。BMIでは正常であるが、体脂肪率30%以上である隠れ肥満については、これまでにいくつか報告されているが十分ではない。本研究の目的は、女子大学生を対象として隠れ肥満者の身体計測値、骨密度、運動器の機能について検討することである。

方法 被験者は特に疾患のない健康な女子大学3年生77名である。被験者の身体計測値、血圧、骨密度を測定した。骨密度はSOS、BUA、スティフネス値、%YAMを測定した。運動器の機能については、閉眼片足立ち（最高120秒）、30秒椅子立ち上がりテスト、握力を測定した。

結果 被験者77名の内訳は、正常群40名（52%）、隠れ肥満群24名（31%）、肥満群13名（17%）であった。身体計測値では正常群と比較して隠れ肥満群および肥満群の体重、BMI、体脂肪率、除脂肪体重、脂肪量が有意な高値を示した。また、隠れ肥満群と比較して肥満群の体重、BMI、体脂肪率、除脂肪体重、脂肪量が有意な高値を示した。収縮期血圧では、正常群と比較して隠れ肥満群および肥満群が有意な高値を示し、拡張期血圧では正常群と比較して肥満群が有意な高値を示した。骨密度の指標項目では、BUAにおいて正常群と比較して肥満群が有意な高値を示した。その他の項目には有意な差は認められなかった。本研究における運動器の機能の測定結果は、正常群と隠れ肥満群および肥満群との間に有意差は認められなかった。

結論 隠れ肥満のレベルであっても肥満と同様に循環器系への影響が考えられた。一方、隠れ肥満群の運動器の機能の特徴を把握するには至らなかった。若年女性の場合、BMIではやせと判断されても体脂肪率では肥満となる者がいることと、隠れ肥満者の血圧などの特徴をかんがみると、若年女性においては、定期的に身体測定とともに血圧、骨密度などの測定も行って、健康維持増進に留意する必要があると思われる。

キーワード 隠れ肥満、骨密度、若年女性、体脂肪率、運動器の機能

I 緒 言

平成28年国民健康・栄養調査の「身体に関する状況」では、肥満者（BMI25以上）の割合は

この10年でみると男女とも有意な増減はみられないと報告されており、またやせの者（BMI18.5以下）はこの10年でみると女性で有意に増加していると報告している¹⁾。一見すると若年者の

* 1 別府大学食物栄養科学部助手 * 2 同准教授 * 3 同教授 * 4 長崎国際大学健康管理学部教授

肥満が少ないような印象を受けるが、肥満は「体脂肪の過剰蓄積」と定義されていることからBMIのみならず体脂肪率を測定して肥満を判定することが望ましい。梶岡ら²⁾は、女子高生を対象にローレル指数では「標準」と判定されるものの、体脂肪率が30%を上回る者を「正常体重型肥満（以下、隠れ肥満）」と呼び、その身体的特徴とライフスタイルについて検討している。その結果、除脂肪体重の低下がみられ、栄養摂取の偏りや身体活動量の少ない不活動な生活状態が認められたと報告している²⁾。隠れ肥満については、これまでに食行動、遺伝的要因、血液生化学的検査値を用いた健康指標などの関連について報告されている³⁾⁻⁶⁾。しかし、食生活や運動習慣を含めた生活習慣や、やせ志向などの影響により引き起こされる隠れ肥満については、健康指標への影響や解消法について十分に検討されていないのではないかと考えられる。特に骨密度との関係についての研究は少ないのが現状である。女性特有の健康問題として高齢女性の骨粗しょう症があるが、骨粗しょう症の予防と治療のガイドラインでは、「若年期に高い骨密度を獲得しておくこと、後年になって骨密度の低下があっても、骨粗しょう症の発症や骨折閾値への到達を遅らせることが可能である」と述べられている⁷⁾。このため、隠れ肥満者の骨密度について調査して、正常群と比較した時の隠れ肥満者の骨密度の特徴について検討する必要がある。

本研究の目的は、女子大学生を対象として隠れ肥満者の身体計測値、骨密度、運動器の機能について検討することである。

Ⅱ 方 法

本研究の実施にあたっては、被験者に対して研究の内容を十分に説明した後、被験者から同意書を得た。本研究はヘルシンキ宣言の精神を遵守し、別府大学・別府大学短期大学部医学研究倫理審査委員会の承認を得ている（受付番号2015-12平成27年7月22日承認）。

被験者は、特に疾患のない健康な女子大学3

年生77名である。被験者の身体計測値として身長、体重、BMI、体脂肪率をタニタ社製体重組成計（DC-217A）を用いて測定した。すべての測定は室温22度に設定した部屋で行った。血圧は、静穏な環境下において安静にした後、オムロン社製デジタル自動血圧計（HEM-7051-HP）を用いて測定した。骨密度はGEヘルスケア社製踵骨測定器（Achilles A-1000 EXPRESS）を用いて測定した。これは海綿骨量が多いとされている踵骨に超音波を透過させ、その透過速度と減衰から骨の状態を非侵襲性に推測するものである。骨密度の評価として、超音波透過速度（以下、SOS）、減衰係数（以下、BUA）そしてSOSとBUAから導き出される総合的骨量指数スティフネス値、若年成人平均値に対する割合（以下、%.YAM）を用いた。

運動器の機能については、閉眼片足立ち（最高120秒）、30秒椅子立ち上がりテスト⁸⁾、握力を測定した。閉眼片足立ちは120秒を上限として左右1回ずつ測定して良い方を測定値とした。握力は左右2回ずつ測定して良い方を測定値とした。すべての測定は6月に実施した。

隠れ肥満者の明確な定義はないため、先行研究⁶⁾を参考にして正常群はBMI18.5以上～25kg/m²未満で体脂肪率が30%未満である者とした。BMI25kg/m²未満で体脂肪率が30%以上である者とした。肥満群はBMI25kg/m²以上で体脂肪率が30%以上である者とした。

本研究の統計処理は分散分析を用いて行い、その後の検定においてはTukeyにより群間の比較を行った。有意水準は5%未満である。

Ⅲ 結 果

本研究の対象者77名の内訳は、正常群40名（52%）、隠れ肥満群24名（31%）、肥満群13名（17%）であった。表1は3群の得られた結果を示したものである。身体計測値では正常群と比較して隠れ肥満群および肥満群の体重、BMI、体脂肪率、徐脂肪体重、脂肪量が有意な高値を示した。また、隠れ肥満群と比較して肥満群の体重、BMI、体脂肪率、徐脂肪体重、脂肪量が

有意な高値を示した。収縮期血圧では、正常群と比較して隠れ肥満群および肥満群が有意な高値を示し、拡張期血圧では正常群と比較して肥満群が有意な高値を示した。骨密度の指標項目では、BUAにおいて正常群と比較して肥満群が有意な高値を示した。その他の項目には有意な差は認められなかった。

Ⅳ 考 察

本研究は、特に疾患のない健康な女子大学3年生を対象に隠れ肥満者の身体計測値、骨密度、運動器の機能について検討した。本研究の対象者における隠れ肥満者の出現率は31%であった。この出現率について西村ら⁶⁾は、2010年に女子大学生を対象にした研究を発表しており、隠れ肥満者が対象者の13.8%に認められ、隠れ肥満傾向者が全体の約4割を占めていたことから、今後の隠れ肥満者の増加を懸念していた。その後、武田ら⁹⁾は、2017年に女子大学生を対象に生活習慣と隠れ肥満についての研究を発表しており、85名の集団に対し、25名(29.4%)が隠れ肥満であった。本研究の隠れ肥満者の出現率は31%であり、先行研究⁹⁾と類似した割合であった。

本研究の対象者における血圧の結果をみると、正常群と比較して隠れ肥満群と肥満群の収縮期血圧および肥満群の拡張期血圧が有意な高値を示した。高血圧治療ガイドライン¹⁰⁾では、肥満は高血圧の重要な発症要因であるとし、肥満者はBMI25kg/m²未満を目指して減量し、非肥満者はこのレベルを維持するとしている。本研究の隠れ肥満群と肥満群の収縮期血圧および肥満群の拡張期血圧は、正常範囲内であるものの正常群よりも有意な高値を示しており、隠れ肥満のレベルであっても肥満と同様に循環器系への影響が考えられた。

次に骨密度についてである。隠れ肥満者にお

表1 被験者の身体計測値、骨密度、運動器の機能について

	正常群 (40名)	隠れ肥満群 (24名)	肥満群 (13名)
体重 (kg)	47.9(4.6)	54.4(4.0)*	68.8(13.5)*#
身長 (cm)	156.0(5.1)	157.2(4.8)	157.4(6.4)
BMI (kg/m ²)	19.7(1.6)	22.0(1.3)*	27.7(4.6)*#
体脂肪率 (%)	25.1(3.3)	31.7(1.5)*	39.9(7.2)*#
除脂肪体重 (kg)	35.8(2.9)	37.1(2.6)*	40.8(4.8)*#
脂肪量 (kg)	12.7(4.5)	17.3(1.7)*	28.0(9.4)*#
収縮時血圧 (mmHg)	110.5(8.7)	116.7(10.3)*	122.8(13.4)*
拡張期血圧 (mmHg)	67.5(7.3)	70.2(8.8)	76.4(12.0)*
スティフネス値	100.1(13.6)	97.9(13.0)	102.2(14.5)
% YAM (%)	109.2(14.9)	106.8(14.2)	111.9(15.9)
SOS (m/sec)	1 595.7(35.4)	1 582.4(31.8)	1 578.5(32.0)
BUA (dB/MHz)	110.2(13.0)	112.3(11.2)	120.9(14.6)*
握力右 (kg)	27.9(5.7)	29.0(6.6)	28.2(6.8)
握力左 (kg)	24.9(6.4)	26.9(7.0)	26.5(7.7)
平均握力 (kg)	26.4(5.8)	28.0(6.7)	27.4(7.0)
閉眼片足立ち (秒)	58.5(44.9)	39.0(35.3)	50.0(50.2)
30秒椅子立ち上がりテスト (回)	32.1(4.1)	30.9(4.7)	30.2(7.5)

注 1) 値は平均値(標準偏差)で示した。

2) 有意差は5%未満とした。

3) * = 正常群との比較、# = 隠れ肥満群との比較

4) % YAM = 若年成人平均値に対する割合、SOS = 超音波透過速度、BUA = 超音波減衰係数

ける骨密度の特徴に関する研究は、極めて少ない。宮内ら¹¹⁾は、隠れ肥満群6名と標準群7名の骨密度について検討した結果、平均値に有意な差は認められなかったと報告している。本研究においても正常群と隠れ肥満群の骨密度も指標項目に有意な差は認められなかった。しかし、肥満群のBUAが正常群のそれと比較して有意な高値を示した。これまで骨密度に及ぼす体格や身体組成の影響についての先行研究がいくつか報告されている。宮本ら¹²⁾の女子学生を対象とした研究では、身長、体重、%Fat、LBMなどの体格と橈骨骨密度に有意な正の相関関係がみられたと報告している。竹本ら¹³⁾は女子大学生を対象に研究しており、体重とBMIが骨密度と有意な正相関を示したことを報告している。また、佐藤ら¹⁴⁾は青年期の男女の最大骨量と除脂肪体重との関係について研究しており、女性では除脂肪体重が最大骨量を増加させる一因であると報告している。これらの報告¹²⁾⁻¹⁴⁾から骨密度には体格や除脂肪体重が影響することがわかる。肥満群は正常群と隠れ肥満群よりも体重、BMI、体脂肪率、除脂肪体重、脂肪量がそれぞれ有意な高値を示したが、骨密度の指標項目では肥満群のBUAのみが正常群それと比較して有意な高値を示しただけであった。骨密度に影響を及ぼす項目が正常群よりも有意に高かった隠れ肥

満群と肥満群であったが、骨密度に顕著な差が認められなかった件については、症例数を増やして今後さらなる検討が必要ではないかと考えられた。

隠れ肥満者の運動器の機能に関する報告は、極めて少ない。藤瀬ら¹⁵⁾は、青年男女の隠れ肥満者の体力的特徴について検討しており、女性では対照群と比較してすべての項目に有意差がみられておらず、その要因について明確ではなく今後の検討課題としている。本研究における運動器の機能において、まず握力は、スポーツ庁の報告による20~24歳の平均握力28.1kg¹⁶⁾と類似したものであった。次に閉眼片足立ち時間は、中央労働災害防止協会の報告による20歳女性38.0秒¹⁷⁾より高値を示したが、標準偏差が高くばらつきが大きかった。30秒椅子立ち上がりテストは若年女性を対象とした研究¹⁸⁾の値である23.4回よりも高値を示していた。本研究におけるこれらの値も正常群と隠れ肥満群および肥満群との間に有意差は認められず、先行研究¹⁵⁾同様に隠れ肥満者の運動器の機能の特徴を把握するには至らなかった。今後、症例数を増やしてさらなる検討が必要と思われる。

前述したように、肥満者(BMI25以上)の割合はこの10年でみると男女とも有意な増減はみられず、やせの者(BMI18.5以下)はこの10年でみると女性で有意に増加していると報告¹⁾されているが、本研究の結果では、隠れ肥満者は対象者の31%にみられ、肥満者と合計すると48%となり対象者の約半数となった。また、隠れ肥満者の血圧の特徴をかみみると、若年女性においては、定期的に体脂肪率を含めた身体的特徴の測定とともに血圧、骨密度などの測定も行って、健康維持増進に留意する必要があると思われる。

本研究には研究上の限界が認められた。今回、隠れ肥満者の骨密度について検討したが、骨密度には体格や除脂肪体重のほかに栄養素等摂取状況、運動習慣を含めた身体活動量などが影響している。しかし、今回の調査では対象の栄養素等摂取状況や運動習慣を含めた身体活動量の影響を明確にすることはできなかった。

今後、隠れ肥満者の骨密度の調査とともに栄養素等摂取状況、運動習慣を含めた身体活動量を調査し、その影響について検討することや若年女性の隠れ肥満者への食事指導や運動指導の介入研究により骨密度への影響について検討したい。

文 献

- 1) 厚生労働省ホームページ. 平成28年度国民健康・栄養調査 (<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/dl/h28-houkoku.pdf>) 2018.3.5.
- 2) 梶岡多恵子, 大沢功, 吉田正, 他. 女子高校生における正常型肥満者に関する研究—いわゆる“隠れ肥満”の身体的特徴とライフスタイルについて—。学校保健研究 1996; 38: 263-9.
- 3) 間瀬知紀, 宮脇千恵美, 甲田勝康, 他. 女子学生における正常体重肥満と食行動との関連性. 日本公衛誌 2012; 59(6): 371-80.
- 4) 相川りゑ子, 彦坂令子, 近藤恵久子, 他. 女子大生の栄養摂取と生活時間—かくれ肥満傾向者の食物摂取と生活時間. 栄養学雑誌 2001; 59(3): 147-55.
- 5) 小栗和雄, 加藤義弘, 黒川淳一, 他. 高校1年生男女における隠れ肥満の血清脂質性状. 体力科学 2006; 55: 155-64.
- 6) 西村紗矢香, 宮林紗季, 瀧井幸男, 若年女性の隠れ肥満を形成する食行動と遺伝的要因の検討. 日本食生活学会誌 2010; 21(3): 217-21.
- 7) 骨粗鬆症の予防と治療のガイドライン2015年版. (http://www.josteo.com/ja/guideline/doc/15_1.pdf) 2018.5.18.
- 8) 中谷敏昭, 上英俊. 椅子立ち上がり動作を利用した下肢筋力評価法. 体力科学 2004; 53: 183-8.
- 9) 武田三花, 小泉仁子, 江守陽子. 関東2校の女子学生の生活習慣と隠れ肥満についての探索的研究. 日本プライマリ・ケア連合学会雑誌 2017; 40(1): 2-8.
- 10) 高血圧治療ガイドライン2014. 東京: 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会 2014; 42.
- 11) 宇内真紀, 櫻庭景植, 深尾宏祐, 他. 標準範囲のBMIでHbA1c高値の若年女性の生活習慣病リスクに関する検討. 日本食生活学会誌 2017; 27(4): 243-8.
- 12) 宮本徳子, 今村裕行, 橋本あゆみ, 他. 橈骨骨密度に関する諸因子. 日本総合健診医学会誌 2000; 27(3): 236-41.
- 13) 竹本康史, 西田弘之, 小野木満照, 他. 女子大学生の骨密度と体格・体力および生育歴との関係. 学校保健研究 1996; 38: 315-22.
- 14) 佐藤洋一郎, 細谷志帆, 川口明人. 青年期男女における最大骨量(ピークボーンマス)に関する除脂肪体重の意義. 北海道科学大学研究紀要 2016; 41: 155-61.
- 15) 藤瀬武彦, 長崎浩爾. 青年男女における隠れ肥満の頻度と形態的及び体力特徴. 体力科学 1999; 48: 631-40.
- 16) スポーツ庁ホームページ. 平成28年度体力・運動調査結果の概要及び報告書—参考 統計数値表— (https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00402102&tstat=0000101088875&cycle=0&tclass1=000001107355&stat_infid=000031632188&second2=1) 2018.12.4.
- 17) 中央労働災害防止協会ホームページ. 運動機能検査値の新5段階評価について (https://www.jisha.or.jp/health/evaluation/pdf/5_heigankataashi.pdf) 2018.12.4.
- 18) 矢倉千昭, 木原勇夫. 若年女性における30秒椅子立ち上がりテストと下肢筋機能の関係. 理学療法 2002; Supplement Vol.30 suppl.No.2.