

高齢者における体組成測定の有効性について

会津大学短期大学部
幼児教育学科
渡部 琢也

会津大学短期大学部
幼児教育学科
木村 淳也

会津若松市
社会福祉協議会
吉田 幸子

会津若松市
社会福祉協議会
鈴木 康

高齢者における体組成測定の有効性について

渡部 琢也、木村 淳也、吉田 幸子、鈴木 康

平成29年1月10日受付

【要旨】本研究では、健康な一般高齢者とデイサービスを利用している要支援および要介護者において身体組成測定を実施し、これらの集団間に相違がある測定項目があるのか分析し、有効性があるかどうかについて検討することを目的とする。対象は福島県会津地方在住の高齢者であり、健康な一般高齢者は男性15名、女性14名であり、合計29名であった(年齢 79.21 ± 6.34 歳)。デイサービスを利用している高齢者は男性5名、女性14名の合計19名であり(年齢 82.63 ± 6.32 歳)、介護度は要支援1が3名、要支援2が6名、要介護1が9名、要介護2が1名であり(表1)、男性の高齢者では要支援1が1名、要支援2が2名、要介護1が1名の計4名であり、女性の高齢者では要支援1が2名、要支援2が4名、要介護1が7名、要介護2が1名の計14名であった。対象者は本研究に対する説明を十分に受け同意を得た。本研究は公立大学法人会津大学研究倫理委員会の承認を得て行った。体格として身長と体重、そして体組成を測定した。本研究においては、男性のデイサービス利用者が5名と少なかったため詳細な分析は女性だけで行うこととした。体組成はマルチ周波数体組成計 MC-780A (タニタ社製) を用いて行った。女性のデイサービス利用者および一般高齢者では、年齢だけが有意に異なり ($p < 0.05$)、それ以外では有意に異ならなかった。各部位別の体組成については、体幹部の除脂肪体重および筋肉量について、有意に異なる結果となった ($p < 0.05$)。それ以外については有意ではなかったが、すべての部位において、除脂肪体重および筋肉量はデイサービス利用者において、一般高齢者と比較して低い傾向であり、体脂肪率および脂肪量は高い傾向にあった。また、両足の体脂肪率は体全体の体脂肪率に比べて、高い傾向にあった。一般高齢者に比較して、デイサービス利用の高齢者ですべての項目において低い傾向にあった。そして除脂肪量、筋肉量、推定骨量、脚部筋肉率、脚部筋肉量点数において、有意に異なる結果となった ($p < 0.05$)。本結果から、脚部筋肉量について差はあるものの脚部筋肉率で有意に低いことが示され、脚部筋肉率で評価することがより妥当であると考えられる。本研究結果から、バイオインピーダンス法を用いた体組成測定の有効性が示されたと考えられる。また、高齢者においては、体組成を定期的に測定し、モニタリングすることが望ましいと考えられる。

1. はじめに

我が国においては、少子高齢化が進む中、平成25年から10年間実施する「二十一世紀における第二次国民健康づくり運動（健康日本21（第二次）」を計画し、国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針を示し、推進している。その中で、国民の健康の増進の推進に関する基本的な方向として、第一番目に健康寿命の延伸と健康格差の縮小が挙げられ、そして第三番目に社会生活を営むために必要な機能の維持及び向上が挙げられている。現在、少子高齢化が進んでいる中で、健康寿命の延伸を実現するには、生活習慣病の予防とともに、社会生活を営むための機能を高齢になっても可能な限り維持することが重要であると考えられている。また、将来を担う次世代の健康を支えるため、子どもの健康増進が重要であり、子どもの頃からの健全な生活習慣の獲得及び適正体重の子どもを増加させることや、さらに、高齢化に伴う機能の低下を遅らせるためには、高齢者の健康に焦点を当てた取組を強化する必要があり、介護保険サービス利用者の増加の抑制、認知機能低下及びロコモティブシンドローム（運動器症候群）の予防とともに、良好な栄養状態の維持、身体活動量の増加および就業等の社会参加を促進させることが目標とされている。

我が国の介護保険においては、通所リハビリテーション（デイケア）または通所介護（デイサービス）において要支援者ができる限り要介護状態にならず自立した日常生活を営むことができるように支援することを目的として運動器機能向上サービスが提供されている。介護保険において、運動器機能向上が加算の対象となっているものの提供するサービスについては、利用者ごとに、国内外の文献等において介護予防の観点から有効性が確認されている等の適切なものとする事とされており、また、短期目標に応じて、おおむね1月間ごとに、利用者の当該短期目標の達成度と客観的な運動器の機能の状況についてモニタリングをし、実施期間終了後に、利用者ごとに、長期目標の達成度および運動器の機能の状況について、事後アセスメントを実施し報告しなければならないとされている。このサービスに対するおおむね1月間ごとの客観的な運動器の機能の状況のモニタリングおよび実施期間終了後の事後アセスメントについては簡便に実施できる内容については提案されておらず、現実的には非常に難しいものとなっているように考えられる。

これらを踏まえ、健康な高齢者と支援が必要とされる高齢者との間にどのような相違点があるのか、また、専門的な医療機関や研究機関での評価は実施可能な方法はあると考えられるが、実践される現場においてより負担のかからない簡便な方法によって評価が可能であるのかについては十分に検討されていないと考えられる。そこで本研究では、健康な一般高齢者とデイサービスを利用している要支援および要介護者においてバイオインピーダンス法による体組成測定を実施し、これらの集団間に相違がある測定項目があるのか分析し、有効性があるかどうかについて検討することを目的とする。

2. 方法

対象は福島県会津地方在住の高齢者であり、健康な一般高齢者は男性15名、女性14名であり、合計29名であった（年齢 79.21 ± 6.34 歳、64歳～89歳）。デイサービスを利用している高齢者は男性5名、女性14名の合計19名であり（年齢 82.63 ± 6.32 歳、72歳～90歳）、介護度は要支援1が3名、要支援2が6名、要介護1が9名、要介護2が1名であり（表1）、男性の高齢者では要支援1が1名、要支援2が2名、要介護1が1名の計4名であり、女性の高齢者では要支援1が2名、要支援2が4名、要介護1が7名、要介護2が1名の計14名であった。対象者は本研究に対する説明を十分に受け同意を得た。本研究は公立大学法人会津大学研究倫理委員会の承認を得て行った。体格として身長と体重、そして体組成を測定した。体組成測定日は健康な高齢者は平成28年7月の午前中に実施し、デイサービス利用者は運動器機能向上計画または事後アセスメント実施時に測定を行ったためそれぞれ平成27年11月から平成28年6月までの期間の午前中に実施した。対象者の年齢、身長、体重、体

脂肪率、BMI を表 2 に示した。本研究においては、男性のデイサービス利用者が 5 名と少人数であったため詳細な分析は女性だけで行うこととした。体組成はマルチ周波数体組成計 MC-780A (タニタ社製) を用いて行った。測定項目は、体脂肪率、除脂肪体重、筋肉量 (体幹部、右腕、左腕、右足、左足)、推定骨量、体水分率であり、導かれた結果より、左右足筋肉量から脚部筋肉量、脚部筋肉量が体重に占める割合を脚部筋肉率として算出した。また、基礎代謝量についても算出した。脚部筋肉量点数は脚部筋量が体重に占める割合を算出し、20 歳代を 100 点としたときの値を算出している (板垣修治と青柳幸利 2004)。デイサービス利用者と一般高齢者との 2 群間の検定は t 検定を用いて比較した。

表 1 デイサービス利用者の介護度

介護度	男性 (n=5)	女性 (n=14)
要支援 1	1	2
要支援 2	2	4
要介護 1	2	7
要介護 2	0	1

表 2 デイサービス利用者および一般高齢者の男女の年齢、体格、体脂肪率の結果

	男性		女性	
	デイサービス利用者 (n=5)	一般高齢者 (n=15)	デイサービス利用者 (n=14)	一般高齢者 (n=14)
年齢 (歳)	74.8 ± 4.2	79.4 ± 6.2	85.4 ± 4.2 *	79.0 ± 6.7
身長 (cm)	161.2 ± 3.7	159.8 ± 5.2	142.2 ± 5.4	145.7 ± 5.3
体重 (kg)	65.5 ± 16.5	55.7 ± 8.2	48.0 ± 9.1	49.0 ± 9.5
体脂肪率 (%)	23.7 ± 15.5	18.0 ± 5.4	35.0 ± 9.2	30.4 ± 8.2
BMI	25.4 ± 7.4	21.8 ± 2.8	23.6 ± 3.7	23.0 ± 3.5

* p<0.05

3. 結果

表 2 に示された結果において、女性のデイサービス利用者および一般高齢者では、年齢だけが有意に異なり (p<0.05)、それ以外では有意に異ならなかった。女性のデイサービス利用者および一般高齢者の各部位別の体組成測定結果における平均とその標準偏差を表 3 に、女性のデイサービス利用者および一般高齢者の体組成測定結果における平均とその標準偏差を表 4 に示した。デイサービスを利用している女性の高齢者は要支援 1 が 2 名、要支援 2 が 4 名、要介護 1 が 7 名、要介護 2 が 1 名の計 14 名であった (表 1)。

① 女性のデイサービス利用者および一般高齢者の各部位別の体組成について

表 3 に女性のデイサービス利用者および一般高齢者の各部位別の体組成測定結果における平均とその標準偏差を示した。各部位別の体組成については、体幹部の除脂肪体重および筋肉量について、有意に異なる結果となった (p<0.05)。それ以外については有意ではなかったが、すべての部位において、除脂肪体重および筋肉量はデイサービス利用者において、一般高齢者と比較して低い傾向であり、体脂肪率および脂肪量は高い傾向にあった。

また、両足の体脂肪率（表3）は表2に示されている体脂肪率に比べて、高い傾向にあった。

表3 デイサービス利用者および一般高齢者の各部位別の体組成測定結果

		デイサービス利用者		一般高齢者		有意差
体幹部	体脂肪率 (%)	34.48 ±	10.56	29.36 ±	9.76	NS
	脂肪量 (kg)	10.05 ±	4.10	8.79 ±	4.06	NS
	除脂肪量 (kg)	18.10 ±	2.21	19.79 ±	1.95	p<0.05
	筋肉量 (kg)	17.25 ±	2.01	18.80 ±	1.75	p<0.05
右腕	体脂肪率 (%)	31.53 ±	10.76	26.99 ±	9.24	NS
	脂肪量 (kg)	0.79 ±	0.41	0.66 ±	0.35	NS
	除脂肪量 (kg)	1.53 ±	0.26	1.63 ±	0.27	NS
	筋肉量 (kg)	1.43 ±	0.26	1.53 ±	0.27	NS
左腕	体脂肪率 (%)	33.54 ±	11.34	28.36 ±	9.25	NS
	脂肪量 (kg)	0.83 ±	0.45	0.66 ±	0.37	NS
	除脂肪量 (kg)	1.44 ±	0.24	1.57 ±	0.29	NS
	筋肉量 (kg)	1.34 ±	0.24	1.47 ±	0.29	NS
右足	体脂肪率 (%)	36.46 ±	6.56	33.40 ±	5.36	NS
	脂肪量 (kg)	2.89 ±	1.04	2.74 ±	0.87	NS
	除脂肪量 (kg)	4.79 ±	0.74	5.29 ±	0.87	NS
	筋肉量 (kg)	4.55 ±	0.70	5.01 ±	0.79	NS
左足	体脂肪率 (%)	36.68 ±	6.60	33.30 ±	5.48	NS
	脂肪量 (kg)	2.86 ±	1.04	2.67 ±	0.87	NS
	除脂肪量 (kg)	4.69 ±	0.76	5.24 ±	0.80	NS
	筋肉量 (kg)	4.45 ±	0.72	4.95 ±	0.75	NS

表4 デイサービス利用者および一般高齢者の体組成測定結果

	デイサービス利用者		一般高齢者		有意差
除脂肪量 (kg)	30.54 ±	3.19	33.53 ±	3.89	p<0.05
筋肉量 (kg)	29.02 ±	2.91	31.76 ±	3.55	p<0.05
推定骨量 (kg)	1.52 ±	0.28	1.77 ±	0.34	p<0.05
体水分量 (kg)	23.22 ±	2.67	25.36 ±	3.51	NS
体水分率 (%)	49.24 ±	5.57	52.39 ±	5.15	NS
右足一筋肉量 (kg)	4.55 ±	0.70	5.01 ±	0.79	NS
左足一筋肉量 (kg)	4.45 ±	0.72	4.95 ±	0.75	NS
脚部筋肉量 (kg)	9.00 ±	1.40	9.96 ±	1.53	NS
脚部筋肉率 (%)	18.96 ±	1.76	20.54 ±	2.18	p<0.05
基礎代謝量 (kcal)	890.93 ±	106.15	961.50 ±	126.06	NS
脚部筋肉量点数	77.43 ±	4.64	83.21 ±	5.59	p<0.05

②女性の高齢者の体組成について

表4に女性のデイサービス利用者および一般高齢者の体組成測定結果における平均とその標準偏差を示した。一般高齢者に比較して、デイサービス利用の高齢者ですべての項目において低い傾向にあった。そして除脂肪量、筋肉量、推定骨量、脚部筋肉率、脚部筋肉量点数において、有意に異なる結果となった ($p < 0.05$)。

4. 考察

体組成測定の方法については、MRI法、DEXA法、超音波法、バイオインピーダンス法があり、筋肉量については人種によって異なることも報告されている (Gallagher et. al 1997)。バイオインピーダンス法は簡便かつ非侵襲性であることと信頼性や妥当性も示されていることから臨床現場のみならず汎用されている。日本人の筋肉量の加齢による特徴については、バイオインピーダンス法を用いた研究において、筋肉量はすべての部位で男性の方が女性よりも多く、加齢に伴い有意に少なくなることを示し、筋肉量の減少の推移は部位により異なり、減少率の最も大きいのは下肢で、次に全身、上肢、体幹部の順であったと報告されている (谷本ら 2009)。また、高齢者における筋肉量については、四肢および全身筋肉量は男女ともに加齢とともに減少し、通常歩行速度と関連し、男性において、手段的ADLの実効感、食や運動などの生活習慣との関連が認められ、筋肉量は高齢期の健康状態を反映する指標として有効であるとされている (谷本芳美 2005)。介護分類別に見た体組成値の比較は、認知症、および脳血管障害や整形外科的疾患により歩行困難がない対象者679人のうち、要支援1、2、要介護1～5に認定された者を要介護者群、介護予防のチェックリストで特定高齢者と認定された者を特定高齢者群、特定高齢者に認定されない程度の身体機能 (握力男性29 kg、女性19kg以上；開眼片足立ち時間男性20秒以上、女性10秒以上；5m歩行速度男性4.4秒未満、女性5.0秒未満)を有する者を一般高齢者群として、介護分類別に見た筋肉量値は、男女ともにすべての部位において要介護者群で最も低いことを示した。また、年齢を共変量とした共分散分析より、その差が男性ではすべての部位において、女性では上肢、体幹部、全身において有意であったと報告し、介護予防のためには筋肉量を維持することが重要であるとしている (谷本 2012)。

本研究結果では、先行の介護分類別に見た体組成値の比較研究と同様に、女性では一般高齢者に比べてデイサービス利用者の要支援および要介護者の全身の筋肉量、除脂肪体重は有意に低い傾向にあった。部位別の筋肉量についても同様に低い傾向にあった。その中でも同じく体幹部は有意に低い結果であった。さらに脚部筋肉量として左右の足の筋肉量を加えた値も同様の結果ではあったが有意には異ならなかった。しかしながら、この脚部筋肉量を体重で除した脚部筋肉率の値は一般高齢者に比べてデイサービス利用者で有意に低い値となった。本結果から、脚部筋肉量について差はあるものの脚部筋肉率で評価することがより妥当であると考えられる。また、タニタ社で算出している脚部筋肉量点数、脚部筋量が体重に占める割合を算出し、20歳代を100点としたときの値 (板垣修治と青柳幸利 2004)、においても同様に有意に低い結果となった。対象者はやや少ないものの本研究結果は新たな知見であり、バイオインピーダンス法を用いた体組成測定の有効性が示されたと考えられる。今後は男性の分析も実施できるように被験者数を増やすことが必要であると考えられる。

他の有意に異なった測定項目は、推定値ではあるものの推定骨量が有意に低い結果となった。また、有意ではないものの体水分率および体水分量、そして基礎代謝量で低い傾向となった。年齢が有意に高かったことも要因として排除できないと考えられるが、デイサービス利用者が、基礎代謝量が低く、骨量も低いことは容易に想像できることであると考えられる。骨量が低いことは骨粗鬆症のリスク、そして骨折のリスクも高くなるのが考えられる。基礎代謝が低くなると必要となるエネルギー量が低くなり、結果的に過剰にエネルギーを摂取すると肥満化し、栄養摂取が低くなると低栄養状態となり、骨量や筋肉を増やすことができない栄養状態になることも

懸念される。また、体水分率および体水分量が低いことから、熱中症のリスクが高まることも考えられる。これらのように一般高齢女性に比べて、デイサービス利用している女性は様々なリスクが高いことが推察される。このような面からも簡便に用いることができるバイオインピーダンス法を用いた体組成測定の有効性が示唆され、定期的に測定し、モニタリングすることが望ましいと考えられる。

体脂肪率の結果はすべての項目で一般高齢者に比べてデイサービス利用者で、有意とはならなかったが、高い値となった。本研究において、体重に占める脚部の筋肉量が有意に異なり、健康な高齢女性とデイサービス利用者間で決定的に異なる結果となった。ここで重要なのは脚部の筋肉量ではなく、有意に異なったのが体重に占める割合であることから、体脂肪率を適正に管理することが非常に重要であることが示唆される。体脂肪率が高くなっていけば同様の筋肉量であっても脚部筋肉率は低くなり、より低い脚部の筋肉の体重に占める割合で体重を支えなければならなくなるからである。過度な体脂肪率の増加は結果的に脚部の筋肉率の低下につながり、要支援および要介護状態へと進んでしまうことにつながってしまうことになると考えられる。また、全身の体脂肪率に比べて、脚部の体脂肪率が高いことが示され、サルコペニア評価においてMRI が用いられることもあるが、そのMRI で示されている下肢大腿部の横断面積に占める筋肉の割合を重量ではあるが評価することができると考えられる。MRI は非常に高価で専門の医療機関や研究機関は保有しているものの現場レベルで簡便に使用することは困難である。一方で、本研究で使用したバイオインピーダンス法を用いた体組成計は、価格は数十万円と安価とはいえないが、数億円するMRI法やDEXA法、熟練が必要とされる超音波法などと比べると簡便に業務量の多い現場レベルで測定することが可能であると考えられる。本研究で用いた測定結果が取得できる業務用の体組成計がより安価になることを期待したい。

井上らは(井上ら2010)一般高齢者において、尿失禁と筋肉量の関係を体幹筋肉量と尿失禁に関連は見られたが下肢筋肉量の減少と尿失禁に関連があるという結果は得られなかったとしている。そして、身体機能と筋肉量の分析から、尿失禁と体幹筋肉量、バランス機能、柔軟性、歩行能力に関連があることが示唆されたとしている。また、週1回12週間行われた女性高齢者に対する尿失禁の改善と筋力維持、バランス機能向上を目指した運動教室の評価(井上ら2011)では、尿失禁改善の効果があつたとしており、身体機能測定の下肢筋力の指標である30秒椅子立ち上がりテストにおいて、事前と事後で有意に異なっていないことから下肢筋力は維持されていたものの体組成計での下肢筋肉量は有意に低下したが、一方で体幹筋肉量は維持されていた。井上らはこの2つの研究報告から体組成計での下肢筋肉量と尿失禁との関連は低いと考えるとしている。本研究結果ではデイサービスを利用している女性において、一般高齢者と比較して、各部位別の体幹部の除脂肪体重と筋肉量が有意に少ない結果であり、デイサービス利用の女性高齢者で尿失禁のリスクが高いことが示唆される。

今回、体組成測定を行ったデイサービスでは、以下のように捉えている。一つ目は今回の測定結果を受け、何よりも利用者自身が計測することによって、各部位の脂肪量や筋肉量を把握し、関心を持つきっかけになったことが、最大の効果であると感じている。そして、自分は、どこに負荷をかけて運動するべきか、あるいは、糖質や脂質をおさえたバランスのとれた栄養の摂りかたといったところまで考える利用者も見受けられており、認知面でクリアな方であれば、生活改善を見直すきっかけになるものと推測される。今後は、筋肉量に応じた個々の運動メニュー開発や実施、加えて食事指導の分野にも目を向けて取り組んでいきたいと考えている。二つ目はデイサービスの利用者を理解することの一つの手段として、測定数値が目に見えるものであり、日常の運動機能を維持するために必要な訓練を、どう実施し、どの部分に視点をおくのが明確になった。そのことにより、利用者個々の身体に合わせた訓練メニューを進歩させながら、よりよいサービスを提供することが可能となると考えている。また、従事する職員にとっても、実施結果・評価が数値として見えることで、達成感や充実感を得ることができ、意欲向上につながっていると感じている。

最後に、高齢者の運動について継続的な取り組みに対する高齢者本人のモチベーションの維持が課題であり、定期的な体力測定の実施が活動継続のモチベーション維持向上の効果的刺激になっている(逢坂ら2012)と指摘している。本研究で用いられた測定方法を臨床応用に向けて発展させることで、これまでの体力測定に比べて運動の効果測定がより容易になること、また、支援者ばかりでなく高齢者本人も自分の状態把握が容易になり、運動に対するモチベーションの維持向上に寄与することが考えられる。

参考文献

- 高齢者における相対的脚部筋量の減少が体力に及ぼす影響について 板垣修治、青柳幸利 体力科学 53 191-2004
- Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. Gallagher D, Visser M, De Meersman RE, Sepulveda D, Baumgartner RN, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB J of Applied Physiology 83 229-239 1997
- 日本人高齢者のバイオインピーダンス法を用いたサルコペニアの解析 谷本芳美 日本老年医学会雑誌 49 718-720 2012
- 日本人筋肉量の加齢による特徴 谷本芳美、渡辺美鈴、河野令、広田千賀、高崎恭輔、河野公一 日本老年医学会雑誌 47 52-57 2010
- 地域高齢者の健康づくりのための筋肉量の意義 谷本芳美 日本老年医学会雑誌 42 691-697 2005
- 地域在住一般女性高齢者の尿失禁と身体機能、筋肉量との関連 井上千晶、長島玲子、松本玄智江、山下一也 島根県立大学短期大学部出雲キャンパス研究紀要 4 9-17 2010
- 女性高齢者に対する尿失禁の改善と筋力維持、バランス機能向上を目指した運動教室の評価 井上千晶、長島玲子、福田美紀、松本玄智江、山下一也 島根県立大学短期大学部出雲キャンパス研究紀要 5 47-56 2011
- 長期間の介護予防活動がもたらす効果と活動継続要因についての分析 逢坂伸子、中川文子、塩見恭子、落合都 日本理学療法学会大会 2011 379 - 379 2012