

## 1. 身体活動制限の何が問題か

### キーワード

身体活動量, COVID-19, 高齢者

### はじめに

新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）の流行に対して、新たなワクチンや治療薬の開発が待たれる中、感染予防のための「新たな生活様式」の定着が求められている。一方で、身体活動量減少による二次的な健康への悪影響も懸念されることから、身体活動制限班は2020年5月末時点で第1報として、身体活動量減少が健康に及ぼす悪影響に関するこれまでの知見を主にまとめた。その中で様々な加齢変化によりストレスに対する脆弱性が高まっていると考えられる高齢者において、特に影響が大きくなることについて警鐘を鳴らした。今回、第2報として、COVID-19の影響に伴う身体活動制限について最新の知見をふまえつつ、特に高齢者を対象に健康へ与える影響について以下にまとめる。

### 身体活動量減少に伴う運動器障害

高齢者において、身体活動量の低下はサルコペニアや転倒、骨折といった運動器障害発生リスク、ひいては死亡リスクを高める重要な要因であることから<sup>1), 2)</sup>、いくつかの国際誌からは、高齢者に対して、COVID-19感染拡大に伴う身体活動量低下への何らかの対策をとる必要があるとの提言提言がなされている<sup>3-5)</sup>。

実験的な研究においては、高齢者が1日あたり1,500歩以上の歩数を2週間減少させると（平均約3,500歩/日）、約4%の下肢筋量が減少することが報告されている<sup>6)</sup>。また、5~14日間のベッド上安静で筋量と筋力が減少し（筋量の減少：0.4~1.0%/日、筋力の減少：1.1~1.8%/日）、筋タンパク質代謝も減少する（30~40%）ことが報告されている<sup>7), 8)</sup>。このような筋量・筋力の低下、サルコペニアは、転倒・骨折、ADL障害の発生リスクを高めることから<sup>9), 10)</sup>、高齢者にとって大きな問題となりうる。また、身体活動量と大腿骨頸部骨折の発生率を調査したメタアナリシスでは、中高強度の身体活動は、大腿骨頸部骨折発生リスクを男性で45%、女性で38%抑制できることが報告されており<sup>2)</sup>、高齢者の身体活動量低下を予防することが求められる。さらに、身体活動量の低下は骨密度の低下を加速させることも想定される。横断的研究ではあるが、身体活動量と骨密度の関係性を調査した大規模な研究によると、男性では中高強度の身体活動が一日に10分減少すると骨密度が0.306 g/cm<sup>2</sup>低下し、女性では座位時間が一日に10分増加すると骨密度が0.159 g/cm<sup>2</sup>低下していたことが報告されている<sup>11)</sup>。

COVID-19感染拡大以降に、実際にどの程度身体活動量が減少したのか、運動器障害が増加したのかという点に関する報告はまだ少ない。限定的ではあるが、本邦にて高齢者を対象に行われたインターネット調査により、高齢者はCOVID-19感染拡大以降、1週間あたりの身体活動時間が約60分（約3割）も減少しており、この傾向は、フレイルやロバストに関係なく、どのような機能レベルにも共通していたことが報告された<sup>12)</sup>。また、世界中の35の調査機関により行われたインターネット調査では、COVID-19感染拡大により中高強度の身体活動が約3.2分/日低下し、座位時間は約3.1時間/日も増加したことが報告された<sup>13)</sup>。これらの結果は成人全体のものではあるが、筋量・筋力や骨密度の低下を加速

させるのに十分な身体活動量低下が生じていることが想定される。さらに、外出頻度低下に伴う日光暴露時間の減少の影響が懸念されている<sup>14)</sup>。日光暴露時間の減少は体内での Vitamin D 産生量低下につながり、さらなる骨密度の低下を招くことで骨粗鬆症や転倒・骨折リスクの増加につながる可能性がある。

### 身体活動量減少に伴う生活習慣病のリスク増加

従来、身体活動量と生活習慣病リスクは密接に関連していることが報告されており、短期間(1~4週間)の活動量減少<sup>15)</sup>や座位時間の増加<sup>16)</sup>によって生活習慣病リスクが増加することが示されている。一般に、生活習慣病患者もしくはその予備群においては、健全なライフスタイル(運動、食生活、定期的な医療機関への受診や服薬など)を継続することが重要である。しかしながら、COVID-19の感染拡大に伴う外出自粛によって、それらのライフスタイルの継続が困難となることで生活習慣病の発症または重症化リスクが増加することが懸念されている<sup>17)</sup>。実際に、COVID-19後の外出自粛により運動などの健全なライフスタイルが維持できず、血糖(HbA1c)コントロールが不良となる直接的な影響が出てきたという報告が出てきている<sup>18), 19)</sup>。また、これらの問題は短期的な影響だけにとどまらず、結果的に長期的な影響(生活習慣病に関連した死亡リスク)へと繋がることが予想されている<sup>3)</sup>。このように、COVID-19に伴う身体活動量減少によって生活習慣病リスクが増加することは避けられない事実であり、適切な予防についての情報提供や介入が求められる。

### 活動量減少と社会的交流機会の制限に伴う認知機能の低下

我が国において認知機能低下や認知症は、要支援および要介護の主要な要因であり、その対策は現在でも議論されている。COVID-19に講じる対策としての外出制限は、身体活動量減少と社会的交流機会の減少をもたらす<sup>20)</sup>。これまでの報告では、高齢者における身体活動は、その強度に関係なく認知機能低下の予防に有益とされている<sup>21)</sup>。また、高齢者の認知症発症に関する身体活動の検討では、余暇活動への週1回以上の参加から認知症発症の抑制効果を認め、用量依存的で身体活動の頻度が多いほど抑制に寄与することが報告されている<sup>22), 23)</sup>。さらに、認知症発症の抑制に関する身体活動の強度や種類では、中強度の身体活動が最も抑制に有効かつ、複数の種類における身体活動の実施が効果的としている<sup>24), 25)</sup>。このように認知症発症には身体活動が関連する報告がある一方で、社会的交流機会の減少も関連すると報告されている<sup>26)</sup>。認知症発症の抑制には、美術館や旅行や退職後の仕事やボランティア活動など社会参加も有益であり<sup>27)</sup>、社会参加の頻度が多いほどその抑制効果があると報告されている<sup>28)</sup>。また、我が国のJAGES研究<sup>29)</sup>でも外出や他者との交流、運動や社会参加による認知症発症の抑制効果が報告されている。このことから、高齢者における認知機能低下の予防および認知症発症の抑制に講じる対策として、社会的交流を伴うより多くの種類の身体活動が重要と考えられる。

### 身体活動量減少による COVID-19 感染時の重症化リスク増加

身体活動量減少によって発生や悪化のリスクが高まる生活習慣病<sup>15), 30-34)</sup>が COVID-19 患者における重症化のリスク因子として挙げられている。例えば、肥満を有するものは侵襲的人工呼吸など集中治療を要することが多かったと報告され<sup>35-37)</sup>、また肥満とは独立して心疾患を有すると侵襲的人工呼吸の治療を有することが多く<sup>36)</sup>、さらに2型糖尿病を有すると重症化するリスクが高いことが報告されている<sup>37)</sup>。さらに COVID-19 患者の重症化リスク因子として、高血圧や糖尿病、心血管疾患、脳血管疾患と多

くの生活習慣病が挙げられており<sup>38)</sup>、COVID-19の重症化予防の観点からも生活習慣病の予防が求められる。

また諸外国のデータより、年齢はCOVID-19感染時の重症化および死亡リスク増加の要因であることが示されている<sup>39), 40)</sup>。免疫機能の加齢変化の影響はもちろんだが、前述した生活習慣病など既存疾患の影響も十分に考えられる。特に高齢者では複数の疾患を併存していることが多く、COVID-19感染時の重症化リスクをさらに増加させることが推測される。また、自粛生活による活動量減少が虚弱高齢者のフレイル・サイクルを加速させ、免疫機能を低下させる可能性もある<sup>41), 42)</sup>。COVID-19感染時の重症化および死亡リスクを減少させるためにも、身体活動量を維持し、疾病予防と免疫機能の維持に務める必要がある。

現時点において身体活動量の減少がCOVID-19感染時の重症化リスクを増加させるという直接的な報告はなされていない。しかしながら、身体活動量を維持することで生活習慣病の発生や悪化を予防することはCOVID-19対策の重要な戦略の一つになるであろう。

## まとめ

今回、“COVID-19による身体活動制限の何が問題か”をテーマに、特に高齢者に与える影響について最新の知見をふまえて報告した。COVID-19の影響に伴う身体活動量減少が、運動器障害や生活習慣病の発症や増悪に与える悪影響は明らかである。また、社会的交流機会の減少に伴う身体活動量減少が認知機能へ与える悪影響も示唆された。さらに、生活習慣病など身体活動量減少が招く二次的な健康への影響が、COVID-19感染後の重症化を招くことも明らかとなり、益々身体活動量を維持・増加させる必要性が高いと考えられる。しかし、今回の報告でも、“COVID-19の影響に伴う身体活動量減少が健康へ及ぼす長期的な影響”と“COVID-19感染予防対策を講じた身体活動量の維持・増加”の2点については述べることができず、今後の検討事項として更なる報告が待たれる。

## 参考文献

1. Steffl M, Bohannon RW, *et al*: Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging*. 2017; 12: 835–845.
2. Moayyeri A: The association between physical activity and osteoporotic fractures: a review of the evidence and implications for future research. *Ann Epidemiol*. 2008; 18(11): 827–835.
3. Roschel H, Artioli GG, *et al*: Risk of increased physical inactivity during COVID-19 outbreak in older people- a call for actions. *J Am Geriatr Soc*. 2020; 68(6): 1126–1128.
4. Aubertin-Leheudre M, Rolland Y: The importance of physical activity to care for frail older adults during the COVID-19 pandemic. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;S1525-8610(20)30353-4. doi:10.1016/j.jamda.2020.04.022.
5. Lim WS, Liang CK, *et al*: COVID-19 and older people in asia: Asian Working Group for Sarcopenia calls to actions. *Geriatr Gerontol Int*. 2020; 20(6): 547–558.
6. Breen L, Stokes KA, *et al*: Two weeks of reduced activity decreases leg lean mass and induces "anabolic resistance" of myofibrillar protein synthesis in healthy elderly. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013; 98(6): 2604–2612.

7. Kortebein P, Ferrando A, *et al.*: Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA*. 2007; 297(16): 1772–1774.
8. 井平光: 急性期患者におけるサルコペニアの運動療法, サルコペニアと運動 エビデンスと実践. 医歯薬出版, 東京, 2014, pp. 110–115.
9. Yeung SSY, Reijnierse EM, *et al.*: Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2019; 10(3): 485–500.
10. Uemura K, Doi T, *et al.*: Sarcopenia and Low serum albumin level synergistically increase the risk of incident disability in older adults. *J Am Med Dir Assoc*. 2019; 20(1): 90–93.
11. Chastin SFM, Mandrichenko O, *et al.*: Associations between objectively-measured sedentary behaviour and physical activity with bonemineral density in adults and older adults, the NHANES study. *Bone*. 2014; 64: 254–262.
12. 国立長寿医療研究センター 感染予防と身体活動 .  
<https://www.ncgg.go.jp/hospital/documents/kansenyobo.pdf>(2020年6月16日引用)
13. Ammar A, Brach M, *et al.*: Effects of COVID-19 Home confinement on eating behaviour and physical activity: results of the ECLB-COVID19 international online survey. *Nutrients*. 2020; 12(6): E1583.
14. Lanham-New SA, Webb AR, *et al.*: Vitamin D and SARS-CoV-2 virus/COVID-19 disease. *bmjnph*. 2020;0. doi:10.1136/bmjnph-2020-000089.
15. Peçanha T, Goessler KF, *et al.*: Social isolation during the covid-19 pandemic can increase physical inactivity and the global burden of cardiovascular disease. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2020; 318(6): H1441–H1446.
16. Furlanetto KC, Donária L, *et al.*: Sedentary behavior is an independent predictor of mortality in subjects with COPD. *Respir Care*. 2017; 62(5): 579–587.
17. Martinez-Ferran M, de la Guía-Galipienso F, *et al.*: Metabolic impacts of confinement during the COVID-19 pandemic due to modified diet and physical activity habit. *Nutrients*. 2020; 12(6): E1549.
18. Gupta S, Tang C, *et al.*: Social isolation during Covid-19: Boon or bane to diabetes management. *Diabetes Metab Syndr*. 2020; 14(4): 567–568.
19. Ghosal S, Sinha B, *et al.*: Estimation of effects of nationwide lockdown for containing coronavirus infection on worsening of glycosylated haemoglobin and increase in diabetes-related complications: A simulation model using multivariate regression analysis. *Diabetes Metab Syndr*. 2020; 14(4): 319–323.
20. Aung MN, Yuasa M, *et al.*: Sustainable health promotion for the seniors during COVID-19 outbreak: A lesson from Tokyo. *J Infect Dev Ctries*. 2020; 14(4): 328–331.
21. Sofi F, Valecchi D, *et al.*: Physical activity and risk of cognitive decline: A meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med*. 2011; 269(1): 107–117.
22. Kishimoto H, Ohara T.: The long-term association between physical activity and risk of

- dementia in the community: the Hisayama study. *Eur J Epidemiol.* 2016; 31(3): 267–274.
23. Xu W, Wang HF, *et al.*: Leisure time physical activity and dementia risk: a dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ Open.* 2017; 7(10): e014706.
  24. Dupré C, Bongue B, *et al.*: Physical activity types and risk of dementia in community-dwelling older people: the Three-City cohort. *BMC Geriatr.* 2020; 20(1): 132.
  25. Podewils LJ, Guallar E, *et al.*: Physical activity, APOE genotype, and dementia risk: findings from the Cardiovascular Health Cognition Study. *Am J Epidemiol.* 2005; 161(7): 639–651.
  26. Wang HX, Karp A, *et al.*: Late-life engagement in social and leisure activities is associated with a decreased risk of dementia: a longitudinal study from the Kungsholmen Project. *Am J Epidemiol.* 2002; 155(12): 1081–1087.
  27. Fratiglioni L, Wang HX, *et al.*: Influence of social network on occurrence of dementia: a community-based longitudinal study. *Lancet.* 2000; 355(9212): 1315–1319.
  28. Saito T, Murata C, *et al.*: Influence of social relationship domains and their combinations on incident dementia: a prospective cohort study. *J Epidemiol Community.* 2017; 72(1): 7–12.
  29. 木村美也子, 尾島俊之, 他: 新型コロナウイルス感染症流行下での高齢者の生活への示唆: JAGES 研究の知見から. *日健開発誌.* <https://doi.org/10.32279/jjhr.20200602>.
  30. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, *et al.*: A natural history of athleticism and cardiovascular health. *JAMA.* 1984; 252(4): 491–495.
  31. Morris JN, Everitt MG, *et al.*: Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. *Lancet.* 1980; 2(8206): 1207–1210.
  32. Paffenbarger RS Jr, Wing AL, *et al.*: Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol.* 1983; 117(3): 245–257.
  33. Manson JE, Nathan DM, *et al.*: A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA.* 1992; 268(1): 63–67.
  34. Lee IM, Shiroma EJ, *et al.*: Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 2012; 380(9838): 219–229.
  35. Simonnet A, Chetboun M, *et al.*: High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity.* 2020;10.1002/oby.22831. doi:10.1002/oby.22831.
  36. Kalligeros M, Shehadeh F, *et al.*: Association of obesity with disease severity among patients with coronavirus disease 2019. *Obesity.* 2020;10.1002/oby.22859. doi:10.1002/oby.22859.
  37. Huang R, Zhu L, *et al.*: Clinical findings of patients with coronavirus disease 2019 in Jiangsu province, China: A retrospective, multi-center study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2020; 14(5): e0008280.
  38. Wang B, Li R, *et al.*: Does comorbidity increase the risk of patients with COVID-19: evidence from meta-analysis. *Aging (Albany NY).* 2020; 12: 6049–6057.
  39. Matricardi PM, Dal Negro RW, *et al.*: The first, holistic immunological model of COVID-19: Implications for prevention, diagnosis, and public health measures. *Pediatr Allergy Immunol.*

2020;10.1111/pai.13271. doi:10.1111/pai.13271.

40. Ruan Q, Yang K, *et al*: Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med.* 2020; 46(5): 846–848.
41. Clegg A, Young J, *et al*: Frailty in elderly people. *Lancet.* 2013; 381(9868): 752–762.
42. Ubaida-Mohien C, Gonzalez-Freire M, *et al*: Physical activity associated proteomics of skeletal muscle: Being physically active in daily life may protect skeletal muscle from aging. *Front Physiol.* 2019; 10: 312.