

厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

最新研究のレビューに基づく
「健康づくりのための身体活動基準2013」及び
「身体活動指針（アクティブガイド）」改定案と
新たな基準及び指針案の作成
(20FA1006)

令和3年度 総括・分担研究報告書

令和4年（2022）3月

研究代表者 澤田 亨
(早稲田大学 スポーツ科学学術院)

目 次

I . 研究組織 -----	1
II . 総括研究報告書	
最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」 及び「身体活動指針（アクティブガイド）」改定案と新たな基準及び指針案 の作成に向けた最終報告 -----	3
III . 分担研究報告書	
プラス・テンのエビデンス補強のための文献レビュー（丸藤祐子）-----	17
諸外国および日本の成人における座位行動の健康影響に関する 前向きコホート研究の動向（岡浩一朗）-----	30
諸外国および日本の子ども・青少年の身体活動・座位行動と 健康アウトカムに関する研究動向（岡浩一朗）-----	38
座位行動を身体活動へ置き換えることは健康リスクを 改善するか？（岡 浩一朗）-----	48
座位行動の健康影響に関する実験的研究の動向-----	53
働く人のための身体活動基準・指針案の作成向（中田 由夫）-----	57
高齢者の運動量の基準に関するレビュー及び身体活動を促進する 社会環境整備のための検討（井上 茂）-----	62
慢性疾患を有する人のためのアクティブガイド、ファクトシート、 インフォメーションシート案の作成：有疾患分担班総論（小熊 祐子）-----	152
高血圧患者における健康づくりのための身体活動（佐藤 真治）-----	175
糖尿病患者における健康づくりのための身体活動（田村 好史）-----	181
変形性関節症患者における健康づくりのための身体活動（田島 敬之）-----	185
身体活動と健康に関するメカニズム研究レビュー（宮地 元彦）-----	200
アクティブガイドの認知度調査結果：その2（原田和弘）-----	208
こころの健康のための身体活動に関するインフォメーション・シートの 作成（武田 典子）-----	212
健康づくりを目指した筋力トレーニング（筋トレ）の基準値案の 作成（門間 陽樹）-----	215
自転車運動の効果検証に関する研究（桑原恵介）-----	224
健康増進施設認定基準の見直しに関する調査研究（澤田 亨）-----	227
IV . 研究成果の刊行に関する一覧 -----	232
V . 倫理審査状況等報告書 -----	235

I. 研究組織

研究代表者

澤田 亨

早稲田大学 スポーツ科学学術院・教授

担当

- ・ 統括班
- ・ 認知度調査と全身持久力以外の体力の基準及び新たな分野の基準作成レビュー班
- ・ 健康増進施設認定基準見直し班

研究分担者

井上 茂

東京医科大学 公衆衛生学分野・教授

担当

- ・ 統括班
- ・ 高齢者の運動量の基準に関するレビュー及び身体活動を促進する社会環境整備のための検討班

岡 浩一郎

早稲田大学 スポーツ科学学術院・教授

担当

- ・ 統括班
- ・ 座った状態の時間の上限値及びこどもの身体活動基準レビュー班

小熊 祐子

慶應義塾大学 大学院 健康マネジメント研究科・准教授

担当

- ・ 慢性疾患有病者に対する身体活動基準レビュー班
- ・ 健康増進施設認定基準見直し班

丸藤 祐子

駿河台大学・スポーツ科学部・准教授

担当：身体活動基準改定レビュー班

桑原 恵介

帝京大学・スポーツ科学部・准教授

担当：自転車運動の効果を検証するためのコホート研究班

中田 由夫

筑波大学 体育系・准教授

担当：身体活動及び運動習慣獲得のために必要な介入方法レビュー班

宮地 元彦

早稲田大学 スポーツ科学学院・教授

担当

- ・統括班
- ・身体活動と健康に関するメカニズム研究レビュー班

最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び 「身体活動指針(アクティブガイド)」改定案と新たな基準及び指針案の作成

研究代表者 澤田亨（早稲田大学 スポーツ科学学術院 教授）

研究要旨

適度な身体活動がさまざまな非感染性疾患に罹患するリスクを低下させたり、身体不活動が非感染性疾患や高齢者の虚弱の危険因子であることが知られているが、日々さまざまな研究によってその信頼性が高められたり、新たな知見が報告されている。このため、国民健康づくり対策をより効果的に推進するためには、健康づくりのための身体活動基準や身体活動指針を最新のエビデンスに基づいて定期的に改定（更新）することが重要である。そして、最新のエビデンスに基づいて改定された基準や指針が、根拠に基づく政策立案（EBPM）を実践している地方自治体で活用されたり、広く国民に周知されることも重要である。このため、本研究は身体活動に関する基準や指針の改定案を提案するために7つの研究班を組織して最新研究のレビューを行った。そして、現在の基準や指針の改定（案）や新たな基準や指針（案）の作成に取り組んだ。この結果、身体活動基準の要点をまとめた「ファクトシート」や、身体活動指針を広く国民に周知するためのリーフレットである「アクティブガイド」を作成した。また、国民や健康専門家に対して身体活動や座位行動に関連する情報を提供するためのインフォメーションシートを作成した。さらに、身体活動推進のためのキャッチコピーである「プラス・テン（+10）」により頑強なエビデンスを与えるとともに、新たなキャッチコピーとして「ブレイク・サーティ」を考案した。

研究分担者(50音順)

井上 茂 東京医科大学・教授
岡 浩一郎 早稲田大学・教授
小熊 祐子 慶應義塾大学・准教授
丸藤 祐子 駿河台大学・准教授
桑原 恵介 帝京大学・講師
中田 由夫 筑波大学体育系・准教授
宮地 元彦 早稲田大学・教授

研究協力者(50音順)

天笠 志保 東京医科大学・特任講師
石井 香織 早稲田大学・教授
奥原 剛 東京大学・准教授
甲斐 裕子 明治安田厚生事業団体力医学研究所・
上席研究員
加賀 英義 順天堂大学・助教
川上 諒子 神奈川県立がんセンター臨床研究所・

研究員

菊池 宏幸 東京医科大学・講師
清原 康介 大妻女子大学・准教授
小崎 恵生 筑波大学体育系・助教
齋藤 義信 日本体育大学・准教授
笹井 浩行 東京都健康長寿医療センター研究所・
主任研究員
佐藤 真治 帝京大学・教授
佐藤 弘樹 大分大学・特任助教
柴田 愛 筑波大学体育系・准教授
蘇 リナ 労働安全衛生総合研究所・研究員
武田 典子 工学院大学・准教授
田島 敬之 東京都立大学大学院・助教
田村 好史 順天堂大学・教授
津下 一代 女子栄養大学・特任教授
辻大 士 筑波大学体育系・助教

辻本 健彦 島根大学・講師
鳥居 俊 早稲田大学・教授
中谷 友樹 東北大学大学院・教授
埴淵 知哉 東北大学大学院・准教授
原田 和弘 神戸大学大学院・准教授
原藤 健吾 慶應義塾大学・講師
樋野 公宏 東京大学大・准教授
福島 教照 東京医科大学・准教授
本田 貴紀 九州大学大学院・助教
町田 征己 東京医科大学・講師
松尾 知明 労働安全衛生総合研究所・上席研究員
水島 諒子 国立スポーツ科学センター・研究員
宮下 政司 早稲田大学・教授
宮脇 梨奈 明治大学・講師
門間 陽樹 東北大学大学院・講師
安永 明智 文化学園大学・教授
山田 陽介 医薬基盤・健康・栄養研究所・特別研究員
横山 美帆 順天堂大学・准教授

A. 研究目的

1. 研究課題

身体活動の奨励は国民健康づくり対策における主要な柱の一つであり、これまで、身体活動奨励の方向性や目標を明確にするための基準や指針が策定されてきた。2023年度からスタートする次期国民健康づくり対策をEBPM（根拠に基づく政策立案）として推進するためには、これまで同様に基準や指針を最新のエビデンスに基づいて改定することが必要である。さらに、前回の改定時にエビデンスが不十分で基準や指針の作成が困難と判断された、「子どもの身体活動基準」、「高齢者の運動基準」、「座った時間の上限値」、「全身持久力以外の体力基準」の原案を、最新のエビデンスを基にして策定することも重要な課題である。

2. 2020年度の取り組み

本研究の研究課題を解決するために統括班（澤田亨・井上茂・岡浩一朗・宮地元彦）を組織した。そして、統括班の元に、丸藤班（班長：丸藤祐子）、

岡班（班長：岡浩一朗）、中田班（班長：中田由夫）、井上班（班長：井上茂）、小熊班（班長：小熊祐子）、宮地班（班長：宮地元彦）、澤田班（班長：澤田亨）を組織し、統括班の調整の元でそれぞれの課題に組んだ。その結果、2020年度において丸藤班は、身体活動指針（アクティブガイド）で新たに導入した身体活動推進のためのキャッチコピーである「プラス・テン（+10）」により頑強なエビデンスを与えるために身体活動と疾病リスクに関する量反応関係に主眼を置いた文献レビューに取り組んだ。また、岡班は新たに導入したいと考えている座位行動の基準（案）に関するエビデンスを整理するために日本の成人における座位行動の実態および諸外国における座位行動指針の策定動向を調査した。さらに岡班は、子どもと青少年の身体活動基準（案）および座位行動（案）を作成するために、日本の子ども・青少年における身体活動・座位行動の実態および諸外国における子ども・青少年に対する身体活動・座位行動指針の策定動向を調査した。中田班は、働く人の身体活動基準（案）を作成するために、働く人の身体活動基準に関するナラティブレビューと身体活動及び運動習慣獲得のために必要な介入方法のレビューに取り組んだ。一方、井上班は高齢者の身体活動基準（案）を作成するために、高齢者の運動量の基準に関するレビューに取り組むとともに、全年齢を対象に、身体活動を促進する社会環境整備のための検討を行った。小熊班は慢性疾患を有する人の身体活動基準（案）を作成するために、有患者が安全に運動を行うためにどのようなアプローチが存在するかを調査するとともに、高血圧患者、糖尿病患者、脂質異常症患者、変形性関節症患者における健康づくりのための身体活動に関するレビューに取り組んだ。さらに、宮地班は各班が疫学研究のレビューに基づいて身体活動基準（案）を作成していることを受けて、各基準（案）に生理的メカニズムというバックグラウンドを与えるための調査として身体活動と健康に関するメカニズム研究レビューを行った。最後に澤田班は、身体活動基準（アクティブガイド）の認知度調査を行うとともに、妊娠期における身体活動に関する日

本のガイドラインのレビュー、身体活動とメンタルヘルスや睡眠の質に関するレビュー、そして、全身持久力以外の体力と健康に関するレビューを行った。

B. 研究方法

1. 研究班の組織

2020年度と同様に、統括班（澤田亨・井上茂・岡浩一郎・宮地元彦）の元に、丸藤班（班長：丸藤祐子）、岡班（班長：岡浩一郎）、中田班（班長：中田由夫）、井上班（班長：井上茂）、小熊班（班長：小熊祐子）、宮地班（班長：宮地元彦）、澤田班（班長：澤田亨）を組織し、統括班の調整の元で研究班の最終年度として身体活動基準および身体活動指針（アクティブガイド）の改定原案の作成に取り組んだ。また、新たな課題として2021年度に取り組んだ、自転車運動の効果および健康増進施設認定基準の改定に資する研究については澤田班がそれらの研究課題に取り組んだ。

2. 関連学会における専門家の意見収集

身体活動基準および身体活動指針（アクティブガイド）の改定原案が限られた研究者の視点から作成されることを防ぐために、2021年度においても2020年度と同様に関連学会において各学会に所属する専門家の意見を収集する場を設けた。

具体的には、第23回日本運動疫学会、第76回日本体力医学会、日本体育・スポーツ・健康学会第71回大会、第40回日本臨床運動療学会、第62回日本人間ドック医学会、第32回日本臨床スポーツ医学会において身体活動基準2013および身体活動指針（アクティブガイド）に関するシンポジウムや講演をおこない、それぞれの学会に所属する専門家から改定に関する意見をヒアリングし、基準や指針改定の参考にした。また、日本医師会における運動・健康スポーツ医学委員会において健康増進施設における標準的な運動プログラムを紹介するとともに、健康増進施設の認定基準に関して専門家の意見をヒアリングした。

3. 身体活動基準および身体活動指針（アクティブガイド）の改定原案作成

月1回の頻度で開催した全体班会議で、統括班が予め作成した改定の方向性を紹介した。そして、全体班会議の参加者全員で2020年度に各班が実施したレビュー結果を踏まえて基準や指針の改定原案の骨子を決定した。同時に、2020年度のレビュー結果や基準や指針改定原案の骨子を受けて必要に応じて各班で追加のレビューを行った。

全体班会議はすべてオンライン会議とし、班長（研究分担者）のみならず、研究協力者や大学院生など広く門戸を開いた班会議とした。特に10年後の改定作業を見越して若手研究者の参加を呼び掛け、改定作業を体験してもらうよう心掛けた。

各研究班は全体班会議で決定した基準や指針の骨子に従い、2020年度および2021年度に実施したレビュー結果をエビデンスの根底に置くとともに、関連学会の専門家のコメントを参考に、研究班内で議論をおこなって、各分野の基準や指針の詳細案を作成した。

2020年度に実施した身体活動基準（アクティブガイド）の認知度調査において、身体活動基準の認知度が低いことが明らかになったことから、広く国民や身体活動推進のステークホルダーに周知できる媒体として、指針と基準をシンプルにまとめたシートを作成することにした。

全体班会議で各シートの特徴と役割を以下の通り取り決めた後に各班でシート原稿の作成に取り掛かった。

6. 倫理的配慮

本研究では、個人情報を取り扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

C. 研究結果

1. 最新研究のレビュー

(1) プラス・テン（+10）のエビデンス補強のための文献レビュー（丸藤班）

アクティブガイドにおける重要なメッセージで

ある「+10 (プラス・テン)」をより多くの質の高いエビデンスによって補強するための文献レビューを実施し、身体活動基準 2013 における成人の身体活動量・運動量の基準値について改定が必要かどうかを検討した。その結果、プラス・テンを支持する多くの研究が確認された。

(2) 諸外国および日本の成人における座位行動の健康影響に関する前向きコホート研究の動向に関するレビュー (岡班)

はじめに、諸外国における成人に向けた身体活動・座位行動指針策定・改訂の際に参照された座位行動と健康アウトカムの関連について検討した結果、長時間の座位行動は、総死亡率、心血管疾患死亡率、心血管疾患発症率および2型糖尿病発症率に悪影響を及ぼすことが明らかになった。また、弱いながらも座位行動とがん死亡率の間にも有意な関連があることが示された。

次に、日本における座位行動と健康アウトカムの関連について検討した結果、19編が該当論文として選定された。主観的に評価した座位行動指標(総座位時間、テレビ視聴時間等)を用い、多岐にわたる健康アウトカム指標が採用されており、概ね長時間の座位行動が種々の健康アウトカムに悪影響を及ぼしていることが明らかとなった。

以上のことから、成人の場合、長時間の座位行動は総死亡率、心血管疾患死亡率、がん死亡率、心血管疾患発症率、2型糖尿病発症率を高めることが明らかになり、座位時間をできる限り最小限にとどめる必要があるという科学的根拠は十分にあると考えられた。

(2) 諸外国および日本の子ども・青少年の身体活動・座位行動と健康アウトカムに関する研究動向 (岡班)

諸外国の子ども・青少年における身体活動・座位行動と健康アウトカムの関連について、システムティックレビューを概観した結果、成人と同様に子ども・青少年においても、身体活動は体力、心血管代謝、骨の健康、認知機能、メンタルヘルス、肥

満症の減少などの健康上の恩恵をもたらすことが明らかとなった。座位行動と健康アウトカムの関係については、長時間の座位行動は肥満症の増加や心肺機能、体力、行動行為・社会性行動の不良、睡眠時間の減少と関連していた。

日本の子ども・青少年における身体活動・座位行動と健康アウトカムの関連についてナラティブレビューを実施した結果、身体活動・座位行動が種々の健康アウトカムに及ぼす影響は、身体活動が多いと健康アウトカムに良好な影響、座位行動が多いと健康アウトカムには不良な影響があり、諸外国の研究で報告された結果を支持することが明らかとなった。日本の子ども・青少年を対象とした研究の知見は限られているが、身体活動を定期的に行うこと・座位行動を少なく保つことは健康アウトカムと良好な関連があることを示す研究が認められることから、日本の子ども・青少年に対する身体活動・座位行動指針を策定していくことは公衆衛生上のメリットが大きく得られると考えられた。

(3) 座位行動の健康影響に関する実験的研究の動向 (岡班)

本研究では、座位行動の定期的な中断が心血管代謝疾患のリスク因子(血管機能、血圧、糖代謝動態)に及ぼす影響について検討した実験的研究の動向を明らかにすることを目的とした。その結果、中高強度身体活動を増加させることに加えて、長時間の座位行動を定期的な(たとえば30分毎に3分間の)身体活動で中断することが心血管代謝疾患のリスク因子に改善をもたらす可能性が示された。

(4) 座位行動を身体活動へ置き換えること健康効果：等時間置き換えモデルおよび組成データ解析を用いた研究の動向に関するレビュー (岡班)

成人と高齢者を対象に、行動変数(身体活動、座位行動、睡眠)と健康指標の関連について、等時間置き換えモデルおよび組成データ解析を用いて検討したシステムティック・レビューおよびメタ解

析の知見を整理した。その結果、日常生活において座位時間を減らし、身体活動量を増やしていくことが、心身の健康の維持・増進に貢献することは明らかであり、成人においては座位行動を中高強度身体活動に置き換えていくことが心身の健康への恩恵が大きいようである。一方、高齢者においては、低強度身体活動に置き換えていくことでも恩恵が得られる可能性がある。

(5) 働く人のための身体活動基準・指針案の作成（中田班）

アクティブガイドは、働く人自身が手に取れることを想定し、朝起きてから夜寝るまでの間に、身体活動を促進するためのヒントを提示するとともに、仕事でからだを多く動かす人を想定し、「からだが疲れたときはしっかり休憩を」というメッセージも含めた。ファクトシート（案）では、厚生労働省の調査により、働く世代で運動習慣者が少ない傾向にあることを示した。また、勤務中の座位時間が業種によって大きく異なることを示した。そして、本人および健康管理者に向けた具体的なメッセージを含めるようにした。インフォメーションシート（案）では、社会生態学モデルと COM-B モデルを組み合わせて、具体的な対策を概念的に整理するとともに、これまでに報告されてきた職場での具体的な取り組み事例を紹介することで、今後の職場での身体活動促進事業に資する情報を提供できるようにした。

(6) 高齢者のための身体活動・座位行動基準に関する研究（井上班）

ガイドライン改定のために、システムティック・レビューのレビュー（アンブレラ・レビュー）を行い、その結果から下記について提案する。

- ・強度が 3 METs 以上の身体活動を 15 METs・時 / 週以上行うこと。これは、歩行またはそれと同等以上の強度の身体活動を毎日 40 分以上行うこと、あるいは 6000 歩/日以上におおよそ相当する。
- ・マルチコ運動を週 3 回以上行うこと。具体的に

は、複数の体力要素（全身持久力、筋力、バランス能力、柔軟性）を高められる身体活動・運動・スポーツを行う。これらは 15 メッツ・時/ 週以上の身体活動に含めてもよい。

- ・筋トレを週 2 回以上行うこと。これはマルチコ運動の中に含めてもよい。
- ・座位時間が長くなりすぎないように注意する。

また、今回の提案では、新たに筋力トレーニングとマルチコンポーネント身体活動を推奨した。用語としての親しみやすさ、簡便さ、普及啓発の目的で、筋トレ、マルチコ運動をその省略形として提案する。

(7) 身体活動を促進する社会環境整備のための研究（井上班）

地域環境と身体活動との関連についてシステムティック・レビューのレビュー（アンブレラ・レビュー）を行った結果、身体活動と walkability、レクリエーション施設へのアクセス、公園/公共空間へのアクセス、犯罪からの安全性、景観、歩行インフラ（歩道等）、公共交通へのアクセスなどとの関連が明らかとなった。都市計画、都市交通、教育部門等の専門家との意見交換を経て、「身体活動支援環境に関するインフォメーション・シート（案）」を作成した。

(8) 慢性疾患を有する人のためのアクティブガイド、ファクトシート、インフォメーションシート案の作成：有疾患分担班総論（小熊班）

海外のガイドラインでの有患者の取り扱いや、疾病ガイドラインにおけるエビデンスの整理状況等を調査した結果、慢性疾患を有する人においても安全・安心に身体活動推奨を行うためのエビデンスはある程度蓄積されていることが確認された。そして、日本において有病率の高い高血圧・2 型糖尿病・脂質異常症ならびに変形性膝・股関節症についてレビューするとともに、レビュー結果を踏まえてアクティブガイド（案）、ファクトシート（案）

並びにインフォメーションシート(案)を作成した。

(9) 2型糖尿病患者における健康づくりのための身体活動(小熊班)

身体活動ガイドラインの中に慢性疾患である2型糖尿病患者をどう位置付けるかを明確にすることを目的とし、エビデンスに基づいた国内外の運動療法や身体活動・座位行動基準のガイドラインの検索を行った。その結果、どのガイドラインにおいても共通し、有酸素運動週150分以上、レジスタンス運動週2回以上、座位時間を少なくすること、高齢者においてはマルチコンポーネント運動も併用することが記載されており、2型糖尿病患者も慢性疾患を持たない人と同様に年齢に応じた一般成人ないし高齢者の身体活動基準を活用できると結論付けられた。

(10) 高血圧患者における健康づくりのための身体活動(小熊班)

本研究は、身体活動ガイドラインの中に高血圧患者をどう位置づけるのかを明確にすることを目的とした。今年度取り組んだこととしては、「日本人高血圧患者にも身体活動は必要か」を明らかにすることと、「現状何が足りないのか」を要因解析した上で、「何をやるべきか」を提案することであった。その結果、“高血圧患者もそうでない人と同様に身体活動が勧められる”こと、ならびに“運動をやっていない高血圧患者は、自身の血圧に関心が低い”ので、身体活動ガイドラインには、高血圧患者に向けて“血圧を含めた健康記録をつける”ことなどを盛り込む必要性が明らかとなった。

(11) 変形性関節症患者における健康づくりのための身体活動(小熊班)

変形性膝・股関節症を有する者における身体活動の推奨事項ならびに今後の課題を提示することを目的に、身体活動と関連アウトカムに関連についてシステマティックアンブレラレビューを実施した。疼痛の減少、身体機能の向上、QOLの向上

には、水中運動・陸上運動のどちらも同等の効果を認め、いずれの運動方法(有酸素運動、Mind-body exercise、柔軟・協調性運動、これらの混合運動)においても改善効果を認めた。さらに疼痛の減少においては、有酸素運動、Mind-body exerciseの効果が大きく、混合運動の効果が最も低い可能性も示唆された。

(12) 身体活動と健康に関するメカニズム研究レビュー(宮地班)

身体活動・運動に対する心身の適応の視点と、慢性疾患等の発症原因の視点の両面から検討した総説をナラティブレビューし、エビデンスが強固な内容を精査の上、抽出した。最終的に32本の総説論文の内容を整理して身体活動による疾患等の発症予防・改善のメカニズムを要約した。

(13) アクティブガイドの認知度調査結果(澤田班)

2020年度に行ったアクティブガイド認知度調査の解析を進め、ヘルスリテラシーがアクティブガイドの認知と関連しているかどうかと、ヘルスリテラシーの程度によって、アクティブガイドの認知と身体活動との関連性が異なるかどうかを検証した。その結果、ヘルスリテラシーが高い人々ほど、アクティブガイドを認知している傾向にあることが明らかとなった。また、ヘルスリテラシーが高い人々よりも、ヘルスリテラシーが低い人々において、アクティブガイドの認知と身体活動との正の関連性が顕著な傾向にあることが明らかとなった。

(14) こころの健康のための身体活動に関するインフォメーション・シートの作成(澤田班)

次期身体活動・座位行動ガイドライン改訂に合わせてうつ予防と身体活動に関する情報を提供することを目的として、「こころの健康のための身体活動に関するインフォメーション・シート」を作成した。本シートでは、身体活動が人々のうつ症状やうつ病(大うつ病性障害)の発症リスクを低下させ

ることをはじめとして、先行研究から得られた科学的根拠や取り組むべきこと等について掲載した。

(15) 健康づくりを目指した筋力トレーニング（筋トレ）の基準値案の作成（澤田班）

健康づくりを目指した筋力トレーニング（以下、筋トレ）の基準値案を作成するため、筋力向上活動や筋トレと寿命および健康との関連を検討したコホート研究のシステマティックレビューおよびメタ解析を実施した。その結果、本邦の身体活動ガイドラインにおいても筋トレの実施を推奨することが望ましく、これまで報告されているエビデンスと合わせ、「成人であれば、有酸素性の身体活動に加えて、全身の筋力を高める筋トレを週 2 日以上行うこと」を推奨案として提案する。

2. 身体活動基準の骨子およびファクトシート（案）

(1) 身体活動基準の骨子

a. 成人

- ・ 3 メッツ以上の身体活動を週 23 メッツ・時（成人・働く人・慢性疾患を有する人）
- ・ 3 メッツ以上の運動を週 4 メッツ・時（成人・働く人・慢性疾患を有する人）
- ・ 筋トレを週 2 日以上
- ・ 長時間の座位行動を避ける

b. 子ども・青少年

- ・ 1 日 60 分
- ・ 長時間の座位行動を避ける

c. 高齢者

- ・ 3 メッツ以上の身体活動を週 15 メッツ・時（高齢者・働く人・慢性疾患を有する人）
- ・ 筋トレ：週 2 日以上
- ・ マルチコ運動：週 3 回以上
- ・ 長時間の座位行動を避ける

(2) 作成したファクトシート

- ・ 成人版ファクトシート（案）
- ・ 子ども・青少年版ファクトシート（案）
- ・ 働く人版ファクトシート（案）

- ・ 高齢者版ファクトシート（案）
- ・ 慢性疾患を有する人版ファクトシート（案）

3. 身体活動指針の骨子およびアクティブガイド

(1) 身体活動指針の骨子

a. 成人

- ・ 1 日 60 分（8,000 歩）
- ・ プラス・テン（+10）
- ・ ブレイク・サーティ（BK30）

b. 高齢者

- ・ 1 日 40 分（6,000 歩）
- ・ プラス・テン（+10）
- ・ ブレイク・サーティ（BK30）

c. 子ども・青少年

- ・ 1 日 60 分（※）

※ 子ども・青少年の現状が把握できない現状と、成長にともなう歩幅の変化が歩数に影響することから、目安として歩数を掲示することは見送る。

(2) 作成したアクティブガイド

- ・ 健康づくりのためのアクティブガイド（案）
- ・ 子ども・青少年のためのアクティブガイド（案）
- ・ 働く人のためのアクティブガイド（案）
- ・ 高齢者のためのアクティブガイド（案）
- ・ 慢性疾患を有する人のためのアクティブガイド（案）

4. 自転車運動の効果を明らかにする研究

職域多施設研究（J-ECO スタディ）の運動疫学サブコホートの縦断データを用いて、自転車通勤と糖尿病発症との関連を検証した。その結果、非自転車通勤群と比べ、自転車通勤群では糖尿病発症リスクは統計学的に有意に減少していたことから、日本の勤労者において自転車運動は糖尿病予防に有用であることが示唆された。

5. 健康増進施設認定基準の見直しに関する調査研究

昭和 63 年に健康増進施設認定規程が定められた。この認定規定に基づいて認定される健康増進施設

見直しの具体案を提案するための科学的根拠（エビデンス）を創出するために、運動療法が生活習慣病に及ぼす効果を先行研究を用いて確認するとともに、インターネット調査によって運動療法の質が生活習慣病を含む健康アウトカムに与える影響を確認した。その結果、運動療法によって生活習慣病の重症化予防が図られ、もって国民の健康寿命の延伸や医療費の削減に貢献する可能性が示唆された。また、運動療法に関する有料プログラムの料金が高額になるほど、客観的および主観的健康アウトカムがより改善されることが確認された。

D. 考察

本研究は身体活動に関する基準や指針の改定案を提案するために7つの研究班を組織して最新研究のレビューを行った。そして、現在の基準や指針の改定（案）や新たな基準や指針（案）の作成に取り組んだ。分野によっては十分な数の質の高い論文が存在していたが、分野によっては論文数が少なかったり、論文の質が低い場合があった。また、日本人を対象に実施された研究がほとんど存在しない分野が存在していることが確認された。質の高い日本人を対象とした身体活動基準や指針を作成するためには、日本人を対象にした質の高い研究がさまざまな身体活動・運動分野で実施され、公表されることが望まれる。

E. 結論

本研究は、身体活動基準の要点をまとめた「ファクトシート」や、身体活動指針を広く国民に周知するためのリーフレットである「アクティブガイド」を作成した。また、国民や健康専門家に対して身体活動や座位行動に関連する情報を提供するためのインフォメーションシートを作成した。さらに、身体活動推進のためのキャッチコピーである「プラス・テン（+10）」により頑強なエビデンスを与るとともに、新たなキャッチコピーとして「ブレイク・サーティ」を考案した。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Yamashita R, Sato S, Akase R, Doi T, Tsuzuku S, Yokoi T, Otsuki S, Harada E. Effects of social network incentives and financial incentives on physical activity and social capital among older women: a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 21:188, 2021
- 2) 二宮友佳, 宮下拓麻, 宮地元彦, 松田薫二, 高橋康輝, ウォーキングサッカー試合中の運動強度, *体力科学*, 2020年 69巻 4号 335-341
- 3) 小崎恵生, 前田清司, 岡浩一朗. 座位行動と心血管代謝疾患: 実験的研究に基づくエビデンスとメカニズム. *体力科学*, 71(1): 147-155, 2022.
- 4) Kosaki K, Takahashi K, Matsui M, Yoshioka M, Mori S, Nishitani N, Shibata A, Saito C, Kuro-o M, Yamagata K, Oka K, Maeda S. Sedentary behavior and estimated nephron number in middle-aged and older adults with or without chronic kidney disease. *Experimental Gerontology*, 154: 111531, 2021.
- 5) 安永明智, 柴田愛, クサリ・ジャヴアッド, 岡浩一朗: 高齢者における座位行動とメンタルヘルス. *ストレス科学研究*, 2022 (印刷中).
- 6) 荒木邦子, 安永明智, 柴田愛, 服部孝大, 本間良太, 佐藤文康, 立石亮介, 石井香織, 岡浩一朗: 虚弱高齢者における加速度計評価による座位行動を身体活動へ置き換えることと抑うつとの横断的関連: *Isotemporal Substitution model* によるアプローチ. *体力科学*, 71: 185-192, 2022.
- 7) Yasunaga A, Koohsari MJ, Shibata A, Ishii K, Miyawaki R, Araki K, Oka K: Sedentary behavior and happiness: The mediation effects of social capital. *Innovation in Aging*, 5: igab044, 2021.
- 8) 安永明智, クサリ・ジャヴアッド, 岡浩一朗: 高齢者の座位行動研究の動向と展望: 座りすぎの実態とその健康リスク. *Strength & Conditioning Journal*, 28: 4-11, 2021.

- 9) Fukushima, N., Amagasa, S., Kikuchi, H., Kataoka, A., Takamiya, T., Odagiri, Y., Machida, M., Oka, K., Owen, N., Inoue, S. Associations of older adults' excursions from home with health-related physical activity and sedentary behavior. *Arch Gerontol Geriatr* 92: 104276, 2021.
- 10) Kikuchi, H., Inoue, S., Amagasa, S., Fukushima, N., Machida, M., Murayama, H., Fujiwara, T., Chastin, S., Owen, N., Shobugawa, Y. Associations of older adults' physical activity and bout-specific sedentary time with frailty status: compositional analyses from the NEIGE study. *Exp Gerontol* 143: 111149, 2021.
- 11) Amagasa, S., Fukushima, N., Kikuchi, H., Oka, K., Chastin, S., Tudor-Locke, C., Owen, N., Inoue, S. Older adults' daily step counts and time in sedentary behavior and different intensities of physical activity. *J Epidemiol* 31(5):350-355, 2021.
- 12) 菊池宏幸, 天笠志保, 井上茂. 身体活動と循環器疾患. *日本循環器病予防学会誌* 56(1):7-50817, 2021.
- 13) 要約版 WHO 身体活動・座位行動ガイドライン日本語版
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-jpn.pdf>
- 14) 天笠志保, 荒神裕之, 門間陽樹, 鳥取伸彬, 井上茂. 新型コロナウイルス感染症流行下における身体活動研究の現状: デジタル技術の革新・普及による身体活動研究の方法論的特徴とその知見. *運動疫学研究* 23(1):5-14, 2021.
- 15) 田島敬之, 齋藤義信, 小熊祐子. 身体活動ガイドラインの認知・知識の評価方法, 並びに身体活動量との関連性についてのレビュー. *運動疫学研究* 2021,23(1)
- 16) Saito Y, Oguma Y, Lee IM, et al. A community-wide intervention to promote physical activity: A five year quasi-experimental study. *Prev med.* 2021 Sep;150:106708.
- 17) Kawakami R, Sawada SS, Kato K, Gando Y, Momma H, Oike H, Miyachi M, Lee IM, Tashiro M, Horikawa C, Ishiguro H, Matsubayashi Y, Fujihara K, Sone H. Leisure-time physical activity and incidence of objectively assessed hearing loss: The Niigata Wellness Study. *Scand J Med Sci Sports.* 2022 Feb;32(2):435-445.
- 18) Watanabe D, Murakami H, Gando Y, Kawakami R, Tanisawa K, Ohno H, Konishi K, Sasaki A, Morishita A, Miyatake N, Miyachi M. Association Between Temporal Changes in Diet Quality and Concurrent Changes in Dietary Intake, Body Mass Index, and Physical Activity Among Japanese Adults: A Longitudinal Study. *Front Nutr.* 2022 Feb 8;9:753127.
- 19) Tripette J, Gando Y, Murakami H, Kawakami R, Tanisawa K, Ohno H, Konishi K, Tanimoto M, Tanaka N, Kawano H, Yamamoto K, Morishita A, Iemitsu M, Sanada K, Miyatake N, Miyachi M. Effect of a 1-year intervention comprising brief counselling sessions and low-dose physical activity recommendations in Japanese adults, and retention of the effect at 2 years: a randomized trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2021 Oct 25;13(1):133.
- 20) Yamada Y, Yamada M, Yoshida T, Miyachi M, Arai H. Validating muscle mass cutoffs of four international sarcopenia-working groups in Japanese people using DXA and BIA. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2021 Aug;12(4):1000-1010.
- 21) Yamada Y, Yoshida T, Nakagata T, Nanri H, Miyachi M. Letter to the Editor: Age, Sex, and Regional Differences in the Effect of COVID-19 Pandemic on Objective Physical Activity in Japan: A 2-Year Nationwide Longitudinal Study. *J Nutr Health Aging.* 2021;25(8):1032-1033.
- 22) Gando Y, Sawada SS, Momma H, Kawakami R, Miyachi M, Lee IM, Blair SN, Tashiro M, Horikawa C, Matsubayashi Y, Yamada T, Fujihara K, Kato K, Sone H. Body flexibility and incident hypertension: The Niigata wellness study. *Scand J Med Sci Sports.* 2021 Mar;31(3):702-709.
- 23) 原田和弘, 田島敬之, 小熊祐子, 澤田亨. アクテ

イブガイドの認知, 身体活動およびヘルスリテラシー—横断デザインによる全国インターネット調査データより—. 日本健康教育学会誌. 2022. (印刷中)

- 24) 田島敬之, 原田和弘, 小熊祐子, 澤田亨. 健康づくりのための身体活動指針の認知・知識・信念・行動意図の現状と身体活動・座位行動の関連. 日本公衆衛生雑誌. 2022. (印刷中)
- 25) Tsuji T, Kanamori S, Watanabe R, Yokoyama M, Miyaguni Y, Saito M, Kondo K. Types of Sports and Exercise Group Participation and Sociopsychological Health in Older Adults: A 3-year Longitudinal Study. *Med Sci Sports Exerc*. 2022. (in press)
- 26) Tsuji T, Kanamori S, Yamakita M, Sato A, Yokoyama M, Miyaguni Y, Kondo K. Correlates of engaging in sports and exercise volunteering among older adults in Japan. *Sci Rep*. 2022;8;12(1):3791.
- 27) 田村 元樹, 服部 真治, 辻 大士, 近藤 克則, 花里 真道, 坂巻 弘之. 高齢者のボランティアグループ参加と個人のうつ傾向との関連: 傾向スコアマッチング法を用いた3年間のJAGES縦断研究. 日本公衆衛生雑誌. 2021;68(12) 899-913.
- 28) Tsuji T, Kanamori S, Watanabe R, Yokoyama M, Miyaguni Y, Saito M, Kondo K. Watching sports and depressive symptoms among older adults: a cross-sectional study from the JAGES 2019 survey. 2021;19;11(1):10612.
- 29) Momma H, Kawakami R, Honda T, Sawada SS. Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Br J Sports Med*. 2022.doi: 10.1136/bjsports-2021-105061

2. 学会発表

- 1) 丸藤祐子, 川上諒子, 宮地元彦, 澤田亨. 身体活動基準改定レビュー班の取り組み(+10のエビデンス補強のため文献レビュー): 身体活動ガイドライン改定の方向性と内容(シンポジウム). 第76回日本体力医学会大会. 2021.
- 2) 丸藤祐子, 川上諒子, 宮地元彦, 澤田亨. +10のエビデンス補強のための文献レビュー: 健康づくりのための身体活動基準 2013の改定に向けた現状のエビデンスと改定の方向(シンポジウム). 第23回日本運動疫学会学術総会. 2021.
- 3) 岡浩一朗・石井香織. 日本の子ども・青少年のための身体活動・座位行動指針策定の方向性. 第23回日本運動疫学会学術総会シンポジウム. 2021年6月(兵庫).
- 4) 岡浩一朗, 石井香織, 柴田愛, 安永明智, 宮脇梨奈, 小崎恵生. 日本人のための座位行動指針の策定—その方向性と課題—. 第76回日本体力医学会大会シンポジウム. 2021年9月(オンライン).
- 5) 石井香織, 岡浩一朗, 柴田愛. 子どもにおける座位行動の健康課題とその対策. 第76回日本体力医学会大会シンポジウム. 2021年9月(オンライン).
- 6) 森翔也, 小崎恵生, …, 岡浩一朗, 前田清司. 一般成人における座位行動と脳血流変動の関連性. 第76回日本体力医学会大会, 2021年9月.
- 7) 安永明智, 柴田愛, 石井香織, クサリ・ジャヴァッド, 岡浩一朗: 高齢者の座位行動と健康リスクおよびその対策. 高齢者の座位行動と健康リスクおよびその対策(シンポジウム 31: 世代別の座位行動の健康課題とその対策: COVID-19を超えて). 第76回日本体力医学会大会, 2022.
- 8) 中田由夫, 松尾知明, 笹井浩行, 甲斐裕子. 身体活動及び運動習慣獲得のための介入方法に関する指針案の作成検討. 第75回日本体力医学会大会, 鹿児島, 2020.9.24-26. (シンポジウム)
- 9) 中田由夫, 甲斐裕子, 松尾知明, 笹井浩行. 働く人のための身体活動基準および身体活動・運動習慣獲得のために必要な介入方法. 第23回日本運動疫学会学術総会, 兵庫, 2021.6.26-27. (シンポジウム)
- 10) 中田由夫, 松尾知明, 笹井浩行, 甲斐裕子. 働く人のための身体活動基準および身体活動・運

- 動習慣獲得のために必要な介入方法レビュー班の取り組み. 第76回日本体力医学会大会, 三重, 2021.9.17-19. (シンポジウム)
- 11) 井上茂, 笹井浩行, 清原康介, 福島教照, 菊池宏幸, 町田征己, 天笠志保. 高齢者のための身体活動基準(シンポジウム:健康づくりのための身体活動基準 2013 の改定に向けた現状のエビデンスと改定の方向)、第 23 回日本運動疫学会学術総会、武庫川、2021 年 6 月 26-27 日
 - 12) 井上茂, 福島教照, 菊池宏幸, 天笠志保, 町田征己, 笹井浩行, 清原康介. 高齢者の身体活動量の基準に関するレビュー(シンポジウム:身体活動ガイドライン改定の方向性と内容). 第 76 回日本体力医学会、オンライン開催・津、2021 年 9 月 17-19 日
 - 13) 井上茂. 高齢者における身体活動と健康(シンポジウム:運動疫学研究の新たな展開:身体活動ガイドラインの改定に向けて)、第 31 回日本疫学会学術総会、オンライン・佐賀、2021 年 1 月 27-29 日
 - 14) 小熊祐子, 齋藤義信, 佐藤真治, 田島敬之, 田村好史, 津下一代, 原藤健吾, 宮下政司, 横山美帆 シンポジウム 4 健康づくりのための身体活動基準 2013 の改定に向けた現状のエビデンスと改定の方向 健康づくりのための身体活動のエビデンスと方向性 ～慢性有疾患の場合～ 第 23 回日本運動疫学会学術総会 2021.6.27
 - 15) 小熊祐子, 齋藤義信, 佐藤真治, 田島敬之, 田村好史, 津下一代, 原藤健吾, 宮下政司, 横山美帆 EIM セッション 有疾患の身体活動基準を考える「有疾患のための身体活動ガイドライン作成に向けて」第 40 回日本臨床運動療学会 2021 年 9 月
 - 16) 田島敬之, 齋藤義信, 原藤健吾, 小熊祐子, 大澤祐介, 世良 泰, 木村豪志 EIM セッション 有疾患の身体活動基準を考える「変形性膝・股関節症を有する場合の身体活動基準」第 40 回日本臨床運動療学会 2021 年 9 月
 - 17) 宮下政司 田高悠晟 EIM セッション 有疾患の身体活動基準を考える「肥満・脂質異常患者の身体活動基準」第 40 回日本臨床運動療学会 2021 年 9 月
 - 18) 加賀英義 EIM セッション 有疾患の身体活動基準を考える「2 型糖尿病患者の身体活動基準」第 40 回日本臨床運動療学会 2021 年 9 月
 - 19) 佐藤真治, 横山美帆, 山下亮, 外山洋平, 高上英樹, 小熊祐子 EIM セッション 有疾患の身体活動基準を考える「高血圧患者の身体活動基準」第 40 回日本臨床運動療学会 2021 年 9 月
 - 20) 原藤健吾, 小熊祐子, 世良泰, 木村豪志, 齋藤義信, 田島敬之, 大澤祐介, 佐藤和毅 シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて-特に有疾患に焦点を当てて「整形外科疾患について OA レビュー」第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月
 - 21) 小熊 祐子, 齋藤 義信, 佐藤 真治, 田島 敬之, 田村 好史, 津下 一代, 原藤 健吾, 宮下 政司, 横山 美帆 シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて-特に有疾患に焦点を当てて「有疾患における身体活動ガイドラインの方向性 健康日本 21 の今後に向けて」第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月
 - 22) 津下一代 シンポジウム 24「アクティブガイド」改定に向けて～特に有疾患に焦点を当てて～「医療から見たアクティブガイドの課題と今後の対応に向けて」第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月
 - 23) 齋藤義信, 小熊祐子, 津下一代, 佐藤真治. シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて～特に有疾患に焦点を当てて～, 慢性有疾患の身体活動の実態. 第32回日本臨床スポーツ医学会学術総会. 2021 年 11 月.
 - 24) 佐藤真治、サクセスフルエイジングに向けた健康施策とのエビデンス～運動指導者の立場から、第 22 回健康支援学会・シンポジウム. つくば市, 2021 年
 - 25) 加賀英義 EIM セッション「有疾患の身体活動基準を考える」4. 「2 型糖尿病患者の身体活動基準」第 40 回日本臨床運動療学会 2021 年 9 月

月

- 26) 田村好史「糖尿病の運動療法とヘルスプロモーション」. 第 32 回日本臨床スポーツ医学会学術集会, 2021 年 11 月
- 27) 田村好史「体質医学からみた生活習慣病に対するリハビリテーション診療戦略 体質と生活習慣病と運動」. 第 58 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2021 年 6 月
- 28) 田村好史「糖尿病治療における運動療法の現在と今後の可能性-さらなる普及のために- 運動療法の現在と未来」. 第 58 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2021 年 6 月
- 29) 田村好史「体質医学からみたこれからの予防医療 糖尿病運動療法のトピックス」第 71 回日本体質医学会総会, 2021 年 9 月
- 30) 佐藤真治、サクセスフルエイジングに向けた健康施策とのエビデンス～運動指導者の立場から、第 22 回健康支援学会・シンポジウム、つくば市, 2021 年
- 31) 佐藤真治、EIM と社会的処方、熊本心臓リハビリ研究会・基調講演、熊本市、2021 年
- 32) 佐藤真治、横山美帆、高血圧患者の身体活動基準、第 40 回日本臨床運動療法学会学術集会・シンポジウム、京都市、2021 年
- 33) 小熊祐子、齋藤義信、佐藤真治、田島敬之、田村好史、津下一代、原藤健吾、宮下政司、横山美帆 EIM セッション 有疾患者の身体活動基準を考える「有疾患者のための身体活動ガイドライン作成に向けて」第 40 回日本臨床運動療法学会 2021 年 9 月
- 34) 田島敬之、齋藤義信、原藤健吾、小熊祐子、大澤祐介、世良 泰、木村豪志 EIM セッション 有疾患者の身体活動基準を考える「変形性膝・股関節症を有する場合の身体活動基準」第 40 回日本臨床運動療法学会 2021 年 9 月
- 35) 原藤健吾、小熊祐子、世良泰、木村豪志、齋藤義信、田島敬之、大澤祐介、佐藤和毅 シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて-特に有疾患者に焦点を当てて「整形外科疾患について OA レビュー」第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月
- 36) 小熊祐子、齋藤義信、佐藤真治、田島敬之、田村好史、津下一代、原藤健吾、宮下政司、横山美帆 シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて-特に有疾患者に焦点を当てて「有疾患における身体活動ガイドラインの方向性 健康日本 21 の今後に向けて」第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月
- 37) 宮地 元彦、丸藤 祐子、谷澤 薫平、山田 陽介 身体活動ガイドライン改定の方向性と内容. 身体活動と健康に関するメカニズム研究レビュー班の取り組み、体力科学 71(1) 20 2022 年 2 月
- 38) 二宮 友佳、中潟 崇、南里 妃名子、大野 治美、谷澤 薫平、小西 可奈、村上 晴香、恒松 雄太、佐藤 道大、渡辺 賢二、宮地 元彦、日本人における身体活動量とコリバクチン産生菌の関連、健康支援 24(1) 118 2022 年 2 月
- 39) 宮地元彦、腸から考えるコンディショニング 腸内細菌叢とスポーツ、日本臨床スポーツ医学会誌 29(4) S100 2021 年 10 月
- 40) 原田和弘. アクティブガイド認知度調査(シンポジウム:健康づくりのための身体活動基準2013の改定に向けた現状のエビデンスと改定の方向). 第 23 回日本運動疫学会学術総会. 2021 年 06 月, Web 発表.
- 41) 原田和弘. 国民における身体活動推進政策の認知度と身体活動の促進(シンポジウム:身体活動推進政策の認知度と政策展開). 第 76 回日本体力医学会大会. 2021 年 09 月, Web 発表.
- 42) 武田典子. 地方自治体における身体活動政策の実施状況と今後の課題(シンポジウム 19 身体活動推進政策の認知度と政策展開)第 76 回日本体力医学会. 第 76 回日本体力医学会大会. 2021 年 9 月, web 開催.
- 43) 川上諒子、門間陽樹、本田貴紀、澤田亨. 筋トレ実施時間と寿命や健康の量反応関係:メタ解析の予備的検討. 第 76 回日本体力医学会大会. 2021 年 9 月, web 開催.
- 44) 門間陽樹、川上諒子、本田貴紀、澤田亨. 筋トレの実施と健康アウトカムの関連:メタ解析の予備

的検討. 第 76 回日本体力医学会大会. 2021 年 9 月, web 開催.

- 45) 本田貴紀、川上諒子、門間陽樹、澤田亨. 筋トレと有酸素運動の複合と健康アウトカムの関係:メタ解析の予備的検討. 第 76 回日本体力医学会大会. 2021 年 9 月, web 開催.
- 46) 門間陽樹. 筋力トレーニングの歴史と身体活動ガイドラインとの関わり. 第 76 回日本体力医学会大会. 2021 年 9 月, web 開催.
- 47) 川上諒子、門間陽樹、本田貴紀、澤田亨. 筋トレと健康や寿命に関するコホート研究のシステムレビュー. 第 76 回日本体力医学会大会. 2021 年 9 月, web 開催.
- 48) 本田貴紀、二宮利治. 我が国の地域住民における筋トレ活動の実施割合:久山町研究. 第 76 回日本体力医学会大会. 2021 年 9 月, web 開催. 桑原恵介, 澤田亨, 本多融, 山本修一郎, 中川徹, 林剛司, 溝上哲也. 自転車通勤と糖尿病発症に関するコホート研究. 第 76 回日本体力医学会大会, web, 9 月, 2021.
- 49) 桑原恵介, 澤田亨. シンポジウム 2 身体活動ガイドライン改定の方向性と内容. シンポジウム 2-8 自転車運動の効果検証班の取り組み. 第 76 回日本体力医学会大会, web, 9 月, 2021.
- 50) 桑原恵介, 野間久史, 澤田亨, 山本修一郎, 本多融, 中川徹, 林剛司, 溝上哲也. 自転車通勤と糖尿病発症に関するコホート研究:周辺構造モデルを用いた予防効果の分析. 第 32 回日本疫学会学術総会, web, 1 月, 2022.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

プラス・テンのエビデンス補強のための文献レビュー

研究分担者 丸藤祐子（駿河台大学スポーツ科学部・准教授）

研究協力者 川上諒子（神奈川県立がんセンター臨床研究所・研究員）

研究要旨

アクティブガイドにおける重要なメッセージである「+10（プラス・テン）」をより多くの質の高いエビデンスによって補強するための文献レビューを実施し、身体活動基準 2013 における成人の身体活動量・運動量の基準値について改定が必要かどうかを検討した。その結果、プラス・テンを支持する多くの研究が確認された。身体活動基準 2013 改定にあたっては、成人の身体活動量・運動量の基準値について以下の基準値および推奨内容を提案する。

- ① プラス・テン：今より 10 分多くからだを動かす
- ② 強度が 3 メッツ以上の身体活動を週 23 メッツ・時以上行うことを推奨する。具体的には、歩行またはそれと同等以上の強度の身体活動を 1 日 60 分以上行う（1 日約 8,000 歩以上に相当）
- ③ 強度が 3 メッツ以上の運動を週 4 メッツ・時以上行うことを推奨する。具体的には、息が弾み汗をかく程度の運動を週 60 分以上行う

A. 研究の背景・目的

国民の健康づくりに対する身体活動・運動分野における活性化の取り組みとして、厚生労働省はこれまでに、「健康づくりのための運動所要量/指針」、「健康づくりのための運動基準/指針 2006」、「健康づくりのための身体活動基準/指針 2013」を策定している。「健康づくりのための身体活動基準/指針 2013」では、生活活動も含めた「身体活動」全体に着目することが重要視され、「運動基準/指針（エクササイズガイド）」から「身体活動基準/指針（アクティブガイド）」へ名称が変更された。さらに、「量反応関係」（身体活動量が増えるほど、疾病/死亡リスクがより減っていく関係）の考え方が導入され、現在の身体活動量を少しでも増やす「+10（プラス・テン）から始めよう！」という方向性が全年齢層に示された。この方向性の科学的根拠として、身体活動量と生活習慣病や生活機能低下のリスクとの「量反応関係」をメタ解析した結果によると 1 日の身体活動量が 10 分増加することで 3.2%のリスク低減が期待できるという結果が得られたことに基づいている^{1,2}。また、量反応関係の考え方は、身体活動量の個人差に配慮し

た方向性や、簡易な表現で方向性を示せるなど、基準/指針の策定および普及/啓発に広く貢献したものと考えられる。

最近の諸外国の身体活動ガイドラインにおいても、「Some physical activity is better than none.（アメリカ身体活動ガイドライン 2018）」、「Any activity is better than none, and more is better still./ Some physical activity is better than none./ Some is good, more is better.（イギリス身体活動ガイドライン 2019）」、「Doing some physical activity is better than doing none/“EVER MOVE COUNTS”（WHO 身体活動・座位行動ガイドライン 2020）」、「Some physical activity is better than none.（カナダ身体活動ガイドライン 2020）」など量反応関係の考え方や方向性が共通して取り入れられている。

日本の身体活動基準/指針 2013 では量反応関係の考え方を基に採用された「プラス・テン」というメッセージが使用され、主要国の最新のガイドラインにおいても、その考え方や方向性が共通して取り入れられている。そのため、「身体活動基準/指針 2013 の改定」においても「プラス・テン」というメッセージを継続して使用していくことが望ましいと考えら

れる。

そこで本研究の目的は、「プラス・テン」のエビデンスをより多くの質の高いエビデンスによって補強するための文献レビューを実施し、身体活動と疾病発症および死亡リスクとの量反応関係を調査することとした。また、身体活動基準 2013 における身体活動量・運動量の基準値について、改定が必要かどうかを検討することを目的とした。

B. 研究方法

B-1 データ情報源および文献検索

本研究の文献収集は、以下の 2 つの方法によって行われた。

①「健康づくりのための身体活動基準 2013」で作成された文献データベースから該当文献を抽出した。文献データベースは「健康づくりのための運動基準 2006 改定のためのシステマティックレビュー」³ を実施した研究班員より共有してもらい、その情報を利用した。

②「健康づくりのための運動基準 2006 改定のためのシステマティックレビュー」で実施されたレビュー以降（2011 年 3 月 22 日以降）に公表された研究から 2021 年 3 月 23 日までの期間について文献検索を実施した。文献検索データベースは、MEDLINE (PubMed)を用いた。対象とした文献は、質の高いエビデンスを集めるために医学系研究論文雑誌の以下の 5 誌 (Annals of Internal Medicine、British Medical Journal、Journal of the American Medical Association、Lancet、The New England Journal of Medicine)に掲載されたものとした。対象とした研究は、身体活動と疾病および死亡リスクとの関係を調査した (1) コホート研究であり、(2) 用量反応関係を調査するために、曝露要因 (総身体活動量/余暇身体活動量) のデータが少なくとも 3 つのカテゴリーで報告されており、(3) 各カテゴリーの年・発症者数・身体活動量のデータが抽出可能な研究 (年および身体活動量については推定算出が可能なものも含む)、または単位当たりの相対危険度と 95%信頼区間(CIs: confidence intervals)が抽出可能な研究を対象とした。検索式は以下のものとした。

検索式 : ((British medical journal[ta] OR Journal of the American Medical Association[ta] OR Lancet, Lond[ta] OR New Engl J Med[ta] OR Ann Intern Med[ta]) AND (exercise[mesh] OR "physical activit*" [Title/Abstract] OR exercise* [Title/Abstract])) AND ("cohort studies" [mesh] OR "cohort" [Title/Abstract] OR "follow" [Title/Abstract] OR "longitudinal" [Title/Abstract] OR "prospective" [Title/Abstract] OR "retrospective" [Title/Abstract] OR "incidence" [Title/Abstract] OR "concurrent" [Title/Abstract])

B-2 データ収集と項目

文献検索によって収集された論文から、以下のデータを抽出した。筆頭著者名、出版年、コホート名、地域、追跡期間、対象者数および人年、年齢、性別、身体活動量の評価方法、調整項目、身体活動カテゴリーごとの身体活動量、身体活動カテゴリーごとの疾病発症および死亡に関する相対危険度および 95% CIs。同じコホート研究からの重複アウトカムのデータは除外した。1 つの論文から複数のアウトカムが結果に示されている場合には、アウトカムごとに解析データを抽出した。

B-3 統計分析

身体活動量 (総身体活動量/余暇身体活動量) と疾病発症および死亡リスクの量反応関係を検討するため、Greenland and Longnecker⁴ および Orsini ら⁵ の手法を用いてメタ解析を実施した。身体活動量は、総身体活動量を調査している研究と、余暇身体活動量を調査している研究があったため、総身体活動量と疾病発症および死亡リスクのメタ解析と、余暇身体活動量と疾病発症および死亡リスクのメタ解析をそれぞれ実施した。各カテゴリーにおける身体活動量の代表値には中央値もしくは平均値を採用した。中央値もしくは平均値の記載がなかった場合は、上限値と下限値の midpoint を求めた。上限もしくは下限がないカテゴリーの場合は、隣接するカテゴリーと同じ

範囲であると仮定した。論文ごとに推定した傾きを DerSimonian and Laird⁶によるランダム効果モデルを用いて統合した。さらに、身体活動量に対して3つのノット(10、50、90パーセンタイル)を設定した制限付き3次スプラインモデルによって、非線形関係の検討を行った。すべての統計解析には Stata 17.0 (StataCorp、テキサス、アメリカ)を用い、統計学的有意水準は5%未満とした。

B-4 倫理的配慮

本研究では、個人情報を取り扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

C. 研究結果

C-1 (1) 文献収集：総身体活動量と疾病および死亡リスクとの関係

メタ解析には合計11本の論文(17の解析データ)が含まれた(総死亡2件、心疾患3件、脳卒中1件、糖尿病1件、がん2件、クローン病1件、潰瘍性大腸炎1件、認知症1件、骨折5件)。

文献検索①(「健康づくりのための身体活動基準2013」で作成された文献データベースから該当文献を抽出)では、共有されたデータベースから7本の論文(9の解析データ：心疾患1件、脳卒中1件、糖尿病1件、がん1件、骨折5件)を採択した。

文献検索②(「健康づくりのための運動基準2006改定のためのシステマティックレビュー」以降(2011年3月22日以降)に公表された研究について文献検索を実施)では、4本の論文(8の解析データ：総死亡2件、心疾患2件、がん1件、クローン病1件、潰瘍性大腸炎1件、認知症1件)を採択した。

C-1 (2) 文献収集：余暇身体活動量と疾病および死亡リスクとの関係

メタ解析には合計5本の論文(9の解析データ)が含まれた(総死亡3件、がん死亡1件、心疾患死亡1件、脳卒中死亡1件、糖尿病死亡1件、糖尿病発症2件)。

文献検索①からは、4本の論文(4の解析データ：

全死亡2件、糖尿病発症2件)を採択した。

文献検索②からは、1本の論文(5の解析データ：総死亡1件、がん死亡1件、心疾患死亡1件、脳卒中死亡1件、糖尿病死亡1件)を採択した。

C-2 (1) 研究の特徴：総身体活動量と疾病および死亡リスクとの関係

総身体活動量と疾病発症および死亡リスクに関する量反応関係の文献レビューで採択された研究の特徴を表1にまとめた。11本の論文は、アメリカで実施された研究が8本、イギリスで実施された研究が2本、17ヶ国の地域を対象とした研究が1本であった。総身体活動量の評価方法は、全ての研究において質問紙による評価であった。追跡期間は約3年～27年の範囲であった。サンプルサイズは7190～194711の範囲であった。

C-2 (2) 研究の特徴：余暇身体活動量と疾病および死亡リスクとの関係

余暇身体活動量と疾病発症および死亡リスクに関する量反応関係の文献レビューで採択された研究の特徴を表2にまとめた。5本の論文は、アメリカで実施された研究が3本、台湾で実施された研究が1本、フィンランドで実施された研究が1本であった。余暇身体活動量の評価方法は、全ての研究において質問紙による評価であった。追跡期間は約5年～17年の範囲であった。サンプルサイズは15902～416175の範囲であった。

C-3 (1) 総身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の線形量反応メタ解析(+10分(≒週当たり3.5メッツ・時相当)で何%のリスク低下が見込めるのか?)

総身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の線形量反応メタ解析の結果を図1に示した。総身体活動量は、低い疾病発症および死亡リスクと関連していた。総身体活動量が週当たり3.5メッツ・時多いと、統合相対危険度(RR)は3%低くなることが示された(RR, 0.97; 95%CI, 0.96-0.98)。週3.5メッツ・時は、例えば3メッツの強度の活動(時速4km

の歩行など)を1日10分毎日実施した量に相当する。

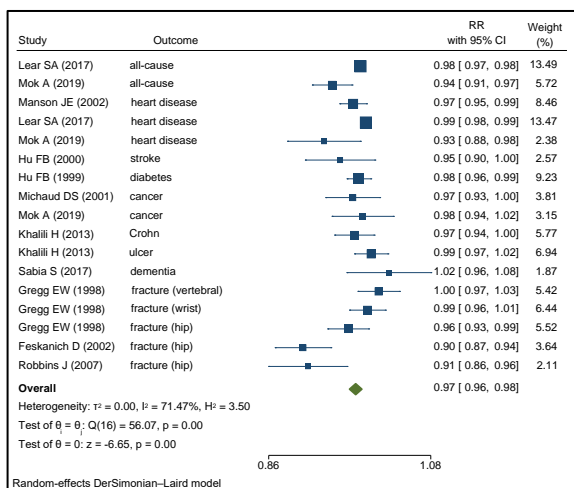


図1. 総身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間のメタ解析

C-3 (2) 総身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の非線形量反応メタ解析

図2に総身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の非線形の量反応メタ解析の結果を示した。総身体活動量を多く実施するほど相対危険度が低くなる曲線関係が示された。曲線の特徴としては、週23メッツ・時あたりまでは曲線の傾きは大きく、それより多い実施では傾きは緩やかになることが確認された。

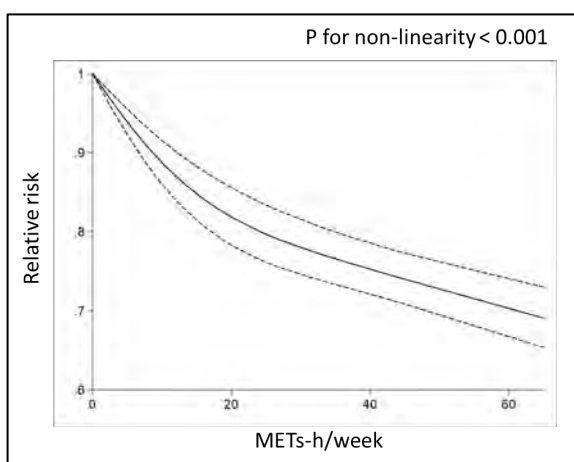


図2. 総身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の非線形量反応メタ解析

C-3 (3) 余暇身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の線形量反応メタ解析 (余暇時間に

おける+10分(≒週あたり3.5メッツ・時相当)で何%のリスク低下が見込めるのか?)

余暇身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の線形量反応メタ解析の結果を図3に示した。余暇身体活動は、低い疾病発症および死亡リスクと関連していた。余暇身体活動量が週3.5メッツ・時多いと、統合相対危険度は6%低くなることが示された(RR, 0.94; 95%CI, 0.93-0.96)。

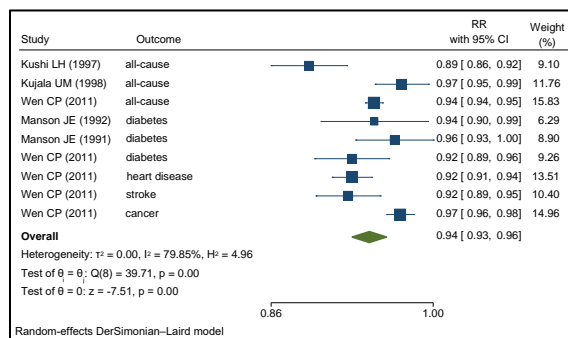


図3. 余暇身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間のメタ解析

C-3 (4) 余暇身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の非線形量反応メタ解析

図4に余暇身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の非線形の量反応メタ解析の結果を示した。余暇身体活動量を多く実施するほど相対危険度が低くなる曲線関係が示された。身体活動基準2013における成人の運動量の基準値は週4メッツ・時以上であるため、曲線関係から余暇身体活動量が週4メッツ・時を満たす場合の疾病発症および死亡リスクを確認すると、相対危険度が10%低いことが示された(RR, 0.90; 95%CI, 0.89-0.92)。

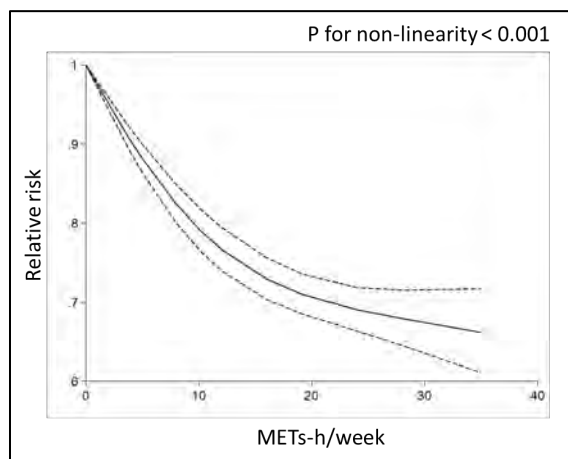


図 4. 余暇身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの間の非線形量反応メタ解析

D. 考察

D-1 基準値改定の必要性の検討

①身体活動量の方向性（全年齢層における身体活動（生活活動・運動）の考え方）

身体活動基準 2013 における全ての世代に共通する方向性として、「現在の身体活動量を、少しでも増やす。例えば、今より毎日 10 分ずつ長く歩くようにする」ことが推奨されている。ここで推奨されている身体活動を実施すると（例えば、歩行を 1 日 10 分毎日実施した場合）、その身体活動量は週 3.5 メッツ・時に相当する。本研究のメタ解析の結果より、総身体活動量が週 3.5 メッツ・時多いと、疾病発症および死亡リスクが 3% 低くなることが示された (RR, 0.97; 95%CI, 0.96-0.98)。この結果は、身体活動 2013 で示唆された、1 日の身体活動量の 10 分の増加によって、3.2% のリスク低減が期待できるという結果と同様の傾向であった。さらに本研究では、余暇身体活動量が週 3.5 メッツ・時多いと、疾病発症および死亡リスクが 6% 低くなることも確認された (RR, 0.94 ; 95%CI, 0.93-0.96)。余暇身体活動量は、運動量を多く反映している身体活動と考えられるため、今回の結果から、運動でプラス・テンした場合にも疾病発症および死亡リスクが低くなり、より大きなリスクの低下に繋がるかもしれない。

以上のことより、身体活動基準 2013 で定められたすべての世代に共通する方向性と同様に、「プラス・テン: 今より 10 分多くからだを動かすこと」をすべての人に向けたメッセージとして提案する。

②成人の身体活動量の基準（日常生活で体を動かす量の考え方）

身体活動基準 2013 における成人を対象とした身体活動量の基準値は、「強度が 3 メッツ以上の身体活動を週 23 メッツ・時以上行う。具体的には、歩行又はそれと同等以上の強度の身体活動を毎日 60 分行う」ことを推奨している。本研究の文献レビューおよび非線形量反応メタ解析において、身体活動量が高くなるほど疾病発症および死亡リスクが低くなる

曲線関係が示され、週 23 メッツ・時あたりまでは曲線の傾きが大きく、それより高いレベルでは曲線の傾きが緩やかになるという特徴がみられた。そのため、身体活動基準 2013 で定められた成人の身体活動量の基準値である週 23 メッツ・時を変更する必要はないと考え、引き続き推奨すべき身体活動量として「強度が 3 メッツ以上の身体活動を週 23 メッツ・時以上行う」という基準値を用いることを提案する。

③成人の運動量の基準（スポーツや体力づくり運動で体を動かす量の考え方）

身体活動基準 2013 における成人を対象とした運動量の基準値は、「強度が 3 メッツ以上の運動を週 4 メッツ・時以上行う。具体的には、息が弾み汗をかく程度の運動を毎週 60 分行う」ことを推奨している。本研究では、運動量の検討にあたっては、余暇身体活動量を用いて疾病発症および死亡リスクとの関係についてのメタ解析を実施した。その結果、余暇身体活動量（≒運動量）が週 4 メッツ・時を満たす場合、疾病発症および死亡リスクは 10% 低いことが示された (RR, 0.90 ; 95%CI, 0.89-0.92)。また、余暇身体活動量が多いほど疾病発症および死亡リスクが低くなるという量反応関係も確認された。身体活動基準 2013 策定における当時のシステムティックレビュー研究班において、運動量が週 4 メッツ・時を満たさない場合でもリスクが低くなることが示唆されたが、基準値設定にあたっては、システムティックレビューにおける統計学的結果だけでなく、日本人の運動習慣の現状や目標の実現可能性およびその効果や意義を考慮し基準値が定められた。令和元年の国民健康・栄養調査の結果では、1 回あたり 30 分以上週 2 回の運動（週 4 メッツ・時に相当する運動量）を 1 年以上継続している者の割合は、20 歳以上で 28.7%（男性：33.4%、女性 25.1%）という現状であり、今回もメタ解析の結果と、この現状を考慮する必要があると判断した。以上のことより、運動量についても変更する必要はないと考え、推奨すべき運動量として「強度が 3 メッツ以上の運動を週 4 メッツ・時以上行う」という基準値を用いることを提案する。

D-2 次回の改定に向けた課題

本研究のメタ解析で分析対象となった研究の全てにおいて、身体活動量の評価方法は質問紙で調査されたものであった。それゆえ、基準値も質問紙で評価された値に基づいて設定されたものである。近年では、大規模な調査においても、身体活動量の評価を活動量計やウェアラブルデバイス等を用いた客観的な方法で調査する研究が急増している。また研究に限らず、スマートフォン等に搭載された活動量計や様々なウェアラブルデバイスによって、身体活動量を客観的な方法で誰でも簡単に知ることが出来るようになった。今後は、これらの客観的な評価による身体活動量の妥当性の検証や身体活動指標の開発、「週 23 メッツ・時」や「週 4 メッツ・時」といった数値を基準値として設定しているものについては、客観的な方法で調査された研究を対象にしたメタ解析等によっても確認されることが望まれる。

本研究では、医学系トップジャーナルに限定した文献レビューにより、質の高いエビデンスは集められたと考えられるが、研究数が限られ、アメリカで実施された女性を対象とした研究が多くなってしまった。日本人を対象とした客観的な評価による身体活動量と疾病発症および死亡リスクに関する研究がさらに増えることが望まれる。

E. 結論

アクティブガイドにおける重要なメッセージである「プラス・テン」をより多くの質の高いエビデンスによって補強するための文献レビューを実施し、プラス・テンを支持する多くの研究が確認された。また、身体活動基準 2013 における成人の身体活動量・運動量の基準値について改定が必要かどうかを検討した結果、現状の基準値を変える必要はないと判断された。そのため、身体活動基準 2013 改定にあたっては、以下の基準値および推奨内容を提案する。

- ① プラス・テン: 今より 10 分多くからだを動かす
- ② 強度が 3 メッツ以上の身体活動を週 23 メッツ・時以上行うことを推奨する。具体的には、歩行またはそれと同等以上の強度の身体活動を 1 日 60 分以上行う (1 日約 8,000 歩以上に相当)

- ③ 強度が 3 メッツ以上の運動を週 4 メッツ・時以上行うことを推奨する。具体的には、息が弾み汗をかく程度の運動を週 60 分以上行う

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし。

2. 学会発表

- 1) 丸藤祐子, 川上諒子, 宮地元彦, 澤田亨. 身体活動基準改定レビュー班の取り組み (+10 のエビデンス補強のため文献レビュー): 身体活動ガイドライン改定の方向性と内容 (シンポジウム). 第 76 回日本体力医学会大会. 2021.
- 2) 丸藤祐子, 川上諒子, 宮地元彦, 澤田亨. +10 のエビデンス補強のための文献レビュー: 健康づくりのための身体活動基準 2013 の改定に向けた現状のエビデンスと改定の方向 (シンポジウム). 第 23 回日本運動疫学会学術総会. 2021.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

引用文献

1. Murakami H, Tripette J, Kawakami R, Miyachi M. "Add 10 min for your health": the new Japanese recommendation for physical activity based on dose-response analysis. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2015;65:1153-1154. doi: 10.1016/j.jacc.2014.10.080
2. Miyachi M, Tripette J, Kawakami R, Murakami H. "+10 min of Physical Activity per Day": Japan Is Looking for Efficient but Feasible Recommendations for Its Population. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* (Tokyo). 2015;61 Suppl:S7-9. doi: 10.3177/jnsv.61.S7

3. 宮地元彦, 田畑泉, 宮武伸行, 小熊祐子, 澤田亨, 種田行男, 田中茂穂, 高田和子, 川上諒子, 田中憲子, 村上晴香. 健康づくりのための運動基準 2006 改定のためのシステマティックレビュー. 厚生労働科学研究費補助金 (循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業) 総括研究報告書. 2013.
4. Greenland S, Longnecker MP. Methods for trend estimation from summarized dose-response data, with applications to meta-analysis. *Am. J. Epidemiol.* 1992;135:1301-1309. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a116237
5. Orsini N, Bellocco R, Greenland S. Generalized Least Squares for Trend Estimation of Summarized Dose-response Data. *The Stata Journal.* 2006;6:40-57. doi: 10.1177/1536867x0600600103
6. DerSimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials. *Control. Clin. Trials.* 1986;7:177-188. doi: 10.1016/0197-2456(86)90046-2
7. Mok A, Khaw KT, Luben R, Wareham N, Brage S. Physical activity trajectories and mortality: population based cohort study. *BMJ.* 2019;365:l2323. doi: 10.1136/bmj.l2323
8. Lear SA, Hu W, Rangarajan S, Gasevic D, Leong D, Iqbal R, Casanova A, Swaminathan S, Anjana RM, Kumar R, Rosengren A, Wei L, Yang W, Chuangshi W, Huaxing L, Nair S, Diaz R, Swidon H, Gupta R, Mohammadifard N, Lopez-Jaramillo P, Oguz A, Zatonska K, Seron P, Avezum A, Poirier P, Teo K, Yusuf S. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *Lancet.* 2017;390:2643-2654. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31634-3
9. Sabia S, Dugravot A, Dartigues JF, Abell J, Elbaz A, Kivimaki M, Singh-Manoux A. Physical activity, cognitive decline, and risk of dementia: 28 year follow-up of Whitehall II cohort study. *BMJ.* 2017;357:j2709. doi: 10.1136/bmj.j2709
10. Khalili H, Ananthakrishnan AN, Konijeti GG, Liao X, Higuchi LM, Fuchs CS, Spiegelman D, Richter JM, Korzenik JR, Chan AT. Physical activity and risk of inflammatory bowel disease: prospective study from the Nurses' Health Study cohorts. *BMJ.* 2013;347:f6633. doi: 10.1136/bmj.f6633
11. Robbins J, Aragaki AK, Kooperberg C, Watts N, Wactawski-Wende J, Jackson RD, LeBoff MS, Lewis CE, Chen Z, Stefanick ML, Cauley J. Factors associated with 5-year risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA.* 2007;298:2389-2398. doi: 10.1001/jama.298.20.2389
12. Manson JE, Greenland P, LaCroix AZ, Stefanick ML, Mouton CP, Oberman A, Perri MG, Sheps DS, Pettinger MB, Siscovick DS. Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *N. Engl. J. Med.* 2002;347:716-725. doi: 10.1056/NEJMoa021067
13. Feskanich D, Willett W, Colditz G. Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA.* 2002;288:2300-2306. doi: 10.1001/jama.288.18.2300
14. Michaud DS, Giovannucci E, Willett WC, Colditz GA, Stampfer MJ, Fuchs CS. Physical activity, obesity, height, and the risk of pancreatic cancer. *JAMA.* 2001;286:921-929. doi: 10.1001/jama.286.8.921
15. Hu FB, Stampfer MJ, Colditz GA, Ascherio

- A, Rexrode KM, Willett WC, Manson JE. Physical activity and risk of stroke in women. *JAMA*. 2000;283:2961-2967. doi: 10.1001/jama.283.22.2961
16. Hu FB, Sigal RJ, Rich-Edwards JW, Colditz GA, Solomon CG, Willett WC, Speizer FE, Manson JE. Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study. *JAMA*. 1999;282:1433-1439. doi: 10.1001/jama.282.15.1433
17. Gregg EW, Cauley JA, Seeley DG, Ensrud KE, Bauer DC. Physical activity and osteoporotic fracture risk in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Ann. Intern. Med.* 1998;129:81-88. doi: 10.7326/0003-4819-129-2-199807150-00002
18. Wen CP, Wai JP, Tsai MK, Yang YC, Cheng TY, Lee MC, Chan HT, Tsao CK, Tsai SP, Wu X. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet*. 2011;378:1244-1253. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60749-6
19. Kujala UM, Kaprio J, Sarna S, Koskenvuo M. Relationship of leisure-time physical activity and mortality: the Finnish twin cohort. *JAMA*. 1998;279:440-444. doi: 10.1001/jama.279.6.440
20. Kushi LH, Fee RM, Folsom AR, Mink PJ, Anderson KE, Sellers TA. Physical activity and mortality in postmenopausal women. *JAMA*. 1997;277:1287-1292.
21. Manson JE, Nathan DM, Krolewski AS, Stampfer MJ, Willett WC, Hennekens CH. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA*. 1992;268:63-67.
22. Manson JE, Rimm EB, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC, Krolewski AS, Rosner B, Hennekens CH, Speizer FE. Physical activity and incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *Lancet*. 1991;338:774-778. doi: 10.1016/0140-6736(91)90664-b

表1 メタ解析に含まれた研究の主な特徴（総身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの関係）

Publication PMID	Study, country, age, sex	Follow-up	Sample size No of cases	outcome	Physical activity measurement
Mok A (2019) ⁷ 31243014	EPIC-Norfolk, UK age, 40 to 79 men/women	Median, y = 12.5	n = 13360 2840 cases	all-cause mortality	Questionnaire EPIC-PAQ (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Physical Activity Questionnaire (PAQ))
			n = 13360 850 cases	heart disease mortality	
			n = 13360 977 cases	cancer mortality	
Lear SA (2017) ⁸ 28943267	PURE study, 17 countries (Canada, Sweden, United Arab Emirates, Argentina, Brazil, Chile, Poland, Turkey, Malaysia, South Africa, China, Colombia, Iran, Bangladesh, India, Pakistan, and Zimbabwe) age, 35 to 70 men/women	Mean (SD), y = 6.9(3.0)	n = 104823 5334 cases	all-cause mortality	Questionnaire IPAQ (International Physical Activity Questionnaire)
			n = 104823 4400 cases	CVD mortality/incident	
Sabia S (2017) ⁹ 28642251	Whitehall II, UK age, 35 to 55 men/women	Mean (SD), y = 26.6(4.5)	n = 10308 329 cases	dementia	Questionnaire modified to reflect the Minnesota leisure-time physical activity questionnaire
Khalili H (2013) ¹⁰ 24231178	Nurses' Health Study, USA Nurses' Health StudyII, USA	1984/1989 to 2010	n = 194711 284 cases	crohn's disease	Questionnaire

Publication PMID	Study, country, age, sex	Follow-up	Sample size No of cases	outcome	Physical activity measurement
	age, 30 to 55 women	(1984 in the Nurses' Health Study and 1989 in the Nurses' Health Study II and followed up through 2010)	n = 194711 363 cases	ulcerative colitis	
Robbins J (2007) ¹¹ 18042916	WHI (Women's Health Initiative), USA age, 50-79 women	Mean (SD), y = 7.6(1.7)	n = 92629 1109 cases	fracture (hip)	Questionnaire
Manson JE (2002) ¹² 12213942	WHI (Women's Health Initiative Observational Study), USA age, 50 to 79 women	Mean, y = 3.2	n = 73743 1551 cases	CVD heart disease	Questionnaire
Feskanich D (2002) ¹³ 12425707	Nurses' Health Study, USA age, 40 to 77 women	1986 to 1998 (12 years)	n = 61200 415 cases	fracture (hip)	Questionnaire
Michaud DS (2001) ¹⁴ 11509056	Health Professionals Follow-up Study, USA age, 40 to 75 men Nurses' Health Study, USA	1986 to 1998	n = 123674 249 cases	cancer	Questionnaire

Publication PMID	Study, country, age, sex	Follow-up	Sample size No of cases	outcome	Physical activity measurement
	age, 30 to 55 women				
Hu FB (2000) ¹⁵ 10865274	Nurses' Health Study, USA age, 40 to 65 women	1986 to 1994 (8 years)	n = 72488 407 cases	stroke	Questionnaire
Hu FB (1999) ¹⁶ 10535433	Nurses' Health Study, USA age, 40 to 65 women	1986 to 1994 (8 years)	n = 70102 1419 cases	diabetes	Questionnaire
Gregg EW (1998) ¹⁷ 9669990	SOF (Study of Osteoporotic Fractures), USA age, >65 women	Mean, y = 3.7	n = 7190 387 cases	fracture (vertebral)	Questionnaire
		Mean (range), y = 7.6(0.2 to 9.6)	n = 9704 519 cases	fracture (wrist)	Harvard Alumni Questionnaire
			n = 9704 424 cases	fracture (hip)	

表2 メタ解析に含まれた研究の主な特徴（余暇身体活動量と疾病発症および死亡リスクとの関係）

Publication PMID	Study, country, age, sex	Follow-up	Sample size No of cases	outcome	Physical activity measurement
Wen CP (2011) ¹⁸ 21846575	NA (a standard medical screening programme run by a private firm (MJ Health Management Institution)), Taiwan age, >20 men/women	Mean (SD), y= 8.05(4.21)	n = 416175 (199265 men and 216910 women) 9967 cases	all-cause mortality	Questionnaire
			n = 416175 4272 cases	cancer mortality	
			n = 416175 2102 cases	CVD mortality	
			n = 416175 877 cases	stroke mortality	
			n = 416175 679 cases	diabetes mortality	
Kujala UM (1998) ¹⁹ 9466636	Finnish Twin Cohort, Finland age, 25 to 64 men/women	1977 to 1994 (17 years)	n = 15902 (7925 men and 7977 women) 1253 cases	all-cause mortality	Questionnaire
Kushi LH (1997) ²⁰	Iowa Women's Health Study, USA age, 55 to 69 women	7years	n = 40417 2260 cases	all-cause mortality	Questionnaire
Manson JE (1992) ²¹	Physicians' Health Study, USA	5 years	n = 21271	diabetes	Questionnaire

Publication PMID	Study, country, age, sex	Follow-up	Sample size No of cases	outcome	Physical activity measurement
1608115	age, 40 to 84 men		285 cases		
Manson JE (1991) ²² 1681160	Nurses' Health Study, USA age, 34 to 59 Women	1980 to 1988 (8 years)	n = 87253 1303 cases	diabetes	Questionnaire

諸外国および日本の成人における座位行動の健康影響に関する前向きコホート研究の動向

研究分担者 岡 浩一朗（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）

研究協力者 柴田 愛（筑波大学体育系・准教授）

研究協力者 石井 香織（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）

研究協力者 安永 明智（文化学園大学国際文化学部・教授）

研究協力者 宮脇 梨奈（明治大学文学部・講師）

研究協力者 小崎 恵生（筑波大学体育系・助教）

研究要旨

はじめに、諸外国における成人に向けた身体活動・座位行動指針策定・改訂の際に参照された座位行動と健康アウトカムの関連について検討した前向きコホート研究の代表的なシステマティックレビューおよびメタアナリシスについて概観した。その結果、長時間の座位行動（主観的に評価した総座位時間あるいはテレビ視聴時間、加速度計等により客観的に評価した座位時間）は、総死亡率、心血管疾患死亡率、心血管疾患発症率および2型糖尿病発症率に悪影響を及ぼすことが明らかになった。また、弱いながらも座位行動とがん死亡率の間にも有意な関連があることが示された。

次に、日本における座位行動と健康アウトカムの関連について検討した前向きコホート研究に関してシステマティックレビューを行い、現段階で得られた知見について整理を行った。結果として、19編が該当論文として選定された。主観的に評価した座位行動指標（総座位時間、テレビ視聴時間等）を用い、多岐にわたる健康アウトカム指標が採用されており、概ね長時間の座位行動が種々の健康アウトカムに悪影響を及ぼしていることが明らかとなった。一方、研究方法の質評価得点が低い研究も散見され、日本人を対象にした更なる研究成果の蓄積が必要であることも分かった。

以上のことから、成人の場合、長時間の座位行動は総死亡率、心血管疾患死亡率、がん死亡率、心血管疾患発症率、2型糖尿病発症率を高めることが明らかになり、座位時間をできる限り最小限にとどめる必要があるという科学的根拠は十分にあると考えられた。一方、現段階で成人に対して推奨すべき座位時間の閾値を設定するためには科学的根拠は不十分であった。

A. 研究目的

座位行動とは、「座位、半臥位または臥位の状態で行われるエネルギー消費量が1.5メッツ（代謝当量）以下のすべての覚醒行動」と定義されている

(1)。現状では、成人における座位行動（たとえば、一日の総座位時間）はかなり長いことが知られており(2-3)、日本の成人の場合も例外ではないことが報告されている(4-5)。

このような成人の座位行動と種々の健康アウトカムとの関連について検討した前向きコホート研究が諸外国を中心に数多く報告され、これらの研究をまとめたシステマティックレビューやメタアナリシスも盛んに行われるようになってきた。近年、日本においても、座位行動と健康アウトカムの関連について検討した研究が散見されるようになり、少しずつではあるが成果が蓄積されつつある。

このような状況を背景として、ここ10年の間に

世界各国の身体活動指針が改訂されるタイミングで、座位行動に関する指針が盛んに策定されるようになってきた。2020年にWHOにより約10年ぶりに改訂された指針においても、新しい試みとしてタイトルに「座位行動」を含め、座りすぎ対策に積極的に取り組むことの重要性を強調している。今後、日本人を対象にした座位行動指針を策定していくためにも、この分野における先行研究の知見を整理しておくことはきわめて重要である。

本研究では、はじめに諸外国における成人の座位行動と健康アウトカムとの関連について検討した前向きコホート研究に関する代表的なシステマティックレビューおよびメタアナリシスから得られた知見について整理することを試みた。次に、日本の成人における座位行動と健康アウトカムの関連について検討した前向きコホート研究の知見について整理するためにシステマティックレビューを行い、日本の成人を対象にした座位行動指針の策定に向けた基礎資料を得ることを目的とした。

B. 研究方法

1. 対象にした先行研究

はじめに、諸外国で行われた成人の座位行動と健康アウトカムとの関連について検討した前向きコホート研究の代表的なシステマティックレビューおよびメタアナリシスから得られた知見を整理するために、特に諸外国において身体活動・座位行動指針を策定・改訂する際に参照されたシステマティックレビューおよびメタアナリシスならびに関連論文について文献データベースを用いて新たに抽出し、それらの研究成果について概観した。

次に、日本における座位行動と健康アウトカムの関連について検討した前向きコホート研究についてシステマティックレビューを行うため、7つの文献データベース（PubMed, Web of Science, CINAHL, SPORTDiscus, PsycINFO, 医学中央雑誌, CiNii）を用いて、2000年1月1日～2021年6月30日に公開された座位行動と健康アウトカムの関連について検討した前向きコホート研究の検索を行

った。先行研究を参考に、ターゲット行動“sedentary behavior (座位行動)」、研究デザイン“prospective (前向き)」、対象国“Japan (日本)”をANDで、除外対象“child, adolescent (子ども、青年)”をNOTで結合した検索式を用いた（各キーワードには複数の類語を含む）。採択基準（18歳以上の成人を対象、日本語・英語による査読付き学術誌、1つ以上の健康アウトカム評価等）を基に、該当論文の採択可否について判断した。その上で、各論文の概要（対象者、追跡期間、アウトカム指標、座位行動指標、交絡因子、結果の概要）について整理した。また、選定された論文に関する研究方法の質（内的妥当性）についても評価を行った。

2. 倫理的配慮

本研究では、個人情報を取り扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

C. 研究結果

1. 諸外国における成人の座位行動と健康アウトカムに関する研究の代表的なシステマティックレビューおよびメタアナリシスのまとめ

座位行動ならびにテレビ視聴時間と総死亡率、心血管疾患死亡率、がん死亡率、2型糖尿病発症率の関連について検討した34の前向きコホート研究を抽出し、統合した1,331,468人のデータを用いてシステマティックレビューおよびメタアナリシスを行い、身体活動量を調整した上での量反応関係を推定している(6)。その結果、総座位時間と総死亡率ならびに心血管疾患死亡率については有意な非線形の関連があったが、がん死亡率には有意な関連がなかったことを明らかにしている。また、2型糖尿病発症率については総座位時間と有意な線形の関連があることを報告した。テレビ視聴時間についても、総死亡率ならびに心血管疾患死亡率との間には有意な非線形の関連が認められた。さらに、テレビ視聴時間とがん死亡率および2型糖尿病罹患率については有意な線形の関連がみられた。結論として、総座位時間およびテレビ視聴時間

は、身体活動量と独立して、主要な慢性疾患の転帰リスクと関連しており、総死亡率および心血管疾患死亡率については、総座位時間が1日6~8時間、テレビ視聴時間は1日3~4時間が閾値であり、それ以上の時間では転帰リスクが上昇することを示唆している。

また、心血管疾患死亡率、がん死亡率に着目し、座位行動との関連について検討した9つの前向きコホート研究から統合した850,060人のデータを用い、身体活動量を4分位に層化した上で座位行動の影響についてシステマティックレビューならびにメタアナリシスを行った研究もある(7)。心血管疾患死亡率に関して、身体活動水準が極めて低い層[<2.5 メッツ・時/週(<5 分/日)]では、総座位時間が4時間未満の成人に比べて、4~6時間、6~8時間、8時間以上と多くなるにつれてリスクが9~32%高くなり、量反応関係がみられることを明らかにした。しかしながら、他の身体活動水準の層[16メッツ・時/週(25~35分/日)および30メッツ・時/週(50~65分/日)]では、総座位時間が8時間以上の成人のみが4時間未満に比べて有意にリスクが高く、身体活動水準が極めて高い層[>35.5 メッツ・時/週(60~75分/日)]では座位行動の影響が認められなかった。テレビ視聴時間についても、総座位時間と同様の傾向であり、身体活動水準が極めて低い層のみにおいて量反応関係がみられており、テレビ視聴時間の増加に伴いリスクが3~59%高くなっていた。また、身体活動水準が極めて高い層では有意な関連はみられなかった。一方、座位行動とがん死亡率に関する結果については概して両者の関連は弱く、身体活動水準が極めて低い層のみにおいて、総座位時間が増加するにつれてリスクが6~21%高くなることが明らかになった。

さらに、座位行動と総死亡率の関連について検討した16の前向きコホート研究1,005,791人のデータを統合し、身体活動水準を層化した上で両者の関連についてシステマティックレビューおよびメタアナリシスを行っている(8)。身体活動量を4分位(<2.5 メッツ・時/週、16メッツ・時/週お

よび30メッツ・時/週、 >35.5 メッツ・時/週)に層化し、総座位時間の差異(<4 時間/日、4~6時間/日、6~8時間/日、 >8 時間/日)およびテレビ視聴時間の差異(<1 時間/日、1~2時間/日、3~4時間/日、 >5 時間/日)による総死亡リスクについて検討した。結果として、総座位時間に関しては、身体活動水準が極めて高い層においてのみ、総死亡率に対する座位行動の影響が相殺されており、他の身体活動水準ではリスクが有意に高いことが示された。また、テレビ視聴時間について、1日3時間以上の成人は、極めて身体活動水準が高い層を除いて、身体活動水準に関係なく総死亡リスクが上昇し、テレビ視聴時間が1日5時間以上の成人でのみ死亡率が有意に上昇していた。以上のことから、1日あたり中強度以上の身体活動を60~75分程度とかなり高い水準で実施することができれば、総死亡率に対する座位行動のリスクをほぼ相殺できる可能性があることが示された。

近年、加速度計等により客観的に評価した座位行動と総死亡率の関連について報告した8つの前向きコホート研究のシステマティックレビューおよびメタアナリシスも報告されている(9)。統合した36,383人のデータを用いて両者の関連について総座位時間を四分位(<2.5 メッツ・時/週、16メッツ・時/週および30メッツ・時/週、 >35.5 メッツ・時/週)に層化して検討した結果、極めて座位行動が少ない層に対するハザード比(95%信頼区間)は、順に1.28(1.09-1.51)、1.71(1.36-2.15)、2.63(1.94-3.56)となり、両者について有意な非線形の関連があることが分かった。

座位行動と心血管疾患発症率および2型糖尿病発症率との関連について検討した9つの前向きコホート研究のシステマティックレビューおよびメタアナリシスも行われている(10)。448,285人のデータを統合して分析を行った結果、心血管疾患発症率(HR=1.29, 95%CI=1.27-1.30)および2型糖尿病発症率(HR=1.13, 95%CI=1.04-1.22)ともに、身体活動とは独立して総座位時間が長くなるほどリスクが高くなることが明らかになった。

2. 日本における成人の座位行動と健康アウトカムに関する前向きコホート研究のまとめ

抽出された論文の整理・精読の結果、19編が該当論文として選定された(11-29)。研究方法の質評価得点にはかなりのばらつき(6~11点/14点満点)がみられた。対象者については、高齢者を対象とした報告が2編、就業者を対象とした報告が2編、女性のみを対象としている報告が3編、その他は中高年層(35~79歳)を対象としていた。また、5万人を超す大規模コホート研究からの報告が14編(Japan Collaborative Cohort Study; Japan Public Health Center-based Prospective Study; Japan-Multi-Institutional Collaborative Cohort Study)、1,000~5,000名の追跡報告が3編、500名以下は活動量計による客観的な座位行動評価を採用している1編のみであった。追跡期間は、10年以上の報告がそのほとんどを占め、5年未満の報告は3編のみであった。また、1編を除く全ての研究で座位行動が主観的に評価されており、そのうち10編がテレビ視聴時間、4編が工作中的座位時間、5編が総座位時間、1編が場面別の座位時間を座位行動指標としていた(重複あり)。報告された健康アウトカム指標は、死亡率(総、大腸がん、肝臓がん、冠動脈疾患、脳卒中、慢性閉塞性肺疾患、肺動脈塞栓症)および発症率(全がん、12種がん、要介護認定、2型糖尿病、メタボリックシンドローム、抑うつ、疲労)であった。座位行動指標との関連は、検討されているほとんどの健康アウトカムで認められていたが、部分的な関連が大半を占めた(参照群と座位時間がもっと長い群のみに有意差あり、1~2時間増加との関連のみに有意差あり、層化分析のみ有意差あり等)。さらに、総座位時間、テレビ視聴時間、工作中的座位時間いずれにおいても、採用されている区分やカットオフ値にばらつきがあることに加えて、傾向(トレンド)検定を実施していない研究もあった中で、明確な量反関係や傾向(トレンド)について方向づけることは困難であった。また、採用している座位時間の評価尺度の妥当性や信頼性の確認がなされていないもの、分析方法が不明瞭なもの、交絡因子の検討が不十分なものも散見され

た。

D. 考察

1. 本研究から得られた知見

本研究では、諸外国で行われた成人を対象にした座位行動と健康アウトカムとの関連について検討した前向きコホート研究に関する代表的なシステマティックレビューおよびメタアナリシスから得られた知見について整理を行った。その結果、座位行動と総死亡率、心血管疾患死亡率、心血管疾患発症率、2型糖尿病発症率の関連について、座位行動が多いほどこれらの健康アウトカムに悪影響を及ぼすことは明らかであり、がん死亡についても他のアウトカムに比べて関連性は弱いものの座位行動が多いほどリスクが高くなることが分かった。また、日本において行われた成人の座位行動と健康アウトカムの関連に関する前向きコホート研究のシステマティックレビューから、研究数が少ないながらも長時間の座位行動が種々の健康アウトカムに悪影響を及ぼしていることが報告されていた。以上のことを踏まえると、現段階において、成人における座位時間をできる限り最小限にとどめる必要があるという科学的根拠は十分にあると考えられた。しかしながら、諸外国および日本における成人の座位行動と健康アウトカムの関連について検討した前向きコホート研究では、研究によって採用している座位行動指標やカットオフ値の差異、傾向(トレンド)検定の採用の有無などから、明確な量反関係や明らかな効果が認められる閾値といったことに言及するには至らないことが明らかとなった。そのため、現段階では推奨すべき座位時間の閾値を設定するには更なる研究成果の蓄積が必要であると考えられた。

2. 次回の改定に向けた課題

場面別の座位行動(余暇、移動、仕事等)や座位行動パターン(バウト、ブレイク等)と健康アウトカムの関連について、カナダの24時間行動指針を策定する際に、これまでに行われた成人の座位行

動と健康アウトカムに関する 18 編のシステマティックレビューを概観している (30)。その結果、特定の場面での座位行動や座位行動パターンと種々の健康アウトカム (たとえば、認知機能、抑うつ、身体機能、健康関連 QOL 等) との関連は認められるものの、どのような場面、どのようなパターンの座位行動が健康アウトカムに対して最も悪影響を及ぼすのか、あるいは特定の健康アウトカムと関連を有するのかについては、現段階で結論付けるための科学的根拠は十分ではない状況である。一方、日本の研究では、報告されている健康アウトカムはがん死亡やがん発症が多く、心血管疾患や代謝性疾患など、他の生活習慣病や介護予防に関連した心身機能 (運動器の機能、認知機能、日常生活動作等) についての報告は少ない現状にあることが分かった。日本における急速な高齢化を鑑みると、今後はより多岐にわたった健康アウトカムとの検討が望まれる。加えて、中高強度の身体活動とは独立した座位行動の健康リスクに注目が集まり始めた 2000 年以前に開始された前向きコホート研究からの報告が大半を占めていることから、十分な妥当性や信頼性が示されない座位行動指標が使用されていること、各報告によって採用されている交絡因子にばらつきが大きいこと、客観的な座位行動指標を採用している報告がほとんどないことなどの課題も挙げられた。そのため、今後は日本人を対象に座位行動と健康アウトカムの関連について質の高い研究手法 (たとえば、客観的・主観的評価に基づく座位行動指標の採用等) に基づいた前向きコホート研究を積極的に行い、さらなる研究成果を蓄積していく必要がある。

E. 結論

成人の場合、長時間の座位行動は総死亡率、心血管疾患死亡率、がん死亡率、心血管疾患発症率、2 型糖尿病発症率を高めることが明らかになり、座位時間をできる限り最小限にとどめる必要があるという科学的根拠は十分にあると考えられた。一方、現段階で成人に対して推奨すべき座位時間の閾値を設定するためには科学的根拠は不十分で

あった。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Kurosawa S, Shibata A, Ishii K, Koohsari MJ, Oka K. Identifying typologies of diurnal patterns of desk-based workers' sedentary time. *PLOS ONE*, 16: e0248304, 2021.
- 2) Koohsari MJ, Nakaya T, McCormack GR, Shibata A, Ishii K, Oka K. Changes in workers' sedentary and physically active behaviors in response to the COVID-19 pandemic and their relationships with fatigue: A longitudinal online study. *JMIR Public Health Surveill*, 7: e26293, 2021.
- 3) Koohsari MJ, Nakaya T, Shibata A, Ishii K, Oka K. Working from home after the COVID-19 pandemic: Do company employees sit more and move less? *Sustainability*, 13: 939, 2021.
- 4) Koohsari MJ, Yasunaga A, McCormack GR, Shibata A, Ishii K, Nakaya T, Oka K. Domain-specific active and sedentary behaviours in relation to workers' presenteeism and absenteeism. *J Occup Environ Med*, 63: e685-688, 2021.

2. 学会発表

- 1) 岡浩一郎. 座位行動指針の策定に向けて. 第 31 回日本疫学会学術総会シンポジウム, 2021 年 1 月 (オンライン).
- 2) 岡浩一郎. 座位生活からの脱却. 第 85 回日本温泉気候物理医学会学術集会シンポジウム, 2021 年 1 月 (オンライン).
- 3) 岡浩一郎. COVID-19 が労働者の座位行動とメンタルヘルスに及ぼす影響. 日本心理学会第 85 回大会公募シンポジウム, 2021 年 8 月 (オンライン).
- 4) 岡浩一郎. COVID-19 のパンデミックがもたら

した就労者のライフスタイルの変容と健康への影響. 日本体育・スポーツ・健康学会第71回大会健康福祉研究部会【課題C】テーマ別シンポジウム, 2021年9月(オンライン).

- 5) 岡浩一朗, 石井香織, 柴田愛, 安永明智, 宮脇梨奈, 小崎恵生. 日本人のための座位行動指針の策定—その方向性と課題—. 第76回日本体力医学会大会シンポジウム, 2021年9月(オンライン).

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

引用文献

- 1) Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, Chastin SFM, Altenburg TM, Chinapaw MJM, SBRN Terminology Consensus Project Participants. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2017; 14(1): 75.
- 2) Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, Troiano RP. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *Am J Epidemiol*, 2008; 167(7): 875-881.
- 3) Bennie JA, Pedisic Z, van Uffelen JG, Gale J, Banting LK, Vergeer I, Stamatakis E, Bauman AE, Biddle SJ. The descriptive epidemiology of total physical activity, muscle-strengthening exercises and sedentary behaviour among Australian adults--results from the National Nutrition and Physical Activity Survey. *BMC Public Health*, 2016; 16: 73.
- 4) 厚生労働省. 平成29年国民健康・栄養調査, 2018.
- 5) Kitayama A, Koohsari MJ, Ishii K, Shibata A, Oka K. Sedentary time in a nationally representative sample of adults in Japan: Prevalence and sociodemographic correlates. *Prev Med Rep*, 2021; 23: 101439.
- 6) Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, Edwards P, Woodcock J, Brage S, Wijndaele K. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *Eur J Epidemiol*, 2018; 33: 811-829.
- 7) Ekelund U, Brown WJ, Steene-Johannessen J, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, Bauman AE, Lee IM. Do the associations of sedentary behaviour with cardiovascular disease mortality and cancer mortality differ by physical activity level? A systematic review and harmonised meta-analysis of data from 850 060 participants. *Br J Sports Med*, 2019; 53: 886-894.
- 8) Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, Bauman A, Lee IM; Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee; Lancet Sedentary Behaviour Working Group. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*, 2016; 388: 1302-1310.
- 9) Ekelund U, Tarp J, Steene-Johannessen J, Hansen BH, Jefferis B, Fagerland MW, Whincup P, Diaz KM, Hooker SP, Chernofsky A, Larson MG, Spartano N, Vasan RS, Dohrn IM, Hagströmer M, Edwardson C, Yates T, Shiroma E, Anderssen SA, Lee IM. *BMJ*, 2019; 366: 14570.
- 10) Bailey DP, Hewson DJ, Champion RB, Sayegh SM. Sitting Time and Risk of Cardiovascular Disease and Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Prev Med*, 2019; 57: 408-416.
- 11) Inoue M, Iso H, Yamamoto S, Kurahashi N, Iwasaki M, Sasazuki S, Tsugane S, Japan Public Health Center-Based Prospective Study Group.

- Daily total physical activity level and premature death in men and women: results from a large-scale population-based cohort study in Japan (JPHC study). *Ann Epidemiol*, 2008; 18(7): 522-530.
- 12) Ukawa S, Tamakoshi A, Wakai K, Noda H, Ando M, Iso H. Prospective cohort study on television viewing time and incidence of lung cancer: findings from the Japan Collaborative Cohort Study. *Cancer Causes Control*, 2013; 24(8): 1547-1553.
 - 13) Ukawa S, Tamakoshi A, Wakai K, Kurozawa Y. Associations of daily walking and television viewing time with liver cancer mortality: findings from the Japan Collaborative Cohort Study. *Cancer Causes Control*, 2014; 25(7): 787-793.
 - 14) Ukawa S, Tamakoshi A, Yatsuya H, Yamagishi K, Ando M, Iso H. Association between average daily television viewing time and chronic obstructive pulmonary disease-related mortality: Findings from the Japan Collaborative Cohort Study. *J Epidemiol*, 2015; 25(6): 431-436.
 - 15) Ikehara S, Iso H, Wada Y, Tanabe N, Watanabe Y, Kikuchi S, Tamakoshi A; JACC Study Group. Television viewing time and mortality from stroke and coronary artery disease among Japanese men and women -- the Japan Collaborative Cohort Study. *Circ J*, 2015; 79(11): 2389-2395.
 - 16) Kikuchi H, Inoue S, Odagiri Y, Inoue M, Sawada N, Tsugane S; Japan Public Health Centre (JPHC) study group. Occupational sitting time and risk of all-cause mortality among Japanese workers. *Scand J Work Environ Health*, 2015; 41(6): 519-528.
 - 17) Shirakawa T, Iso H, Yamagishi K, Yatsuya H, Tanabe N, Ikehara S, Ukawa S, Tamakoshi A. Watching television and risk of mortality from pulmonary embolism among Japanese men and women: The JACC Study (Japan Collaborative Cohort). *Circulation*, 2016; 134(4): 355-357.
 - 18) Honda T, Chen S, Yonemoto K, Kishimoto H, Chen T, Narazaki K, Haeuchi Y, Kumagai S. Sedentary bout durations and metabolic syndrome among working adults: a prospective cohort study. *BMC Public Health*, 2016; 16(1): 888.
 - 19) Tsutsumimoto K, Makizako H, Doi T, Hotta R, Nakakubo S, Shimada H, Suzuki T. Prospective associations between sedentary behaviour and incident depressive symptoms in older people: a 15-month longitudinal cohort study. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2017; 32(2): 193-200.
 - 20) Ukawa S, Tamakoshi A, Mori M, Ikehara S, Shirakawa T, Yatsuya H, Iso H; JACC study group. Association between average daily television viewing time and the incidence of ovarian cancer: findings from the Japan Collaborative Cohort Study. *Cancer Causes Control*, 2018; 29(2): 213-219.
 - 21) Ikehara S, Iso H, Maruyama K, Ukawa S, Tamakoshi A; Japan Collaborative Cohort Study. Television viewing time, walking time, and risk of type 2 diabetes in Japanese men and women: The Japan Collaborative Cohort Study. *Prev Med*, 2019; 118: 220-225.
 - 22) Lee S, Lee S, Bae S, Harada K, Jung S, Makino K, Shimada H. Impact of sedentary time on chronic kidney disease and disability incidence in community-dwelling Japanese older adults: A 4-year prospective cohort study. *J Aging Phys Act*, 2019; 27(2): 184-190.
 - 23) Cao J, Eshak ES, Liu K, Muraki I, Cui R, Iso H, Tamakoshi A; JACC Study Group. Television viewing time and breast cancer incidence for Japanese premenopausal and postmenopausal women: The JACC Study. *Cancer Res Treat*, 2019; 51(4): 1509-1517.
 - 24) Ihira H, Sawada N, Yamaji T, Goto A, Shimazu T, Kikuchi H, Inoue S, Inoue M, Iwasaki M, Tsugane S; Japan Public Health Center-based Prospective (JPHC) Study Group. Occupational sitting time

- and subsequent risk of cancer: The Japan Public Health Center-based Prospective Study. *Cancer Sci*, 2020; 111(3): 974-984.
- 25) Sakaue A, Adachi H, Enomoto M, Fukami A, Kumagai E, Nakamura S, Nohara Y, Kono S, Nakao E, Morikawa N, Tsuru T, Hamamura H, Yoshida N, Fukumoto Y. Association between physical activity, occupational sitting time and mortality in a general population: An 18-year prospective survey in Tanushimaru, Japan. *Eur J Prev Cardiol*, 2020; 27(7): 758-766.
- 26) Miyata H, Shirai K, Muraki I, Iso H, Tamakoshi A. Associations of body mass index, weight change, physical activity and sedentary behavior with endometrial cancer risk among Japanese women: The Japan Collaborative Cohort Study. *J Epidemiol*, 2020; 31(12): 621-627.
- 27) Koohsari MJ, Nakaya T, McCormack GR, Shibata A, Ishii K, Oka K. Changes in workers' sedentary and physical activity behaviors in response to the COVID-19 pandemic and their relationships with fatigue: Longitudinal online study. *JMIR Public Health Surveill*, 2021; 7(3): e26293.
- 28) Li Y, Eshak ES, Cui R, Shirai K, Liu K, Iso H, Ikehara S, Tamakoshi A, Ukawa S; JACC Study Group. Television viewing time and the risk of colorectal cancer mortality among Japanese population: The JACC Study. *Cancer Res Treat*, 2021; 53(2): 497-505.
- 29) Koyama T, Ozaki E, Kuriyama N, Tomida S, Yoshida T, Uehara R, Tanaka K, Hara M, Hishida A, Okada R, Kubo Y, Oze I, Koyanagi YN, Mikami H, Nakamura Y, Shimoshikiryo I, Takezaki T, Suzuki S, Otani T, Kuriki K, Takashima N, Kadota A, Arisawa K, Katsuura-Kamano S, Ikezaki H, Murata M, Takeuchi K, Wakai K; Japan Multi-Institutional Collaborative Cohort (J-MICC) Study Group. Effect of underlying cardiometabolic diseases on the association between sedentary time and all-cause mortality in a large Japanese population: A cohort analysis based on the J-MICC Study. *J Am Heart Assoc*, 2021; 10(13): e018293.
- 30) Saunders TJ, McIsaac T, Douillette K, Gaulton N, Hunter S, Rhodes RE, Prince SA, Carson V, Chaput JP, Chastin S, Giangregorio L, Janssen I, Katzmarzyk PT, Kho ME, Poitras VJ, Powell KE, Ross R, Ross-White A, Tremblay MS, Healy GN. Sedentary behaviour and health in adults: an overview of systematic reviews. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2020; 45(10 (Suppl. 2)): S197-S217.

諸外国および日本の子ども・青少年の身体活動・座位行動と健康アウトカムに関する研究動向

研究分担者 岡 浩一朗（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）
研究協力者 石井 香織（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）
研究協力者 柴田 愛（筑波大学体育系・准教授）
研究協力者 安永 明智（文化学園大学・教授）
研究協力者 宮脇 梨奈（明治大学文学部・講師）
研究協力者 鳥居 俊（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）

研究要旨

諸外国の子ども・青少年における身体活動・座位行動と健康アウトカムの関連について、身体活動・座位行動指針策定の際にも使用されたアンブレラレビューの先行研究を含め、システマティックレビューを概観した。諸外国の先行研究から、成人と同様に子ども・青少年においても、身体活動は体力（心肺機能、筋力）、心血管代謝（血圧、脂質異常症、血糖値、インスリン抵抗性）、骨の健康、認知機能（学力、実行機能）、メンタルヘルス（うつ症状の軽減）、肥満症の減少などの健康上の恩恵をもたらすことが明らかとなった。一方、長時間の座位行動（座りすぎ）は、肥満症の増加や心肺機能、体力、行動行為・社会性行動の不良、睡眠時間の減少と関連することが分かった。

日本の子ども・青少年における身体活動・座位行動と健康アウトカムの関連については、学齢期の子ども・青少年を対象とした研究についてナラティブレビューを実施した。その結果、座位行動に関する研究では、身体的指標としての体格や体力および骨の健康、心理的指標はQOLや主観的健康観、メンタルヘルス、学力について報告されていたが、研究数が少ないことに加え、身体活動・座位行動の測定方法やアウトカム指標が統一されていないため、一概にその結果を比較し結論を導くことは現状では困難であった。しかしながら、身体活動・座位行動が種々の健康アウトカムに及ぼす影響は、身体活動が多いと健康アウトカムに良好な影響、座位行動が多いと健康アウトカムには不良な影響があり、諸外国の研究で報告された結果を支持することが明らかとなった。一方で、諸外国の知見と同様、量反応関係や活動の種類による影響などは今後の研究成果の蓄積が必要である。

諸外国においては日本と同様に、子ども・青少年における身体活動不足や座位行動の多さが社会問題となっており、成人のみならず子ども・青少年に対しても身体活動・座位行動指針が策定されている。カナダ、アメリカ、オーストラリア、イギリス、WHOにおいては、本報告で概観した健康アウトカムとの関連を根拠に、多くの国・機関に共通して、「1日60分以上の身体活動（特に有酸素運動）を実施すること」や「筋肉および骨を強化するための活動を週に3日以上取り入れること」、さらには、「余暇におけるスクリーンタイムを1日2時間未満にすること」を推奨している。日本の子ども・青少年を対象とした研究の知見は限られているが、身体活動を定期的に行うこと、座位行動を少なく保つことは健康アウトカムと良好な関連があることを示す研究が認められることから、日本の子ども・青少年に対する身体活動・座位行動指針を策定していくことは公衆衛生上のメリットが大きく得られるだろう。

A. 研究目的

日本の子ども・青少年の身体活動はかなり不足しており、座位行動については決して少なくない。平成18年国民健康・栄養調査(1)によると、軽い運動～強い運動強度までの合計では、1週間の実施時間が7時間未満(1日60分×7日)の者の割合は、男子では全体で27.4%、6～8歳25.7%、9～11歳では28.0%、12～14歳では28.3%、女子では全体で38.2%、6～8歳では32.3%、9～11歳では41.0%、12～14歳では41.6%であることが報告されている。また、座位行動については、男女共に年齢階級が高いほど、座ったり寝転がったりして過ごす座位時間が長い傾向が認められている。そのうち、テレビ・ビデオを見る時間は、いずれの年齢階級も男女共に平日約2時間(全体平均±標準偏差;男子2.0±1.3時間、女子2.0±1.1時間)、休日は約3時間(全体平均±標準偏差;男子3.1±1.9時間、女子3.4±1.8時間)であった。

また、令和元年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査(2)では、体育授業の時間を除いた1週間あたりの運動・スポーツ実施の平均時間は、小学生男子で556.8分、女子では348.9分、中学生男子で817.5分、女子では596.0分であった。1週間の実施時間が420分未満(1日60分×7日)の者の割合は、小学生男子で48.6%、女子で70.0%であったのに対し、中学生男子では17.9%、女子では39.6%であることが示されている。座位行動については、平日1日あたりのスクリーンタイム(テレビやビデオDVD視聴、ゲーム機、スマートフォン、パソコンなどの画面を見ている時間)が1日2時間以上の者の割合は、小学生男子で59.1%、小学生女子で46.7%、中学生男子で63.5%、中学生女子で60.3%を占めていた。

このように日本の子ども・青少年の身体活動・座位行動の実態は、諸外国と同様に深刻な状況にある。諸外国では子ども・青少年の身体活動を促進させ、座位行動を減らすことを目的として、身体活動・座位行動指針が策定されている(3-4)。一方、わが国では文部科学省により幼児期運動指針(5)は示されているものの、子ども・青少年に対する指

針は存在しない。そのため、日本の子ども・青少年における身体活動・座位行動指針策定の検討に向け、本研究では、これまで諸外国および日本において公表されてきた子ども・青少年の身体活動・座位行動と健康アウトカムとの関連について検討した研究を概観することにより、日本の子ども・青少年のための身体活動・座位行動指針の策定に向けた基礎資料を得ることを目的とした。

B. 研究方法

1. 調査対象および調査方法

諸外国の子ども・青少年における身体活動・座位行動と健康アウトカムの関連については、身体活動・座位行動指針(3-4)策定の際にも使用されたアンブレラレビューの先行研究を含め、システマティックレビューの概観を行った。また、日本の子ども・青少年における身体活動・座位行動と健康アウトカムの関連については、学齢期の子ども・青少年を対象とした研究について、ナラティブレビューを実施した。

2. 倫理的配慮

本研究では、個人情報を取り扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

C. 研究結果

【諸外国の子ども・青少年における身体活動・座位行動と健康アウトカムの関連】

1. 対象とした先行研究

諸外国における身体活動・座位行動指針(3-4)策定の際に使用された先行研究(6-16)を含めたシステマティックレビューまたはメタアナリシス(17-48)に関する文献を抽出した。

2. 諸外国における研究のまとめ

1) 身体活動

子どもおよび青少年において、定期的な身体活

動は、体力（心肺機能、筋力）、心血管代謝（血圧、脂質異常症、血糖値、インスリン抵抗性）、骨の健康、認知機能（学力、実行機能）、メンタルヘルス（うつ症状の軽減）、肥満症の減少などの健康上の恩恵をもたらすことが明らかとなっている(3, 47)。具体的には、中高強度身体活動量の増加は、心肺機能および筋力の向上（6, 21, 48）、心血管代謝（7-9, 47）および骨の健康（48）と関連していた。また、短期から長期の中高強度身体活動は、認知機能や学力（6, 11, 25, 48）、メンタルヘルス（11, 26, 48）にポジティブな効果をもたらす。さらに、身体活動は、健康的な体重の管理と良好に関連していた（6, 10, 27）。

子ども・青少年を対象に量反応関係について検討した研究は少なく、一致した見解は示されていないが、高強度身体活動量が多いほど心肺フィットネスの改善と関係することが示唆されている。また、子ども・青少年を対象に身体活動の種類や場面による健康アウトカムへの影響を検討した研究はほとんどなく、これらの根拠を示すエビデンスはない。一方、中高強度の有酸素性身体活動は心肺フィットネスを向上させ、筋強化活動は筋力を高めることが明らかにされている。

2) 座位行動

子ども・青少年にとって、座りすぎは肥満症の増加や心肺機能、体力、行動行為・社会性行動の不良、睡眠時間の減少と関連している（12, 47, 48）。具体的には、長時間の座位行動（スクリーンタイム）は体力および心肺機能の低さと関連していること（12-13）、長時間の座位行動（スクリーンタイム、テレビ視聴、ビデオゲーム利用）は好ましくないメンタルヘルス（12, 14-16, 18-19）、行動行為・社会性行動の指標（12）と関連していること、座位行動（スクリーンタイム、テレビ視聴）に費やす時間が長いことは、睡眠時間に悪影響を及ぼすこと（12, 17, 23）などが示されている。

量反応関係については、子ども・青少年における座位行動（余暇のスクリーンタイムを含む）と健康アウトカムの量反応関係を判断するためのエビデンスは十分ではない。座位行動に費やす時間が長

いことは健康アウトカムの不良と関連していることが示されているが、座位行動の制限時間（閾値）を定めることにはエビデンスが不足している。さらに、座位行動の種類や場面による健康アウトカムとの関連については、座位行動としてスクリーンタイムやテレビ視聴といった変数が扱われることが多いのが現状である。座位行動の健康アウトカムへの影響に関するエビデンスは、一般的に総座位時間よりもテレビ視聴や余暇のスクリーンタイムの方が関連が強いことが指摘されている。種類や場面によって異なるか否かについてのエビデンスは不足しており、今後の検討課題である。

【日本の子ども・青少年における身体活動・座位行動と健康アウトカムの関連】

1. 対象とした先行研究

日本の子ども・青少年を対象とした、身体活動・座位行動と健康アウトカムの関連を検討した研究について、2022年4月26日現在の論文をPubmed、のデータベースを用いて検索を行った。検索に用いたキーワードは、(sedentary or sitting or sedentary time or sedentary behavior or physical activity) および(japanese)を AND 結合したものを使用し、18歳未満を対象とした論文に限定した。また、論文の使用言語は英語または日本語であることを検索条件とした。論文の採択基準は、1) 心身の健康指標、学力がアウトカムに含まれていること、2) 対象者の年齢が児童、生徒が主であることとした。その結果、196件が抽出され、採択基準に合致した64編を精読した結果、28編を該当論文として採択した。

2. 日本における研究のまとめ

先行研究では、身体的指標として、体格（49-56）や体力（57-59）、骨の健康（60-65）について、心理的指標については、QOLや主観的健康観（66-70）、メンタルヘルス（54, 71-73）、また学力（74, 75）について報告されていた。

体格との関連については、たとえば1日のテレビ視聴時間が2時間以上であることと肥満である

ことの強い関連がみられている一方で、スポーツ参加や運動参加頻度等との関連は認められていない(51)。また、24時間行動指針の充足状況、特にスクリーンタイムの推奨を含む指針を満たしていないことは、肥満・過体重と関連していた(50)。さらに、6~12歳を対象とした研究では、学校のない日に1日の歩数が10,000歩以上の場合に体格指標への良い効果も認められている(49)。

体力との関連については、中高強度身体活動を実施していることは、関連の見られた体力指標には差があるが、高い体力との一貫した関連が示されている(57-59)。

骨の健康については、中高強度身体活動と骨強度に良好な関連が、座位行動との関連は不良であることが報告されている(61)。また、スポーツ活動の期間や頻度(62)、高強度の身体活動の実施(58)は骨の発達と関連していることが示されている。

QOLや主観的健康観といった心理的指標に関する研究では、身体活動不足やテレビ視聴、PC利用の過多が、QOLの低さと関連がみられた(67-68)。さらにこの関連については長期的影響(70)も確認されている。また、主観的健康観についても、屋外での継続的な身体活動や運動習慣があることは健康観が良好なことと(66)、メディアの過度な利用は健康観が不良であること(69)と関連が認められている。さらに、身体活動の実施(71-72)や座位行動の多さ(54)はうつや不安といったメンタルヘルス指標が不良であることを示した研究や、これらの2年間の長期的影響(73)を明らかにした研究もみられた。

学力についても検討が行われており(74-75)、身体活動が多くスクリーンタイムが少ないことは1年後の学力が高いこと(75)、男子においてその関連には有酸素性体力が媒介することも示唆されている(74)。

D. 考察および次回の改定に向けた課題

諸外国の先行研究から、成人と同様に子ども・青少年においても、身体活動や座位行動の多寡が、過体重や肥満、心肺持久力などの身体的健康、抑うつ

や自己肯定感、ウェルビーイングなどの心理的健康、また学力にまで影響を及ぼすことが確認された。諸外国においては、日本と同様に、子ども・青少年における身体活動不足や座位行動の多さが社会問題となっており、成人のみならず子ども・青少年に対しても身体活動・座位行動指針が策定されている。カナダ、アメリカ、オーストラリア、イギリス、WHOにおいては、本報告で概観した健康アウトカムとの関連を根拠に、多くの国・機関に共通して、「1日60分以上の身体活動(特に有酸素運動)を実施すること」や「筋肉および骨を強化するための活動を週に3日以上取り入れること」、さらには、「余暇におけるスクリーンタイムを1日2時間未満にすること」を推奨している。

日本の子どもを対象とした研究は数が少ないことに加え、身体活動・座位行動の測定方法やアウトカムにしている指標が一致していないため、一概に研究結果を比較することは難しい。しかしながら、身体活動・座位行動が種々の健康アウトカムに及ぼす影響は、身体活動が多いと健康アウトカムに良好な影響を、座位行動が多いと健康アウトカムには不良な影響があり、諸外国で報告されている関連と同一の方向を示していることが明らかとなった。一方で、諸外国の知見と同様、量反応関係や活動の種類による影響などは十分に検討されおらず、今後の研究成果の蓄積が待たれる。このように、日本の子ども・青少年を対象とした研究からの知見は限られているものの、身体活動を定期的に行うことならびに座位行動を少なく保つことは健康アウトカムが良好なことと関連することが明らかになっている。以上のことから、日本の子ども・青少年に対する身体活動・座位行動指針を策定していくことにより、公衆衛生上のメリットが大きく得られるだろう。

E. 結論

諸外国の子ども・青少年において、身体活動や座位行動の多寡が、過体重や肥満、心肺持久力などの身体的健康、抑うつや自己肯定感、ウェルビーイングなどの心理的健康、また学力にまで影響を及ぼ

すことが確認された。また、日本における子ども・青少年においても、身体活動・座位行動が種々の健康アウトカムに及ぼす影響は、身体活動が多いと健康アウトカムに良好な影響を、座位行動が多いと健康アウトカムには不良な影響があることが明らかとなった。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし。

2. 学会発表

- 1) 岡浩一朗・石井香織. 日本の子ども・青少年のための身体活動・座位行動指針策定の方向性. 第23回日本運動疫学会学術総会シンポジウム. 2021年6月(兵庫).
- 2) 岡浩一朗, 石井香織, 柴田愛, 安永明智, 宮脇梨奈, 小崎恵生. 日本人のための座位行動指針の策定—その方向性と課題—. 第76回日本体力医学会大会シンポジウム. 2021年9月(オンライン).
- 3) 石井香織, 岡浩一朗, 柴田愛. 子どもにおける座位行動の健康課題とその対策. 第76回日本体力医学会大会シンポジウム. 2021年9月(オンライン).

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

引用文献

- 1) 厚生労働省. 平成18年国民健康・栄養調査. 2009.
- 2) スポーツ庁. 令和元年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査. 2019.
- 3) Parrish AM, Tremblay MS, Carson S, Veldman SLC, Cliff D, Vella S, et al. Comparing and assessing physical activity guidelines for children and adolescents: a systematic literature review and analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2020; 17(1): 16.
- 4) World Health Organization. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. 2020.
- 5) 文部科学省. 幼児期運動指針. 2012.
- 6) Poitras VJ, Gray CE, Borghese MM, Carson V, Chaput JP, Janssen I, et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2016; 41(6 Suppl 3): S197-239.
- 7) Bea JW, Blew RM, Howe C, Hetherington-Rauth M, Going SB. Resistance training effects on metabolic function among youth: A systematic review. *Pediatr Exerc Sci*, 2017; 29(3): 297-315.
- 8) Pozuelo-Carrascosa DP, Cavero-Redondo I, Herráiz-Adillo Á, Díez-Fernández A, Sánchez-López M, Martínez-Vizcaíno V. School-based exercise programs and cardiometabolic risk factors: A meta-analysis. *Pediatrics*, 2018; 142(5): e20181033.
- 9) Eddolls WTB, McNarry MA, Stratton G, Winn CON, Mackintosh KA. High-intensity interval training interventions in children and adolescents: A systematic review. *Sports Med*, 2017; 47(11): 2363-2374.
- 10) Miguel-Berges ML, Reilly JJ, Moreno Aznar LA, Jiménez-Pavón D. Associations between pedometer-determined physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *Clin J Sport Med*, 2018; 28(1): 64-75.
- 11) Xue Y, Yang Y, Huang T. Effects of chronic exercise interventions on executive function among children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*, 2019; 53(22): 1397-1404.
- 12) Carson V, Hunter S, Kuzik N, Gray CE, Poitras VJ, Chaput JP, et al. Systematic review of

- sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2016; 41(6 Suppl 3): S240-265.
- 13) Biddle SJ, García Bengoechea E, Wiesner G. Sedentary behaviour and adiposity in youth: a systematic review of reviews and analysis of causality. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2017; 14(1): 43.
 - 14) Hoare E, Milton K, Foster C, Allender S. The associations between sedentary behaviour and mental health among adolescents: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2016; 13(1): 108.
 - 15) Suchert V, Hanewinkel R, Isensee B. Sedentary behavior and indicators of mental health in school-aged children and adolescents: A systematic review. *Prev Med*, 2015; 76: 48-57.
 - 16) Stanczykiewicz B, Banik A, Knoll N, Keller J, Hohl DH, Rosińczuk J, et al. Sedentary behaviors and anxiety among children, adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 2019; 19(1): 459.
 - 17) Saunders TJ, McIsaac T, Campbell J, Douillette K, Janssen I, Tomasone JR, et al. Timing of sedentary behaviour and access to sedentary activities in the bedroom and their association with sleep quality and duration in children and youth: a systematic review. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*, 2022; 42(4): 139-149.
 - 18) Kuzik N, da Costa BGG, Hwang Y, Verswijveren S, Rollo S, Tremblay MS, et al. School-related sedentary behaviours and indicators of health and well-being among children and youth: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2022; 19(1): 40.
 - 19) Zhang J, Yang SX, Wang L, Han LH, Wu XY. The influence of sedentary behaviour on mental health among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Affect Disord*, 2022; 306: 90-114.
 - 20) Li S, Guo J, Zheng K, Shi M, Huang T. Is Sedentary behavior associated with executive function in children and adolescents? A systematic review. *Front Public Health*, 2022; 10: 832845.
 - 21) Wu C, Xu Y, Chen Z, Cao Y, Yu K, Huang C. The Effect of intensity, frequency, duration and volume of physical activity in children and adolescents on skeletal muscle fitness: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Environ Res Public Health*, 2021; 18(18): 9640.
 - 22) Neil-Sztramko SE, Caldwell H, Dobbins M. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database Syst Rev*, 2021; 9(9): Cd007651.
 - 23) Huang WY, Ho RS, Tremblay MS, Wong SH. Relationships of physical activity and sedentary behaviour with the previous and subsequent nights' sleep in children and youth: A systematic review and meta-analysis. *J Sleep Res*, 2021; 30(6): e13378.
 - 24) Hale GE, Colquhoun L, Lancastle D, Lewis N, Tyson PJ. Review: Physical activity interventions for the mental health and well-being of adolescents - a systematic review. *Child Adolesc Ment Health*, 2021; 26(4): 357-368.
 - 25) Ferreira Vorkapic C, Alves H, Araujo L, Joaquim Borba-Pinheiro C, Coelho R, Fonseca E, et al. Does physical activity improve cognition and academic performance in children? A systematic review of randomized controlled trials. *Neuropsychobiology*, 2021; 80(6): 454-482.
 - 26) Carter T, Pascoe M, Bastounis A, Morres ID, Callaghan P, Parker AG. The effect of physical activity on anxiety in children and young people: a systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord*, 2021; 285: 10-21.
 - 27) Moeini B, Rezapur-Shahkolai F, Bashirian S, Doosti-Irani A, Afshari M, Geravandi A. Effect of

- interventions based on regular physical activity on weight management in adolescents: a systematic review and a meta-analysis. *Syst Rev*, 2021; 10(1): 52.
- 28) Podnar H, Jurić P, Karuc J, Saez M, Barceló MA, Radman I, et al. Comparative effectiveness of school-based interventions targeting physical activity, physical fitness or sedentary behaviour on obesity prevention in 6- to 12-year-old children: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*, 2021; 22(2): e13160.
- 29) McDonough DJ, Liu W, Gao Z. Effects of physical activity on children's motor skill development: A systematic review of randomized controlled trials. *Biomed Res Int*, 2020; 2020: 8160756.
- 30) García-Hermoso A, Ezzatvar Y, Ramírez-Vélez R, Olloquequi J, Izquierdo M. Is device-measured vigorous physical activity associated with health-related outcomes in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci*, 2021; 10(3): 296-307.
- 31) Axelsdóttir B, Biedilae S, Sagatun Å, Nordheim LV, Larun L. Review: Exercise for depression in children and adolescents - a systematic review and meta-analysis. *Child Adolesc Ment Health*, 2021; 26(4): 347-356.
- 32) Husøy A, Dalene KE, Steene-Johannessen J, Anderssen SA, Ekelund U, Tarp J. Effect modification by cardiorespiratory fitness on the association between physical activity and cardiometabolic health in youth: A systematic review. *J Sports Sci*, 2021; 39(8): 845-853.
- 33) Zhang T, Lu G, Wu XY. Associations between physical activity, sedentary behaviour and self-rated health among the general population of children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 2020; 20(1): 1343.
- 34) Sember V, Jurak G, Kovač M, Morrison SA, Starc G. Children's physical activity, academic performance, and cognitive functioning: A systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*, 2020; 8: 307.
- 35) Wassenaar TM, Williamson W, Johansen-Berg H, Dawes H, Roberts N, Foster C, et al. A critical evaluation of systematic reviews assessing the effect of chronic physical activity on academic achievement, cognition and the brain in children and adolescents: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2020; 17(1): 79.
- 36) Bland VL, Heatherington-Rauth M, Howe C, Going SB, Bea JW. Association of objectively measured physical activity and bone health in children and adolescents: a systematic review and narrative synthesis. *Osteoporos Int*, 2020; 31(10): 1865-94.
- 37) Godoy-Cumillaf A, Fuentes-Merino P, Díaz-González A, Jiménez-Díaz J, Martínez-Vizcaíno V, Álvarez-Bueno C, et al. The effects of physical activity and diet interventions on body mass index in Latin American children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 2020; 12(5): 1378.
- 38) Zink J, Belcher BR, Imm K, Leventhal AM. The relationship between screen-based sedentary behaviors and symptoms of depression and anxiety in youth: a systematic review of moderating variables. *BMC Public Health*, 2020; 20(1): 472.
- 39) García-Hermoso A, Alonso-Martínez AM, Ramírez-Vélez R, Pérez-Sousa M, Ramírez-Campillo R, Izquierdo M. Association of physical education with improvement of health-related physical fitness outcomes and fundamental motor skills among youths: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr*, 2020; 174(6): e200223.
- 40) Goldthorpe J, Epton T, Keyworth C, Calam R, Armitage CJ. Are primary/elementary school-based interventions effective in preventing/ameliorating excess weight gain? A

- systematic review of systematic reviews. *Obes Rev*, 2020; 21(6): e13001.
- 41) Antczak D, Lonsdale C, Lee J, Hilland T, Duncan MJ, Del Pozo Cruz B, et al. Physical activity and sleep are inconsistently related in healthy children: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*, 2020; 51: 101278.
- 42) Sousa-Sá E, Zhang Z, Pereira JR, Wright IM, Okely AD, Santos R. Systematic review on retinal microvasculature, physical activity, sedentary behaviour and adiposity in children and adolescents. *Acta Paediatr*, 2020; 109(10): 1956-1973.
- 43) Yuksel HS, Şahin FN, Maksimovic N, Drid P, Bianco A. School-Based Intervention Programs for Preventing Obesity and Promoting Physical Activity and Fitness: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*, 2020; 17(1): 347.
- 44) Yang X, Zhai Y, Zhang J, Chen JY, Liu D, Zhao WH. Combined effects of physical activity and calcium on bone health in children and adolescents: a systematic review of randomized controlled trials. *World J Pediatr*, 2020; 16(4): 356-365.
- 45) Renninger M, Hansen BH, Steene-Johannessen J, Kriemler S, Froberg K, Northstone K, et al. Associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and the metabolic syndrome: A meta-analysis of more than 6000 children and adolescents. *Pediatr Obes*, 2020; 15(1): e12578.
- 46) Norris E, van Steen T, Direito A, Stamatakis E. Physically active lessons in schools and their impact on physical activity, educational, health and cognition outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 2020; 54(14): 826-838.
- 47) Chen P, Wang D, Shen H, Yu L, Gao Q, Mao L, et al. Physical activity and health in Chinese children and adolescents: expert consensus statement. *Br J Sports Med*, 2020; 54(22): 1321-1331.
- 48) Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, 2018.
- 49) Yoshinaga M, Miyazaki A, Aoki M, Ogata H, Ito Y, Hamajima T, et al. Promoting physical activity through walking to treat childhood obesity, mainly for mild to moderate obesity. *Pediatr Int*, 2020; 62(8): 976-984.
- 50) Tanaka C, Tremblay MS, Okuda M, Inoue S, Tanaka S. Proportion of Japanese primary school children meeting recommendations for 24-h movement guidelines and associations with weight status. *Obes Res Clin Pract*, 2020; 14(3): 234-240.
- 51) Minematsu K, Kawabuchi R, Okazaki H, Tomita H, Tobina T, Tanigawa T, et al. Physical activity cut-offs and risk factors for preventing child obesity in Japan. *Pediatr Int*, 2015; 57(1): 131-136.
- 52) Tanaka C, Reilly JJ, Tanaka M, Tanaka S. Changes in Weight, Sedentary Behaviour and Physical Activity during the School Year and Summer Vacation. *Int J Environ Res Public Health*, 2018; 15(5): 915.
- 53) Shinozaki K, Okuda M, Okayama N, Kunitsugu I. Physical activity modifies the FTO effect on body mass index change in Japanese adolescents. *Pediatr Int*, 2018; 60(7): 656-661.
- 54) Ishii K, Shibata A, Adachi M, Mano Y, Oka K. Objectively measured sedentary behavior, obesity, and psychological well-being: A cross-sectional study of Japanese schoolchildren. *J Phys Act Health*, 2017; 14(4): 270-274.
- 55) Takada H, Harrell J, Deng S, Bandgiwala S, Washino K, Iwata H. Eating habits, activity, lipids and body mass index in Japanese children: the Shiratori Children Study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1998; 22(5): 470-476.
- 56) Miyanishi K, Toyoshima H, Hayashi S, Tanabe N,

- Aizaki T, Wakai S, et al. A cross-sectional study on relationships between daily physical activity and concentration of serum cholesterol and body mass index in fifth grade elementary schoolchildren and their parents. *Nihon Kosshu Eisei Zasshi*, 1993; 40(6): 451-458.
- 57) Ito T, Sugiura H, Ito Y, Noritake K, Ochi N. Relationship between the skeletal muscle mass index and physical activity of Japanese children: A cross-sectional, observational study. *PLOS ONE*, 2021; 16(5): e0251025.
- 58) Kidokoro T, Tanaka H, Naoi K, Ueno K, Yanaoka T, Kashiwabara K, et al. Sex-specific associations of moderate and vigorous physical activity with physical fitness in adolescents. *Eur J Sport Sci*, 2016; 16(8): 1159-1166.
- 59) Tanaka C, Tremblay MS, Okuda M, Tanaka S. Association between 24-hour movement guidelines and physical fitness in children. *Pediatr Int*, 2020; 62(12): 1381-1387.
- 60) Kuroda T, Onoe Y, Miyabara Y, Yoshikata R, Orito S, Ishitani K, et al. Influence of maternal genetic and lifestyle factors on bone mineral density in adolescent daughters: a cohort study in 387 Japanese daughter-mother pairs. *J Bone Miner Metab*, 2009; 27(3): 379-385.
- 61) Yamakita M, Ando D, Akiyama Y, Sato M, Suzuki K, Yamagata Z. Association of objectively measured physical activity and sedentary behavior with bone stiffness in peripubertal children. *J Bone Miner Metab*, 2019; 37(6): 1095-1103.
- 62) Tamaki J, Ikeda Y, Morita A, Sato Y, Naka H, Iki M. Which element of physical activity is more important for determining bone growth in Japanese children and adolescents: the degree of impact, the period, the frequency, or the daily duration of physical activity? *J Bone Miner Metab*, 2008; 26(4): 366-372.
- 63) Kohri T, Kaba N, Murakami T, Narukawa T, Yamamoto S, Sakai T, et al. Search for promotion factors of ultrasound bone measurement in Japanese males and pre/post-menarcheal females aged 8-14 years. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 2012; 58(4): 263-271.
- 64) Inomoto T. Physical activity/sports and bone mineral density. *Clin Calcium*, 2008; 18(9): 1339-1348.
- 65) Naka H. Epidemiological characteristics and trends of bone mass gain in physical activity intervention trials for children and adolescents. *Clin Calcium*, 2005; 15(8): 1356-1363.
- 66) Liu J, Sekine M, Tatsuse T, Fujimura Y, Hamanishi S, Lu F, et al. Outdoor physical activity and its relation with self-reported health in Japanese children: results from the Toyama birth cohort study. *Child Care Health Dev*, 2015; 41(6): 920-927.
- 67) Chen X, Sekine M, Hamanishi S, Wang H, Gaina A, Yamagami T, et al. Lifestyles and health-related quality of life in Japanese school children: a cross-sectional study. *Prev Med*, 2005; 40(6): 668-678.
- 68) Li W, Sekine M, Yamada M, Fujimura Y, Tatsuse T. Lifestyle and overall health in high school children: Results from the Toyama birth cohort study, Japan. *Pediatr Int*, 2018; 60(5): 467-473.
- 69) 佐野碧 岩, 中山千尋, 森山信彰, 勝山邦子, 安村誠司. 中学生・高校生におけるメディア利用と生活習慣の関連. *日本公衆衛生雑誌*, 2020; 67(6): 380-389.
- 70) Chen X, Sekine M, Hamanishi S, Yamagami T, Kagamimori S. Associations of lifestyle factors with quality of life (QOL) in Japanese children: a 3-year follow-up of the Toyama Birth Cohort Study. *Child Care Health Dev*, 2005; 31(4): 433-439
- 71) Hyakutake A, Kamijo T, Misawa Y, Washizuka S, Inaba Y, Tsukahara T, et al. Cross-sectional observation of the relationship of depressive symptoms with lifestyles and parents' status among Japanese junior high school students.

- Environ Health Prev Med*, 2016; 21(4): 265-273.
- 72) Ogawa S, Kitagawa Y, Fukushima M, Yonehara H, Nishida A, Togo F, et al. Interactive effect of sleep duration and physical activity on anxiety/depression in adolescents. *Psychiatry Res*, 2019; 273: 456-460.
- 73) Ishii K, Shibata A, Adachi M, Oka K. Association of physical activity and sedentary behavior with psychological well-being among Japanese children: A two-year longitudinal study. *Percept Mot Skills*, 2016; 123(2): 445-459.
- 74) Kyan A, Takakura M, Miyagi M. Mediating effect of aerobic fitness on the association between physical activity and academic achievement among adolescents: A cross-sectional study in Okinawa, Japan. *J Sports Sci*, 2019; 37(11): 1242-1249.
- 75) Ishii K, Aoyagi K, Shibata A, Koohsari MJ, Carver A, Oka K. Joint associations of leisure screen time and physical activity with academic performance in a sample of Japanese children. *Int J Environ Res Public Health*, 2020; 17(3): 757.

座位行動を身体活動へ置き換えることは健康リスクを改善するか？

研究分担者 岡 浩一朗（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）

研究協力者 安永 明智（文化学園大学国際文化学部・教授）

研究協力者 石井 香織（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）

研究協力者 柴田 愛（筑波大学体育系・准教授）

研究協力者 宮脇 梨奈（明治大学文学部・講師）

研究協力者 小崎 恵生（筑波大学体育系・助教）

研究要旨

本研究は、成人（概ね 18-64 歳）と高齢者（概ね 65 歳以上）を対象に、行動変数（身体活動、座位行動、睡眠）と健康指標の関連について、等時間置き換えモデル（Isotemporal Substitution Model: ISM）および組成データ解析（Compositional Data Analysis: CoDA）を用いて検討したシステマティック・レビューおよびメタ解析の知見を整理するとともに、日本国内で実施されたこの分野の研究についても概説した。先行研究の知見を概観すると、座位行動を身体活動に置き換えること、すなわち日常生活において座位時間を減らし、身体活動量を増やしていくことが、心身の健康の維持・増進に貢献することは明らかである。減らした座位行動をどの強度の身体活動に置き換えることが、心身の健康の維持・増進に最も効果的であるのかという結論を導くにはさらなるエビデンスの積み重ねが必要であるが、成人においては座位行動を中高強度身体活動に置き換えていくことが心身の健康への恩恵が大きいようである。一方、高齢者においては、低強度身体活動に置き換えていくことでも恩恵が得られる可能性がある。今後は、大規模サンプルを用いた縦断研究の成果を蓄積し、年齢や健康・体力水準に応じた心身の健康の維持・増進に理想的な身体活動、座位行動、睡眠の時間構成について検討していくことが重要である。

A. 研究目的

近年、身体活動、座位行動、睡眠の各行動が、心身の健康の維持・増進にどのように関連するかを包括的に検討することに関心が高まっている(1,2)。そのため、各行動間の時間的依存関係を考慮した上で、行動変数と健康指標の関連について検討するために、「等時間置き換えモデル（Isotemporal Substitution Model : ISM）」や「組成データ解析（Compositional Data Analysis : CoDA）」と呼ばれる統計分析の手法を用いた研究が増加している。ISM は、一定時間の一つの行動（たとえば、座位行動）を等量の別の行動（たとえば、中高強度身体活動）に置き換えた場合の心身の健康

指標への影響を推定する手法である(3,4)。一方、CoDA は、1 日の身体活動、座位行動、睡眠の時間構成の違いが、健康指標にどのように影響するのかが推定できる(5)。ISM や CoDA を分析に使用した研究から得られた知見は、人々の健康の維持・増進に向けた戦略立案のために、1 日の生活において、どのような行動時間を増加させ、減少させるべきかという好ましい時間の再配分に関する公衆衛生上の有益なエビデンスを提供できる。

本研究は、成人および高齢者を対象に、ISM や CoDA を分析に使用し、行動変数と健康指標の関連について検討したシステマティック・レビューおよびメタ解析の知見を整理するとともに、国内

で実施されたこの種の研究から得られた知見についても概説した。

B. 研究方法

1. 関連論文の抽出

文献データベース（PubMed/MEDLINE、J-STAGE）から、ISM および CoDA を分析に使用し、行動変数と健康指標の関連について検討したシステマティック・レビューおよびメタ解析、さらに国内で実施された文献を収集した。

2. 倫理的配慮

本研究は、文献研究のため、個人情報を取り扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

C. 研究結果

1. 成人における心身の健康指標と身体活動、座位行動、睡眠の関連

成人を対象にした研究について概観すると、ほとんどの研究で日常生活における一定時間の座位行動を身体活動に置き換えることが、心身の健康に恩恵をもたらすことが報告されている。置き換える身体活動の強度に関しては、中高強度身体活動へ置き換えることの恩恵は大きいようである。たとえば、ISM を用いて 25~42 歳の女性における 6 年間の体重変化と、座位行動、身体活動の関連について検討した Mekary et al. の研究 (3) では、テレビ視聴時間を比較的低強度の身体活動（ゆっくり歩き）に置き換えた場合と比較し、中高強度身体活動（早歩きやジョギング）に置き換えた場合の方が、より大きな体重減少につながる事が明らかにされている。同様に、システマティック・レビューやメタ解析の結果からも、死亡リスクや心血管代謝疾患リスク等の指標に対して、座位行動を低強度身体活動へ置き換えることの恩恵は示されない、もしくは中高強度身体活動の恩恵と比べて小さいことが指摘されている (6-8)。

日本で実施された成人対象の研究は横断研究が中心であるが、一定時間の座位行動を高強度身体活動へ置き換えることが勤労者における体脂肪率

の低さと関連すること (9) や、座位行動の中高強度身体活動への置き換えが勤労者の心理ストレスの低さと関連すること (10) が示されている。

2. 高齢者における心身の健康指標と身体活動、座位行動、睡眠の関連

高齢者を対象にした研究においても、1 日の生活において、座位時間を減らし、身体活動量を増やしていくことが、心身の健康に良い影響を与えることが比較的一貫して報告されている。しかしながら、減らす座位時間をどの強度の身体活動に再配分することが、心身の健康の維持・増進につながるのかについて、現状では結果が混在している。メンタルヘルスや認知機能に関しては、座位時間を低強度身体活動へ置き換えることの恩恵を支持する研究が散見される。たとえば、わが国の高齢者を対象とした研究において、一定時間の座位行動を等量の低強度身体活動へ置き換えることが、抑うつ (11,12)、認知機能 (13)、記憶 (14) と好ましい関連を示すことが報告されている。これらの研究では、健康指標に対する座位行動の中高強度身体活動への置き換えの恩恵は示されていない。一方、CoDA を分析に使用した研究では、1 日に占める中高強度身体活動の割合が高いことが、高齢者の認知機能 (15) や脳機能 (16) に好ましい影響を与える可能性が示唆されている。

高齢者の身体機能および疾病関連のバイオマーカーに関しては、座位行動を比較的高強度の身体活動に置き換えることが効果的であるかもしれない。たとえば、わが国の高齢者を対象に実施された研究において、座位行動を中高強度身体活動に置き換えた場合のみ、パフォーマンステストで評価された身体機能 (17)、健康関連 QOL の身体的側面 (18)、腎機能 (19) に対する恩恵が示されている。また CoDA を使用し、高齢者のフレイルと行動の関連を検討した Kikuchi et al. (20) の研究においても、同様の結果が報告されている。

D. 考察

1. 本研究から得られた知見

座位行動を身体活動に置き換えること、すなわち日常生活において座位時間を減らし、身体活動量を増やしていくことが、心身の健康の維持・増進に恩恵をもたらすことは明らかである。一方、減らした座位時間をどの強度の身体活動に再配分することが、心身の健康の維持・増進に効果的であるかについてはさらなる議論が必要ではあるが、健康な成人に関しては、生活時間に占める座位行動を比較的強度の高い身体活動に置き換えることが有効であると考えられる。一方、高齢者においても、特に身体的健康の恩恵を得るためには中高強度身体活動を増やしていくことが理想的であるが、座位行動を低強度身体活動へ置き換えることでも健康への恩恵が得られる可能性がある。したがって、高齢者にとっては、まずは座位時間を減らし、比較的強度の低い身体活動の賦活を目指すことが、実行可能性の点からも重要であると考えられる。Chastin et al. (21) も、活動的ではない人々における心身の健康の維持・増進にとって、低強度身体活動を賦活させることは重要な意味を持つことを指摘しており、そのような人々は強度に関わらず積極的に少しでも身体を動かすことが奨励されるべきであると結論付けている。

2. 次回の改定に向けた課題

現段階では、ISM および CoDA を用いて、人の行動変数と健康指標の関連について検討した研究成果の蓄積は十分ではない。特に、縦断研究デザインを採用した研究や、CoDA を用いて睡眠の影響を考慮し、行動変数と健康指標の関連について包括的に検討した研究は少ない。睡眠は、健康指標に大きな影響を与える重要な行動指標であることから、睡眠に関する行動指標を含めて、1 日における行動の時間構成と心身の健康指標の関連について検討する必要がある。このため次回の改定に向けて、日本人を対象とした大規模サンプルを用いた縦断研究の成果を蓄積し、年齢や健康・体力水準に応じた、心身の健康の維持・増進に理想的な身体活動、座位行動、睡眠の時間構成について検討していく必要がある。

E. 結論

ISM や CoDA を分析に使用した研究から得られた知見は、心身の健康の維持・増進のために、日常生活において座位行動を身体活動に置き換えていくことが重要であることを示唆している。成人においては、中高強度身体活動に置き換えていくことが健康への恩恵は大きいようである。一方、高齢者においては、比較的強度の低い身体活動に置き換えていくことでも健康への恩恵が得られる可能性がある。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 安永明智, 柴田愛, クサリ・ジャヴァッド, 岡浩一郎: 高齢者における座位行動とメンタルヘルス. *ストレス科学研究*, 2022 (印刷中).
- 2) 荒木邦子, 安永明智, 柴田愛, 服部孝大, 本間良太, 佐藤文康, 立石亮介, 石井香織, 岡浩一郎: 虚弱高齢者における加速度計評価による座位行動を身体活動へ置き換えることと抑うつとの横断的関連: Isotemporal Substitution model によるアプローチ. *体力科学*, 71: 185-192, 2022.
- 3) Yasunaga A, Koohsari MJ, Shibata A, Ishii K, Miyawaki R, Araki K, Oka K: Sedentary behavior and happiness: The mediation effects of social capital. *Innovation in Aging*, 5: igab044, 2021.
- 4) 安永明智, クサリ・ジャヴァッド, 岡浩一郎: 高齢者の座位行動研究の動向と展望: 座りすぎの実態とその健康リスク. *Strength & Conditioning Journal*, 28: 4-11, 2021.

2. 学会発表

- 1) 安永明智, 柴田愛, 石井香織, クサリ・ジャヴァッド, 岡浩一郎: 高齢者の座位行動と健康リスクおよびその対策. 高齢者の座位行動と健康リスクおよびその対策 (シンポジウム 31: 世

代別の座位行動の健康課題とその対策 : COVID-19 を超えて). 第 76 回日本体力医学会大会, 2022.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

引用文献

- 1) Ross R, Chaput JP, Giangregorio LM, Janssen I, Saunders TJ, Kho ME, et al. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Adults aged 18-64 years and Adults aged 65 years or older: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Appl Physiol Nutr Metab*, 45(10 (Suppl. 2)): S57-S102, 2020.
- 2) Tomasone JR, Kauffeldt KD, Morgan TL, Magor KW, Latimer-Cheung AE, Faulkner G, et al. Dissemination and implementation of national physical activity, sedentary behaviour, and/or sleep guidelines among community-dwelling adults aged 18 years and older: a systematic scoping review and suggestions for future reporting and research. *Appl Physiol Nutr Metab*, 45(10 (Suppl. 2)): S258-S83, 2020.
- 3) Mekary RA, Willett WC, Hu FB, Ding EL. Isotemporal substitution paradigm for physical activity epidemiology and weight change. *Am J Epidemiol*, 170(4): 519-527, 2020.
- 4) 笹井浩行, 中田由夫. 運動疫学研究に活用可能な新しい解析アプローチ～Isotemporal Substitution Model～. *運動疫学研究*, 17(2): 104-112, 2015.
- 5) Chastin SF, Palarea-Albaladejo J, Dontje ML, Skelton DA. Combined effects of time spent in physical activity, sedentary behaviors and sleep on obesity and cardio-metabolic health markers: a novel compositional data analysis approach. *PLOS ONE*, 10(10): e0139984, 2015.
- 6) Grigic J, Dumuid D, Bengoechea EG, Shrestha N, Bauman A, Olds T, et al. Health outcomes associated with reallocations of time between sleep, sedentary behaviour, and physical activity: a systematic scoping review of isotemporal substitution studies. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 15(1): 69, 2018.
- 7) Del Pozo-Cruz J, Garcia-Hermoso A, Alfonso-Rosa RM, Alvarez-Barbosa F, Owen N, Chastin S, et al. Replacing sedentary time: meta-analysis of objective-assessment studies. *Am J Prev Med*, 55(3): 395-402, 2018.
- 8) Janssen I, Clarke AE, Carson V, Chaput JP, Giangregorio LM, Kho ME, et al. A systematic review of compositional data analysis studies examining associations between sleep, sedentary behaviour, and physical activity with health outcomes in adults. *Appl Physiol Nutr Metab*, 45(10 (Suppl. 2)): S248-S257, 2020.
- 9) Ma J, Ma D, Kim J, Wang Q, Kim H. Effects of substituting types of physical activity on body fat mass and work efficiency among workers. *Int J Environ Res Public Health*, 18(10): 5101, 2021.
- 10) 小野寺由美子, 北濃成樹, 朽木勤, 甲斐裕子, 永松俊哉, 町田修一. 座位行動・身体活動時間の置き換えと日本人オフィスワーカーのメンタルヘルスの関係 : isotemporal substitution モデルを用いた検討. *体力科学*, 68(4): 261-268, 2019.
- 11) Yasunaga A, Shibata A, Ishii K, Koohsari MJ, Oka K. Cross-sectional associations of sedentary behaviour and physical activity on depression in Japanese older adults: an isotemporal substitution approach. *BMJ Open*, 8(9):e022282, 2018.
- 12) 荒木邦子, 安永明智, 柴田愛, 服部孝大, 本間良太, 佐藤文康, 立石亮介, 石井香織, 岡浩一朗. 虚弱高齢者における加速度計評価による座位行動を身体活動へ置き換えることと抑うつとの横断的関連: Isotemporal Substitution model によるアプローチ. *体力科学*, 71(2): 185-192, 2022.
- 13) Suzuki K, Niimura H, Kida H, Eguchi Y,

- Kitashima C, Takayama M, et al. Increasing light physical activity helps to maintain cognitive function among the community-dwelling oldest old population: a cross-sectional study using actigraph from the Arakawa 85+ study. *Geriatr Gerontol Int*, 20(8): 773-778, 2020.
- 14) 永田康喜, 藤井悠也, 薛載勲, 門間貴史, 大藏倫博. 地域在住高齢者の客観的評価による座位行動および強度別身体活動と認知機能の関連 : Isotemporal Substitution モデルを用いた検討. *体力科学*, 70(2): 149-156, 2021.
- 15) Amagasa S, Inoue S, Murayama H, Fujiwara T, Kikuchi H, Fukushima N, et al. Associations of sedentary and physically-active behaviors with cognitive-function decline in community-dwelling older adults: compositional data analysis from the NEIGE study. *J Epidemiol*, 30(11):503-508, 2020.
- 16) Machida M, Takamiya T, Amagasa S, Murayama H, Fujiwara T, Odagiri Y, et al. Objectively measured intensity-specific physical activity and hippocampal volume among community-dwelling older adults. *J Epidemiol*, doi: 10.2188/jea.JE20200534, 2021.
- 17) Yasunaga A, Shibata A, Ishii K, Koohsari MJ, Inoue S, Sugiyama T, et al. Associations of sedentary behavior and physical activity with older adults' physical function: an isotemporal substitution approach. *BMC Geriatr*, 17(1): 280, 2017.
- 18) Yasunaga A, Shibata A, Ishii K, Inoue S, Sugiyama T, Owen N, et al. Replacing sedentary time with physical activity: effects on health-related quality of life in older Japanese adults. *Health Qual Life Outcomes*, 16(1): 240, 2018.
- 19) Kosaki K, Tanahashi K, Matsui M, Akazawa N, Osuka Y, Tanaka K, et al. Sedentary behaviour, physical activity, and renal function in older adults: isotemporal substitution modelling. *BMC Nephrol*, 21(1): 211, 2020.
- 20) Kikuchi H, Inoue S, Amagasa S, Fukushima N, Machida M, Murayama H, et al. Associations of older adults' physical activity and bout-specific sedentary time with frailty status: Compositional analyses from the NEIGE study. *Exp Gerontol*, 143: 111149, 2021.
- 21) Chastin SFM, De Craemer M, De Cocker K, Powell L, Van Cauwenberg J, Dall P, et al. How does light-intensity physical activity associate with adult cardiometabolic health and mortality? Systematic review with meta-analysis of experimental and observational studies. *Br J Sports Med*, 53(6): 370-376, 2019.

座位行動の健康影響に関する実験的研究の動向

研究分担者 岡 浩一朗（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）

研究協力者 小崎 恵生（筑波大学体育系・助教）

研究協力者 石井 香織（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）

研究協力者 柴田 愛（筑波大学体育系・准教授）

研究協力者 安永 明智（文化学園大学国際文化学部・教授）

研究協力者 宮脇 梨奈（明治大学文学部・講師）

研究要旨

近年の観察研究では、長時間の座位行動が心血管代謝疾患や総死亡のリスク上昇と関連することが明らかにされている。一方、座位行動の中断が心血管代謝疾患のリスク減少につながることを示した実験的研究も徐々に増えてきている。本研究では、座位行動の定期的な中断が心血管代謝疾患のリスク因子（血管機能、血圧、糖代謝動態）に及ぼす影響について検討した実験的研究の動向を明らかにすることを目的とした。その結果、中高強度身体活動を増加させることに加えて、長時間の座位行動を定期的な（たとえば30分毎に3分間の）身体活動で中断することが心血管代謝疾患のリスク因子に改善をもたらす可能性が示された。しかしながら、現状では実験的研究のエビデンスは限定的であるため、座位行動と心血管代謝疾患に関する因果関係や推定機構を深く理解するためには、更なる実験的研究が必要であると考えられた。

A. 研究目的

近年の観察研究では、長時間の座位行動が心血管代謝疾患や総死亡のリスク上昇と関連することが明らかにされている。一方、座位行動の中断が心血管代謝疾患のリスク低減につながることを示した実験的研究も徐々に増えてきている。ここでいう実験的研究とは、主に長時間にわたって座位行動を継続する場合（対照条件）と、20～30分毎に2～3分間の身体活動（たとえば、低強度対中高強度のような強度の異なる歩行運動、歩行運動対抵抗性運動のような異なる形態による運動など）で座位行動を中断する場合（介入条件）とで、心血管代謝疾患のリスク因子をはじめとする健康指標へ及ぼす急性的な影響が異なるか否かについて比較するものである。

本研究では、実験室レベルで行われた座位行動に関する研究を中心に、長時間の座位行動および

座位行動の中断が心血管代謝疾患のリスク因子に及ぼす急性的な影響についてその潜在的メカニズムも含めて概観した。特に本研究では、心血管代謝疾患リスク因子の中でも座位中断の急性的な影響を特に受けやすいと考えられる血管機能、血圧、糖代謝動態に焦点を当て、これまでに得られている知見と今後の課題について整理した。

B. 研究方法

1. 関連論文の抽出

文献データベース（PubMed等）から、座位行動と血管機能、血圧、糖代謝動態との関連について検討した実験的研究に関する文献を収集した。

はじめに、座位行動と血管機能に関して、長時間連続した座位行動の中断が血管内皮機能（FMD: flow mediated dilation）に及ぼす急性的な影響について検討した実験的研究を中心に文献を概説した。

次に、座位行動と血圧について、座位行動を中断した場合の降圧効果について検討している実験的研究を中心に文献を整理した。

最後に、座位行動と糖代謝動態に関しては、長時間座位行動の中断が糖代謝動態に及ぼす急性的な影響について検証した実験室レベルの研究を概観した。

2. 倫理的配慮

本研究では、個人情報を取り扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

C. 研究結果

1. 座位行動と血管機能

座位行動が血管機能に及ぼす急性的な影響について検討した実験的研究では、1) 長時間連続した座位行動により下肢の FMD が低下すること、2) 座位行動を中断することにより下肢の FMD 低下は抑制されることなどが結論づけられていた (1)。長時間連続した座位行動が下肢の血管内皮機能を低下させる主なメカニズムの一つとして、血管拡張作用のある一酸化窒素の産生に寄与するはずり応力の減少などを挙げている研究 (2) が散見された。

2. 座位行動と血圧

座位行動が血圧に及ぼす影響を実験室レベルで検証している研究は非常に少なかった。限られた知見ではあるものの、現状の報告では、長時間の座位行動を中断することで一定の降圧効果が認められることが示されていた (3-4)。さらに最近では、早朝運動と座位行動の中断を組み合わせた場合の急性的な血圧変動について検討した実験室レベルの研究なども報告されていた (5)。なお、長時間の座位行動が血圧を変動させるメカニズムは複雑であるが、大別すると血圧の主な規定因子である心拍出量もしくは末梢血管抵抗の変化に集約されていた。

3. 座位行動と糖代謝動態

長時間連続した座位行動が糖代謝動態に及ぼす

急性的な影響を検証している実験室レベルの研究は複数報告されていた。これらの研究では、一貫して、中断のない連続した座位行動が糖代謝動態（食後の血糖値やインスリン値など）を悪化させることを示していた (6-7)。これに対し、食後において連続した座位行動を中断した場合、糖代謝動態の急性的な悪化は改善される可能性が示されていた (8-9)。さらに、インスリン受容体シグナル経路は、座位中断に対して鋭敏に反応する可能性が示されており、座位行動が糖代謝動態を変動させる主要なメカニズムとして報告されていた (10)。

D. 考察

1. 本研究から得られた知見

心血管代謝疾患リスクの中でも長時間連続した座位行動を中断することの急性的な影響を特に受けやすいと考えられる血管機能、血圧、糖代謝動態に焦点を当て、実験的研究の知見について整理を行った。その結果、長時間の座位行動を定期的に中断することが、血管機能、血圧、糖代謝動態といった心血管代謝疾患に関わるリスク因子を概ね改善させる傾向が示され、座位行動を定期的な（たとえば 30 分毎に 3 分間の）身体活動で中断することが心血管代謝疾患リスク因子の改善に貢献する可能性が示された。

座位行動と種々の健康アウトカムの因果関係や、その根底にある詳細なメカニズムについては多くの仮説が示されており、現在も世界各国でその検証が進められている。今回は、血管機能、血圧、糖代謝動態に焦点を絞って概説したが、それ以外にも、脂質代謝動態や慢性炎症などの心血管代謝疾患のリスク因子 (11)、脳血行動態や認知機能 (12-13) が座位行動を中断することにより変動することを示唆する実験的研究が報告されていた。

2. 次回の改定に向けた課題

今後の研究課題として、心血管代謝疾患の発症および重症化予防に向けた座位中断の最適化を図るため、どのようなタイミングで、どのようなパターンで座位行動を中断するべきなのかについて検証

を重ねていく必要があると考えられた。また、座位行動の健康影響は非常に複雑であるため、生物学的観点や行動科学的観点からも注意深く検討を進めていくことが必要である。それらを実現するためには、新たな測定方法、研究デザイン、統計解析手法等の開発も不可欠であると考えられる。

E. 結論

中高強度身体活動を増加させることに加えて、長時間の座位行動を頻繁に中断することが心血管代謝疾患リスク因子の改善に貢献する可能性が示された。しかしながら、近年の実験的エビデンスは限定的であり、座位行動と心血管代謝疾患に関する因果関係や推定機構を深く理解するためには、更なる実験的研究が必要であると考えられた。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 小崎恵生, 前田清司, 岡浩一郎. 座位行動と心血管代謝疾患: 実験的研究に基づくエビデンスとメカニズムー. 体力科学, 71(1): 147-155, 2022.
- 2) Kosaki K, Takahashi K, Matsui M, Yoshioka M, Mori S, Nishitani N, Shibata A, Saito C, Kuro-o M, Yamagata K, Oka K, Maeda S. Sedentary behavior and estimated nephron number in middle-aged and older adults with or without chronic kidney disease. *Experimental Gerontology*, 154: 111531, 2021.

2. 学会発表

- 1) 森翔也, 小崎恵生, ..., 岡浩一郎, 前田清司. 一般成人における座位行動と脳血流変動の関連性. 第76回日本体力医学会大会, 2021年9月.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

引用文献

- 1) Paterson C, Fryer S, Zieff G, Stone K, Credeur DP,

Barone Gibbs B, Padilla J, Parker JK, Stoner L.

The effects of acute exposure to prolonged sitting, with and without interruption, on vascular function among adults: A meta-analysis. *Sports Med*, 50: 1929-1942, 2020.

- 2) Thosar SS, Johnson BD, Johnston JD, Wallace JP. Sitting and endothelial dysfunction: the role of shear stress. *Med Sci Monit*, 18: RA173-180, 2012.
- 3) Bhammar DM, Sawyer BJ, Tucker WJ, Gaesser GA. Breaks in sitting time: Effects on continuously monitored glucose and blood pressure. *Med Sci Sports Exerc*, 49: 2119-2130, 2017.
- 4) Larsen RN, Kingwell BA, Sethi P, Cerin E, Owen N, Dunstan DW. Breaking up prolonged sitting reduces resting blood pressure in overweight/obese adults. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 24: 976-982, 2014.
- 5) Wheeler MJ, Dunstan DW, Ellis KA, Cerin E, Phillips S, Lambert G, Naylor LH, Dempsey PC, Kingwell BA, Green DJ. Effect of morning exercise with or without breaks in prolonged sitting on blood pressure in older overweight/obese adults. *Hypertension*, 73: 859-867, 2019.
- 6) Loh R, Stamatakis E, Folkerts D, Allgrove JE, Moir HJ. Effects of interrupting prolonged sitting with physical activity breaks on blood glucose, insulin and triacylglycerol measures: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med*, 50: 295-330, 2020.
- 7) Saunders TJ, Atkinson HF, Burr J, MacEwen B, Skeaff CM, Peddie MC. The acute metabolic and vascular impact of interrupting prolonged sitting: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med*, 48: 2347-2366, 2018.
- 8) Dunstan DW, Kingwell BA, Larsen R, Healy GN, Cerin E, Hamilton MT, Shaw JE, Bertovic DA, Zimmet PZ, Salmon J, Owen N. Breaking up prolonged sitting reduces postprandial glucose and insulin responses. *Diabetes Care*, 35: 976-983, 2012.

- 9) Dempsey PC, Larsen RN, Sethi P, Sacre JW, Straznicky NE, Cohen ND, Cerin E, Lambert GW, Owen N, Kingwell BA, Dunstan DW. Benefits for type 2 diabetes of interrupting prolonged sitting with brief bouts of light walking or simple resistance activities. *Diabetes Care*, 39: 964-972, 2016.
- 10) Bergouignan A, Latouche C, Heywood S, Grace MS, Reddy-Luthmoodoo M, Natoli AK, Owen N, Dunstan DW, Kingwell BA. Frequent interruptions of sedentary time modulates contraction- and insulin-stimulated glucose uptake pathways in muscle: Ancillary analysis from randomized clinical trials. *Sci Rep*, 6: 32044, 2016.
- 11) Dempsey PC, Matthews CE, Dashti SG, Doherty AR, Bergouignan A, van Roekel EH, Dunstan DW, Wareham NJ, Yates TE, Wijndaele K, Lynch BM. Sedentary behavior and chronic disease: Mechanisms and future directions. *J Phys Act Health*, 17: 52-61, 2020.
- 12) Wheeler MJ, Green DJ, Ellis KA, Cerin E, Heinonen I, Naylor LH, Larsen R, Wennberg P, Boraxbekk CJ, Lewis J, Eikelis N, Lautenschlager NT, Kingwell BA, Lambert G, Owen N, Dunstan DW. Distinct effects of acute exercise and breaks in sitting on working memory and executive function in older adults : a three arm, randomised cross-over trial to evaluate the effects of exercise with and without breaks in sitting on cognition. *Br J Sports Med*, 54: 776-781, 2020.
- 13) Wheeler MJ, Dunstan DW, Smith B, Smith KJ, Scheer A, Lewis J, Naylor LH, Heinonen I, Ellis KA, Cerin E, Ainslie PN, Green DJ. Morning exercise mitigates the impact of prolonged sitting on cerebral blood flow in older adults. *J Appl Physiol*, 126: 1049-1055, 2019

働く人のための身体活動基準・指針案の作成

研究分担者 中田由夫（筑波大学体育系・准教授）

研究協力者

甲斐裕子（公益財団法人明治安田厚生事業団体力医学研究所・上席研究員）

笹井浩行（東京都健康長寿医療センター研究所・主任研究員）

松尾知明（労働安全衛生総合研究所・上席研究員）

蘇リナ（労働安全衛生総合研究所・研究員）

辻本健彦（島根大学人間科学部・講師）

水島諒子（国立スポーツ科学センター・研究員）

奥原剛（東京大学大学院医学系研究科・准教授）

研究要旨

本研究班では、働く人のためのアクティブガイド、ファクトシート、インフォメーションシートを作成することを目的とした。基本的な方針として、働く人の多くは成人であることから、身体活動基準自体は成人用の基準を踏襲した。アクティブガイドは、働く人自身が手に取ることを想定し、朝起きてから夜寝るまでの間に、身体活動を促進するためのヒントを提示するとともに、仕事でからだを多く動かす人を想定し、「からだが疲れたときはしっかり休憩を」というメッセージも含めた。ファクトシートでは、厚生労働省の調査により、働く世代で運動習慣者が少ない傾向にあることを示し、その理由として、時間的余裕と経済的余裕が十分でないことが挙げられていることを示した。また、勤労者を対象としたウェブ調査の結果から、勤務中の座位時間が業種によって大きく異なることを示した。このことから、働く人の座位時間を減らし、身体活動量を高めるためには、本人の意思だけではなく、職場環境の整備や企業のトップの考え方が重要であることを踏まえ、本人および健康管理者に向けた具体的なメッセージを含めるようにした。インフォメーションシートでは、職場での身体活動を促進する立場にある産業医や産業保健師、企業担当者への情報提供として、社会生態学モデルと COM-B モデルを組み合わせ、具体的な対策を概念的に整理するとともに、これまでに報告されてきた職場での具体的な取り組み事例を紹介することで、今後の職場での身体活動促進事業に資する情報を提供できるようにした。

A. 研究目的

働く人の多くは成人であり、身体活動基準自体は成人用の基準と大きな違いがあるとは考えにくい。しかしながら、実際の労働環境において身体活動を促進しようとする、職種、オフィス環境、企業のトップの考え方などによって、働く人の身体活動レベルは大きく左右される。また、「からだを動かす仕事をしている人は余暇身体活動量を高め

る必要はないのか？」という疑問について、明確に回答することは難しいとしても、新しいガイドラインを作成する上では検討すべきポイントのひとつである。本研究班では、働く人のためのアクティブガイド、ファクトシート、インフォメーションシートを作成することとし、今後の職場での身体活動促進事業に資する情報を提供できるようにした。

B. 研究方法

基本的な方針として、働く人の多くは成人であることから、身体活動基準自体は成人用の基準を踏襲することとした。そのうえで、働く人自身が手に取ることを想定したアクティブガイド、さらに詳細な情報を求める働く人自身および健康管理者が手に取ることを想定したファクトシート、職場での身体活動を促進する立場にある産業医や産業保健師、企業担当者への情報提供を企図したインフォメーションシートを作成することとした。

1. アクティブガイドの作成

「働く人のためのアクティブガイド」は、「健康づくりのための身体活動基準 2013」で定められた基準を達成するための実践の手立てとして作成された国民向けのガイドライン「アクティブガイド」を雛形とした。ページ構成は図 1 に示した通りであり、1 ページから 6 ページまでの記載内容について、全体班会議で決定された方針に基づき、分担班会議において、研究協力者との合議を踏まえて、決定した。推奨内容については、ナッジ理論とその基盤である行動経済学理論を参考にしながら、自発的な行動変容を促せるような記載方法を検討した。



図 1 アクティブガイドのページ構成

2. ファクトシートの作成

「働く人版ファクトシート」の記載内容については、全体班会議で決定された方針に基づき、下記の内容で構成することとした。

- 基準値とその具体例
- 基準値と具体例の説明
- 科学的根拠
- 現状
- 取り組むべきことは何か
- よくある疑問と回答 (Q&A)

このうち、「基準値とその具体例」、「基準値と具体例の説明」、「科学的根拠」については、成人版ファクトシートの記載内容を踏襲することとした。

「現状」については、国民健康・栄養調査および国内労働者を対象とした調査結果から、働く世代の運動習慣者の割合、運動習慣のない人が掲げる運動の習慣化の条件、業種別の勤務中座位時間の比較結果を示すこととした。「取り組むべきことは何か」については、働く人向けのメッセージと、健康管理者向けのメッセージで構成することとし、「よくある疑問と回答 (Q&A)」においては、仕事からからだを多く動かす人であっても余暇に運動する必要があるのか、テレワークでの働き方、社員に対する身体活動促進による会社としてのメリットについて言及するようにした。

3. インフォメーションシートの作成

インフォメーションシートは、「働く人が職場で

活動的に過ごすためのポイント」と題し、職場での身体活動を促進する立場にある産業医や産業保健師、企業担当者に情報提供することを企図した。

インフォメーションシートの構成は、以下の通りである。

- ・ ポイント
- ・ 社会生態学モデル
- ・ COM-B モデル
- ・ 具体的な対策
- ・ 事例集
- ・ まとめ

4. 倫理的配慮

本研究では、個人情報を取り扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

C. 研究結果

1. 働く人のためのアクティブガイド (図2)

表面の1ページおよび5ページの安全に対する配慮は、「健康づくりのためのアクティブガイド」の内容を踏襲した。

5ページの「いつでもどこでも+10」においては、働く人を「非オフィス派」、「オフィス派」、「リモート派」に分類し、朝起きてから夜寝るまでの間に、身体活動を促進するためのヒントを提示した。オフィス派とリモート派については、座位時間が長い業種を想定しているが、非オフィス派については、宿泊業、飲食サービス業、農業、林業、医療、福祉など、仕事でからだを多く動かす人を想定し、「からだが疲れたときはしっかり休憩を」というメッセージも含めるようにした。

6ページの「毎日をアクティブに暮らすために」では、通勤時の工夫、職場での工夫、家庭での工夫を示したが、健康利益を説明するだけでなく、例えば、自転車通勤については、「自転車で通勤すると、風を切る感覚が心地よいです。」のように、興味を引くような表現を採用した。



図2 働く人のためのアクティブガイド

裏面の2ページ上部は、「健康づくりのためのアクティブガイド」の内容を踏襲した。

2ページ下部には、「あなたのアクティブ度チェック」を配置し、1) 職場での総座位時間、2) 1回あたりの座位時間、3) 通勤時の身体活動量、4) 運動習慣について、それぞれを達成できているかどうかを確認した。そのうえで、3~4ページで、できていない場合の危険性あるいはできている場合の健康利益を示し、行動変容を促すメッセージを示した。

2. 働く人版ファクトシート

ファクトシートの1ページ目については、成人版ファクトシートの記載内容を踏襲しつつ、1ページにおさめるようにした。

ファクトシートの2ページ目については、厚生労働省の国民健康・栄養調査により、働く世代で運動習慣者が少ない傾向にあることを示し、その理

由として、時間的余裕と経済的余裕が十分でないことが挙げられていることを示した。また、勤労者を対象としたウェブ調査の結果から、勤務中の座位時間が業種によって大きく異なることを示した。このことから、働く人の座位時間を減らし、身体活動量を高めるためには、本人の意思だけではなく、職場環境の整備や企業のトップの考え方が重要であることを踏まえ、本人および健康管理者に向けた具体的なメッセージを含めるようにした。さらに、Q&A形式で、仕事でからだを多く動かす人であっても余暇に運動する必要があるのか、テレワークでの働き方、社員に対する身体活動促進による会社としてのメリットについても言及するようにした。

3. インフォメーションシート「働く人が職場で活動的に過ごすためのポイント」

働く人が職場で活動的に過ごすためには、個人の努力だけでは限界があり、職場環境の改善など、多層的な対策が必要である。この具体的な対策については、人の行動に影響する要因が多層的であることを示す社会生態学モデルと、人の行動 (Behaviour) は、それを行う能力 (Capability)、機会 (Opportunity)、モチベーション (Motivation) が総合的に作用することで生じるという COM-B モデルを組み合わせることで、概念的に整理される。これらの考え方を説明するとともに、これまでに報告されてきた職場での具体的な取り組み事例を紹介することで、今後の職場での身体活動促進事業に資する情報を提供できるようにした。

D. 考察

本研究班が 2020 年度に実施した国内の研究を中心としたナラティブレビューにより、余暇時間や日常生活下の身体活動が多いほど、循環器系疾患リスクや抑うつなどの健康指標と好ましい関連が示唆された。また、工作中的座位行動は一貫して健康指標と好ましくない関連がみられた。一方で、工作中的身体活動が多い人ほど健康指標が好まし

いか否かは、研究が十分でなく、結論づけられなかった。海外では、余暇の身体活動が多いほど健康指標が良い一方、工作中的身体活動が多いほど健康リスクが高いという研究 (Physical Activity Paradox) も報告されているが、一定した見解は得られていない。

本報告書で示したアクティブガイド、ファクトシート、インフォメーションシートの基本的な考え方として、働く人は職場での座位時間が多く、身体活動量は少ないという労働者像を想定している。しかしながら、「働く人版ファクトシート」で示したように、宿泊業、飲食サービス業、農業、林業、医療、福祉などの業種では、勤務中の座位時間が少なく、身体活動量が多いことが示唆される。このようなことから、働く人のためのアクティブガイドでは、「からだが疲れたときはしっかり休憩を」というメッセージも含めるようにした。一方で、「アクティブガイド」と題しながら、休憩を推奨することには、整合性がとれない側面がある。「働く人」と一括りにせず、働き方に応じた適切な「ガイド」が選択できるような配慮が必要かもしれない。

2020 年度に実施した国内の研究を中心としたナラティブレビューにおいて、職場における介入プログラムは、すべて職場または日常生活下での身体活動の増進に着目していた。観察研究の俯瞰から、関連が明確であった工作中的座位行動を減らすための介入にも着目する必要があると考えられ、現場レベルではさまざまな取り組みが進んでいる。インフォメーションシートでは、社会生態学モデルと COM-B モデルを組み合わせることで、具体的な対策を概念的に整理するとともに、具体的な取り組み事例を紹介した。しかしながら、それぞれの有効性については、必ずしも科学的な検証がなされているとは言えない。今後、ランダム化比較試験など、質の高い研究デザインによる検証を積み重ねるとともに、システマティックレビューとメタ解析により、知見を集約していくことが、より質の高いメッセージを提供するために必要である。

E. 結論

本研究班では、働く人のためのアクティブガイド、働く人版ファクトシート、インフォメーションシート「働く人が職場で活動的に過ごすためのポイント」を作成した。身体活動基準自体は成人用の基準を踏襲しつつ、働く人自身および健康管理者に向けた具体的なメッセージを含めるようにした。特に、働く人自身が手に取ることを想定したアクティブガイドでは、ナッジ理論とその基盤である行動経済学理論を参考にしながら、自発的な行動変容を促せるように記載方法を検討した。基本的に、職場での座位時間が多く、身体活動量は少ないという労働者像を想定したが、実際には、業種によって勤務中の座位時間が大きく異なる。今後は、「働く人」と一括りにせず、働き方に応じた適切な「ガイド」が選択できるような配慮が必要かもしれない。また、より質の高いメッセージが提供できるように、質の高い研究デザインによる検証を積み重ねる必要がある。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし。

2. 学会発表

- 1) 中田由夫, 松尾知明, 笹井浩行, 甲斐裕子. 身体活動及び運動習慣獲得のための介入方法に関する指針案の作成検討. 第 75 回日本体力医学会大会, 鹿児島, 2020. 9. 24-26. (シンポジウム)
- 2) 中田由夫, 甲斐裕子, 松尾知明, 笹井浩行. 働く人のための身体活動基準および身体活動・運動習慣獲得のために必要な介入方法. 第 23 回日本運動疫学会学術総会, 兵庫, 2021. 6. 26-27. (シンポジウム)
- 3) 中田由夫, 松尾知明, 笹井浩行, 甲斐裕子. 働く人のための身体活動基準および身体活動・運動習慣獲得のために必要な介入方法レビュー班の取り組み. 第 76 回日本体力医学会大会, 三重, 2021. 9. 17-19. (シンポジウム)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

高齢者の運動量の基準に関するレビュー及び身体活動を促進する社会環境整備のための検討

研究分担者	井上 茂	(東京医科大学公衆衛生学分野 教授)
研究協力者	笹井浩行	(東京都健康長寿医療センター研究所 自立促進と精神保健研究チーム 主任研究員)
研究協力者	清原康介	(大妻女子大学 家政学部食物学科 准教授)
研究協力者	中谷友樹	(東北大学大学院環境科学研究科先端環境創成学専攻 教授)
研究協力者	埴淵知哉	(東北大学大学院環境科学研究科先端環境創成学専攻 准教授)
研究協力者	樋野公宏	(東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 准教授)
研究協力者	福島教照	(東京医科大学公衆衛生学分野 准教授)
研究協力者	菊池宏幸	(東京医科大学公衆衛生学分野 講師)
研究協力者	天笠志保	(東京医科大学公衆衛生学分野 特任講師)
研究協力者	町田征己	(東京医科大学公衆衛生学分野 講師)
研究協力者	佐藤弘樹	(大分大学医学部附属病院 高度救命救急センター 病院特任助教)

研究要旨

【高齢者のための身体活動・座位行動基準に関する研究（研究1および研究2）】

ガイドライン改定のために、《研究1》①総死亡、②循環器死亡、③転倒・骨折、④身体機能（体力、サルコペニア、フレイル、ADL等）、⑤認知機能、をアウトカムとしたシステムティック・レビュー（SR）のレビュー（アンブレラ・レビュー、UR）を行った。①②では、身体活動量の単位をMETs・時で検討したSRを用いて、量反応関係を検討した。《研究2》学術誌と協力して特集号を企画し、日本人高齢者の身体活動の現状把握を行った。研究1の結果、総死亡のリスクは7.5 METs・時の中高強度身体活動（MVPA）で19%から22%、15 METs・時で28%から30%、22.5 METs・時/週で35%から37%、低下していた。脳心血管死亡のリスクは、7.5 METs・時/週のMVPAで25%から26%、15 METs・時/週で26%から34%、22.5 METs・時/週で38%から40%、低下していた。転倒・骨折、身体機能では、筋力トレーニング（筋トレ）、マルチコンポーネント身体活動（マルチコ運動）の効果が確認され、介入研究ではそれぞれの頻度を週2回、週3回に設定しているものが多かった。認知機能では有酸素性運動の効果が示唆された。研究2の成果も踏まえて、新ガイドラインでは以下の推奨を提案する。

- ・強度が3 METs以上の身体活動を15 METs・時/週以上行うこと。これは、歩行またはそれと同等以上の強度の身体活動を週300分（毎日40分程度）以上行うこと、あるいは6000歩/日以上におおよそ相当する。
- ・マルチコ運動を週3回以上行うこと。具体的には、複数の体力要素（全身持久力、筋力、バランス能力、柔軟性）を高められる身体活動・運動・スポーツを行う。これらは15 METs・時/週以上の身体活動に含めてもよい。
- ・筋トレを週2回以上行うこと。これはマルチコ運動の中に含めてもよい。
- ・座位時間が長くなりすぎないように注意する。

なお、高齢者の身体機能のレベルは幅広い。上記を原則とした上で、身体活動の効果に関する量反応関係から、身体機能のレベルに応じて以下の推奨を行う。身体機能の非常に高い高齢者ではより多い身体活動（具体的には成人の推奨値である23METs・時/週以上の身体活動）の推奨を提案する。身体機能の低下した高齢者で、推奨量に満たない場合であっても、各人に見合った強度と量の身体活動を少しでも行うことを推奨する。また、今回の提案では、新たに筋力トレーニングとマルチコンポーネント身体活動を推奨した。用語としての親しみやすさ、簡便さ、普及啓発の目的で、筋トレ、マルチコ運動をその省略形として提案する。

【身体活動を促進する社会環境整備のための研究（研究3）】

地域環境と身体活動との関連について UR を行った。その結果、身体活動と walkability (密度、目的地へのアクセス、土地利用の多様性、道路の連結性)、レクリエーション施設へのアクセス、公園/公共空間へのアクセス、犯罪からの安全性、景観、歩行インフラ (歩道等)、公共交通へのアクセスなどとの関連が明らかとなった。都市計画、都市交通、教育部門等の専門家との意見交換を経て、「身体活動支援環境に関するインフォメーション・シート」を作成した。今後、身体活動支援環境の整備ためのフレームワークとなることを期待している。

A. 研究目的

【研究 1】高齢者ガイドラインに関する研究

高齢者の身体活動量基準を改定するために、その科学的根拠となるレビューを行うこと。

【研究 2】日本人高齢者の身体活動の現状把握

高齢者の身体活動量基準を改定するために、日本人高齢者の身体活動の実態を明らかにすること。

【研究 3】身体活動を促進する社会環境整備のための研究

身体活動を促進する社会環境整備に関する情報を提供する目的で、身体活動支援環境に関する研究の現状をレビューし、整理すること。

B. 研究方法

1. 【研究 1】高齢者ガイドラインに関する研究

本研究班におけるレビュー・クエスチョン (review question:RQ) は下記の 5 つである。

RQ1 高齢者における身体活動は、総死亡を低下させるか？

RQ2 高齢者における身体活動は、脳心血管死亡を低下させるか？

RQ3 高齢者における身体活動は、転倒・転倒による骨折を予防するか？

RQ4 高齢者における身体活動は、身体機能を維持・改善させるか？

RQ5 高齢者における身体活動は、認知機能を維持・改善させるか？

高齢者の身体活動基準の提案に向けて、各 RQ について、以下の手順でアンブレラ・レビュー (umbrella review: UR) を実施した。

1) 総死亡

RQ1 (再掲) 高齢者における身体活動は、総死亡を

低下させるか？

①論文の適格基準

採用基準

- ・高齢者 (原則として 65 歳以上) を対象とした システマティック・レビュー (systematic review : SR) であること
- ・身体活動を主たる曝露とした研究であること
- ・総死亡をアウトカムとした研究であること
- ・対象者は主に健常者であること
- ・各 SR で収集したオリジナル研究の研究デザインは問わない (コホート研究、RCT などのような研究デザインでもよい)
- ・メタアナリシスを実施した研究であること
- ・英語の論文

除外基準

- ・アスリートを対象とした研究
- ・特定の疾患や、特定の身体状況の高齢者を主な対象とした研究
- ・曝露を体力とした研究
- ・座位行動のみを曝露とした研究 (座位行動検討班の課題であったため)

②情報源

- ・米国ガイドライン 2018 で実施された UR で収集された SR
 - ・WHO ガイドライン 2020 で実施された UR で収集された SR
 - ・カナダガイドライン 2020 で実施された UR で収集された SR
 - ・2017年1月以降に出版された SR を Pubmed、CINAHL、Cochrane Library で検索
- なお、2019年に英国ガイドラインが改訂されているが、新たな UR は実施されていなかったため、情報源に含めなかった

③検索

PROSPERO (CRD42021261126) に登録したのちに、2021年7月31日に検索した。

検索式は資料_1 に示す。タイトル・アブストラクトスクリーニング、本文スクリーニングの順に論文が適格条件を満たすかどうかを2名の研究者が独立して判断した。判断が不一致の場合は2名の研究者で協議を行い、最終判定を行った。

④データ抽出項目

各SRについて、著者、出版年、研究デザイン、対象、曝露・介入、比較、アウトカム、追跡期間、結果（各SRのメタ解析で統合された各調整済み統合ハザード比、95%信頼区間、等）、を抽出した。

⑤データ統合

各SRに含まれる対象者、曝露、アウトカム（各SRのメタ解析で統合された各調整済み統合ハザード比等）、追跡期間、についてサマリーテーブルを作成した。。さらに、身体活動量がメッツ・時で分析されているSRを用いて量反応関係のグラフを作成した。参照群は中高強度身体活動(MVPA)が0メッツ・時/週を含む最低値群とした。

2) 脳心血管死亡

RQ2（再掲）高齢者における身体活動は、脳心血管死亡を低下させるか？

①論文の適格基準

採用基準

- ・高齢者（原則として65歳以上）を対象としたSRであること
- ・身体活動を主たる曝露とした研究であること
- ・脳心血管疾患死亡をアウトカムとした研究であること。脳心血管疾患死亡については、虚血性心疾患、脳血管疾患、解離性大動脈瘤、心不全等を含む（詳細は検索式を参照）
- ・対象者は主に健常者であること
- ・各SRで収集したオリジナル研究の研究デザインは問わない（コホート研究、RCT等のような研究デザインでもよい）
- ・メタアナリシスを実施した研究であること

・英語の論文

除外基準

- ・アスリートを対象とした研究
- ・特定の疾患や、特定の身体状況の高齢者を主な対象とした研究
- ・曝露を体力とした研究
- ・座位行動のみを曝露とした研究（座位行動検討班の課題であったため）

②情報源

- ・米国ガイドライン2018で実施されたURで収集されたSR
 - ・WHOガイドライン2020で実施されたURで収集されたSR
 - ・カナダガイドライン2020で実施されたURで収集されたSR
 - ・2017年1月以降に出版されたSRをPubmed、CINAHL、Cochrane Libraryで検索
- なお、2019年に英国ガイドラインが改訂されているが、新たなURは実施されていなかったため、情報源に含めなかった

③検索

PROSPERO (CRD42021261126) に登録したのちに、2021年7月31日に検索した。

検索式は資料_2 に示す。タイトル・アブストラクトスクリーニング、本文スクリーニングの順に論文が適格条件を満たすかどうかを2名の研究者が独立して判断した。判断が不一致の場合は2名の研究者で協議を行い、最終判定を行った。

④データ抽出項目

各SRについて、著者、出版年、研究デザイン、対象、曝露・介入、比較、アウトカム、追跡期間、結果（各SRのメタ解析で統合された各調整済み統合ハザード比、95%信頼区間、等）、を抽出した。

⑤データ統合

各SRに含まれる対象者、曝露、アウトカム（各SRのメタ解析で統合された各調整済み統合ハザード比等）、追跡期間、についてサマリーテーブルを作成した。さらに、身体活動量がメッツ・時で分

析されている SR を用いて量反応関係のグラフを作成した。参照群は MVPA が 0 メッツ・時/週を含む最低値群とした。もし参照群が最低値群でなかった場合は、最低値群に対するハザード比を表すように変換した。

3) 転倒および転倒による骨折

RQ3 (再掲) 高齢者における身体活動は、転倒・転倒による骨折を予防するか？

①論文の適格基準

採用基準

- ・高齢者（原則として 65 歳以上）を対象とした SR であること
- ・身体活動を主たる曝露とした研究であること
- ・転倒、および転倒による骨折をアウトカムとした研究であること
- ・対象者は主に健常者であること
- ・各 SR で収集したオリジナル研究の研究デザインは問わない（コホート研究、RCT 等のような研究デザインでもよい）
- ・メタアナリシスを実施した研究であること
- ・英語の論文

除外基準

- ・アスリートを対象とした研究
- ・特定の疾患や、特定の身体状況の高齢者を主な対象とした研究
- ・高齢者施設入所者
- ・曝露を体力とした研究
- ・座位行動のみを曝露とした研究（座位行動検討班の課題であったため）

②情報源

- ・米国ガイドライン 2018 で実施された UR で収集された SR
- ・WHO ガイドライン 2020 で実施された UR で収集された SR
- ・カナダガイドライン 2020 で実施された UR で収集された SR

なお、2019 年に英国ガイドラインが改訂されているが、新たな UR は実施されていなかったため、情報源に含めなかった

③検索

検索エンジンによるオリジナルの SR は検索せず、各国のガイドラインで実施された UR より基準に該当する SR を抽出した。

④データ抽出項目

各 SR について、著者、出版年、研究デザイン、対象、曝露・介入、比較、アウトカム、結果、を抽出した。情報の抽出においては、各国のガイドラインに示された evidence profile も参照したが、不足する情報が多く、各 SR に含まれる原著論文に遡って内容の確認を行った。

⑤データ統合

各 SR に含まれるアウトカム別（転倒、転倒による骨折）に各 SR のメタ解析で統合された各調整済み統合ハザード比を用いて身体活動の健康効果をフォレストプロットと同様の形式で示した。

4) 身体機能

RQ4 (再掲) 高齢者における身体活動は、身体機能を維持・改善させるか？

①論文の適格基準

採用基準

- ・高齢者（原則として 65 歳以上）を対象とした SR であること
- ・身体活動を主たる曝露とした研究であること
- ・身体機能をアウトカムとした研究であること。身体機能については体力、サルコペニア、フレイル、ADL 等が含まれる
- ・対象者は主に健常者であること
- ・各 SR で収集したオリジナル研究の研究デザインは問わない（コホート研究、RCT 等のような研究デザインでもよい）
- ・メタアナリシスを実施した研究であること
- ・英語の論文

除外基準

- ・アスリートを対象とした研究
- ・特定の疾患や、特定の身体状況の高齢者を主な対象とした研究
- ・高齢者施設入所者
- ・曝露を体力とした研究

- ・座位行動のみを曝露とした研究（座位行動検討班の課題であったため）

②情報源

- ・米国ガイドライン 2018 で実施された UR で収集された SR
- ・WHO ガイドライン 2020 で実施された UR で収集された SR
- ・カナダガイドライン 2020 で実施された UR で収集された SR

なお、2019年に英国ガイドラインが改訂されているが、新たな UR は実施されていなかったため、情報源に含めなかった

③検索

検索エンジンによるオリジナルの SR は検索せず、各国のガイドラインで実施された UR より基準に該当する SR を抽出した。

④データ抽出項目

各 SR について、著者、出版年、研究デザイン、対象、曝露・介入、比較、アウトカム、結果、を抽出した。情報の抽出においては、各国のガイドラインに示された evidence profile を参照したが、不足する情報が多く、各 SR に含まれる原著論文に遡って内容の確認を行った。

⑤データ統合

身体機能には、体力、サルコペニア、フレイル ADL 等の様々な測定尺度が存在する。一方、身体活動も筋力トレーニング、柔軟性、バランス運動等の様々な種類が含まれている。これらの結果を包括的に示すために、ハーベストプロット法（HP 法）を用いて結果の統合を行った。

5) 認知機能

RQ5（再掲）高齢者における身体活動は、認知機能を維持・改善させるか？

①論文の適格基準

採用基準

- ・高齢者（原則として 65 歳以上）を対象とした SR であること
- ・身体活動を主たる曝露とした研究であること
- ・認知機能（計算力・記憶力等の認知機能、アル

ツハイマー病、脳体積、等）をアウトカムとした研究であること

- ・対象者は主に健常者であること
- ・各 SR で収集したオリジナル研究の研究デザインは問わない（コホート研究、RCT 等のような研究デザインでもよい）
- ・メタアナリシスを実施した研究であること
- ・英語の論文

除外基準

- ・アスリートを対象とした研究
- ・特定の疾患や、特定の身体状況の高齢者を主な対象とした研究
- ・高齢者施設入所者
- ・曝露を体力とした研究
- ・座位行動のみを曝露とした研究（座位行動検討班の課題であったため）

②情報源

- ・米国ガイドライン 2018 で実施された UR で収集された SR
- ・WHO ガイドライン 2020 で実施された UR で収集された SR
- ・カナダガイドライン 2020 で実施された UR で収集された SR

なお、2019年に英国ガイドラインが改訂されているが、新たな UR は実施されていなかったため、情報源に含めなかった

③検索

検索エンジンによるオリジナルの SR は検索せず、各国のガイドラインで実施された UR より基準に該当する SR を抽出した。

④データ抽出項目

各 SR について、著者、出版年、採用論文数、研究デザイン、対象、曝露・介入、比較、アウトカム、結果（ハザード比、95%信頼区間、standardized mean difference [SMD]）、を抽出した。情報の抽出においては、各国のガイドラインに示された evidence profile も参照したが、不足する情報が多く、各 SR に含まれる原著論文に遡って内容の確認を行った。

⑤データ統合

各 SR に含まれる対象者、曝露、アウトカム（各

SR のメタ解析で統合された各調整済み統合ハザード比、標準化差等) についてサマリーテーブルを作成した。

2. 【研究 2】日本人高齢者の身体活動の現状把握

日本人高齢者の身体活動の実態を明らかにするために、日本運動疫学会の学術誌「運動疫学研究」に特集「日本人の身体活動・座位行動の実態」を企画し、2021 年 2 月 24 日から同年 8 月 13 日まで日本人の身体活動を記述する資料論文の募集を行った。

①募集論文の適格基準

募集した論文の適格基準を以下に示す。

- ・倫理審査の承認を受けた研究であること
- ・成人（18 歳以上）を対象としていること
- ・サンプリング方法を明確に記載していること
- ・対象者数が 100 名以上であること
- ・加速度計・歩数計の機種は Lifecorder、Activestyle Pro、ActiGraph、activPAL、Actimarker、スマートフォン、Apple Watch、Fitbit 等を含む

②報告様式

算出する指標を統一するため、共通のフォーマット (<http://jaee.umin.jp/news210228.html>) および各指標の算出方法 (http://jaee.umin.jp/doc/device_ind.pdf) を用いて論文の募集を行った。

③データ抽出項目

資料論文の募集によって、身体活動の指標として、日本および WHO の身体活動ガイドラインの充足率、座位行動・強度別の身体活動時間、歩数等の代表値とその分布に関する情報を性・年代別に収集した。本研究では、そのうち、1) わが国の現行のガイドライン (2013) で推奨されている「強度を問わない 10 メッツ・時/週の身体活動」を満たす者の割合、2) 強度を 3 メッツ以上として週 150 分以上 (7.5 メッツ・時/週以上に相当) の身体活動を満たす者の割合、3) 強度を 3 メッツ以上として週 300 分以上 (15 メッツ・時/週以上に相当) の身体活動を満たす者の割合、4) 歩数、を抽出した。

3. 【研究 3】身体活動を促進する社会環境整備のための研究

地域環境と身体活動との関連について UR を実施した。レビュー・クエスチョンを次に示す。

RQ6 物理的地域環境は身体活動と関連しているか。関連しているとする、どのような環境が、どのような身体活動（生活活動・運動）と関連しているのか。

①適格基準

- ・SR であること
- ・メタ分析が実施されていること
- ・英語論文であること
- ・成人または高齢者を対象としていること
- ・地域環境と身体活動との関連を検討した研究であること
- ・環境は主として地域の物理的環境を扱っていること
- ・研究デザインは問わない

②情報源

年限は限定せずに過去の SR を検索した。検索データベースは PubMed を用いた。

③検索

検索式を資料_3 に示す。タイトル・アブストラクトスクリーニング、本文スクリーニングの順に論文が適格条件が満たすかどうかを 2 名の研究者が独立して判断した。判断が不一致の場合は 2 名の研究者で協議を行い、最終判定を行った。

④データ抽出項目

各 SR について、著者、出版年、研究デザイン、曝露（物理的地域環境の評価指標、その評価方法：主観的・客観的）、アウトカム（身体活動の評価指標、その評価方法：主観的・客観的）、メタ分析にて有意な関連が認められたかどうか、関連の方向性が仮説に一致しているかどうかについて、情報を抽出した。

⑤データ統合

各 SR に含まれる論文数、曝露・アウトカムの評価方法（主観的・客観的の別の論文数）について、研究の実施状況を把握するための一覧表を作成した。

さらに、メタ分析を実施した環境要因と身体活動の組み合わせについて、その結果を一覧表にして示した。環境指標の分類は、BarnettらのSRに示された環境要因の分類を基本におこなった。

4. 倫理的配慮

研究1, 研究2, 研究3ともに、出版された既存情報を取り扱う研究であり、新たなデータの収集は行わなかったため、研究倫理審査は不要であった。

C. 研究結果

1. 【研究1】高齢者ガイドラインに関する研究

各URの結果を示す。

1) RQ1：総死亡（資料_4、5、6、7）

①文献検索結果

PubMed、CINAHL、Cochrane Libraryのデータベースより2017年1月以降のSRを収集した。その結果、新しく527編のSRが抽出された。そこから重複論文37編を除外した490編についてタイトルおよびアブストラクトによるスクリーニングを実施し、459編を除外した。続いてフルテキストスクリーニングを実施し7編のSRを採択した。さらに米国、WHO及びカナダが実施したURをハンドサーチし、6本のSRを追加した。（資料_4）各国ガイドラインのURが収集したSRに対する採択結果と除外理由を資料_5に示す。

②情報抽出結果（資料_6）

今回採用したSRの要約一覧表を添付する（資料_6）本研究の採用基準を満たした12編のSRについて、65歳以上のみを対象としたSRは1本、60歳以上のみを対象としたSRは3本、残りは成人を対象としたSRであったが、年齢による層別分析を実施しており、60歳以上での身体活動と総死亡との関連の結果を報告していた。各SRの対象者数の範囲は11,441人から122,417人であった。

12編のSRのうち、10編は身体活動と総死亡の関連を検討した前向きコホート研究のSRであり、これらはすべて一貫して身体活動が少ない群に比べて身体活動が多い群では総死亡に対する好まし

い健康効果を報告していた。身体活動と総死亡の関連を報告したランダム化比較試験のSRは2編あり、いずれも運動介入期間中における（筋力トレーニング等を含む）運動介入による有害事象（総死亡）を検討したものであった。これらは運動介入によって特に介入期間中に有害事象が多く発生することはなかったと報告していた。

身体活動の評価方法別にみた身体活動と総死亡の結果を示す。質問紙で主観的に評価した身体活動による総死亡減少効果は、身体活動の区分はSRによって様々だが、活動的な集団は非活動的な集団と比較して22%から46%であった。一方で、歩数計や加速度計などのデバイスを用いた客観的な評価に基づく身体活動による総死亡減少効果は47%から60%であった。歩数について、Jayediらは70歳以上の高齢者において歩数が1000歩増加する毎に総死亡が13%（95%信頼区間；3%-22%）減少することを報告していた。（資料_6）

さらに、12編のSRのうち、4編のSRが身体活動量をメッツ・時で分析していたため、これらのSRを用いて量反応関係の検討を行った。その結果、総死亡については米国・WHOガイドラインが推奨する7.5メッツ・時/週の中強度身体活動ではリスクが19%から22%低下、15メッツ・時/週では28%から30%低下、22.5メッツ・時/週では35%から37%低下していた。（資料_7）

2) RQ2：脳心血管疾患死亡（資料_8、9、10）

①文献検索結果

PubMed、CINAHL、Cochrane Libraryのデータベースより2017年1月以降のSRを収集した。その結果、新しく125編のSRが抽出された。そこから重複論文2編を除外した123編についてタイトルおよびアブストラクトによるスクリーニングを実施し、118編を除外した。続いてフルテキストスクリーニングを実施し1編のSRを採択した。さらに米国、WHO及びカナダが実施したURをハンドサーチし、2本のSRを追加した。（資料_8）各国ガイドラインのURが収集したSRに対する採択結果と除外理由を資料_9に示す。

②情報抽出結果

今回採用した SR の要約一覧表を添付する（資料_10）本研究の採用基準を満たした 3 編の SR について、各 SR の対象者数の範囲は 40,318 人から 66,316 人であった。3 編の SR に含まれる一次研究の研究デザインは全て前向きコホート研究であった。

脳心血管死亡については、加速度計・歩数計等のデバイスで評価した身体活動との関連を検討した SR は認めなかったが、質問紙で評価した身体活動では活動的な集団は非活動的な集団と比較して 25%から 40%、脳心血管の死亡率が低かった。（資料_10）

さらに、3 編の SR のうち、2 編の SR が身体活動量をメッツ・時で分析していたため、これらの SR を用いて量反応関係の検討を行った。その結果、脳心血管死亡については 7.5 メッツ・時/週の中強度身体活動ではリスクが 25%から 26%低下、15 メッツ・時/週では 26%から 34%低下、22.5 メッツ・時/週では 38%から 40%低下していた。（資料_7）

3) RQ3 : 転倒および転倒による骨折（資料_11、12、13）

①文献検索結果（資料_11）

米国、WHO およびカナダが実施した UR で収集された 12 本の SR のうち、本研究班の採用基準を満たしたのは 7 論文であった。これら各国ガイドラインの UR が収集した SR に対する採用結果と除外理由を資料_11 に示す。

②情報抽出結果（資料_12、13）

今回採用した 7 編の SR の要約一覧表を示す（資料_12）今回採用した 7 編はいずれもランダム化比較試験の SR であった。転倒を検討した各 SR の対象者の範囲は 327 人から 7,989 人であった。一方、転倒による骨折を検討した各 SR の対象者の範囲は 73 人から 8,410 人であった。介入内容としては運動プログラムが実施されており、7 編の SR のうち 6 編の SR において運動プログラムの転倒・骨折に対する有効性が報告されていた。これら有効

性を報告した 6 編の SR のうち 5 編の SR において、運動プログラムとして最も実施されていたプログラムは筋力トレーニングおよびバランストレーニングを併用する「マルチコンポーネント身体活動（マルチコ運動）*」であった。介入頻度としては週 3 回とする報告が最も多かった。運動プログラムにかかる時間としては 1 回あたり 15 分から 90 分と幅があるが、50 分から 60 分とする報告が最も多かった。身体活動（運動プログラム）による転倒・骨折に対する効果としては、転倒リスクは 12%から 41%低下、外傷を伴う転倒リスクは 26%から 56%低下、骨折リスクは 16%から 66%低下していた。入院を要する転倒については 1 編の SR であったが、43%のリスク減少効果を報告していた。（資料_13）

*「マルチコンポーネント身体活動（マルチコ運動）」は WHO ガイドラインの用語集において、以下のように解説されている。

<マルチコンポーネント身体活動の解説>

高齢者にとって、身体機能を向上させ、転倒および転倒による傷害のリスクを低減する多要素身体活動は重要である。これらの活動は、自宅でも、構造化されたグループセッティングでも実施可能である。多くの介入研究では、1 回のセッションに全てのタイプの運動（有酸素性、筋力強化、バランストレーニング）を組み合わせ、これが効果的であることが示されている。多要素身体活動プログラムは、例えば、ウォーキング（有酸素性活動）、ウェイトリフティング（筋力強化）、バランストレーニングを含んでいる。バランストレーニングの例としては、上腕二頭筋カールなどの上半身の筋力強化活動を行いながら、後ろ向きや横向きに歩いたり、片足立ちをしたりすることが挙げられる。ダンスもまた、有酸素性活動とバランスの要素を組み合わせたものである。

4) RQ4 : 身体機能（資料_14、15、16-1、16-2、16-3）

①文献検索結果

米国および WHO が実施した UR で収集された 50 本の SR のうち、本研究班の採用基準を満たしたのは 23 論文であった。(資料_14) 各 SR に対する採用結果と除外理由を資料_14 に示す。

②情報抽出結果

今回採用した 23 編の SR の要約一覧表を示す(資料_15)。今回採用した 23 編はいずれもランダム化比較試験の SR であった。23 編の SR に用いられた身体機能評価指標は、のべ 30 種類以上あった。多数の異なる指標を統合して示すため、Harvest plot 法を用い、評価指標ごとに、かつ運動の種類(レジスタンス運動のみ・マルチコ運動・その他)ごとに図示した。(資料_16-1、16-2、16-3) この結果、何らかの運動介入により改善がみられた身体機能指標は、全 82 指標中 60 指標(73%)であった。また、運動の種類ごとに見た場合、レジスタンス運動による介入研究のメタアナリシスでは 24 指標中 18 指標(75%)、マルチコ運動による介入では 37 指標中 28 指標であった(76%)。また、いずれの運動も、介入により悪化したの報告する SR は認められなかった。

有意差の認められた SR の質評価と、認められなかった SR の質評価に明らかな差異は認められなかった。

5) RQ5 : 認知機能 (資料_17、18)

①文献検索結果

米国、WHO 及びカナダが実施した UR で収集された SR は 39 本であった(米国 : 32 本、WHO : 6 本、カナダ : 1 本) このうち、17 本は未成年(18 歳未満)を対象とした学業成績等の SR (8 本)、特定の有患者のみ(例、神経変性疾患、脳梗塞の既往)(9 本)とする SR であり、本研究班の採用基準を満たしたのは 3 論文(米国 : 2 本、WHO : 0 本、カナダ : 1 本)であった。(資料_17) 各 SR に対する採用結果と除外理由を資料_17 に示す。

②情報抽出結果

今回採用した 3 編の SR の要約一覧表を添付する

(資料_18) 採用された 3 編の SR は、前向きコホート研究を研究デザインとする SR が 2 編(いずれも米国の UR より)、RCT を研究デザインとする SR が 1 編(カナダの UR より)であった。

米国の UR の 2 編の SR のうち、1 編のアウトカムはアルツハイマー病の罹患で、もう 1 編の SR のアウトカムは MRI で評価した脳白質の volume といった認知症の代替指標が検討されていた。前者(アルツハイマー病の罹患)の SR については 9 編の前向きコホート研究からなる合計 20,326 人の 65 歳以上の地域在住高齢者を対象としていた。各コホート研究の平均観察期間の範囲は 3.9 年から 7 年間の範囲であった。身体活動の健康効果については、質問紙および加速度計で評価した身体活動を基に、最も活動量が少ないと区分された群と比べて最も活動量が多い群ではアルツハイマー病の罹患は 39%低下していた(調整済みリスク比 0.61、95%信頼区間 0.52-0.73)。後者の SR については 60 歳以上の地域在住高齢者を対象に、質問紙・加速度計で評価した身体活動を基に、身体活動量が低い群と比べて高い群では MRI で評価した脳白質の volume が多かったという結果であった。(資料_18) ただし、このメタ解析において採用されていた原著論文はすべて横断研究であった。

カナダの UR の 1 編の SR は、認知機能(短期記憶、視覚記憶、集中力の持続力、等)に対する筋トレの効果を検証した 2 つの介入研究であった。2 つの RCT による SR の対象者は 61 歳から 86 歳までの合計 104 人で、週 3 回 75~85% 1 RM (最大反復回数)を 8~10 回、2 セット実施することにより、1 つは短期記憶、視覚記憶、集中力の持続に改善がみられたと報告していたが、もう一つでは認知機能には改善を認めなかった。(資料_18)

2. 【研究 2】日本人高齢者の身体活動の現状の把握 (資料_19)

①文献検索結果

日本運動疫学会の学術誌「運動疫学研究」の特集「日本人の身体活動・座位行動の実態」に、2021 年 2 月 24 日から同年 8 月 13 日までの募集期間に投

稿され、同誌 2021 年 23 号 2 巻にて出版された論文は 14 編であった。このうち、加速度計で調査した研究は 6 編であり、高齢者の結果を示していたのは 5 編であった。なお、現在、さらに 31 本の論文（質問紙調査を含む）が投稿または受理されている状況だが、報告書作成時点において公開されていないため、出版済の論文のみを本研究の対象とした。

②情報抽出結果

学術誌特集号を活用し収集した加速度計調査の結果を資料_19 にまとめた。我が国の現行のガイドライン（健康づくりのための身体活動基準 2013）は高齢者に「強度を問わない 10 メッツ・時/週の身体活動」を推奨しているが、地域在住高齢者のほぼ 100%がすでに推奨値レベルの身体活動を実施していた。（資料_19）強度を 3 メッツ以上として米国、WHO 等のガイドラインの推奨値（週 150 分以上の MVPA）に相当する 7.5 メッツ・時/週以上の身体活動を行う者の割合をみると、65～74 歳の男性では 71.2～97.7%、同年代の女性では 66.7～100%であった。一方、75 歳以上の男性では 41.8～85.7%、女性では 37.8～83.8%であった。また、強度を 3 メッツ以上として 15 メッツ・時/週以上の身体活動を行う者の割合をみると、65～74 歳の男性では 36.3～88.4%、同年代の女性では 17.2～96.0%であった。一方、75 歳以上の男性では 28.1～64.3%、女性では 7.2～52.7%であった（資料_19）。1 日あたりの平均の歩数はそれぞれ、65～74 歳の男性では 5945～7341 歩、女性では 5115～6468 歩、75 歳以上の男性では 4905～6412 歩、女性では 4349～5609 歩であった。なお、参考として、国民健康・栄養調査のデータ（2019 年）では、1 日あたりの平均の歩数はそれぞれ、65～74 歳の男性では 5980 歩、女性では 5493 歩、75 歳以上の男性では 4489 歩、女性では 3525 歩であった。

3. 【研究 3】身体活動を促進する社会環境整備のための研究（資料_20、21、22）

1）文献検索結果（資料_20）

文献検索の Flow Diagram を資料_20 に示す。検

索によって 78 本の SR がヒットした。タイトル・アブストラクトスクリーニングにより 12 本の SR が抽出された。フルテキストスクリーニングの結果、メタ分析を実施していない 8 本の論文を除外し、最終的に 4 本の論文をレビューに含めた。

2）情報抽出結果（資料_21、22）

4 論文の概要を資料_21 に整理した。4 本の SR は、検討されたアウトカム（身体活動）が異なり、それぞれ、①全ての身体活動、②移動のための身体活動、③余暇の身体活動、④歩数計で測定された歩数、であった。厚生労働省が提示している身体活動＝生活活動＋運動の概念にあてはめると、①④は身体活動、②は生活活動、③は運動におおよそ相当する。

4 本の SR にて検討されていた環境要因の項目とメタ解析の結果を資料_22 にまとめた。身体活動に関連する環境要因は身体活動の種類や目的（移動または余暇）によって異なっていた。

環境要因別にみると、Frank らが提唱し、広く用いられてきた walkability（密度、目的地へのアクセス、土地利用の多様性、道路の連結性で構成される）は総身体活動、歩数、移動のための歩行、余暇身体活動の全てと関係しており、効果量も大きかった。特に、移動のための歩行との関連が強かった。余暇施設や公園・オープンスペースへのアクセスは余暇身体活動との関連が認められ、総身体活動とも関連していた。その他に、犯罪からの安全性、景観、歩行インフラ（歩道等）、公共交通へのアクセスと身体活動との間に関連が認められた。

D. 考察

【研究 1、2】日本人高齢者の身体活動の現状を考慮した身体活動基準の提案

1. 基準値の設定の考え方

本研究班では高齢者の身体活動基準の提案にあたり、

- i) エビデンスに基づいた基準値であること
- ii) 高齢者における身体活動の実状を反映した基準値であること
- iii) 他の施策との整合性が取れていること

を考慮して検討を行った。

2. 基準値の提案

①身体活動（有酸素性身体活動）

今回、本研究班が科学的根拠として実施した UR において、高齢者の身体活動と総死亡および心血管疾患死亡に関して明らかとなった量反応関係は次の通りである。

i) 少しの身体活動でも何もしないよりは総死亡率・脳心血管死亡率が低下する。

ii) 主要国のガイドラインが推奨する強度が 3 メッツ以上の身体活動を 7.5 メッツ・時/週以上行う高齢者は、身体活動をほとんど行わない高齢者と比べて総死亡および脳心血管死亡のリスクが 19～25%低下する。

iii) 7.5 メッツ・時/週を超える身体活動であっても、さらなる健康効果が得られる。具体的には 15 メッツ・時/週以上を行う高齢者は、身体活動をほとんど行わない高齢者と比べて総死亡および脳心血管死亡のリスクが 30%程度低下し、22.5 メッツ・時/週以上行う高齢者では 40%程度低下する。

iv) “やりすぎ”に相当する身体活動量は未だ不明である。

v) 量反応関係からは成人と同等の身体活動量を推奨することも考えられたが、高齢者の身体活動の現状や、高齢者には身体機能の低下した後期高齢者も含まれることを考慮して、提案は 15 メッツ・時/週以上とした。

vi) 高齢者の身体機能のレベルは幅広い。上記を原則とした上で、高齢者には年齢や身体機能に応じた身体活動が推奨される。具体的には、身体機能の高い高齢者では、より多い身体活動（具体的には成人の推奨値である 23 メッツ・時/週以上の身体活動）で更なる効果の得られる可能性がある。一方で、身体機能の低下した高齢者で、推奨量に満たない場合であっても、少しでも身体活動を行うことが有益である。その際は、低強度身体活動に関する近年の研究成果を踏まえて、必ずしも 3 メッツ以上にこだわる必要はなく、軽強度身体活動でもよい。

上記の量反応関係に基づいた基準値の設定にあたり、日本人高齢者の身体活動の現状を確認したので、その情報を整理する。学術誌特集号を活用し収集した加速度計調査の結果に基づくと、我が国の現行のガイドラインが推奨する「強度を問わない 10 メッツ・時/週の身体活動」については、すでにはほぼ全ての高齢者が推奨値レベルの身体活動を実施しており、推奨する目標値として低すぎる可能性が示唆された。なお、この分析では現行ガイドラインの例示を元に、2 メッツ以上の強度の身体活動を集計した。次に、主要国のガイドラインが推奨する「強度を 3 メッツ以上として 7.5 メッツ・時/週以上の身体活動」を行う者の割合をみると、65～74 歳の男性では 71.2～97.7%、女性では 66.7～100%、また 75 歳以上の男性では 41.8～85.7%、女性では 37.8～83.8%であり、調査対象者や使用されている加速度計の機種による違いがあるものの、すでに高い割合でこの基準を満たしていることが明らかになった。さらに、強度を 3 メッツ以上として 15 メッツ・時/週以上の身体活動を行う者の割合をみると、65～74 歳の男性では 36.3～88.4%、女性では 17.2～96.0%であり、75 歳以上の男性では 28.1～64.3%、女性では 7.2～52.7%であった。このように、前期高齢者と後期高齢者では充足率が大きく異なる可能性があるため、高齢者の中でも年代別の推奨量が検討されても良いかもしれない。65～74 歳の前期高齢者にとっては 15 メッツ・時/週は身体活動の基準値としてはやや少ない可能性があるものの、75 歳以上を含む高齢者全体に対する推奨値としては 15 メッツ・時/週以上とする基準値は「目標」としても妥当である可能性が高い。ただし、上述した身体活動の量反応関係からも 15 メッツ・時/週に比べて 22.5 メッツ・時/週の方が健康効果も大きい可能性が示されており、体力のある（特に 60～70 歳代の）高齢者では成人と同量の 23 メッツ時/週を目標としても良いと考えられた。

なお、15 メッツ・時/週以上は 1 日おおよそ 40 分の中強度身体活動に相当する（たとえば、3.2 メッツの身体活動を毎日 40 分実施すると週 14.9

メッツ・時の身体活動となる。3.2 メッツ×2/3 時間×7日=14.9)。また、40 分の中強度身体活動は約 4000 歩に相当するが(10 分あたり 1,000 歩)、日常生活の中では、低強度で意識されない歩数が 2,000 歩程度含まれると推定されることより、15 メッツ・時/週は 1 日 6000 歩程度に相当すると考えられる。

ここで、上記の学術誌特集号から得られた加速度計調査の結果を補完するために、国民健康・栄養調査からの情報(2017~2019年の3年間の累計値)を参照すると、6,000 歩/日以上歩いている高齢者の割合は 65~98 歳の男性で 38.1%、65~97 歳の女性では 29.3%であった。よって、加速度計調査結果と合わせて 6,000 歩/日に相当する 15 メッツ・時/週は高齢者の健康づくりのための目標値として低すぎるあるいは高すぎることはなく、「目標」として妥当と考えられた。

以上を踏まえ、本研究班が提案する高齢者の身体活動基準を以下に示す。(資料_23 (ファクトシート)、資料_24 (アクティブガイド))

強度が 3 メッツ以上の身体活動を 15 メッツ・時/週以上行うことを推奨する。これは、歩行またはそれと同等以上の強度の身体活動を週 300 分 (毎日 40 分程度) 以上行うこと、あるいは 6000 歩/日以上におおよそ相当する。

②筋力トレーニング(筋トレ) およびマルチコンポーネント運動(マルチコ運動)

転倒・骨折、および身体機能をアウトカムにした検討によって、筋トレおよびマルチコ運動が有効であるというエビデンスが得られた。本研究班の UR において筋トレ、マルチコ運動の介入研究はその頻度をそれぞれ週 2 回、週 3 回としている報告が多かった。これらの頻度にエビデンスが多い理由としては、筋力トレーニングや柔軟運動に関する生理学的研究の知見に基づいたアメリカスポーツ医学会(ACSM)が出版している「運動処方指針(Guidelines for Exercise Testing & Prescription)」が挙げられる。これらに基づいた

RCT が多く行われたことによるものと考えられるが、少なくともこれらの頻度が有効であることは疫学的研究の結果からも確認できたことになる。今後は、最も効果的な頻度、強度、量に関する研究が必要である。さらに、マルチコ運動の運動プログラムの中には筋トレが含まれている研究が多く、マルチコ運動と筋トレの効果を分けて検証することは困難であった。しかし、このような限界があるものの、米国および WHO といった主要なガイドラインにおいても高齢者に対して週 2 日以上筋力向上身体活動(muscle strengthening physical activity)と、週 3 日以上マルチコ身体活動(multicomponent physical activity)が推奨されたことから、今後の国際的研究はこの推奨値を中心にエビデンスがさらに集積されていく可能性が高い。

ガイドラインに用いる用語については、例えば、レジスタンス運動、筋力トレーニング、筋力運動、筋力向上身体活動など、類似する様々な用語が考えられる。この問題については、「筋力トレーニング(筋トレ)」が一般市民に最もなじみ深い用語と考え、これを用いることを提案する。もちろん、日常の身体活動の中にも筋力を増強する活動が含まれており、特に筋力の低下した高齢者ではその傾向がある。これらも筋トレに含まれると理解して良い。マルチコンポーネント運動は、近年の身体活動ガイドラインで用いられるようになった用語である。日本ではまだ馴染みが薄いですが、筋トレも含めてバランス運動、柔軟運動等を組み合わせた運動である。一つの運動の中に多要素が含まれていても良いし、サーキットトレーニングのように順番に多要素の運動を行っても良い。用語としては、WHO ガイドラインでは「マルチコンポーネント運動」ではなく「マルチコンポーネント身体活動」が用いられている。しかし、概念としてのわかりやすさを考慮して、「身体活動」ではなく、「運動」を用いることを提案したい。また、「マルチコンポーネント運動」は表記が長いため、省略形として「マルチコ運動」を提案する。なお、マルチコンポーネント身体活動は WHO ガイドラインの用語集で以下

のように解説されている。

<マルチコンポーネント身体活動>

高齢者にとって、身体機能を向上させ、転倒および転倒による傷害のリスクを低減する多要素身体活動は重要である。これらの活動は、自宅でも、構造化されたグループセッティングでも実施可能である。多くの介入研究では、1回のセッションに全てのタイプの運動（有酸素性、筋力強化、バランストレーニング）を組み合わせられており、これが効果的であることが示されている。多要素身体活動プログラムは、例えば、ウォーキング（有酸素性活動）、ウェイトリフティング（筋力強化）、バランストレーニングを含んでいる。バランストレーニングの例としては、上腕二頭筋カールなどの上半身の筋力強化活動を行いながら、後ろ向きや横向きに歩いたり、片足立ちをしたりすることが挙げられる。ダンスもまた、有酸素性活動とバランスの要素を組み合わせられたものである。

以上の検討を踏まえ、高齢者において筋トレ、マルチコ運動は有効とするエビデンスが示されたことから本研究班では以下を提案する。（資料_23（ファクトシート）、資料_24（アクティブガイド））

マルチコンポーネント運動（マルチコ運動）を週3回以上行うことを推奨する。具体的には、複数の体力要素（全身持久力、筋力、バランス能力、柔軟性）を高められる身体活動・運動・スポーツを行う。これらは15メッツ・時/週以上の身体活動に含めても良い。

筋力トレーニング（筋トレ）を週2回以上行うことを推奨する。これはマルチコ運動の中に含めても良い。

なお、本研究班では、座位行動研究班の成果を踏まえて、高齢者に対して成人と同様に下記を提案する。

座位時間が長くなりすぎないように注意する。

3. 基準値の簡易な表現方法

基準値の設定にあたり15メッツ・時/週といった基準値は一般の方にとっては必ずしも理解が容易ではないと思われた。そこで、上述のごとく、簡易な表現方法についても検討を行い、この基準値に相当する身体活動として、「毎日40分以上（あるいは週300分以上）の身体活動」「毎日6000歩以上」と言い換えた表現を用意した。また、今回の提案では、新たに筋力トレーニングとマルチコンポーネント運動を推奨したが、用語としての親しみやすさ、簡便さ、普及啓発の目的で、筋トレ、マルチコ運動をその省略形として提案することとした。（資料_23（ファクトシート）、資料_24（アクティブガイド））

4. 次回の改定に向けた課題

今回のURで収集されたSRでは身体活動の測定は質問紙による主観的評価が中心であった。質問紙調査では思い出しバイアスの影響や身体活動を過大評価している可能性がある。質問紙調査の情報バイアスによる身体活動の過大評価は、特に“やりすぎ”の身体活動量を検討する場合に注意が必要である。さらに、今回のURにおいては、30メッツ・時/週以上の身体活動（週600分以上、あるいは毎日85分以上[または10,500歩/日以上]におおよそ相当）と総死亡および脳心血管死亡との関連を検討できたSRは2編しかなく、かつ報告された身体活動量の多いカテゴリーのハザード比の95%信頼区間も広いことから、現時点では“やりすぎ”の評価は難しいと判断した。今後、客観的評価による身体活動と健康アウトカムに関するエビデンスの集積（特に、30メッツ・時/週以上の身体活動量を含めて“やりすぎ”が検討できるような研究を集積すること）が必要であろう。また、今回は65歳以上の高齢者の身体活動量を提案しているが、学術誌特集号で収集した高齢者の身体活動の現状や国民健康・栄養調査の歩数でみたように、前期高齢者と後期高齢者、さらには超高齢者では、身体活動推奨量を満たしている割合が大きく異なる可能性がある。そのため、高齢者全体を対象の一つ

の推奨量を示すことが適当かどうかについても検討が必要である。

今回は新たにマルチコ運動や筋トレを推奨したが、これらについてもいくつか検討すべき課題がある。一つはマルチコ運動および筋トレの内容のさらなる明確化である。今回はマルチコ運動を“複数の体力要素（全身持久力、筋力、バランス能力、柔軟性）を高められる身体活動・運動・スポーツ”としている。今後、種目や筋トレおよびマルチコ運動の至適な強度、頻度、反復回数、時間、等についてはさらなるエビデンスが必要である。もう一つはマルチコ運動および筋トレの実施率を評価する簡便で標準的なモニタリングシステムの構築である。身体活動基準におけるマルチコ運動・筋トレの充足率をモニタリングしていく必要がある。

【研究3】身体活動を促進する社会環境整備のための研究

地域環境に関するURを実施したところ、身体活動に関連する環境要因として、walkability（密度、目的地へのアクセス、土地利用の多様性、道路の連結性）、レクリエーション施設へのアクセス、公園/オープンスペースへのアクセス、犯罪からの安全性、景観、歩行インフラ（歩道等）、公共交通へのアクセスなどとの関連が明らかとなった。身体活動の種類としては「移動のための身体活動」（生活活動の大きな部分を占める）で関連する環境要因が多く、特にwalkabilityとその構成要素との関連は一貫していた。また効果量も大きかった。余暇身体活動は公園、オープンスペース、レクリエーション施設へのアクセスなどとの間に関連が認められた。一方、自転車利用については、今回のURでは環境との関連が明らかではなかった。国際的な研究も多く、どの国でも共通の知見が得られている場合（指標）が多いが、例えば、「犯罪からの安全性」など、国によって環境と身体活動との関連が異なる可能性もあることを念頭に置く必要がある。

以上の情報と、初年度に実施した有識者（都市計画、都市交通、教育、スポーツなど他領域の有識者）

との意見交換を踏まえて、「身体活動支援環境に関するインフォメーション・シート」を作成した（資料25）。このインフォメーション・シートが今後、身体活動支援環境の整備を進めていく上でフレームワークとなることを期待している。

E. 結論

【研究1、2】高齢者の身体活動

上記の科学的根拠および高齢者の現状等に基づき、現行のガイドラインや成人のガイドラインとの整合性も考慮しつつ、本研究班は高齢者に対して、以下の4つの基準を提案する。

- ・強度が3メッツ以上の身体活動を15メッツ・時/週以上行うこと。これは、歩行またはそれと同等以上の強度の身体活動を毎日40分以上行うこと、あるいはおよそ6000歩/日以上に相当する。
- ・マルチコンポーネント運動（マルチコ運動）を週3回以上行うこと。具体的には、複数の体力要素（全身持久力、筋力、バランス能力、柔軟性）を高められる身体活動・運動・スポーツを行う。これらは15メッツ・時/週以上の身体活動に含めてもよい。
- ・筋力トレーニング（筋トレ）を週2回以上行うこと。これはマルチコ運動の中に含めてもよい。
- ・座位時間が長くなりすぎないように注意する。

【研究3】身体活動支援環境

身体活動に関連する環境要因として、walkability（密度、目的地へのアクセス、土地利用の多様性、道路の連結性）、レクリエーション施設へのアクセス、公園/公共空間へのアクセス、犯罪からの安全性、景観、歩行インフラ（歩道等）、公共交通へのアクセスなどとの関連が明らかとなった。これらの知見と都市計画、都市交通、教育部門等の専門家との意見交換を経て、「身体活動支援環境に関するインフォメーション・シート」を作成した。今後、身体活動支援環境の整備ためのフレームワークとなることを期待している。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Fukushima, N., Amagasa, S., Kikuchi, H., Kataoka, A., Takamiya, T., Odagiri, Y., Machida, M., Oka, K., Owen, N., Inoue, S. Associations of older adults' excursions from home with health-related physical activity and sedentary behavior. Arch Gerontol Geriatr 92: 104276, 2021.
- 2) Kikuchi, H., Inoue, S., Amagasa, S., Fukushima, N., Machida, M., Murayama, H., Fujiwara, T., Chastin, S., Owen, N., Shobugawa, Y.. Associations of older adults' physical activity and bout-specific sedentary time with frailty status: compositional analyses from the NEIGE study. Exp Gerontol 143: 111149, 2021.
- 3) Amagasa, S., Fukushima, N., Kikuchi, H., Oka, K., Chastin, S., Tudor-Locke, C., Owen, N., Inoue, S. Older adults' daily step counts and time in sedentary behavior and different intensities of physical activity. J Epidemiol 31(5):350-355, 2021.
- 4) 菊池宏幸, 天笠志保, 井上茂. 身体活動と循環器疾患. 日本循環器病予防学会誌 56(1):7-50817, 2021.
- 5) 要約版 WHO 身体活動・座位行動ガイドライン日本語版,
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-jpn.pdf>.
- 6) 天笠志保, 荒神裕之, 門間陽樹, 鳥取伸彬, 井上茂. 新型コロナウイルス感染症流行下における身体活動研究の現状: デジタル技術の革新・普及による身体活動研究の方法論的特徴とその知見. 運動疫学研究 23(1):5-14, 2021.

2. 学会発表

- 1) 井上茂, 笹井浩行, 清原康介, 福島教照, 菊池宏幸, 町田征己, 天笠志保. 高齢者のための身体活動基準 (シンポジウム: 健康づくりのための身体活動基準 2013 の改定に向けた現状のエビデンスと改定の方向), 第 23 回日本運動疫学会学術総会, 武庫川, 2021 年 6 月 26-27 日
- 2) 井上茂, 福島教照, 菊池宏幸, 天笠志保, 町田征己, 笹井浩行, 清原康介. 高齢者の身体活動量の基準に関するレビュー (シンポジウム: 身体活動ガイドライン改定の方向性と内容). 第 76 回日本体力医学会, オンライン開催・津, 2021 年 9 月 17-19 日
- 3) 井上茂. 高齢者における身体活動と健康 (シンポジウム: 運動疫学研究の新たな展開: 身体活動ガイドラインの改定に向けて), 第 31 回日本疫学会学術総会, オンライン・佐賀, 2021 年 1 月 27-29 日

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

資料_1 総死亡のアンブレラ・レビューに関する検索式 (*PubMed*, *CINAHL*, *Cochrane Library*)

【*PubMed* 検索式】

((("Activity bouts"[Title/Abstract] OR "Daily steps"[Title/Abstract] OR "High intensity activity"[Title/Abstract] OR "Pedometer"[Title/Abstract] OR "Step count"[Title/Abstract] OR "Steps/day"[Title/Abstract] OR ("Interval training"[Title/Abstract] OR "Walk"[Title/Abstract] OR "Walking"[Title/Abstract] OR ("High intensity"[Title/Abstract] AND "training"[Title/Abstract])) NOT "medline"[Filter]) OR (2017/01/01:2021/07/31[Date - Publication]

AND ("Active living"[Title/Abstract] OR "Active travel"[Title/Abstract] OR "Exercise"[MeSH Terms] OR "High intensity activities"[Title/Abstract] OR "Light intensity activity"[Title/Abstract] OR "Low intensity activity"[Title/Abstract] OR "Moderate to Vigorous Activities"[Title/Abstract] OR "Moderate to Vigorous Activity"[Title/Abstract] OR "Physical endurance"[MeSH Terms] OR "Physical fitness"[MeSH Terms] OR "Physical inactivity"[Title/Abstract] OR "Sedentary Behavior"[MeSH Terms] OR "Weight lifting"[MeSH Terms] OR "Active commute"[Title/Abstract] OR "Active commuting"[Title/Abstract] OR "Moderate Activities"[Title/Abstract] OR "Moderate Activity"[Title/Abstract] OR "Vigorous Activities"[Title/Abstract] OR "Vigorous Activity"[Title/Abstract] OR ("Aerobic activities"[Title/Abstract] OR "Aerobic activity"[Title/Abstract] OR "Anaerobic training"[Title/Abstract] OR "Cardiorespiratory activity"[Title/Abstract] OR "Cardiorespiratory fitness"[Title/Abstract] OR "Cardiovascular activities"[Title/Abstract] OR "Cardiovascular activity"[Title/Abstract] OR "Cardiovascular fitness"[Title/Abstract] OR "Endurance activities"[Title/Abstract] OR "Endurance activity"[Title/Abstract] OR "Energy expenditure"[Title/Abstract] OR "Exercise"[Title/Abstract] OR "Physical activity"[Title/Abstract] OR "Physical conditioning"[Title/Abstract] OR "Physical fitness"[Title/Abstract] OR "Resistance training"[Title/Abstract] OR "Sedentary Behavior"[Title/Abstract] OR "Sedentary Lifestyle"[Title/Abstract] OR "Strength training"[Title/Abstract] OR "Weight training"[Title/Abstract]) NOT "medline"[Filter])))

AND ("mortality"[MeSH Terms] OR ("mortalit*" [Title/Abstract] NOT "medline"[Filter]))

AND ("systematic"[Filter] OR "meta-analysis"[Publication Type] OR "systematic review"[Title/Abstract] OR "systematic literature review"[Title/Abstract] OR "metaanalysis"[Title/Abstract] OR "meta-analysis"[Title/Abstract] OR "metanalyses"[Title/Abstract] OR "meta analyses"[Title/Abstract] OR "pooled analysis"[Title/Abstract] OR "pooled analyses"[Title/Abstract] OR "pooled data"[Title/Abstract])) NOT ("Animals"[MeSH Terms] NOT ("Animals"[MeSH Terms] AND "Humans"[MeSH Terms])) NOT (("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) NOT (("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) AND "adult"[MeSH Terms])) AND (english[Filter])

【*CINAHL* 検索式】

S4 S1 AND S2 AND S3

S3 TI (“systematic review” OR “systematic literature review” OR metaanalysis OR "meta analysis" OR metanalyses OR "meta analyses"" OR "pooled analysis" OR “pooled analyses” OR "pooled data") OR AB (“systematic review” OR “systematic literature review” OR metaanalysis OR "meta analysis" OR metanalyses OR "meta analyses"" OR "pooled analysis" OR “pooled analyses” OR "pooled data")

S2 TI ("Activity bouts" OR "Daily steps" OR "High intensity activity" OR "Interval training" OR "Pedometer" OR "Step count" OR "Steps/day" OR "Walk" OR "Walking" OR ("High intensity" AND "training") OR "Active living" OR "Active travel" OR "Aerobic activities" OR "Aerobic activity" OR "Anaerobic training" OR "Cardiorespiratory activity" OR "Cardiorespiratory fitness" OR "Cardiovascular activities" OR "Cardiovascular activity" OR "Cardiovascular fitness" OR "Endurance activities" OR "Endurance activity" OR "Energy expenditure" OR "Exercise" OR "High intensity activities" OR "Light intensity activity" OR "Low intensity activity" OR "Moderate to Vigorous Activities” OR "Moderate to Vigorous Activity” OR "Physical activity" OR "Physical conditioning" OR "Physical fitness" OR "Physical inactivity" OR "Resistance training" OR "Sedentary lifestyle" OR "Strength training" OR "Weight training" OR “Active commute” OR “Active commuting” OR “Moderate Activities” OR “Moderate Activity” OR “Vigorous Activities” OR “Vigorous Activity”) OR AB ("Activity bouts" OR "Daily steps" OR "High intensity activity" OR "Interval training" OR "Pedometer" OR "Step count" OR "Steps/day" OR "Walk" OR "Walking" OR ("High intensity" AND "training") OR "Active living" OR "Active travel" OR "Aerobic activities" OR "Aerobic activity" OR "Anaerobic training" OR "Cardiorespiratory activity" OR "Cardiorespiratory fitness" OR "Cardiovascular activities" OR "Cardiovascular activity" OR "Cardiovascular fitness" OR "Endurance activities" OR "Endurance activity" OR "Energy expenditure" OR "Exercise" OR "High intensity activities" OR "Light intensity activity" OR "Low intensity activity" OR "Moderate to Vigorous Activities” OR "Moderate to Vigorous Activity” OR "Physical activity" OR "Physical conditioning" OR "Physical fitness" OR "Physical inactivity" OR "Resistance training" OR "Sedentary lifestyle" OR "Strength training" OR "Weight training" OR “Active commute” OR “Active commuting” OR “Moderate Activities” OR “Moderate Activity” OR “Vigorous Activities” OR “Vigorous Activity”)

S1 TI (Death OR Dying OR Fatal* OR Mortalit* OR Postmortem) OR AB (Death OR Dying OR Fatal* OR Mortalit* OR Postmortem)

【Cochrane Library 檢索式】

#1 (“Mortality” OR “Death”):ti,ab,kw

#2 ("Active living" OR "Active travel" OR "Aerobic activities" OR "Aerobic activity" OR "Anaerobic training" OR "Cardiorespiratory activity" OR "Cardiorespiratory fitness" OR "Cardiovascular

activities" OR "Cardiovascular activity" OR "Cardiovascular fitness" OR "Endurance activities" OR "Endurance activity" OR "Energy expenditure" OR "Exercise" OR "High intensity activities" OR "Light intensity activity" OR "Low intensity activity" OR "Moderate to Vigorous Activities" OR "Moderate to Vigorous Activity" OR "Physical activity" OR "Physical conditioning" OR "Physical fitness" OR "Physical inactivity" OR "Resistance training" OR "Sedentary lifestyle" OR "Strength training" OR "Weight training" OR "Active commute" OR "Active commuting" OR "Moderate Activities" OR "Moderate Activity" OR "Vigorous Activities" OR "Vigorous Activity"):ti,ab,kw

#3

#1 AND #2 with Cochrane Library publication date Between Jan 2017 and July 2021, in Cochrane Reviews

資料_2：脳心血管死亡のアンブレラ・レビューに関する検索式 (*PubMed*, *CINAHL*, *Cochrane Library*)

【*PubMed* 検索式】

((("Activity bouts"[Title/Abstract] OR "Daily steps"[Title/Abstract] OR "High intensity activity"[Title/Abstract] OR "Pedometer"[Title/Abstract] OR "Step count"[Title/Abstract] OR "Steps/day"[Title/Abstract] OR ("Interval training"[Title/Abstract] OR "Walk"[Title/Abstract] OR "Walking"[Title/Abstract] OR ("High intensity"[Title/Abstract] AND "training"[Title/Abstract]))) NOT "medline"[Filter]) OR (2017/01/01:2021/07/31 [Date - Publication]

AND ("Active living"[Title/Abstract] OR "Active travel"[Title/Abstract] OR "Exercise"[MeSH Terms] OR "High intensity activities"[Title/Abstract] OR "Light intensity activity"[Title/Abstract] OR "Low intensity activity"[Title/Abstract] OR "Moderate to Vigorous Activities"[Title/Abstract] OR "Moderate to Vigorous Activity"[Title/Abstract] OR "Physical endurance"[MeSH Terms] OR "Physical fitness"[MeSH Terms] OR "Physical inactivity"[Title/Abstract] OR "Sedentary Behavior"[MeSH Terms] OR "Weight lifting"[MeSH Terms] OR "Active commute"[Title/Abstract] OR "Active commuting"[Title/Abstract] OR "Moderate Activities"[Title/Abstract] OR "Moderate Activity"[Title/Abstract] OR "Vigorous Activities"[Title/Abstract] OR "Vigorous Activity"[Title/Abstract] OR ("Aerobic activities"[Title/Abstract] OR "Aerobic activity"[Title/Abstract] OR "Anaerobic training"[Title/Abstract] OR "Cardiorespiratory activity"[Title/Abstract] OR "Cardiorespiratory fitness"[Title/Abstract] OR "Cardiovascular activities"[Title/Abstract] OR "Cardiovascular activity"[Title/Abstract] OR "Cardiovascular fitness"[Title/Abstract] OR "Endurance activities"[Title/Abstract] OR "Endurance activity"[Title/Abstract] OR "Energy expenditure"[Title/Abstract] OR "Exercise"[Title/Abstract] OR "Physical activity"[Title/Abstract] OR "Physical conditioning"[Title/Abstract] OR "Physical fitness"[Title/Abstract] OR "Resistance training"[Title/Abstract] OR "Sedentary Behavior"[Title/Abstract] OR "Sedentary Lifestyle"[Title/Abstract] OR "Strength training"[Title/Abstract] OR "Weight training"[Title/Abstract]) NOT "medline"[Filter])))

AND ("mortality"[MeSH Terms] OR ("mortalit*" [Title/Abstract] NOT "medline"[Filter]))

AND ("Aortic aneurysm and dissection"[Title/Abstract] OR "arteriosclerosis"[MeSH Terms] OR "Cardiomyopathies"[MeSH Terms] OR "cerebral hemorrhage"[MeSH Terms] OR "Coronary artery disease"[MeSH Terms] OR "death, sudden, cardiac"[MeSH Terms] OR "Heart failure"[MeSH Terms] OR "Intracranial hemorrhages"[MeSH Terms] OR "Myocardial ischemia"[MeSH Terms] OR "myocardial infarction"[MeSH Terms] OR "Stroke"[MeSH Terms] OR "Subarachnoid hemorrhage"[MeSH Terms] OR (("arteriosclero*" [Title/Abstract] OR "atherosclero*" [Title/Abstract] OR "Cardiomyopathies"[Title/Abstract] OR "Cardiomyopathy"[Title/Abstract] OR "cerebral Hemorrhages"[Title/Abstract] OR "cerebral hemorrhage"[Title/Abstract] OR "Cerebral infarction"[Title/Abstract] OR "Cerebrovascular diseases"[Title/Abstract] OR "Cerebrovascular disease"[Title/Abstract] OR "Coronary heart disease"[Title/Abstract] OR "Heart failure"[Title/Abstract] OR "Hypertensive heart disease"[Title/Abstract] OR "Hypertensive renal disease"[Title/Abstract] OR "Intracerebral Hemorrhage"[Title/Abstract] OR "Intracerebral Hemorrhages"[Title/Abstract] OR "Intracranial

hemorrhage"[Title/Abstract] OR "Intracranial hemorrhages"[Title/Abstract] OR "Ischemic heart diseases"[Title/Abstract] OR "Ischemic heart disease"[Title/Abstract] OR "myocardial infarction"[Title/Abstract] OR "Stroke"[Title/Abstract] OR "Subarachnoid hemorrhages"[Title/Abstract] OR "Subarachnoid hemorrhage"[Title/Abstract]) NOT "medline"[Filter]))

AND ("systematic"[Filter] OR "meta-analysis"[Publication Type] OR "systematic review"[Title/Abstract] OR "systematic literature review"[Title/Abstract] OR "metaanalysis"[Title/Abstract] OR "meta-analysis"[Title/Abstract] OR "metanalyses"[Title/Abstract] OR "meta analyses"[Title/Abstract] OR "pooled analysis"[Title/Abstract] OR "pooled analyses"[Title/Abstract] OR "pooled data"[Title/Abstract])) NOT ("Animals"[MeSH Terms] NOT ("Animals"[MeSH Terms] AND "Humans"[MeSH Terms])) NOT (("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) NOT (("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) AND "adult"[MeSH Terms])) AND (english[Filter])

【CINAHL 検索式】

S6 S1 AND S2 AND S3 AND S5

S5 TI ("Aortic aneurysm and dissection" OR Arteriosclero* OR Atherosclero* OR Cardiomyopathies OR Cardiomyopathy OR "cerebral Hemorrhages" OR "cerebral Hemorrhage" OR "Cerebral infarction" OR "Cerebrovascular diseases" OR "Cerebrovascular disease" OR "Coronary heart disease" OR "Heart failure" OR "Hypertensive heart disease" OR "Hypertensive renal disease" OR "Intracerebral Hemorrhage" OR "Intracerebral Hemorrhages" OR "Intracranial hemorrhage" OR "Intracranial hemorrhages" OR "Ischemic heart diseases" OR "Ischemic heart disease" OR "myocardial infarction" OR Stroke OR "Subarachnoid hemorrhages" OR "Subarachnoid hemorrhage" OR "Myocardial ischemia") OR AB ("Aortic aneurysm and dissection" OR Arteriosclero* OR Atherosclero* OR Cardiomyopathies OR Cardiomyopathy OR "cerebral Hemorrhages" OR "cerebral Hemorrhage" OR "Cerebral infarction" OR "Cerebrovascular diseases" OR "Cerebrovascular disease" OR "Coronary heart disease" OR "Heart failure" OR "Hypertensive heart disease" OR "Hypertensive renal disease" OR "Intracerebral Hemorrhage" OR "Intracerebral Hemorrhages" OR "Intracranial hemorrhage" OR "Intracranial hemorrhages" OR "Ischemic heart diseases" OR "Ischemic heart disease" OR "myocardial infarction" OR Stroke OR "Subarachnoid hemorrhages" OR "Subarachnoid hemorrhage" OR "Myocardial ischemia")

S4 S1 AND S2 AND S3

S3

TI ("systematic review" OR "systematic literature review" OR metaanalysis OR "meta analysis" OR
metanalyses OR "meta analyses" OR "pooled analysis" OR "pooled analyses" OR "pooled data") OR AB
("systematic review" OR "systematic literature review" OR metaanalysis OR "meta analysis" OR
metanalyses OR "meta analyses" OR "pooled analysis" OR "pooled analyses" OR "pooled data")

S2 TI ("Activity bouts" OR "Daily steps" OR "High intensity activity" OR "Interval training" OR "Pedometer"
OR "Step count" OR "Steps/day" OR "Walk" OR "Walking" OR ("High intensity" AND "training") OR
"Active living" OR "Active travel" OR "Aerobic activities" OR "Aerobic activity" OR "Anaerobic training"
OR "Cardiorespiratory activity" OR "Cardiorespiratory fitness" OR "Cardiovascular activities" OR
"Cardiovascular activity" OR "Cardiovascular fitness" OR "Endurance activities" OR "Endurance activity"
OR "Energy expenditure" OR "Exercise" OR "High intensity activities" OR "Light intensity activity" OR
"Low intensity activity" OR "Moderate to Vigorous Activities" OR "Moderate to Vigorous Activity" OR
"Physical activity" OR "Physical conditioning" OR "Physical fitness" OR "Physical inactivity" OR
"Resistance training" OR "Sedentary lifestyle" OR "Strength training" OR "Weight training" OR "Active
commute" OR "Active commuting" OR "Moderate Activities" OR "Moderate Activity" OR "Vigorous
Activities" OR "Vigorous Activity") OR AB ("Activity bouts" OR "Daily steps" OR "High intensity
activity" OR "Interval training" OR "Pedometer" OR "Step count" OR "Steps/day" OR "Walk" OR
"Walking" OR ("High intensity" AND "training") OR "Active living" OR "Active travel" OR "Aerobic
activities" OR "Aerobic activity" OR "Anaerobic training" OR "Cardiorespiratory activity" OR
"Cardiorespiratory fitness" OR "Cardiovascular activities" OR "Cardiovascular activity" OR "Cardiovascular
fitness" OR "Endurance activities" OR "Endurance activity" OR "Energy expenditure" OR "Exercise" OR
"High intensity activities" OR "Light intensity activity" OR "Low intensity activity" OR "Moderate to
Vigorous Activities" OR "Moderate to Vigorous Activity" OR "Physical activity" OR "Physical
conditioning" OR "Physical fitness" OR "Physical inactivity" OR "Resistance training" OR "Sedentary
lifestyle" OR "Strength training" OR "Weight training" OR "Active commute" OR "Active commuting" OR
"Moderate Activities" OR "Moderate Activity" OR "Vigorous Activities" OR "Vigorous Activity")

S1 TI (Death OR Dying OR Fatal* OR Mortalit* OR Postmortem) OR AB (Death OR Dying OR Fatal* OR
Mortalit* OR Postmortem)

【Cochrane Library 検索式】

#1	("Mortality" OR "Death"):ti,ab,kw
#2	("Active living" OR "Active travel" OR "Aerobic activities" OR "Aerobic activity" OR "Anaerobic training" OR "Cardiorespiratory activity" OR "Cardiorespiratory fitness" OR "Cardiovascular activities" OR "Cardiovascular activity" OR "Cardiovascular fitness" OR "Endurance activities" OR "Endurance activity" OR "Energy expenditure" OR "Exercise" OR "High intensity activities" OR "Light intensity activity" OR "Low intensity activity" OR "Moderate to Vigorous Activities" OR

	"Moderate to Vigorous Activity" OR "Physical activity" OR "Physical conditioning" OR "Physical fitness" OR "Physical inactivity" OR "Resistance training" OR "Sedentary lifestyle" OR "Strength training" OR "Weight training" OR "Active commute" OR "Active commuting" OR "Moderate Activities" OR "Moderate Activity" OR "Vigorous Activities" OR "Vigorous Activity");ti,ab,kw
#3	#1 AND #2 with Cochrane Library publication date Between Jan 2017 and July 2021, in Cochrane Reviews
#4	("Aortic aneurysm and dissection" OR Arteriosclero* OR Atherosclero* OR Cardiomyopathies OR Cardiomyopathy OR "cerebral Hemorrhages" OR "cerebral Hemorrhage" OR "Cerebral infarction" OR "Cerebrovascular diseases" OR "Cerebrovascular disease" OR "Coronary heart disease" OR "Heart failure" OR "Hypertensive heart disease" OR "Hypertensive renal disease" OR "Intracerebral Hemorrhage" OR "Intracerebral Hemorrhages" OR "Intracranial hemorrhage" OR "Intracranial hemorrhages" OR "Ischemic heart diseases" OR "Ischemic heart disease" OR "myocardial infarction" OR Stroke OR "Subarachnoid hemorrhages" OR "Subarachnoid hemorrhage" OR "Myocardial ischemia");ti,ab,kw
#5	#1 AND #2 AND #4 with Cochrane Library publication date Between Jan 2017 and July 2021, in Cochrane Reviews

資料_3 : 身体活動支援環境のアンブレラ・レビューに関する検索式 (*PubMed*)

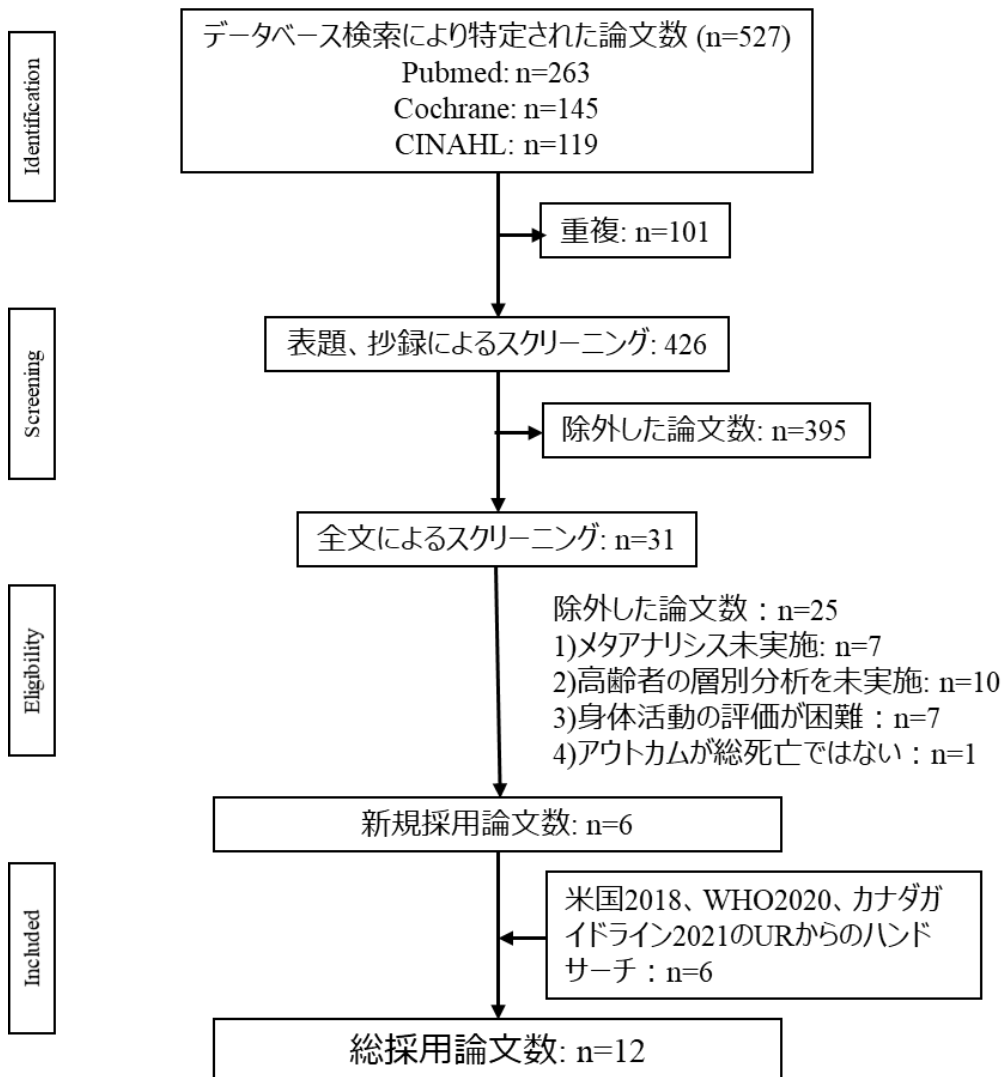
【*PubMed* 検索式】

((physical activity[Title/Abstract] OR physically active[Title/Abstract] OR physical inactivity[Title/Abstract] OR physically inactive[Title/Abstract] OR exercis*[Title/Abstract] OR sport*[Title/Abstract] OR walk[Title/Abstract] OR walking[Title/Abstract] OR sedentary[Title/Abstract] OR sitting[Title/Abstract] OR television[Title/Abstract] OR TV[Title/Abstract] OR active transport*[Title/Abstract] OR commut*[Title/Abstract] OR bicycle[Title/Abstract] OR bicycling[Title/Abstract] OR bike[Title/Abstract] OR biking[Title/Abstract] OR active living[Title/Abstract]))

AND (walkability[Title] OR walkable[Title] OR bikable[Title] OR bikability[Title] OR built environment[Title] OR built environmental[Title] OR perceived environment[Title] OR perceived environments[Title] OR environmental perception[Title] OR environmental perceptions[Title] OR physical environment[Title] OR physical environments[Title] OR objective environment[Title] OR objective environments[Title] OR neighbourhood environment[Title] OR neighbourhood environments[Title] OR neighborhood environment[Title] OR neighborhood environments[Title] OR community environment[Title] OR community environments[Title] OR residential environment[Title] OR residential environments[Title] OR exercise facility[Title] OR exercise facilities[Title] OR sports facility[Title] OR sports facilities[Title] OR physical activity facility[Title] OR physical activity facilities[Title] OR sports club[Title] OR sports clubs[Title] OR park[Title] OR parks[Title] OR trail[Title] OR trails[Title] OR open space[Title] OR open spaces[Title] OR work environment[Title] OR work environments[Title] OR working environment[Title] OR working environments[Title] OR worksite environment[Title] OR worksite environments[Title] OR occupational environment[Title] OR occupational environments[Title] OR school environment[Title] OR school environments[Title] OR environmental factor*[Title] OR environmental attribute*[Title] OR environmental correlate*[Title] OR environmental determinant*[Title] OR environmental change*[Title] OR infrastructure[Title] OR street[Title] OR land use[Title]))

AND (systematic review[Publication Type])

資料_4 : アンブレラ・レビューのフロー図 : 総死亡



資料_5 : 米国、WHO、およびカナダが実施した UR が採用した SR の採択結果と除外理由 :
総死亡

RQ1:総死亡		
著者, 年	採用・除外	除外理由
米国ガイドライン ^{a,b}		
Hamer, 2008	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Lollgen, 2009	採用	
Warburton, 2010	除外	メタ解析が実施されていない
Samitz, 2011	採用	
Woodcock, 2011	採用	
Moore, 2012	採用	
Kelly, 2014	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Milton, 2014	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Arem, 2015	採用	
Hupin, 2015	採用*	
Ekelund, 2016	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
O'Donovan, 2017	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
WHOガイドライン ^g		
O'Donovan, 2017	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Stamatakis, 2017	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Amagasa, 2018	除外	メタ解析が実施されていない
Blond, 2019	採用	
Chastin, 2019	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Dinu, 2019	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Ekelund, 2019	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Siahpush, 2019	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
カナダガイドライン ⁱ		
Saeidifard, 2019	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない

a 米国ガイドラインの UR : Supplementary Material for the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report

b 総死亡 : https://health.gov/sites/default/files/2019-10/Exposure_Q1_All_cause_Mortality_Evidence_Portfolio.pdf

c 脳心血管死亡 : https://health.gov/sites/default/files/2019-10/Exposure_Q2_CVD_Mortality_Evidence_Portfolio.pdf

g WHO ガイドラインの UR : WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: web annex: evidence profiles : <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336657>

i カナダガイドラインの UR : El-Kotob R. et al., Resistance training and health in adults: an overview of systematic reviews. Appl Physiol Nutr Metab. 2020;45:S165-S179. doi: 10.1139/apnm-2020-0245.

資料_6：総死亡をアウトカムとしたシステマティック・レビューの要約一覧表

著者, 年	対象者	層別分析	身体活動評価	追跡期間	結果 (ハザード比/相対危険度)
Arem, 2015	<p>全対象者数：661,137 人</p> <p>男性 44.1%</p> <p>年齢：中央値 62 歳 (範囲：21-98 歳)</p>	<p>ア) <50 歳</p> <p>イ) 50 - <60 歳</p> <p>ウ) 60 - <70 歳</p> <p>エ) 70 歳以上</p>	<p>・質問紙調査</p> <p>・余暇時間の身体活動</p> <p>・余暇の身体活動の中央値：8.0 MET h/week (IQR, 4-22)</p> <p>中強度身体活動の例：ウォーキング、サイクリング等</p> <p>高強度身体活動の例：ジョギング、ランニング、ダンス、水泳、等</p>	<p>中央値 14.2 年 (範囲：0-15.2 年)</p>	<p>ウ) 60-<70 歳</p> <p>i) 0 (MET h/week) (ref: 参照群)</p> <p>ii) 0.1 to <7.5 vs ref: HR 0.81 (0.78-0.83)</p> <p>iii) 7.5 to <15.0 vs ref: HR 0.70 (0.68-0.72)</p> <p>iv) 15.0 to <22.5 vs ref: HR 0.63 (0.61-0.65)</p> <p>v) 22.5 to <40.0 vs ref: HR 0.59 (0.57-0.61)</p> <p>vi) 40.0 to <75.0 vs ref: HR 0.61 (0.56-0.66)</p> <p>vii) ≥75.0 vs ref: HR 0.70 (0.57-0.86)</p> <p>エ) 70 歳以上</p> <p>i) 0 (MET h/week) (ref: 参照群)</p> <p>ii) 0.1 to <7.5 vs ref: HR 0.77 (0.74-0.81)</p> <p>iii) 7.5 to <15.0 vs ref: HR 0.65 (0.62-0.68)</p> <p>iv) 15.0 to <22.5 vs ref: HR 0.62 (0.59-0.65)</p> <p>v) 22.5 to <40.0 vs ref: HR 0.60 (0.57-0.62)</p> <p>vi) 40.0 to <75.0 vs ref: HR 0.54 (0.49-0.60)</p> <p>vii) ≥75.0 vs ref: HR 0.67 (0.52-0.85)</p>

Hupin, 2015	60 歳以上の健常者、 9 件の前向きコホート研究、 全対象者数：122,417 人 (男性 39.8%) 年齢：平均 (標準偏差) 73 (4.5) 歳 (範囲 60-101 歳) 9 件のコホートのうち、米国が 6 件、 オセアニアが 2 件、アジアが 1 件	-	・質問紙調査 ・余暇時間の身体活動・各研究が質問紙で評価した中 高度身体活動について、強度・持続時間・頻度から MET-min/week を算出	平均 (標準偏差) 9.8 (2.7) 年	① 0 MET-min/week(ref: 参照群) ② 1-499 MET-min/week vs ref: RR 0.78 (0.71-0.87) ③ 500-999 MET-min/week vs ref: RR 0.72 (0.65-0.88) ④ ≥ 1000 MET-min/week vs ref: RR 0.65 (0.61-0.70)
Löllgen, 2009	38 研究 (前向きコホート研究)、 全対象者：271,000 人 (男女比率：not reported) 年齢：範囲 20-80 歳 65 歳以上での検討で使用された研究：3 件/38 件 271,000 人	65 歳以上	・質問紙調査 ・余暇時間の身体活動 ・身体活動量を 3 カテゴリーに分類 (参照群, moderate PA 群, most active 群)	中央値 12 年 (範囲：4-40 年)	65 歳以上 moderate PA 群 vs 参照群: RR 0.78 (0.59-0.96) most active 群 vs 参照群: RR 0.68 (0.56-0.82)

<p>Samitz, 2011</p>	<p>健常者（有疾患者 [例：心血管疾患の既往] は除外）、 80 研究（前向きコホート研究）、 全対象者：1,338,143 人（80 件の研究のうち男性のみを対象とした研究が 23 件、女性のみを対象とした研究が 9 件、男女を対象とした研究が 48 件） 平均年齢の中央値 56 歳（範囲：28.8-85.9 歳） ヨーロッパ：42 件（52.5%）、北米：26 件（32.5%）、アジア/オセアニア：12（15%） 70 歳以上での検討で使用された研究：4 件/80 件 1,338,143 人</p>	<p>50 歳未満 50-69 歳 70 歳以上</p>	<p>・質問紙調査 ・身体活動評価は、総身体活動（工作中、余暇時間、および日常生活上の身体活動時間の合計）、および生活場面別の身体活動（余暇の身体活動、運動・スポーツ、日常生活上の活動、移動中、工作中）においてなされた。</p>	<p>各研究の平均追跡期間の中央値 10.7 年（範囲：2 年～55 年）</p>	<p>(highest category vs lowest category[参照群]での比較検討) 50-69 歳 i) 総身体活動：RRs 0.68 (0.62-0.76) ii) 余暇の身体活動：RRs 0.76 (0.71-0.81) iii) 運動スポーツ：RRs 0.73 (0.67-0.78) iv) 日常生活の身体活動：RRs 0.65 (0.56-0.75) v) 移動中の身体活動：RRs 0.86 (0.77-0.96) vi) 工作中的の身体活動：RRs 0.90 (0.74-1.09) ウ) 70 歳以上 i) 総身体活動：RRs 0.66 (0.50-0.88) ii) 余暇の身体活動：RRs 0.64 (0.55-0.75) iii) 運動スポーツ：RRs 0.58 (0.52-0.66) iv) 日常生活の身体活動：RRs 0.47 (0.39-0.57) v) 移動中の身体活動：RRs 0.68 (0.55-0.84) vi) 工作中的の身体活動：not applicable</p>
---------------------	---	--------------------------------------	--	---	---

Woodcock, 2011	<p>健常者</p> <p>22 研究（前向きコホート研究）</p> <p>全対象者：977,925 人 （男性 34%）</p> <p>年齢：平均年齢の範囲 38-72 歳</p> <p>ヨーロッパ：8 件（36.4%）、北米：8 件（36.4%）、アジア/オセアニア：6 件（27.3%）</p>	65 歳以上/ 未満	<p>・22 件の研究のうち、18 件が質問紙調査、4 件がインタビュー調査により身体活動を評価</p> <p>・身体活動評価として、歩行のみ報告していた研究が3 件、サイクリングのみが2 件、歩行とサイクリングの両方を報告していた研究が1 件、アクティブ通勤における身体活動を報告していた研究が2 件、異なる生活場面における身体活動を組み合わせ報告していた研究が11 件</p> <p>・身体活動のレベルを3 つ以上カテゴリーに分類した研究のみ採用。</p>	not reported	<p>65 歳以上</p> <p>11MET-h/wk vs ref (0 MET-h/wk)</p> <p>RR 0.78 (95% CI not reported)</p> <p>65 歳未満</p> <p>11MET-h/wk 以上 vs ref (0 MET-h/wk)</p> <p>RR 0.81 (95% CI not reported)</p>
Blond, 2019	<p>健常者（患者を対象とした研究は除外）</p> <p>48 研究（前向きコホート研究）</p> <p>全体：2,624,338 人</p> <p>60 歳以上の検討では 11 研究</p> <p>60 歳以上：82342 人</p>	>60 歳	<p>・48 件の研究のうち、質問紙調査が43 件、加速度計調査が5 件であった。</p> <p>・生活場面における身体活動評価は余暇の中高強度身体活動を報告するものがほとんどで、4 件の研究が余暇の身体活動と家事による身体活動を合わせて報告し、</p>	平均追跡期間：2.3 ～ 14.2 年	<p>0 MET-min/wk :</p> <p>HR 1.42 (1.27-1.59)</p> <p>500 MET-min/wk : HR1.12 (1.08-1.15)</p> <p>750 MET-min/wk : 1 (参照群)</p> <p>1000 MET-min/wk : HR 0.91 (0.89-0.63)</p> <p>2000 MET-min/wk : HR 0.74 (0.66-0.83)</p> <p>3000 MET-min/wk : HR 0.67(0.51-0.87)</p> <p>4000 MET-min/wk : HR 0.60 (0.39-0.93)</p>

			<p>歩行による身体活動のみ評価していた研究が2件。</p> <p>・工作中的身体活動のみ評価したものは除外</p> <p>・Kcal を METs・min に変換する場合、男性は80kg、女性は60kgを想定した。</p>		<p>5000 MET-min/wk : HR 0.54 (0.30-0.98)</p> <p>ix) 6000 MET-min/wk : NA</p>
Liu, 2018	<p>9 研究</p> <p>全対象者数：467,729 人（男性 45.7%）</p> <p>年齢：平均年齢 54.7 歳（範囲 47.6～59.9 歳）</p> <p>アジアの対象者に限定：中国本土、日本、シンガポール、台湾</p>	<p>55 歳未満 /55 ～ 64.9 歳/65 歳以上の 3 カテゴリー</p>	<p>・質問紙調査</p> <p>・余暇の身体活動（MET h/week を算出）</p> <p>・身体活動を 4 つの категория に分類</p> <p>i) none/almost none (0 または週あたり 1 時間未満の身体活動または週あたり 0 日の運動)</p> <p>ii) low (1～2.9 時間/週または月あたり 1～3 日の運動)</p> <p>iii) intermediate (3.0～4.9 時間/週または週あたり 1～2 日の運動)</p> <p>iv) high (5.0 時間/週以上また</p>	<p>すべてのコホートが 8 年以上追跡しており、平均追跡期間は 13.6 年</p>	<p>i) 55～64.9 歳</p> <p>i) 余暇の身体活動が none/almost none の category が参照群 (ref)</p> <p>ii) low category vs ref HR 0.89 (0.81-0.97)</p> <p>iii) intermediate category vs ref HR 0.86 (0.75-0.98)</p> <p>iv) high vs ref HR 0.94 (0.85-1.03)</p> <p>ウ) 65 歳以上</p> <p>i) 余暇の身体活動が none/almost none の category が参照群 (ref)</p> <p>ii) low category vs ref HR 0.91 (0.86-0.97)</p> <p>iii) intermediate category vs ref HR 0.85 (0.79-0.91)</p> <p>iv) high vs ref HR 0.83 (0.78-0.87)</p>

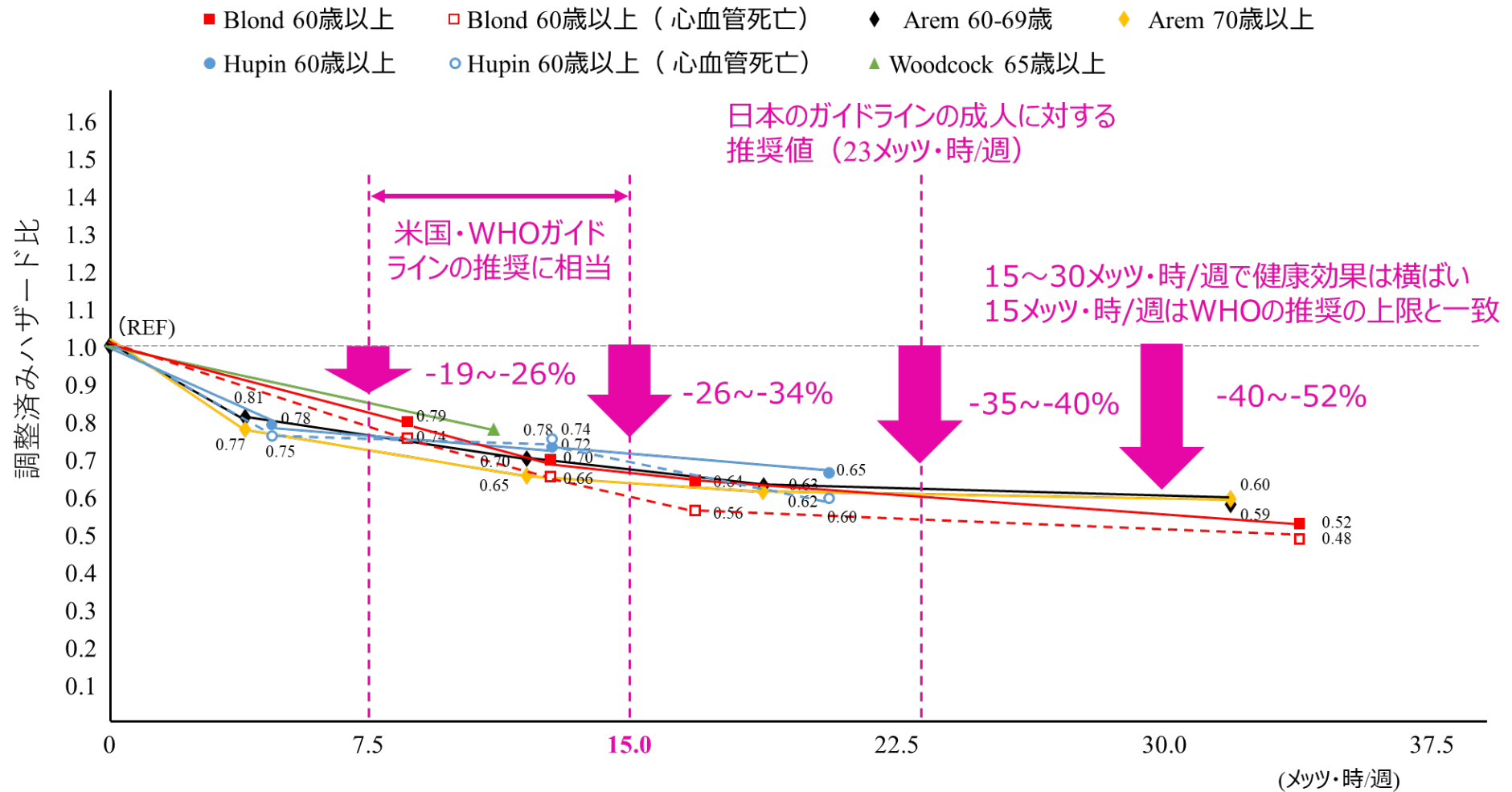
			は週3日以上の運動)		
de Souto Barreto, 2019	60歳以上、 46研究(地域在住高齢者:35件、その他:認知症患者、心疾患有病者、等) 全対象者数:22,709人(男性33.7%) 男性のみを対照とする研究が2件、女性のみが11件、 年齢:平均年齢73.1(7.1) Europe:15件, North America:13件(そのうちUSAが11件), オセアニア:10件 総死亡を検討した研究:29研究、11441人	N.A	有酸素運動、筋力トレーニング、バランストレーニングを組み合わせた Multicomponent を介入内容とする報告が最多で29件、次いで有酸素運動が8件、そして筋力トレーニングが5件。 平均で週3回、1セッションあたり約50分。 介入の Compliance は平均で約65%。 Group based Ex が29件、group+home Ex が12件。	平均17ヶ月、中央値12ヶ月(介入期間のみ)	介入ありと介入なし(対照群)での比較 RR 0.96 (0.85-1.09)
Roger, 2020	60歳以上、地域在住高齢者、有疾患者を除外、12研究 全対象者数:38,141人(男性のみを対照とする研究が2件、その他の研究における女子の比率は39~100%) 年齢:平均年齢の範囲60~85歳 米国:5件、カナダ:1件、ドイツ:1件、英国:2件、オランダ:1件、日本:1件、オーストラリア:1件 座位行動と総死亡との関連を検討したのは8件、35,845人	N.A	・加速度計または歩数計調査 ・使用した加速度計または歩数計 Actigraph が6件、ActivPALが1件、Actical が1件、SenseWearPro が1件、Omron HJとDigi-walker が1件、YAMASA EC-100s が1件	平均追跡期間の範囲2.0~9.8年間	highest カテゴリーと lowest カテゴリー(ref:参照群)の比較 i) 座位行動: HR 2.44 (1.82-3.25) ii) 軽強度身体活動: HR 1.93 (1.39-2.69) iii) 中高強度身体活動: HR 2.66 (2.11-3.35)

	軽強度身体活動と総死亡との関連を検討したのは3件、20,840人 中高強度身体活動と総死亡との関連を検討したのは4件、21,048人		・加速度計の装着 日数：範囲 1～5 日（1日が2件、 3日が1件、4日 が5件、5日間が 4件）		
Ramakrishnan , 2021	15コホート研究 141,582人（2件が男性のみ、2 件が女性のみ 年齢：平均年齢の範囲 48.4～ 85歳 米国：6件、英国：3件、オースト リア：1件、ブラジル：1件、カナ ダ：1件、日本：1件、ノルウェー： 1件、スウェーデン：1件	60歳未満 と60歳以 上	歩数計調査：2 件 二重標識水法：1 件 加速度計調査： 12件 軽強度 （min/day）、中高 強度身体活動 （min/day）、総 身体活動 （min/day, counts/min, steps/day、等を 含む）のそれぞれ について、highest カテゴリとlowest カテゴリで総死亡 との関連を検討。 1日あたりの総歩 数および総加速度 計カウントは総PA として評価	平均追跡期 間の範囲 2.3 ～14.2年間	highest vs. lowest (ref:参照 群) i) 軽強度身体活動 HR 0.60 (0.45-0.80) I2 49.3%, P=0.079 ii) 中高強度身体活動 HR 0.44 (0.33-0.59) I2 39.8%, P=0.11 iii) 総身体活動 HR 0.33 (0.25-0.43) I2 54.2%, P=0.016

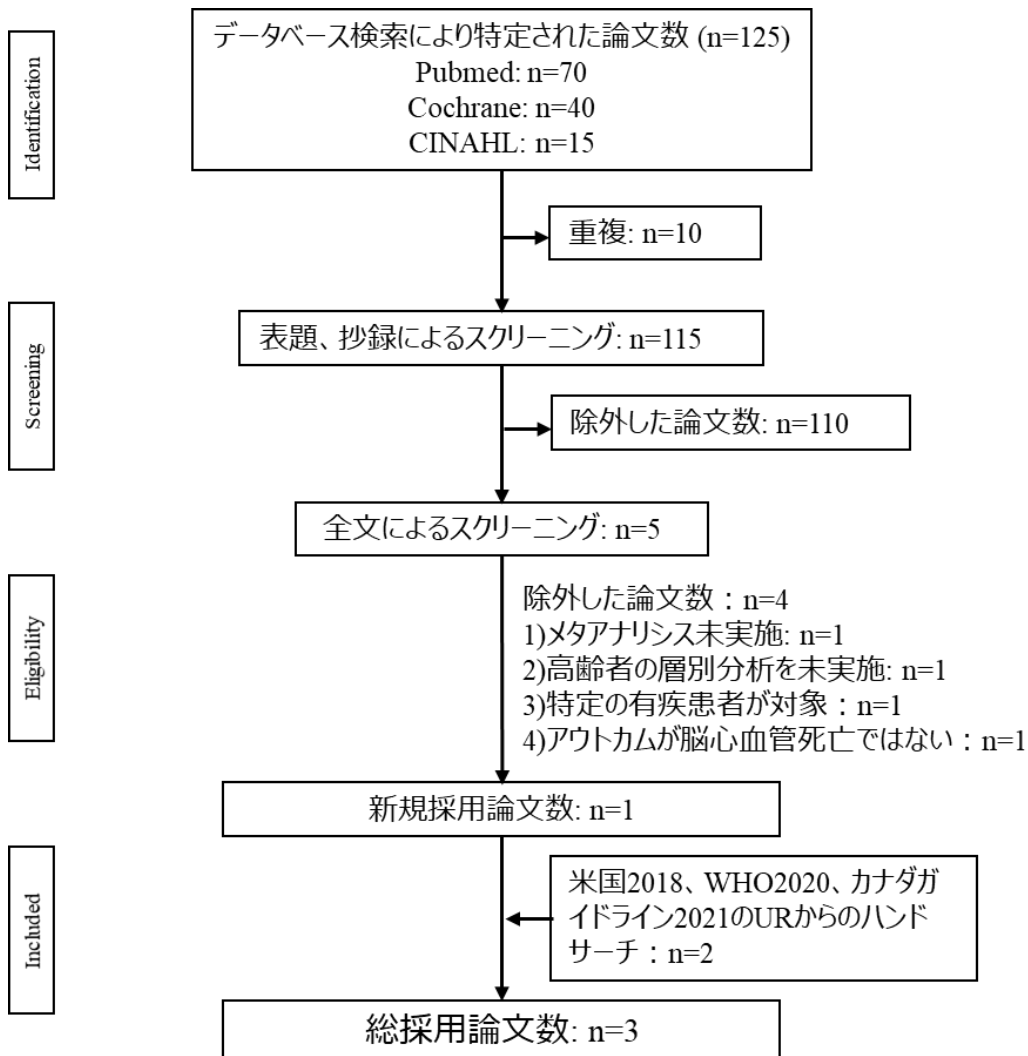
<p>García-Hermoso A, 2020</p>	<p>≥65 歳以上: 99 研究 (28,523 人), mean age 74.2 米国 (23 件), オーストラリア (15 件), ベルギー (2 件), ブラジル (2 件), カナダ (5 件), チリ (2 件), デンマーク (2 件), フィンランド (8 件), フランス (3 件), ドイツ (5 件), 香港 (4 件), ハンガリー (2 件), 日本 (2 件), オランダ (1 件), ニューージーランド(4 件), 韓国 (1件), スペイン (2件), スウェーデン (2 件), 台湾 (1 件), タイ (2 件), 英国 (5 件)</p>		<p>Intervention; long-term (≥1 year) exercise training at any frequency, intensity, and session duration. Multicomponent exercise training (n = 47), Muscle strength training(n = 24) Aerobic training (e.g., walking, dancing) (n = 19), Tai Chi (n = 4). Most control groups were instructed to maintain usual activity levels with or without an additional non-exercise intervention (e.g., health education, social visits, or telephone calls).</p>	<p>介入期間中のみ観察 Duration of intervention range 1.1-4.3年</p>	<p>RR = 0.93 (95% CI 0.83-1.04) during the intervention period</p>
-------------------------------	---	--	---	--	--

Jayedi, 2021	7 件 (28,141 人)のうち、総死亡との関連は 70 歳以上、3 件 (1801 人) で検討 米国, 2 件; 英国, 2 件; ノルウェー, 1 件; 日本, 1 件; オーストラリア, 1 件		Objectively measured PA (accelerometer, n=11; SenseWear pro armband, n=1; pedometer, n=2)	範囲 4~10 年	歩数が 1,000 歩/日増加する毎に総死亡リスクが 13% 低下 (HR, 0.87 [95% CI, 0.78-0.97])
--------------	---	--	---	-----------	--

資料_7：総死亡および脳心血管死亡に関する身体活動の量反応関係



資料_8 : アンブレラ・レビューのフロー図 : 脳心血管死亡



資料_9：米国、WHO、およびカナダが実施した UR が採用した SR の採択結果と除外理由：
脳心血管死亡

RQ2:脳心血管疾患死亡		
著者, 年	採用・除外	除外理由
米国ガイドライン ^{a,c}		
Hamer, 2008	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Milton, 2014	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Hupin, 2015	採用*	
Ekelund, 2016	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Meron, 2016	除外	身体活動を曝露指標とするがその効果が示されていない
Wahid, 2016	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
O'Donovan, 2017	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
WHOガイドライン ^g		
O'Donovan, 2017	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Stamatakis, 2017	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Amagasa, 2018	除外	メタ解析が実施されていない
Blond, 2019	採用	
Dinu, 2019	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Siahpush, 2019	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
カナダガイドライン ⁱ		
Saeidifard, 2019	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない

a 米国ガイドラインの UR : Supplementary Material for the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report

c 脳心血管死亡 : https://health.gov/sites/default/files/2019-10/Exposure_Q2_CVD_Mortality_Evidence_Portfolio.pdf

g WHO ガイドラインの UR : WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: web annex: evidence profiles : <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336657>

i カナダガイドラインの UR : El-Kotob R. et al., Resistance training and health in adults: an overview of systematic reviews. Appl Physiol Nutr Metab. 2020;45:S165-S179. doi: 10.1139/apnm-2020-0245.

資料_10：脳心血管死亡をアウトカムとしたシステマティック・レビューの要約一覧表

著者, 年	対象者	層別分析	身体活動評価	追跡期間	結果 (ハザード比/相対危険度)
Hupin, 2015	60 歳以上の健康者心血管疾患死亡の検討で使用された研究：3 件の前向きコホート研究、全対象者数：66,316 人	—	<ul style="list-style-type: none"> ・質問紙調査 ・余暇時間の身体活動 ・各研究で示された身体活動の強度は Ainsworth compendiumを参照した。 ・各研究が質問紙で評価した中高度身体活動について、強度・持続時間・頻度から MET-min/week を算出 	平均 (標準偏差) 9.8 (2.7) 年	<ul style="list-style-type: none"> ① 0 MET-min/week (ref: 参照群) ② 1-499 MET-min/week vs ref: RR 0.78 (0.71-0.87) ③ 500-999 MET-min/week vs ref: RR 0.72 (0.65-0.88) ④ ≥1000 MET-min/week vs ref: RR 0.65 (0.61-0.70)

Blond, 2019	<p>健常者（患者を対象とした研究は除外）</p> <p>心血管疾患死亡を検討した研究：21件（前向きコホート研究）</p> <p>全体：2,268,263人</p> <p>60歳以上の検討では3研究</p> <p>60歳以上：40,318人</p>	>60歳	<p>・48件の研究のうち、質問紙調査が43件、加速度計調査が5件であった。</p> <p>・生活場面における身体活動評価は余暇の中強度身体活動を報告するものがほとんどで、4件の研究が余暇の身体活動と家事による身体活動を合わせて報告し、歩行による身体活動のみ評価していた研究が2件。</p> <p>・工作中的身体活動のみ評価したものは除外</p> <p>・各研究で示された身体活動の強度（METs）はAinsworth compendiumを参照。</p> <p>・KcalをMETs・minに変換する場合、男性は80kg、女性は60kgを想定した。</p>	平均追跡期間：2.3～14.2年	<p>0 MET-min/wk : HR 1.52 (1.29-1.79)</p> <p>500 MET-min/wk : HR 1.13 (1.07-1.19)</p> <p>750 MET-min/wk : 1 (参照群)</p> <p>1000 MET-min/wk : HR 0.85 (0.80-0.90)</p> <p>2000 MET-min/wk : HR 0.68 (0.53-0.88)</p> <p>3000 MET-min/wk : HR 0.63 (0.40-1.01)</p> <p>4000 MET-min/wk : HR 0.58 (0.29-1.17)</p> <p>5000 MET-min/wk : HR 0.54 (0.21-1.37)</p> <p>6000 MET-min/wk : NA</p>
Cheng, 2018	<p>44研究</p> <p>全対象者数：1,584,181人</p>	65歳未満と65歳以上	<p>・質問紙調査</p> <p>・余暇の身体活動（MET h/weekを算出）</p> <p>高強度身体活動の例示：水泳,ランニング,フットボール,テニス,その他の運動</p> <p>中強度身体活動の例示：歩行</p> <p>軽強度身体活動の例示：家族と遊ぶ,園芸作業</p>	N.A	<p>65歳以上</p> <p>中強度身体活動が1時間増える毎に心血管死亡率は1.4%減少する</p> <p>高強度身体活動時間が1時間増える毎に心血管死亡率は2.8%減少する</p>

資料_11： 米国、WHO、およびカナダが実施した UR が採用した SR の採択結果と除外理由：転倒および転倒による骨折

RQ3:転倒関連（転倒・転倒による骨折）

著者, 年	採用・除外	除外理由
米国ガイドライン ^{a,d}		
Cauley, 2013	除外	メタ解析が実施されていない
El-khoury, 2013	採用	
Gillespie, 2012	採用	
Health Quality Ontario, 2008	採用	
Heesch, 2008	除外	メタ解析が実施されていない
Iinattiniemi, 2008	除外	メタ解析が実施されていない
Peel, 2006	除外	メタ解析が実施されていない
Zhao, 2016	採用	
WHOガイドライン ^g		
de Souto Barreto 2018	採用	
Sherrington, 2019	採用	
カナダガイドライン ^h		
Sherrington, 2019	除外	WHOガイドラインと重複
Alhasan, 2017	除外	メタ解析が実施されていない
Hill, 2015	除外	アウトカムが異なる
Martins, 2018	除外	メタ解析が実施されていない
Van abbema, 2015	除外	アウトカムが異なる

a 米国ガイドラインの UR : Supplementary Material for the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report

d 転倒、転倒による骨折 : https://health.gov/sites/default/files/2019-10/Aging_Q1_Risk_of_Injuries_Evidence_Portfolio.pdf

g WHO ガイドラインの UR : WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: web annex: evidence profiles :

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/336657>

h カナダガイドラインの UR : McLaughlin EC, et al., Balance and functional training and health in adults: an overview of systematic reviews. Appl Physiol Nutr Metab. 2020;45:S180-S196. doi: 10.1139/apnm-2020-0279.

資料_12 : 転倒・骨折をアウトカムとしたシステマティック・レビューの要約一覧表

著者, 年	対象者	介入/曝露の内容	outcome	結果 : 率比 (Rate Ratio)/ 相対危険度 (RR)
El-Khoury, 2013	60 歳以上、 17 研究 (4305 人)、 平均 76.7 歳、女性 77% 地域在住高齢 者が対象	介入の setting として、 14/17 研究が group Ex, 残り 3 研究が自宅で Ex 介 入。 2 研究が太極拳のみで、残 りの 15 研究で Gait, balance and functional training が採用。 strengthening Ex(11/17RCT), 柔軟 (8/17)、general PA(walking; 4/17 研 究) 頻度 ; 週 2 回(2/17), 週 3 回(5/17), 週 3 回以上 (2/17), 時間; 1 時間程 度 (8/17) (範囲 30- 90 分) 介入期間; 5.5 週~1 年 間, f/u; 6 ヶ月~30 ヶ月、 Ex 遵守率 NA 【対照群】 これまで通りの日常生活を 送る群、または control intervention(一般的な健 康教育など)	①あらゆる外傷 を伴う転倒(10 研究) ②受診を要する 転倒 (8 研 究) ③転倒による重 症例 (7 研 究) ④転倒による骨 折 (6 研究)	①rate ratio 0.63,95%CI 0.51-0.77 ②rate ratio 0.70,95%CI 0.54-0.92 ③rate ratio 0.57,95%CI 0.36-0.90 ④rate ratio 0.39,95%CI 0.22-0.66
Zao, 2016	50 歳以上、 15 研究 (3636 人、 53.6 歳から 85.1 歳、性別 割合 NA) 8 か国 (UK, Switzerland, China, Australia,	介入 : Multicomponent PA resistance or strength training & balance or その他 の組み合わせ (10/15 研究), 太極拳が (2/15 研究)、歩行 (1/15 研究)、weight- bearing exercise (2/15 研究) , coordination	Primary: ① 転倒による骨折 (15 件、3136 人) secondary : ②転倒率 (13 件、2786 人)、 (下肢筋力 (4 件、498 人)、	①転倒骨折 : RR0.60,95%CI 0.45-0.84 ②転倒率 : Rate ratio of falls (RaR 0.86, 95%CI 0.78-0.94)

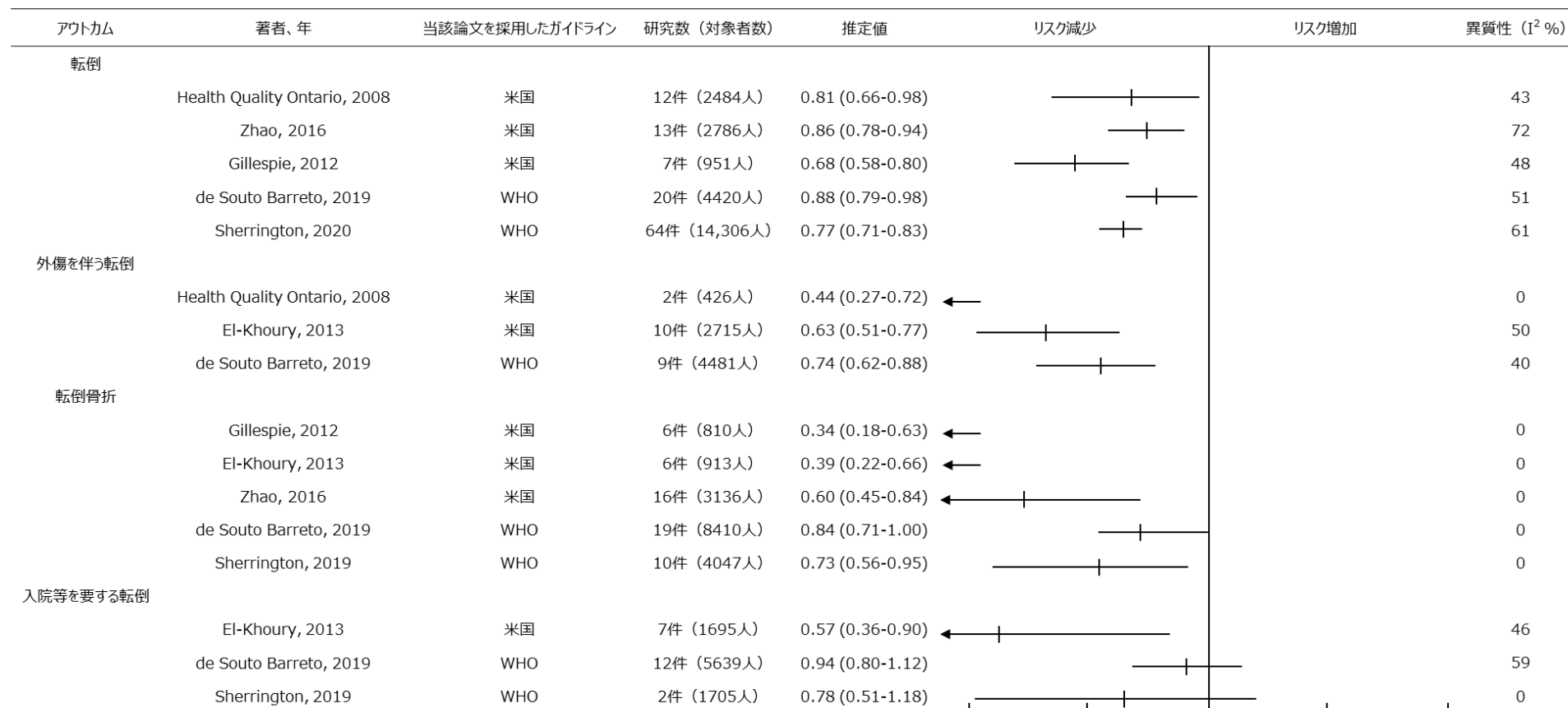
	Finland, Germany, New Zealand, Netherlands)	(2/15 研究) 頻度 : 週 2-6 回 (週 3 回 ; 7/15) 、介入期間 1.4 ヶ月~4 年間、 f/u; 6 ヶ月~6 年、Ex 遵 守率 42~100% 【対照群】 これまで通りの日常生活を送る群、または control intervention(一般的な健康教育など)	バランス能力 (6 件、1599 人)	
Gillespie, 2012	60 歳 以上,159 研究 (79,193 人) 女 性 70% (女性のみを対象とする研究 37 件、男性のみ 2 研究) 21 カ国 (Australia, Brazil, Belgium, Canada, Chile, China, Denmark, Finland, France, Germany, Italy, Japan, Netherlands , New Zealand, Norway, Sweden, Switzerland, Taiwan, Thailand, UK, USA) サ	159 件のうち Ex 介入は 59 件 (その他の介入は投薬、手術、環境介入など) 59 件の Ex 介入 (13,264 人) のうち、自宅で Ex が 12/59、残りは group での Ex。ほとんどが Ex の内容は複数からなる組み合わせで、単独種類の Ex 介入としては、Gait・balance・functional training(5/59), strengthening Ex(5/59RCT), flexibility(8/17), 3D(太極拳 ;7/59) , general PA(walking; 3/59)、柔軟のみ (0/59)、持久力のみ (0/59) 【対照群】 これまで通りの日常生活を送る群、または control intervention(一般的な健康教育など)	Primary: ① 転倒率 (rate of falls) i) Group-based EX (16 研究、3622 人) ii) home-based Ex (7 研究, 951 人) Secondary: ② 転倒骨折 (6 研究, 810 人)	①転倒率 ; i) group RaR 0.71 (0.63-0.82), ii) home RaR 0.68 (0.58-0.80) ②転倒骨折 ; RR 0.34, 95% CI 0.18-0.63

	<p>ンプルサイズの 中央値は 230 人</p>			
Health Quality Ontario, 2008	<p>65 歳以上、 地域在住高齢 者。 60 件（ all RCT）のうち 25 件が Ex 介 入。 脳卒中など特 定の疾患者を 対象とした研 究は除外</p>	<p>介入：内容が Target(対 象者の特性[リスク要因など] に応じた Ex 介入のメニュー が用意される)か untarget(全員一律に同じ メニューを提供する)かで層 別して分析。 ・ untargeted Ex(18 件) : strength, endurance and balance 3x/week, 12週, 1.5時間 or Balance training (stretching, postural control, endurance) 週 1 回, 6 週間, balance, coordination, strength および太極拳の 1 時間のク ラスを 1 年間で 37 回 ・ Target(5 件), target</p>	<p>①一般高齢者 における Targeted Ex での転倒(12 件, 2484 人) ②一般高齢者 における untargeted Exでの転倒(3 件, 566 人) ③一般高齢者 における Targeted Ex での転倒による 外傷(3 件、 546 人) ④一般高齢者 における untargeted</p>	<p>①RR 0.78 95%CI 0.66-0.91 ②RR 0.81 95%CI 0.66-0.98 ③RR 0.67 95%CI 0.51-0.89 ④RR 0.44 95%CI 0.27-0.72</p>

		Ex 週 3 回 +walk 2x/week; 30 min For 1 year or 対象者ごとに変 更 ・Taget & untarget の combination (2 件) 【対照群】 介入なし群	Ex での転倒によ る外傷(2 件、 426 人)	
de Souto Barreto, 2019	60 歳以上、 46 研究 (all RCT, 22,709 人、そ のうちメタ解析 で使用したのは 40 研究 21,868 人) 平均年齢 73.1 (7.1) 女性 66.3%、 男性のみが 2 件、女性のみ が 11 件、 Europe (15 件), North America (13 件, そのうち USA が 11 件), Oceania (10 件). 35 件が地域在住 高齢者。	介入期間が 1 年以上 (平 均 17 ヶ月、中央値 12 ヶ 月) Multicomponent(aerob ic plus strength plus balance) が 最 多 (Multicomponent 29 件、有酸素 8 件、レジスタ ントレーニング 5 件)。 平均で週 3 回、1 セッション あたり約 50 分。中強度(35 件)。介入の Compliance は平均で約 65%。Group based Ex が 29 件、 group+home Ex が 12 件。 対照群は介入なし群	介入期間中のア ウトカムの発生 (観察期間中 は除く) ① risk of falls (20 研究、 4420 人) ② injurious falls (9 研究、 4481 人) ③ multiple falls (2 回以 上) (13 研究、 3060 人) ④ fractures (19 研究、 8410 人) ⑤ hospitalizatio n (12 研究、 5639 人) ⑥ mortality (29 研究、 11441 人)	①RR 0.88 95%CI 0.79-0.98 ②RR 0.74 95%CI, 0.62-0.88 ③RR 0.86 95%CI 0.68-1.08 ④RR 0.84 95%CI 0.71-1.00 ⑤RR 0.94 95%CI 0.80-1.12 ⑥RR 0.96 95%Ci 0.85-1.09

<p>Sherrington, 2019</p>	<p>60 歳以上 108 研究 (23407 人、 平均 76 歳、 77%女性)、 25カ国、サブ ルサイズの中央 値は 134 人、 女性のみ 28 件、男性のみ 1 件。</p>	<p>146の介入 arm (control arm 84) のうち、バランス トレーニングが主たる介入だっ たのが 78 件 (53%)、レ ジスタンストレーニングが 9 件 (6%)、柔軟が 1 件 (1%)、3D (太極拳) が 15 件 (10%)、 general PA (walking) 6 件 (4%)、持久力単独が 1 件 (1%)。複数の介入 (Multicomponent) が 37 件 (25%) でこのうち 19/37 件 (51%) がバラ ンスとレジスタンストレーニング の組み合わせ。 介入期間 (81 研究) : 5-130 週 (1 年以上が 24 研究 (30%)、2 年以上 が 5 研究 (6%)) 【対照群】 これまで通りの日常生活を 送る群、または control intervention(一般的な健 康教育など)</p>	<p>Primary: ① 転 倒率 (rate of falls, 人年法) (59 研究、 12,981 人) Secondary: ② 転倒骨折 (10 研究, 4047 人) ③ 転倒による入 院 (2 件, 1705 人)</p>	<p>①RaR 0.77 95%CI 0.71-0.83 ②RR 0.73 95%CI 0.56-0.95 ③RR 0.78 95%CI 0.51-1.18</p>
--------------------------	---	--	--	--

資料_13 転倒・骨折に関する運動介入の効果



← は図内におけるout of rangeを示す。

0.5 0.7 1 1.5 2
 Favours intervention ← → Favours control

資料_14 米国、WHO、およびカナダが実施した UR が採用した SR の採択結果と除外理由：身体機能

RQ4:身体機能		
著者, 年	採用・除外	除外理由
米国ガイドライン a,e		
Baker, 2007		メタ解析が実施されていない
Bouaziz, 2016		メタ解析が実施されていない
Bouaziz, 2017		メタ解析が実施されていない
Chase, 2012		メタ解析が実施されていない
Chase, 2017	採用	
Donath, 2016	採用	
Fernandez-Arguelles, 2015		メタ解析が実施されていない
Fritz, 2015		メタ解析が実施されていない
Gobbo, 2014		メタ解析が実施されていない
Gu, 2008	採用	
Hanson, 2015	採用	
Hill, 2015	採用	
Hortobágyi, 2015	採用	
Howe, 2011	採用	
Kelley, 2009	採用	
Keogh, 2009		
Lesinski, 2015	採用	
Leung, 2011	採用	
Lieberman, 2017		メタ解析が実施されていない
Liu, 2009		他の文献 (Liu, 2019)と重複する内容
Liu, 2011	採用	
Lopopolo, 2006	採用	
Morey, 2008		メタ解析が実施されていない
Orr, 2008		メタ解析が実施されていない
Paterson, 2010		メタ解析が実施されていない
Pichierri, 2011		メタ解析が実施されていない
Plummer, 2015	採用	
Rodrigues, 2014	採用	
Rogers, 2009		メタ解析が実施されていない
Stathokostas, 2012		メタ解析が実施されていない
Tak, 2013		非 RCT のため除外
Taylor, 2016	採用	
Tschopp, 2011		メタ解析が実施されていない
Vagetti, 2014		メタ解析が実施されていない
Van Abbema, 2015	採用	

van der Vorst, 2016		メタ解析が実施されていない
Youkhana, 2016	採用	
Zanotto, 2014		
WHO ガイドライン g		
Bruderer-Hofstetter 2018		メタ解析が実施されていない
Bueno de Souza 2018	採用	
da Rosa Orssatto 2019	採用	
Hita-Contreras 2018		メタ解析が実施されていない
Kidd 2019		メタ解析が実施されていない
Labott 2019	採用	
Sivaramakrishnan 2019	採用	
Taylor 2018	採用	
カナダガイドライン		
Alhasan, 2017	除外	メタ解析が実施されていない
Martins, 2018	除外	メタ解析が実施されていない
Van Abbema, 2015	除外	WHO と重複

a 米国ガイドラインの UR : Supplementary Material for the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report

e 身体機能 : https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Aging_Q2_Physical_Function_Evidence_Portfolio.pdf

g WHO ガイドラインの UR : WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: web annex: evidence profiles :

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/336657>

h カナダガイドラインの UR : McLaughlin EC, et al., Balance and functional training and health in adults: an overview of systematic reviews. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45:S180-S196. doi: 10.1139/apnm-2020-0279.

i カナダガイドラインの UR2 : El-Kotob R. et al., Resistance training and health in adults: an overview of systematic reviews. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45:S165-S179. doi: 10.1139/apnm-2020-0245.

資料_15 身体機能をアウトカムとしたシステマティック・レビューの要約一覧表

No	著者, 年	文献数	対象者	Search Dates	曝露要因の内容	介入の詳細	Meta-analysis の結果
1	Chase, 2017	28	65 歳以上	1960-2015	指導者の下で行 ラジスタンス運動 または/かつ有酸 素運動	1) 運動の種類 レジスタンスのみが 18/28 研究 レジスタンス+有酸 素 10/28 研究 2) 介入頻度 中央値は週 2 回 3) 1 回あたりの時 間 中央値は 120 分/ 週 4) 介入の期間 中央値は 112 日	身体機能指標 28 研究 SMD: 0.45 (0.27-0.64)
2	Donath, 2016	18	60 歳以上	-2015	Virtual reality training (VRT)	1) 運動の種類 Virtual Reality Training (バランス 運動、ボール運動、 太極拳、等) 2) 介入頻度 週 2-3 回 3) 1 回あたりの時 間 30-60 minutes/session 4) 介入の期間 3-20 週間、	1) Mobility outcome 介入群 VS コントロール群： SMD: 0.77 (0.45, 1.09)、 P<0.001 介入群 VS 有酸素運動介入群： SMD: -0.35 (-1.03, 0.32)、 p=0.36 2) バランス能力 介入群 VS コントロール群： SMD: 0.56 (0.25-0.78)、 p<0.001. 介入群 VS 有酸素運動介入群： SMD: -0.44 (-0.87, 0.00)、 p=0.05

3	Gu, 2008	19	65 歳以上	1966-2008	Exercise intervention	<p>1) 運動の種類 レジスタンス運動 23 研究 有酸素運動 9 研究 バランス運動 7 研究 柔軟運動 4 研究 機能訓練 5 研究</p> <p>2) 介入の頻度 週 3-5 回 : 15 研究</p> <p>3) 1 回あたりの時間 45 分以上 : ほとんどの研究で</p>	<p>1)ADL 5 研究 効果量平均 (d)0.077 (-0.099,0.203)</p> <p>2)Functional performance 10 研究 効果量平均(d)0.369 (0.216,0.523)</p> <p>3)Physical performance 1(椅子立ち上がり) 5 研究 効果量平均 (d)0.267 (0.088,0.447)</p> <p>4)Physical performance 2(歩行速度) 11 研究 効果量平均 (d)0.077 (-0.099,0.203)</p> <p>5)Physical performance 3(歩行持続性) 10 研究 効果量平均 (d)0.214 (0.030,0.398)</p> <p>6)Physical performance 4(バランス能力) 8 研究 効果量平均 (d)0.269 (0.114,0.424)</p>
4	Hanson, 2015	42 (高齢者のみは 15 研究)	19 歳以上	-2013	Group walking intervention	<p>1)運動の種類 グループで行う歩行強度は self-selected and low to brisk walking and high-intensity intervals.</p> <p>2) 介入頻度</p> <p>3) 1 回あたりの時間 168~8580 分 / 回</p> <p>4) 介入期間 3 週間から 1 年まで。</p>	<p>1) VO2max : 2.66 (1.67-3.65) mL/kg/min</p> <p>2) SF-36 (physical functioning) score : 6.02 (0.51 - 11.53)</p> <p>3) 6 分歩行距離 79.6 (53.37-105.84) m</p>

5	Hill, 2015	12	60 歳以上	1974-2014	home-based exercise programs	<p>1)運動の種類 Otago Exercise Program (レジスタンス・バランス・有酸素の組み合わせた運動プログラム)が多く、7/12 研究)</p> <p>2) 頻度 ①週 3 – 6 回</p> <p>3) 時間 記載なし</p> <p>4) 期間 6 週間から 2 年まで。</p>	<p>1) 身体活動(PASE) 2 研究、MD: 15.88 (7.80, 23.76)</p> <p>2) バランス1 (Functional reach) 4 研究、MD: 1.50 (0.37, 2.76)</p> <p>3) バランス2 (Step test) 3 研究, MD: 0.88 (-0.01, 1.77)</p> <p>4) 筋力 (Knee extensor force), 3 研究 SMD: 0.16 (0.00, 0.33)</p> <p>5) Mobility 1 (Sit to stand test), 2 研究 MD: -0.71 (-1.42, 0.00)</p> <p>6) Mobility 2 (Timed up and go test) 2 研究 MD : -2.40 (-5.53, 0.74)</p>
6	Hortobágyi, 2015	42	65 歳以上	1984-2014	<p>1)レジスタンス運動</p> <p>2)パワートレーニング</p> <p>3)Coordination training</p> <p>4)多要素運動</p>	<p>1) 運動の種類 ①レジスタンストレーニング (低強度～高強度のもの (50-80% of 1RM))</p> <p>②Coordination training (強度の定量化は困難)</p> <p>③多要素運動 (中強度～高強度のもの、自重をもちいたもの)</p> <p>2) 介入頻度 ①2.67 回/週 (39 セッション /14.6 週) ②3.67 回/週 (41.4 セッション / 11.5 週)</p>	<p>①歩行速度 1)レジスタンス運動+パワートレーニング 24 研究 ES : 0.84 (0.52, 1.16)</p> <p>2)Coordination training 8 研究 ES : 0.76 (0.04, 1.49)</p> <p>3)多要素運動 19 研究 ES : 0.86 (0.50-1.23)</p> <p>4)上記を統合 ES : 0.84 (0.61-1.06)</p>

						<p>③1.75回/週 (17.7セッション/ 17.7 驟雨)</p> <p>3) 時間</p> <p>4) 介入期間 ①14.6週 (± 6.6, range 6- 26) ②11.5週 (± 4.3, range 6- 18)、 ③17.7週 (± 10.2, range 8- 47)</p>	
7	Howe,2011 (Cochrane)	94	60 歳以上	-2011	.	<p>1)運動の種類 ①歩行・バランス・ 機能訓練 19 研究 ②レジスタンス運動 21 研究 ③3D 運動 (太 極拳、気功、ヨガ、 ダンス) 14 研究 ④歩行運動 7 研 究 ⑤サイクリング 1 研 究 ⑥コンピューターによ るバランス運動 2 研究 ⑦バイブレーション機 器を用いた運動 3 研究 ⑧上記の組み合わ せによる介入 4 研 究</p> <p>2) 介入頻度</p>	<p>①歩行・バランス・機能訓練 1)Timed up and go test 4 研 究 MD: -0.82 (-1.56, -0.08) 2)開眼片足立ち 4 研究 MD: 3.13 (0.26, 6.01) 3)閉眼片足立ち 1 研究 4)歩行速度 4 研究 SMD:0.43 (0.11, 0.75) 5)ボルグバランススケール 4 研究 MD: 3.48 (2.01, 4.95) ②レジスタンス運動 1)Timed up and go test 3 研 究 MD: -4.30(-7.60,1.00) 2)開眼片足立ち 3 研究 MD: - 3.13 (0.26, 6.01) 3)閉眼片足立ち 3 研究 MD: 1.64(0.97, 2.31) 4)歩行速度 8 研究 SMD: 0.25(0.05, 0.46) 5)ボルグバランススケール 1 研究 ③3D 運動 1)Timed up and go test 1 研 究 2)開眼片足立ち 1 研究</p>

						<p>3) 1 回あたりの時間</p> <p>3)閉眼片足立ち 1 研究</p> <p>4)歩行速度 3 研究 SMD:0.39(-0.28, 1.06)</p> <p>4) 介入期間</p> <p>5)ボルグバランススケール 2 研究 MD:1.06(0.37,1.76)</p> <p>④歩行運動</p> <p>1)Timed up and go test 1 研究</p> <p>2)開眼片足立ち 2 研究 MD:1.96(-0.30, 4.22)</p> <p>3)閉眼片足立ち 1 研究</p> <p>4)歩行速度 3 研究 SMD:0.67(-0.40, 1.74)</p> <p>5)ボルグバランススケール 0 研究</p> <p>⑤自転車運動 評価なし</p> <p>⑥コンピューターによるバランス運動 評価なし</p> <p>⑦バイブレーション機器を用いた運動 評価なし</p> <p>⑧上記の組み合わせ</p> <p>1)Timed up and go test 12 研究 MD: -1.63(-2.28, -0.98)</p> <p>2)開眼片足立ち 1 研究</p> <p>3)閉眼片足立ち 9 研究 MD:5.03(1.19, 8.87)</p> <p>4)歩行速度 15 研究 SMD:0.04(-0.10, 0.17)</p> <p>5)ボルグバランススケール 2 研究 MD:1.84(0.71, 2.97)</p>
--	--	--	--	--	--	--

8	Kelley, 2009	11	45 歳以上	1973-2007	有酸素運動/レジスタンス運動を用いた介入研究	<p>1)運動の種類</p> <p>①有酸素運動 4 研究</p> <p>②レジスタンス運動 5 研究</p> <p>③有酸素+レジスタンス運動 4 研究</p> <p>2) 介入頻度</p> <p>①~③全体：平均 3 回/週 (SD 2 回/週)</p> <p>3) 1 回あたりの時間</p> <p>①：平均 29 分/回 SD 1 8 分/回)</p> <p>4) 介入期間</p> <p>①~③全体：平均 17 週 (SD 7 週)</p>	<p>ES (Hedges' g : 0.41, 95% CI (0.19, 0.64) *中程度の効果量</p> <p>(メモ : Effect sizes were judged to be small (0.20), medium (0.50), or large (0.80)</p>
---	--------------	----	--------	-----------	------------------------	---	--

9	Lesinski, 2015	23	65 歳以上	1985-2015	バランス運動（静的・動的）のみの介入研究	<p>1)運動の種類 バランス運動</p> <p>2) 介入頻度 平均 3 回/週</p> <p>3) 1 回あたりの時間 平均 56 分/回</p> <p>4) 介入期間 平均 9 週</p>	<p>バランス能力</p> <p>1) 静的バランス（片足立ちによる姿勢の変動） SMD:0.51, (0.06, 0.96)</p> <p>2) 動的バランス能力（10m 歩行速度テスト等） SMD:0.44, (-0.24, 1.13)</p> <p>3) proactive balance (Funtional reach test, TUG) SMD:1.73, (0.97, 2..49)</p> <p>4) reactive balance（不規則な揺れがあった時の姿勢の変動テスト） SMD: 1.01 (-0.17, 2.18)</p> <p>5) バランステスト（ボルグバランススケール等） SMD: 1.52 (0.65, 2.39)</p> <p>介入の量反応関係</p> <p>1) 介入期間： 11-12 週間で最も大きい効果量</p> <p>2) 介入頻度： 週 3 回で最も大きい効果量,</p> <p>3) セッションの合計回数： 36-40sessions で最も大きい効果量</p> <p>4) 1 回あたりセッション時間： 31-45 分で最も大きい効果量</p> <p>5) 1 週間当たりのセッション時間： 週に合計で 91-120 分で最も大きい効果量</p>
10	Leung, 2011	13	60 歳以上	1998-2008	太極拳	<p>1)運動の種類 太極拳</p> <p>2) 介入頻度 1 回/2 週~毎日</p> <p>3) 1 回あたりの時間 20-90 分/回</p> <p>4) 介入期間 10-52 週</p>	<p>バランス能力（Single leg stance）</p> <p>WMD（Weighted mean difference）： 1.73 (-7.00, 10.52)</p>

11	Liu, 2011 (Cochrane)	121 (うち Healthy older adults は 59)	平均 60 歳 以上	1948- 2007	レジスタンス運動 (Progressive resistance training programs)	<p>1)運動の種類 レジスタンス運動 (漸増抵抗運 動)</p> <p>2) 介入頻度 2-3 回/週:121 研究中 119 研究</p> <p>3) 1 回あたりの時 間</p> <p>4) 介入期間 12 週 (レンジ: 2~104 週)</p>	<p>1)Measure of physical disability ①SF12, SF36 14 研究 SMD: 0.07 (-0.08, 0.21) ②その他の身体機能評価 33 研究 SMD: 0.14(0.05, 0.22)</p> <p>2)Measure of impairment ①下肢筋力 73 研究 SMD:0.84(0.67, 1.00) ②Aerobic capacity ②- 1 6 指標統合 29 研究 SMD:0.31(0.09, 0.53) ②- 2 VO2MAX 18 研究 MD:1.50 (0.49, 2.51) ml/kg/min ②- 3 最大酸素摂取量 2 研究 MD: 0.10(-0.04, 0.24) L/min ②- 4 6 分歩行テスト 11 研究 MD: 52.37 (17.38, 87.37) meters</p> <p>3)Measure of functional limitations ①バランス能力 17 研究 SMD: 0.12, (0.00, 0.25) ②歩行スピード ②- 1 歩行スピード 24 研究 MD : 0.08 (0.04, 0.12)m/sec ②- 2 Timed-walk 8 研究 MD:-0.23 (-1.07, 0.62)m ③Timed up and go 12 研究 MD:-0.69 (-1.11, -0.27)sec ④Timed chair rise 11 研究 SMD: -0.94 (-1.49, -0.38) ⑤階段昇降 8 研究 MD: -1.44 (-2.51, -0.37) sec</p>
----	-------------------------	---	---------------	---------------	---	---	---

						<p>4)Vitality (SF-36) 10 研究 MD:1.33 (-0.89, 3.55)</p> <p>5)Pain (SF-36) 10 研究 MD:0.34 (-3.44, 4.12)</p> <p>6)層別解析</p> <p>① – 1 Healthy Participants SMD:0.77 (0.66, 0.88)</p> <p>① – 2 With a specific health problem SMD:0.37 (0.24, 0.51)</p> <p>② – 1 No functional limitation SMD:0.81 (0.69, 0.93)</p> <p>② – 2 With functional limitation SMD:0.30 (0.16, 0.44)</p>
--	--	--	--	--	--	---

12	Lopopolo 2006	33	60 歳以上 (在宅で自立している者)	1995-2003	Therapeutic exercise intervention	<p>1)運動の種類 レジスタンス運動のみ 13 研究 有酸素+他 (レジスタンス運動、柔軟) 29 研究</p> <p>2) 介入頻度 2 回/週 6 研究 3 回/週 19 研究 その他 4 研究</p> <p>3) 1 回あたりの時間</p> <p>4) 介入期間 8-12 週が多い (レンジ: 2-52 週)</p>	<p>①Habitual gait speed ①- 1 全体 24 研究 ES (combined) r=0.165 (0.112, 0.218) ①- 2 レジスタンス運動のみ 8 研究 ES (combined) r=0.145 (0.028, 0.258) ①- 3 有酸素+他 16 研究 ES (combined) r=0.176 (0.116, 0.235)</p> <p>②Fast gait speed 全体 18 研究 ES (combined) r=0.055 (-0.017, 0.126)</p>
13	Plummer, 2016	SR 21 MA 14	60 歳以上	-2014	Dual task inteerventio	<p>1)運動の種類 運動 (歩行・バランス運動・座ったままの運動) + 認知機能訓練 (数を数える、言葉や文字の再生タスク等) を同時に行う 10 研究 リズム運動 (ダンスなど) + 柔軟や有酸素運動 13 研究</p> <p>2) 介入頻度 レンジ: 1~5 回/週</p> <p>3) 1 回あたりの時間 レンジ: 30-90 分/1 回</p>	<p>1) Single task gait speed (普段のペースで歩行) 14 研究 MD:0.06 (0.03, 0.10) m/s</p> <p>2) Dual task gait speed (数を数えながらの歩行) 14 研究 MD:0.11 (0.07, 0.15) m/s</p>

						4) 介入期間 レンジ：4-24 週、	
14	Rodrigues 2014	SR 16 MA 3	高齢者（年 齢に関する 具体的記述 無し）	1997- 2013	VGT	1)運動の種類 Video Game Exercise Training (Nintendo Wii 2 研究、ほか 1 研 究) 2) 介入頻度 2~5 回/週 3) 1 回あたりの時 間 25 分~30 分 4) 介入期間 6 週	Timed up and go テスト 3 研究 SMD : 0.23 (-0.13, 0.59)
15	Taylor 2018	SR 18 MA 10	65 歳以上	-2015	Active Video Games	1)運動の種類 Active Video Game (11 研 究 : Nintendo Wii,5 研究 感圧 式マット運動) 2)介入頻度 週 2-3 回 3)1 回あたりの時 間 40 分/回 4)介入期間 8 週が多い (レンジ 3-20 週)	1)Physical performance (mobility) measure ①Timed up and go test 6 研 究 MD:-2.29 (-5.20, 0.64)秒 ②30 秒椅子立ち上がりテスト 4 研 究 MD : 3.99 (1.92, 6.05) 秒 ③5 回椅子立ち上がりテスト 1 研究 Not significant (結果の記述無 し) 2)Balamce measure ①ボルグバランススケール 3 研究 MD : 0.73 (0.17, 1.29)

16	Van Abbema、 2015	SR 29 MA 25	65 歳以上	1990- 2013	運動介入	<p>1)運動の種類</p> <p>①漸増抵抗運動</p> <p>②漸増抵抗運動 + バランス運動</p> <p>③漸増抵抗運動 + バランス運動 + 持久的運動</p> <p>④③以外の多要素 運動</p> <p>⑤リズム運動</p> <p>⑥ストレッチ運動</p> <p>2)介入頻度</p> <p>1 回/週 : 2 研究</p> <p>2 回/週 : 14 研 究</p> <p>3 回/週 : 8 研究</p> <p>4・5 回/週 : それ ぞれ 1 研究</p> <p>3)1 回あたりの時 間</p> <p>4)介入期間 レンジ 9-48 週</p>	<p>①漸増抵抗運動 5 研究 MD: 0.13, (0.09, 0.18) m/s</p> <p>②漸増抵抗運動 + バランス運動 4 研究 MD : 0.02, (-0.05, 0.10) m/s</p> <p>③漸増抵抗運動 + バランス運動 + 持久的運動 5 研究 MD : 0.05, (0.00, 0.09) m/s</p> <p>④③以外の多要素運動 5 研究 MD : 0.04, (-0.03, 0.11) m/s</p> <p>⑤リズム運動 3 研究 MD : 0.07, (0.03, 0.18) m/s</p> <p>⑥ストレッチ運動 3 研究 MD : 0.06, (-0.01, 0.19) m/s</p>
17	Youkhana 2016	6	65 歳以上	-2015	身体的ヨガ運動 (瞑想や呼吸法 等は除く)	<p>1)運動の種類 身体的ヨガ運動</p> <p>2) 介入頻度 1 ~ 2 回/週</p> <p>3) 1 回あたりの時 間 60~90 分</p> <p>4) 介入期間 8-24 週</p>	<p>1)バランス能力 (ボルグバランススケール、Short Physical Perofmance Battery、片足立ちの混合) 6 研究 SMD : 0.40 (0.15, 0.65)</p> <p>2)Mobility 能力 (椅子立ち上がりテスト、歩行スピードの混合) 3 研究 SMD : 0.50 (0.06, 0.95)</p>

18	Bueno de Souza, 2018	9	60 歳以上の 健康者	2011- 2017	Pilates	1) マットピラティス 2)介入頻度 週 2-4 回 3)一回あたりの時 間 1 回 60 分(1 つの み 50 分) 4)介入の期間 4-24 週	1)静的バランス 3 研究 SMD: 0.48 (95%CI 0.11, 0.85) 2)動的バランス 6 研究 SMD: 1.10 (95%CI 0.29, 1.90) 3)下肢筋力 5 研究 SMD: 1.13 (95%CI 0.30, 1.96) 4)柔軟性 3 研究 SMD: 1.22 (95%CI 0.39, 2.04) 5) 心肺機能 3 研究 SMD: 1.48 (95%CI 0.42, 2.54)
19	de Rosa Orssatto, 2019	15(メタ 分析は 14 件)	60 歳以上	-2019	※Appendix に 記載あり(確認 できず)	1) 下肢に対するレジス タンストレーニングを 目的とした速い速度 で行うトレーニング 2)介入頻度 2 回/週 : 5 研究 2-3 回/週 : 2 研究 3 回/週 : 6 研究 3-4 回/週 : 1 研究 3)一回あたりの時 間 6-15 回/セット (時間は不明) 4)介入の期間 6 週-36 週	1) Time up and Go SMD: 0.43 (95%CI -0.07-0.94) 2)short walk test SMD: -0.02 (95%CI -0.99, 0.96) 3)long walk test SMD: 0.21 (95%CI -0.21,0.63) 4)30-seconds chair-stand test SMD: 0.58 (95%CI -0.24, 1.39) 5)5- times chair stand test SMD: -0.18 (95%CI -1.63, 1.27) 6) stair climb test SMD: 0.46 (95%CI -1.89, 2.01) 7) Short Physical Performance Battery test SMD:0.52 (95%CI 0.10, 0.94) 8) All SMD: 0.41 (95%CI 0.18, 0.65)

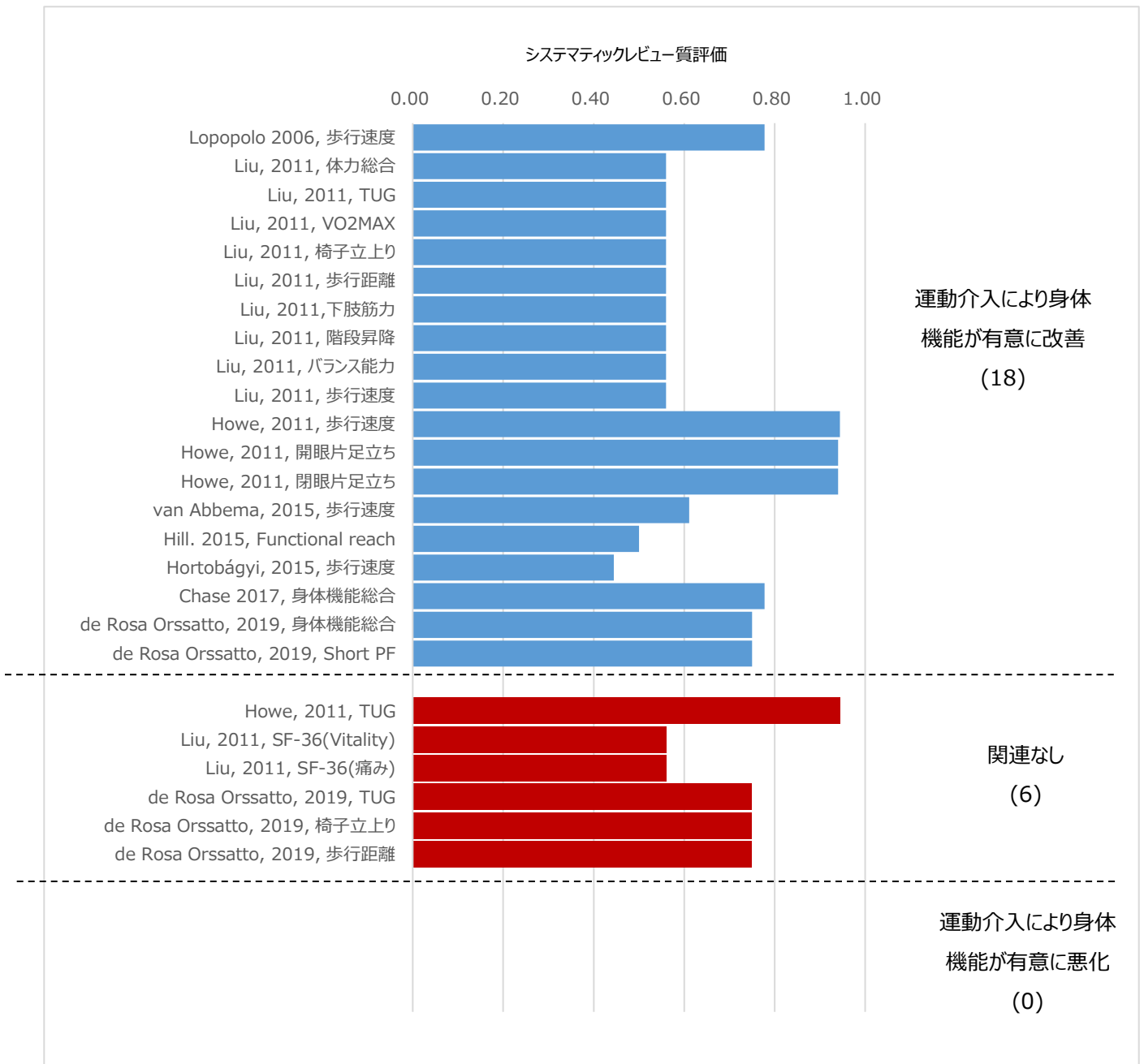
20	Flack, 2019	48	60 歳以上の健常者	1990-2017	※Appendixに記載あり(確認できず)	<p>1) AT:(ウォーキング、ランニング、ダンスなどの心血管フィットネスの向上を目的とした運動)</p> <p>RT:(バンド、ウエイトマシン、フリーウエイトなどを用いた筋力、パワー、持久力の向上を目的とした運動)</p> <p>MT:AT と RT の両方を取り入れた運動、または AT と RT の両方にバランスやアジリティトレーニングなどの他の形態の運動トレーニングを取り入れた運動</p> <p>2)介入頻度 週 1 回以上</p> <p>3)一回あたりの時間 -</p> <p>4)介入の期間 2ヶ月以上</p>	<p>1) Physical function SMD: 0.39 (95%CI 0.23, 0.54), p<0.001</p> <p>②Cognitive function SMD: 0.24 (0.15-0.33), p<0.001</p>
----	-------------	----	------------	-----------	-----------------------	---	---

21	Labott, 2019	24	60歳以上の健康な地域在住高齢者	～ 2018 (結果的に 1995 - 2018)	sport train exercis strength intervention endurance resistance balance aerob*	1) 水中運動、ウォーキング、柔軟性、TRX トレーニング、家庭用トレーナーによる運動、さまざまな形態の筋力トレーニング、振動台を使ったトレーニング、ダンス、太極拳、バランストレーニング、柔軟体操、multi-dimensional training 2)介入頻度 ほとんど週 2～3 回 3)1 回あたりの時間 15-72 分 (ほとんどが 60 分) 4)介入の期間 4week-36ヶ月 (ほとんどが 8-15 週)	握力 SMD: 0.28 (95%CI 0.13, 0.44)
22	Sivaramakrishnan, 2019	24 (論文数 27 件)	平均 60 歳以上の対象者 (最終的 : 61-83.8 歳)	-2017	yoga	1)8 種類のヨガ (ハタヨガ 4 件、チエアヨガ 3 件、アイアンガーヨガ 3 件、シルバーヨガ 2 件、簡単なヨガプログラム 2 件、バランスヨガ 1 件、タイヨガ 1 件、British wheel of yoga) 最も一般的なクラス構成は、ウォームアップ、続いて主なポーズ、最後にリラクゼーション、呼吸、瞑想 2)介入頻度 週 1-	Yoga vs inactive control 1) SMD: 0.70 (95%CI 0.19, 1.22) 2) SMD: 0.50 (95%CI 0.3, 0.69) 3) SMD: 0.45 (95%CI 0.22, 0.68) 4) SMD: 0.28 (95%CI -0.02, 0.58) 5) SMD: 0.38 (95%CI -0.02,0.78)

						6回 (最多: 2回) 3)一回あたりの時間 30-90分(最多: 60分) 4)介入の期間 4-28週(最多は24週)	
23	Taylor, 2018	10	対象者の半数以上が65歳以上	-2015	Wii Xbox Video games Virtual rehabilitation Interactive video game Virtual reality	1) Wii,感圧式マツト、Kinect モーション、バーチャルリアリティヘッドセットを用いた active video games (AVG) 2)介入頻度 週2-3回 (入院している者を対象にした研究では毎日) 3)一回あたりの時間 約40分 4)介入の期間 3-20週 (最多: 8週)	1) SMD: 3.99 (95%CI 1.92, 6.05) AVG vs usual care 2) SMD: 0.73 (95%CI 0.17, 1.29) AVG vs conventional exercise 2) SMD: 4.33 (95%CI 2.93, 5.73)

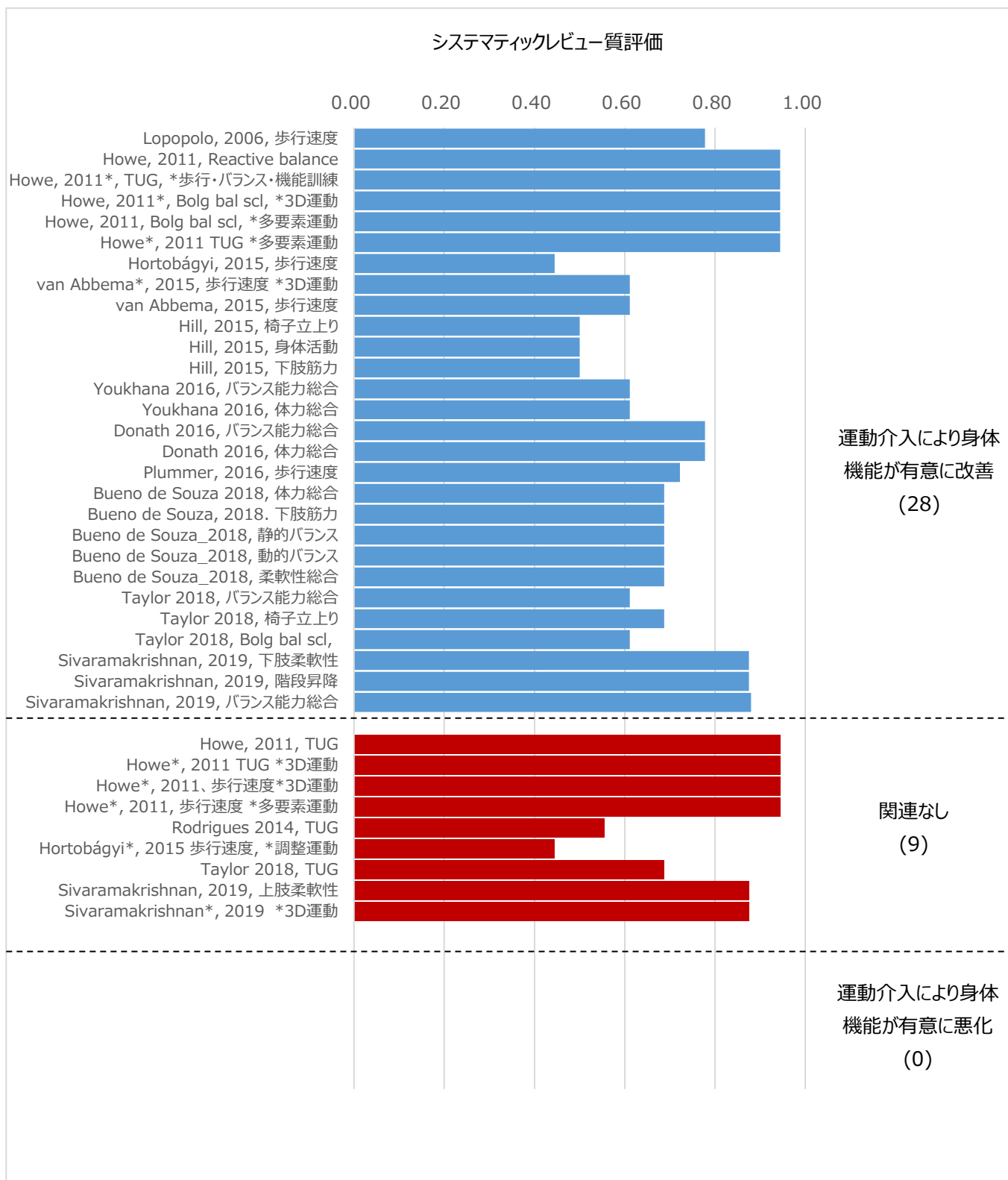
資料_16 身体活動の種類別にみた身体機能への効果

16-1) レジスタンス運動と身体機能に関するメタアナリシス結果



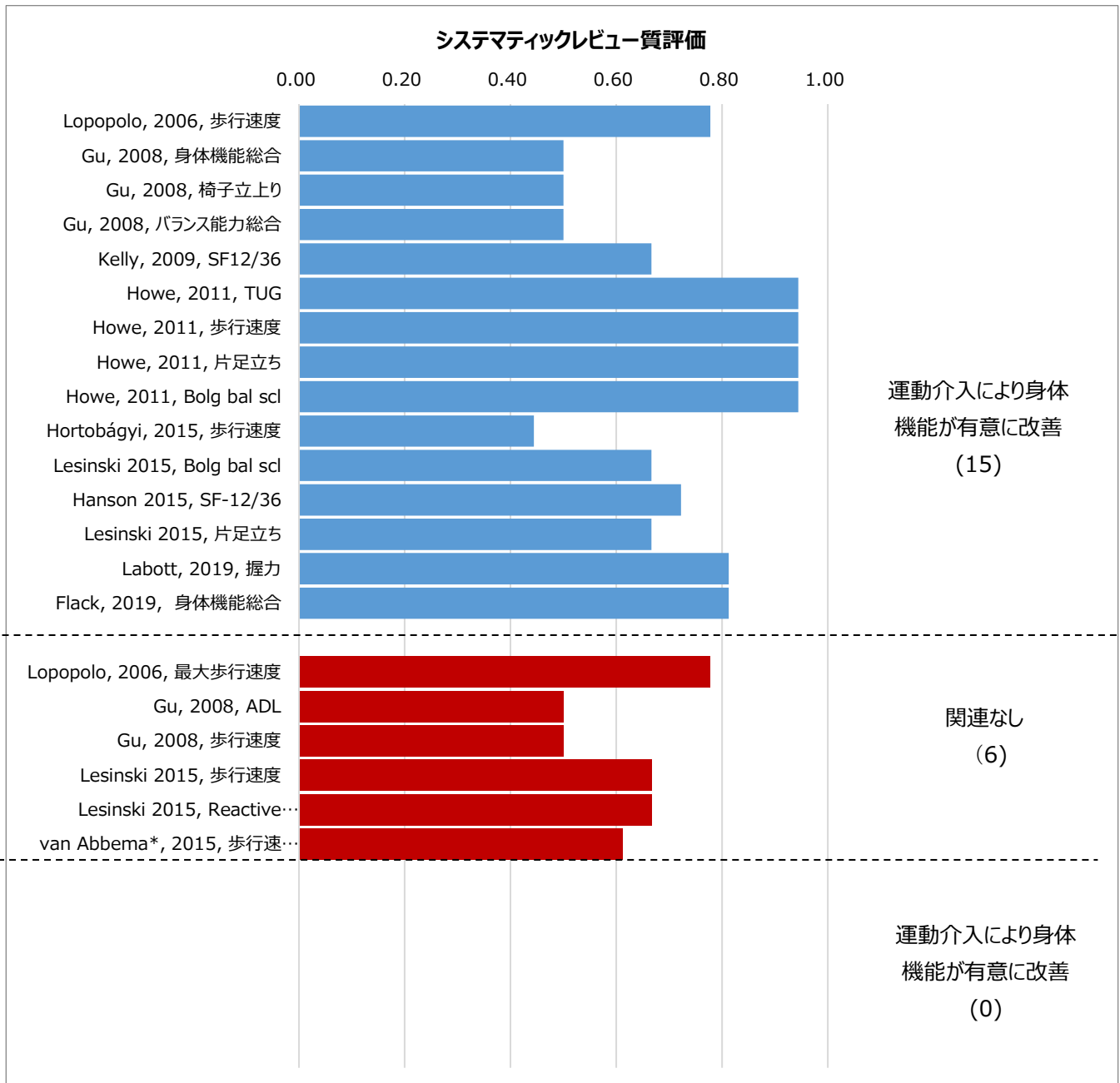
※横棒の長さ、システマティックレビューの質を示す。

16-2) マルチコンポーネント身体活動（マルチコ運動）と身体機能に関するメタアナリシス結果



※横棒の長さ、システマティックレビューの質を示す。

16-3) その他の運動と身体機能に関するメタアナリシス結果



※横棒の長さ、システマティックレビューの質を示す。

資料_17： 米国、WHO、およびカナダが実施した UR が採用した SR の採択結果と除外理由： 認知機能

RQ5:認知機能		
著者, 年	採用・除外	除外理由
米国ガイドライン a,f		
Beckett, 2015	採用	
Bustamante, 2016	除外	子どもが対象
Carson, 2016	除外	子どもが対象
Cerrillo-Urbina, 2015	除外	子どもが対象
Chang, 2012	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Colcombe, 2013	除外	特定の疾患者が対象
Den Heijer, 2016	除外	特定の疾患者が対象
Dinoff, 2016	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Donnelly, 2016	除外	子どもが対象
Esteban-Cornejo, 2015	除外	子どもが対象
Etnier, 2006	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Falck, 2016	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Firth, 2016	除外	特定の疾患者が対象
Groot, 2016	除外	特定の疾患者が対象
Halloway, 2016	除外	メタ解析が実施されていない
Janssen, 2014	除外	子どもが対象
Kelly, 2014	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Lambourne, 2010	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Li, 2016	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Ludyga, 2016	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
McMorris, 2012	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Morrison, 2016	除外	特定の疾患者が対象
Murray, 2014	除外	特定の疾患者が対象
Roig, 2013	除外	
Sexton, 2016	採用	
Smith, 2010	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Sofi, 2011	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Spruit, 2016	除外	子どもが対象
Tan, 2016	除外	子どもが対象
Wu, 2013	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Zheng, 2016a	除外	特定の疾患者が対象
Zheng, 2016b	除外	特定の疾患者が対象
WHO ガイドライン g		
Amagasa, 2018	除外	メタ解析が実施されていない
Brasure,2018	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない

Engeroff, 2018	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Northey, 2018	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Rathore, 2017	除外	高齢者を対象とした層別分析が実施されていない
Stanmore, 2017	除外	特定の疾患者が対象
カナダガイドライン i Raymond, 2013	採用	

a 米国ガイドラインの UR : Supplementary Material for the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report

f 認知機能 : https://health.gov/sites/default/files/2019-10/Brain_Health_Q1_Cognition_Evidence_Portfolio.pdf

g WHO ガイドラインの UR : WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: web annex: evidence profiles :

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/336657>

h カナダガイドラインの UR : McLaughlin EC, et al., Balance and functional training and health in adults: an overview of systematic reviews. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45:S180-S196. doi: 10.1139/apnm-2020-0279.

i カナダガイドラインの UR2 : El-Kotob R. et al., Resistance training and health in adults: an overview of systematic reviews. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45:S165-S179. doi: 10.1139/apnm-2020-0245.

資料_18 認知症をアウトカムとしたシステマティック・レビューの要約一覧表

著者, 年	対象者 (全体)	曝露 (身体活動) 指標の内容	アウトカム	follow-up 期間	高齢者における結果 (HR/ RR)
Beckett, 2015	65 歳以上 前向きコホート研究 : 9 研究 (対象者 : 20,326 人)	自記式質問紙 : 8 件、加速度計 : 1 件。 各研究において報告されている身体活動量の カテゴリーに応じて、the most active group と the least active group との比較の結果 を用いて検討。	Alzheimer's disease の罹患	平均 follow-up 期間の範囲 3.9–7.0 年	65 歳以上 most physically active group vs. least active group (ref) fixed effects risk ratio: 0.61 (95%CI 0.52-0.73)

Sexton, 2016	<p>60 歳以上、地域 在住高齢者 横断研究：27 研 究（対象者数 [範囲]：15～ 676,685 人、平 均年齢 [範 围]：65～81 歳） 前向きコホート研 究：2 研究（対 象者数 [範 围]：59～70 人、平均年齢 [範 围]：64.9～ 77.3 歳）</p>	<p>使用されている体力・身 体活動指標：VO2 max, VO2 peak, kcal/week 各指標は 4 分位/5 分 位, または inactive or active, 研究者に よっては kcal/week を 3 群にカテゴリー化, な ど。 比較は PFA が higher vs. lower group</p>	<p>脳 MRI による脳白 質の各計測値 (認知機能の代替 指標) Global white matter volume Local white matter volume Global white matter lesion Local white matter lesion Global white matter microstructure Local white matter microstructure</p>	N.A	<p>Global white matter volume (全て横断研究：5 研究) n=1082 人 (各研究の人数の範 围：20～673 人)、平均年齢の範 围 65～81 歳 an overall small mean effect size of 0.22 (95% confidence interval (CI)=0.10 to 0.34, p <0.001) Local white matter volume: (横断研究：6 研究、縦断研究：1 研究) no meta-analysis Global white matter lesion (全 て横断研究：14 研究) n=682,041 人 (各研究の人数の 範囲：20～676,6853 人)、平均 年齢の範囲 69～75 歳 an overall small mean effect size of -0.165 (95% confidence interval (CI) = -0.26 to -0.07, p = 0.001. Local white matter lesion: (横 断研究：1 研究、縦断研究：1 研 究) no meta-analysis Global white matter microstructure: (横断研究：1 研究) no meta-analysis Local white matter microstructure: (横断研究：7 研究、縦断研究：1 研究) no meta-analysis</p>
--------------	--	--	---	-----	--

Raymond, 2013	60 歳以上、 RCT2 件 (対象者 : 合計 104 人 (42 人および 62 人) 、61-86 歳)	70-89% of 1RM(repetition maximum)の強度で実施される筋トレを行う群をhigh intensity progressive resistance strength training (HIPRST)群とし、これ以下の強度の筋トレをコントロール群として比較	短期記憶 (digit span forward, Corsi's block-tapping task backward) 類似性 (similarities) 視覚記憶 (Rey-Osterrieth complex figure immediate recall) 集中力の持続の検査 (Toulouse-Pieron concentration test errors)	介入期間 : 12-24 週	HIPRST (75 to 85% of 1 RMを週3回) は短期記憶や視覚記憶集中力の持続性を改善させたdigit span forward ($P < 0.001$), Corsi's block-tapping task backward ($P = 0.001$), similarities ($P = 0.03$), Rey-Osterrieth complex figure immediate recall ($P = 0.02$), Toulouse-Pieron concentration test errors ($P = 0.01$)とするRCTが1編ある一方で、もう一つのRCTはHIPRST (2 sets of 8 to 10 repetitions for 75 to 85% of 1 RM) による認知機能の改善は認めなかったと報告していた
---------------	--	--	---	----------------	--

資料_19 日本の高齢者における基準値充足率

旧ガイドライン (≥2.0METs, ≥40min/day) を満たす者の割合

研究名	調査年	年齢範囲	機種	男性				女性			
				n	高齢者	前期高齢者	後期高齢者	n	高齢者	前期高齢者	後期高齢者
福岡那珂川研究	2011-2012	65-90	Actimarker	400	100	100	100	396	100	100	100
With/postコロナ時代における高齢者の移動範囲・活動量研究	2021	68-86	Active style Pro HJA-750C	14	100	100	100	183	100	100	100
NEIGE study	2017	65-84	Active style Pro HJA-750C	240	100	100	100	272	100	100	100
中高齢夫婦の日常生活に関する調査	2016	65-70	Active style Pro HJA-750C	43	NA	NA	NA	25	NA	NA	NA
3都市調査	2015	70-79	Active style Pro HJA-350IT	255	99.2	100	98.4	195	100	100	100

WHOガイドライン (≥3.0METs, ≥150min/week) を満たす者の割合

研究名	調査年	年齢範囲	機種	男性				女性			
				n	高齢者	前期高齢者	後期高齢者	n	高齢者	前期高齢者	後期高齢者
福岡那珂川研究	2011-2012	65-90	Actimarker	400	62.3	71.2	41.8	396	58.6	66.7	37.8
With/postコロナ時代における高齢者の移動範囲・活動量研究	2021	68-86	Active style Pro HJA-750C	14	85.7	NA	85.7	183	88.0	90.8	83.8
NEIGE study	2017	65-84	Active style Pro HJA-750C	240	75.0	84.1	61.1	272	73.5	87.9	53.9
中高齢夫婦の日常生活に関する調査	2016	65-70	Active style Pro HJA-750C	43	97.7	97.7	NA	25	100	100	NA
3都市調査	2015	70-79	Active style Pro HJA-350IT	255	72.9	78.0	67.5	195	74.4	73.5	75.3

新ガイドライン案 (≥3.0METs, ≥300min/week) を満たす者の割合

研究名	調査年	年齢範囲	機種	男性				女性			
				n	高齢者	前期高齢者	後期高齢者	n	高齢者	前期高齢者	後期高齢者
福岡那珂川研究	2011-2012	65-90	Actimarker	400	30.5	36.3	28.1	396	22.2	17.2	7.2
With/postコロナ時代における高齢者の移動範囲・活動量研究	2021	68-86	Active style Pro HJA-750C	14	64.3	NA	64.3	183	57.9	61.5	52.7
NEIGE study	2017	65-84	Active style Pro HJA-750C	240	50	60.7	33.7	272	48.9	64.3	27.8
中高齢夫婦の日常生活に関する調査	2016	65-70	Active style Pro HJA-750C	43	88.4	88.4	NA	25	96.0	96.0	NA
3都市調査	2015	70-79	Active style Pro HJA-350IT	255	43.5	44.7	42.3	195	45.1	40.2	50.5

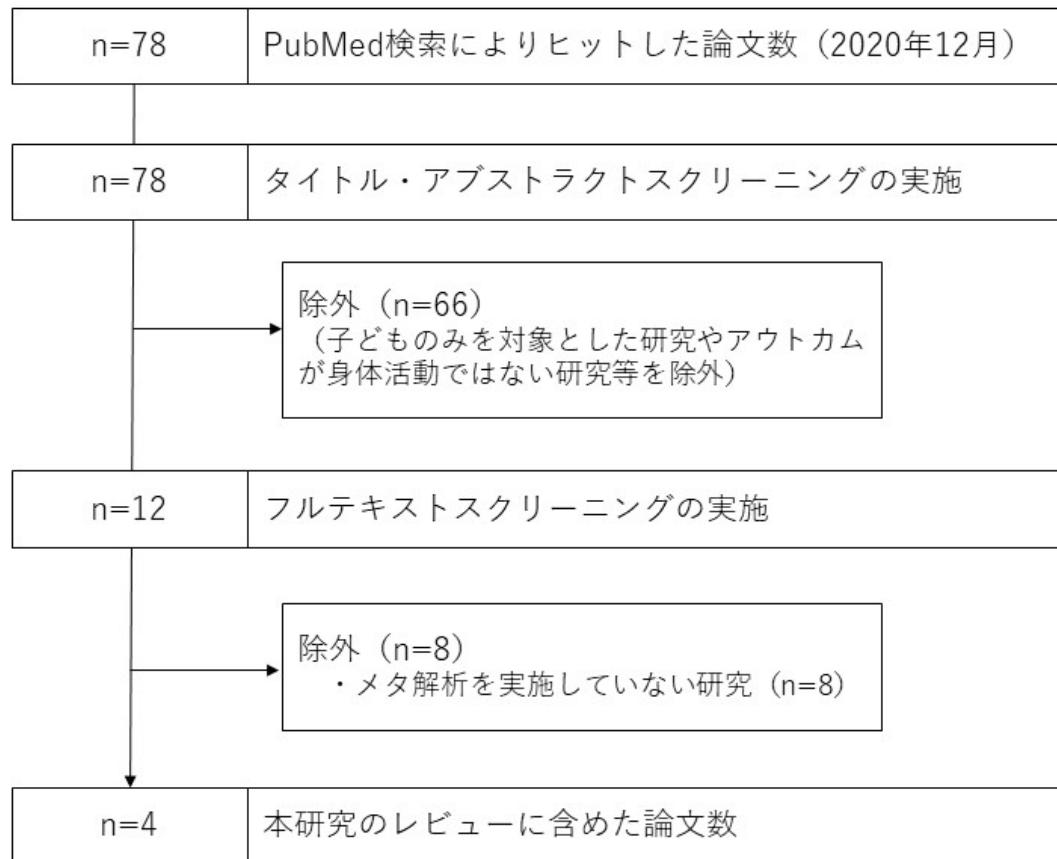
歩数の平均値

研究名	調査年	年齢範囲	機種	男性				女性			
				n	高齢者	前期高齢者	後期高齢者	n	高齢者	前期高齢者	後期高齢者
福岡那珂川研究	2011-2012	65-90	Actimarker	400	6759	7341	6160	396	5652	5432	4349
With/postコロナ時代における高齢者の移動範囲・活動量研究	2021	68-86	Active style Pro HJA-750C	14	6412	NA	6412	183	5822	5966	5609
NEIGE study	2017	65-84	Active style Pro HJA-750C	240	5772	6340	4905	272	5466	6468	4098
中高齢夫婦の日常生活に関する調査	2016	65-70	Active style Pro HJA-750C	43	6766	6766	NA	25	6044	6044	NA
3都市調査	2015	70-79	Active style Pro HJA-350IT	255	5622	5945	5276	195	5137	5115	5162

METs・時/週の算出はすべて非バウトの中高強度身体活動

運動疫学研究、2021年 Vol. 23, No. 2 より作図

資料_20 身体活動を支援する地域環境のアンブレラ・レビューのフロー図



資料_21：身体活動を支援する地域環境の UR で採用された各 SR に含まれた論文数、身体活動評価方法、地域環境の評価方法

	Barnett D et al, 2017	Cerin E et al, 2018	Cauwenberg J et al, 2018	Hajna S et al, 2015
レビューに含まれていた論文数	100	42	72	6
身体活動の評価方法	(総身体活動・ 総歩行)	(active transport)	(余暇の身体活動)	(歩数)
subjective/perceived (質問紙等)	75	42	72	0
objective (加速度計・歩数計等)	28	0	0	6
地域環境の評価方法				
subjective/perceived (質問紙等)	53	22	40	0
objective (GIS等)	49	24	43	6

※1つの論文内で複数の検討が実施されている場合は別々にカウント

資料_22：各 SR で示された地域環境要因と身体活動との関連

	Barnett D et al, 2017		Cerin E et al, 2018					Cauwenberg J et al, 2018		Hajna S et al, 2015
	Total PA	Total walking	Total walking	all active travel	walking +cycling	cycling	Within-neighbourhood walking	Leisure-time walking	Overall Leisure-time PA	Step count
residential density/urbanisation	ns	+	+	+	ns	ns	ns	+	ns	
walkability	+	+	+	+	ns	ns		ns	ns	+
street connectivity	ns	ns	+	+	ns		+	ns	ns	
Access to/availability of services/destinations										
Overall access to destinations/services	+	+	+	+	ns	ns	+	ns	ns	
Land use mix – destination diversity	ns	ns	+	+	ns		+	+	ns	
Shops/commercial	+	+	+	+	ns	ns	ns	ns	ns	
Food outlets	ns	ns	ns	+	ns		+	na	ns	
Business/government/institutional /industrial	ns	ns	ns	+	ns		ns	ns	ns	
Health and aged-care	ns	ns	ns	ns			ns	ns	ns	
Religious	ns	ns	ns	ns			ns	ns	ns	
Public transport	+	+	+	+	ns	ns	ns	ns	ns	
Parks/open space/recreation	+	+	+	+	ns		+	ns	+	
Entertainment			ns	ns	ns		ns	ns	ns	
Recreational facilities	+	ns						ns	+	
Other	ns		ns	ns	ns			ns	ns	
Pedestrian & cycling infrastructure										
overall access to cycle/walk-friendly infrastructure	ns	ns						ns	ns	
Pedestrian-friendly features	+	+	+	+	ns		+	ns	ns	
Cycle-friendly features	ns	ns						ns	ns	
Barriers to walking/cycling (hills)	ns	ns	ns	ns	ns		ns	ns	ns	
Pavement/footpath quality	ns	ns						ns	ns	
Benches/sitting facilities			+	+		ns	+	ns		
Street lights	ns	ns	ns	+	ns	ns	ns	ns	ns	
Easy access to building entrance			ns	+			+	ns		
Public toilets			ns	ns		ns	ns	ns		
Aesthetics and cleanliness/order										
Greenery and aesthetically pleasing scenery	+	+	ns	ns	ns	ns	ns	+	ns	
Littering/vandalism/decay			+	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
Pollution (air, noise)	ns	ns	ns	ns	ns	ns		ns	ns	
Safety and traffic										
Traffic/pedestrian safety	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
Human or motorised traffic volume			ns	+			ns	ns	ns	
Crime/personal safety	+	+	ns	ns	ns		ns	ns	ns	
General safety								ns	ns	

+: 仮説と一致する有意な関連が認められた。Ns : 有意差が認められなかった。- : 仮説と逆の有意な関連が認められた。

健康づくりのための身体活動・座位行動基準



高齢者版ファクトシート(案)



基準値とその具体例

- 強度が3メッツ以上の身体活動を15メッツ・時/週以上行うことを推奨する。これは、歩行又はそれと同等以上の強度の身体活動を週300分（毎日40分程度）以上行うこと、あるいは6,000歩/日以上におおよそ相当する。
 - ・ただし、身体活動の強度や量は年齢・体力に応じて調整する必要がある。たとえ上記の強度、推奨量に満たなくとも、少しでも身体活動を行うことを推奨する。
 - ・一方で、体力の高い者では成人と同等（23メッツ・時/週）の身体活動を行うことでさらなる健康効果が期待できる。
- マルチコンポーネント運動（マルチコ運動）を週3回以上行うことを推奨する。具体的には、複数の体力要素（全身持久力、筋力、バランス能力、柔軟性）を高められる身体活動・運動・スポーツを行う。これらは15メッツ・時/週以上の身体活動に含めてもよい。
- 筋力トレーニング（筋トレ）を週2回以上行うことを推奨する。これはマルチコ運動の中に含めてもよい。
- 座位時間が長くなりすぎないように注意する。

1 基準値と具体例の説明

- メッツ（METs）とは身体活動の強度を表し、安静座位時を1として、その何倍のエネルギーを消費するかという活動の強さの単位です。さまざまな活動の強度はメッツ表として「健康づくりのための身体活動・座位行動基準2023」に記載されています。メッツ・時とはメッツに活動時間を乗じた活動量の単位です。15メッツ・時/週の基準値を充足するためには、3メッツ相当の身体活動を週あたり5時間実施する必要があります。
- マルチコ運動は、サーキットトレーニングのように有酸素運動、筋トレ、バランストレーニングなどを組み合わせて

実施する運動プログラムが典型的です。この他、体操やダンス、ラジオ体操、ヨガ、太極拳なども含まれます。あるいは複雑な動きが含まれる球技スポーツや筋トレ要素が多い登山などもマルチコ運動の1つです。マルチコ運動をどのくらい行うかはエビデンスが不十分ですが、有酸素性運動だけではなく、多様な運動を行うことが大切です。

- 週2回以上の筋トレについては、システムティックレビューによって週あたり合計で30～60分程度実施することの健康効果が示唆されています。年齢や体力に応じた量や強さについてさらなるエビデンスが必要です。

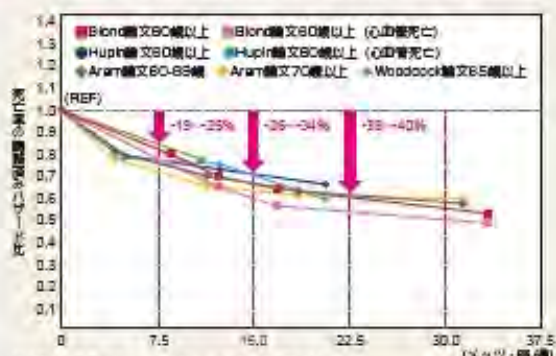
2 科学的根拠

高齢者を対象に身体活動と総死亡および心血管死亡との量反応関係に関するアンブレラレビューを実施したところ、以下のことが明らかになりました（図1）。

- 強度が3メッツ以上の身体活動を15メッツ・時/週以上行う高齢者は、身体活動をほとんど行わない高齢者と比べて総死亡および心血管疾患死亡のリスクが30%程度低下することが示されました。
- 上記の基準値を達成しないような少しの身体活動でも、何もしないよりは死亡率が低下します。むしろ、身体活動の少ない人ほど、少しの身体活動で大きな健康効果が期待できます。
- 基準値を超える身体活動であっても、さらなる健康効果を得られる可能性があります。体力のある高齢者では成人と同量の23メッツ・時/週を目標にしましょう。‘やりすぎ’の身体活動量はまだ明らかではありません。けがや体調に

注意して無理をしないことが大切です。

- マルチコ運動の実践者は、非実践者と比べて身体機能が向



各論文はシステムティックレビューであり、論文ごとに実施されたメタアナリシスの結果をプロットして作成

図1 高齢者における身体活動が総死亡および心血管死亡に及ぼす効果

上し、自立が維持されます。リスク低減の程度は報告により異なりますが、転倒で12～32%、転倒・骨折は15～66%と報告されています。量反応関係に関するエビデンスはまだ不足しています。

●週あたり30～60分程度の筋トレによって死亡率および非感染性疾患の罹患率低下が示されています。ただし、高齢者に特化した研究や、強度・反復回数などのエビデンスはまだ不足しています。

3 現状

- 15メッツ時/週に相当する歩数を6,000歩/日以上とすると、これを満たす高齢者の割合は、男性では65～74歳で45.2%、75～84歳で31.5%、85歳以上で11.0%でした。女性では65～74歳で38.0%、75～84歳で21.7%、85歳以上で4.7%でした（図2）。
- マルチコ運動、筋トレ、座位時間の現状把握は今後の課題です。

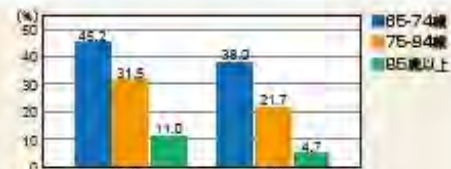


図2 性・年齢層別に見た6,000歩/日以上歩いている高齢者の割合
(国民健康・栄養調査2017～2019年の3年間の累積)

4 取り組むべきことは何か

- 基準値である「3メッツ以上の身体活動を15メッツ・週/週以上」は、一般の方にとって必ずしも理解が容易ではありません。おおよそこの基準値に相当する「毎日40分以上（あるいは、週300分以上）の身体活動」「毎日6,000歩以上」を推奨しましょう。運動のみならず、生活活動を高めることで達成可能です。外出、社会参加、就業などは身体活動を増やすよい機会です。
- 今回のガイドラインでは新たにマルチコ運動、筋トレが加わりました。多様な身体活動を推奨しましょう。
- 運動や歩行を促進する地域環境の整備、高齢者の外出や社会参加の機会を増やす取り組みが求められます。
- 高齢者の身体活動や筋トレ、マルチコ運動の実施率を評価する簡便で標準的な方法を確立し、モニターするシステムを構築する必要があります。

5 よくある疑問と回答（Q&A）

- Q. マルチコンポーネント運動とはどのような運動ですか。
- A. 筋力、バランス能力、柔軟性などの複数の体力要素を高めることができる運動を意味します。これまでのガイドラインではウォーキングのような酸素性身体活動が強調されてきましたが、多様で複雑な動きをともなう運動も健康に役立ちます。本ガイドラインでは、わかりやすさの観点から「運動」を用いましたが、本来ならば「マルチコンポーネント身体活動」と呼びたいところです。特に体力が低下した高齢者では、日常生活の身体活動でも、筋トレ、バランス運動、柔軟運動と同等な活動になる場合が少なくありません。
- Q. 毎日40分では物足りません。もっと身体活動をしてほしいですか？
- A. 基準値以上の身体活動で死亡率はさらに低下します。十分

体力のある高齢者では、成人と同等の23メッツ・週/週以上（毎日60分以上の身体活動、あるいは8,000歩/日以上）を目標にしましょう。どの程度で“やりすぎ”になるかのエビデンスはまだ不十分です。整形外科的な障害や転倒、持病の悪化などのリスクがある高齢者では、年齢や健康状態に応じた適量の見極めが重要です。

- Q. 毎日6,000歩も歩けそうにありません。
- A. 毎日6,000歩は歩けなくても、少しでも身体活動をしたほうが健康によいことがわかっています。まずは今よりも10分多く身体活動をするように心がけましょう（プラス・テン：+10分）。座位時間（1.5メッツ以下）を減らすことも重要です。家事（例：掃除、料理、洗濯）のような軽強度活動（1.6～2.9メッツ）を増やす³⁾、外出するといったことで自然と座位時間が減少します。

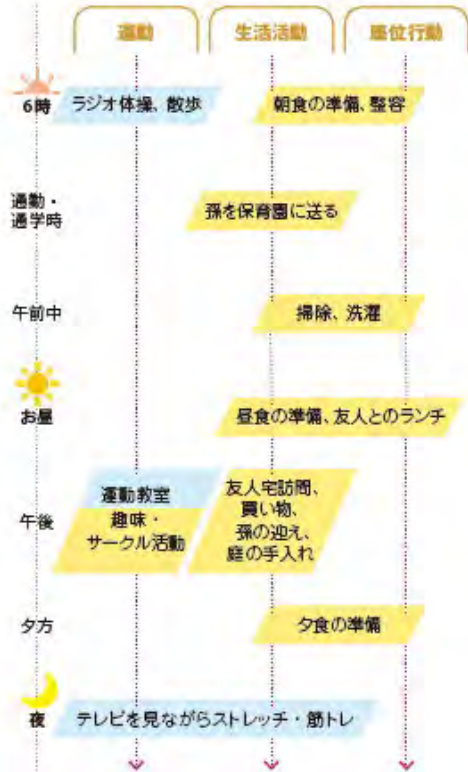
【参考文献】

- 1) Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington: US Department of Health and Human Services, 2018. https://health.gov/sites/default/files/2019/09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf（2022年5月20日アクセス可能）
- 2) World Health Organization. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva, 2020. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>（2022年5月20日アクセス可能）

- 3) Monma H, Kawakami R, Honda T, Sawada SS. Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Br J Sports Med*. 2022. doi:10.1136/bjsports-2021-106061.
- 4) Amagasa S, Machida M, Fukushima N, Kikuchi H, Takazawa T, Odagiri Y, Inoue S. Is objectively measured light-intensity physical activity associated with health outcomes after adjustment for moderate-to-vigorous physical activity in adults? A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2018;15(1):65.

プラス・テン ブレイク・サーティー
いつでもどこでも**+10、BK30**

いつ+10、BK30しますか？ 1日を振り返ってみましょう。



安全のために

誤ったやり方でからだを動かすと思わぬ事故やけがにつながるので、注意が必要です。

- ✓ からだを動かす時間は少しずつ増やしていく。
- ✓ 体調が悪い時は無理をしない。
- ✓ 病気や痛みのある場合は、医師や健康運動指導士などの専門家に相談を。



高齢者のためのアクティブガイド
—健康づくりのための身体活動・座位行動指針 Ver.4—
厚生労働省 健康局 健康課

④-20220420

高齢者のための
アクティブガイド(案)

—健康づくりのための身体活動・座位行動指針 Ver.4—



プラス・テンとブレイク・サーティーで
健康寿命をのばそう!

毎日40分の身体活動（1日6,000歩）で健康の維持増進が可能です。
脳卒中、心臓病、がんのみならず、寝たきりを予防しましょう。
40分からだを動かす人は6,000歩くらい歩いています。
買い物、家事、庭仕事、友人宅訪問、地域活動、散歩、ストレッチ、筋トレ、体操、ダンス、運動・スポーツ、あなたはどれに挑戦しますか？
さあ、身体活動で豊かな人生を!

厚生労働省
Ministry of Health, Labour and Welfare

プラス・テン +10から始めよう!

今より10分多くからだを動かすだけで、健康寿命をのばせます。あなたも+10で、健康を手に入れてください。

身体活動

元気にからだを動かしましょう。

目標：1日40分!
1日6,000歩が目安です。



座位行動

座りっぱなしをやめて、からだを動かしましょう。

目標：30分に3分ほどは立ち上がる!



*筋力、バランス能力、柔軟性など複数の体力要素を高めることができる「マルチコンポーネント運動」の略称です。

寝たきり予防のコツ

40分以上の身体活動が歩くことばかりになっ
てしまわないように、筋トレを含むマルチコ運
動による多様な動きも取り入れましょう。

毎日40分の身体活動では物足りない人は、
毎日60分の身体活動が次の目標です。

わずかしか活動できなくても、何もしないより
少しでも身体活動をしたほうが健康によいこ
とがわかっています。持病の悪化などのリスク
がある人は、適量の見極めが重要です。

高齢者におすすめする4つの身体活動



歩こう! 動こう!

① 毎日40分の身体活動



高齢者では15メッツ/時以上の身体活動が推奨されて
います。これは、毎日40分歩くことで達成できます。

筋力を高めよう!

③ 週2回の筋トレ



ジムでのマシントレーニングや自宅での自重トレーニング
(例、スクワット)でも結構です。
また、日常生活での庭仕事や、重い物を運ぶ、階段を
上る、なども筋トレに相当する身体活動です。

いろいろな運動を楽しもう!

② 週3回のマルチコ運動



バランス、柔軟性、筋力などの複数の体力要素を高め
ることができる運動がマルチコ運動(マルチコンポーネ
ント運動)です。

座りっぱなしを避けよう!

④ 座位行動を減らす



テレビやパソコンの前に長時間座りっぱなしにならない
ように気をつけましょう。こまめに立ち上がりましょう。

インフォメーションシート

身体活動支援環境に関する
インフォメーション・シート(案)



推奨事項

本インフォメーションシートでは、身体活動支援環境の整備を4つの取り組みに整理しました。どれか1つではなく、全ての面での取り組みが推奨されます。

1. **生活活動を促進する物理的環境の整備**：歩行・自転車利用等の生活活動を促進する都市計画、交通計画を策定する。生活活動を促進する都市・建築デザインを採用する。座りすぎを予防する職場環境を整備する。
2. **生活活動を促進する社会的環境の整備**：身体活動をともなう生活活動の機会を増やす。歩行・自転車利用による移動（通勤、通学、買い物など）を促進する社会環境の整備を行う。地域活動の活性化、高齢者の社会参加、積極的な家事参加の促進などが含まれる。
3. **運動を促進する物理的環境の整備**：運動を行う場所を整備する。運動施設、遊歩道、公園、子どもの遊び場、園庭、自然環境の整備などが含まれる。
4. **運動を促進する社会的環境の整備**：運動する機会を増やす。体育、部活動、外遊びなどによる子どもの運動機会の増加、運動・スポーツの振興、民間・行政などによる運動プログラムの提供などが含まれる。運動場所や運動機会の認知を高め、アクセスを改善する。

1 推奨の背景とポイント

適度な身体活動は健やかな人生のために不可欠ですが、これまでの様々な取り組みにもかかわらず、国民の身体活動は減少傾向にあります。この背景には、身体活動を減少させる地域社会環境の変化があります。例えば、社会の自動車依存度が高まったこと、インターネットの普及により移動が減少したことなどがあります。問題の解決には身体活動を高め

る個人の努力だけではなく、地域社会の環境を変える必要があります。本ガイドラインでは、環境整備を表のように整理しました。4つの全ての面での取り組みが推奨されます。これらの取り組みを効果的に進めるためには、教育、都市計画、都市交通といった複数の領域の協働が必要です。

	生活活動（歩行、自転車利用、仕事、家事など）	運動（運動、スポーツなどの身体活動）
物理的環境の整備	<p>[まちづくり・地域環境の整備]</p> <p><巨視的環境></p> <ul style="list-style-type: none"> ●都市計画：身体活動を促進する居住・都市機能の立地適正化 ●交通計画：身体活動を促進する公共交通政策 <p><微視的環境></p> <ul style="list-style-type: none"> ●身体活動を促進する都市・建築空間デザイン：安全・快適な歩道、自転車道、広場、建物など <p>[職場環境の整備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ●オフィスレイアウト、立ち机・立ち会議設備、階段のデザイン、共用スペースのデザインなど 	<p>[運動場所・子供身体活動を行う場面の整備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ●運動施設の整備、民間運動施設の誘致 ●遊歩道、自転車道の整備 ●公園、緑地などの整備 ●子どもの遊び場、子どもが集まる場所 ●保育園・幼稚園の建築デザイン ●自然環境（山、河原、海岸など）の整備
社会的環境の整備 (機会の創出、提供)	<p>[移動的な移動（Active travel）の促進]</p> <p>徒歩、自転車、公共交通による通勤（Active commuting）・通学（Active travel to school）を促進する社会環境の整備（モビリティ・マネジメント）</p> <p>[身体活動をともなう生活活動の機会創出・増加]</p> <p>高齢者の就業、高齢者の社会参加、地域活動、通いの場、外出機会、家事などの家庭内での役割分担、孤独・孤立対策、ソーシャルキャピタルの醸成など</p>	<p>[子ども]</p> <ul style="list-style-type: none"> ●体育、部活動の充実、外遊び機会の増加 <p>[運動・スポーツの振興]</p> <ul style="list-style-type: none"> ●総合型地域スポーツクラブ、スポーツイベント、スポーツ産業の振興など <p>[運動プログラム]</p> <ul style="list-style-type: none"> ●自治体、民間等が提供する運動プログラムの増加 ●ラジオ体操・ご当地体操などの活用 <p>[アクセスの改善]</p> <ul style="list-style-type: none"> ●運動場所、運動する機会の認知・アクセスを高める

2 生活活動に関する物理的環境の整備（生活活動の場所）

●生活活動とは運動以外の身体活動であり、日常生活の中で実施される身体活動です。家事で体を動かすこと、通勤や通学で歩いたり、自転車に乗ったりすること、仕事中に体を動かすこと、買い物で歩くこと、

友人宅を訪問することなど、様々な形で実施されます。自転車に過度に依存せず、歩行や自転車、公共交通を利用して生活できる地域環境の形成が、身体活動を高め、健康の維持・増進につながります。

資料_25 身体活動支援環境に関するインフォメーション・シート（案）（続き）

身体活動支援環境に関するインフォメーション・シート（案）

- 歩きやすい地域環境は「ウォーカブル」と呼ばれており、高いウォーカビリティが人々の身体活動や健康に資することには多くの科学的エビデンスがあります。特に、①人口密度が高いこと、②土地の利用が混在していて商店街などの目的地が近隣に存在すること、③道路のネットワークがよいこと、の3要因は最も研究知見の多い身体活動支援環境です。このような地域を作るには都市計画部門の力が重要です。国土交通省が少子高齢社会における都市機能の維持に向けて指向している「コンパクトなまちづくり」や、その理念を実現するための「立地適正化計画」は高いウォーカビリティの実現に資すると期待されます。

- 公共交通へのアクセスがよい地域で身体活動の高いことが知られています。
- 建築デザインの工夫によって、歩行、自転車利用、外出、階段利用などの促進が期待できます。歩行・自転車空間の整備、広場の整備、景観の改善、建物の工夫、などがあげられます。
- 職場環境の整備も身体活動推進、座りすぎの予防に資することが期待されます。休憩場所やコピー機などの共用機器の配置の工夫、立ち机の導入、立ち会議の導入などがあげられます。

3 生活活動に関する社会的環境の整備（生活活動の機会）

- 生活活動は、移動、仕事、家事、趣味活動など様々な目的で実施されます。これらの機会を増加させることが身体活動の推進、健康増進につながります。
- 活動的な移動（Active transport）は多くの研究でその健康効果が確認されています。
 - ▶運動：自転車ではなく、徒歩、自転車、公共交通を用いて運動する人を増やしましょう。
 - ▶通学：通学は子どもにとって重要な身体活動の機会です。安全を確保した上で、活動的な通学手段が選べる環境を整備しましょう。学校の統廃合や、通学の安全の問題から、通学での歩行量が減少しています。スクールバスの駐車場を少し学校から離れた場所に設定す

- るといった取り組みも考えられます。
 - ▶買い物：車を用いずに、徒歩、自転車、公共交通を用いて買い物する人を増やす環境整備、対策を考えましょう。
- 社会参加は身体活動をとまなう場合が多く、特に高齢者ではその機会を増やす対策が身体活動の推進につながります。
 - ▶就業、地域活動、趣味の活動、通いの場など外出の機会を増やすことは特に高齢者において重要と考えられます。
 - ▶これらの対策は身体活動のみならず、認知機能の維持・向上、QOLの向上に資することが期待できます。
- ソーシャルキャピタルの涵養は地域活動やソーシャル・サポートの増加を介して、身体活動に良い影響を与えることが期待されます。

4 運動に関する物理的環境の整備（運動の場所）

- 運動は余暇時間に意図を持って実施される身体活動です。運動施設で実施する運動のみならず、散歩やハイキングなども含まれます。
- 体育館、グラウンド、プールなどの運動施設を整備しましょう。
- 遊歩道、自転車道、公園、緑地、自然環境などは運動の場として重要です。運動の実施に適した場所になるように整備しましょう。

- 子どもの遊び場、子どもが集まる場所の整備、保育園・幼稚園といった施設の工夫で子どもの運動量が増える環境を構築しましょう。
- 新たな施設の建設は容易ではありません。既存の施設が多くの住民にとって「運動に適した場所」になっているかを確認し、整備しましょう。

5 運動に関する社会的環境の整備（運動の機会）

- 子どもの運動機会を増やしましょう。
 - ▶体育、部活動、休み時間など、運動の機会を充実させましょう。
 - ▶外遊びの機会を確保しましょう。
- 運動する機会を増やしましょう。例えば、総合型地域スポーツクラブなどのスポーツクラブ、運動・スポーツイベント、民間・行政が提供する運動プログラムなどの充実や、ご当地体操、ラジオ体操などの普及啓発などが考えられます。

- 運動場所、運動機会へのアクセス性を高めましょう。
 - ▶運動場所や運動機会が充実していても、アクセスが悪いと活用されません。存在を知らない、交通手段がない、申し込み方法がわからない、開場時間・開催時間がマッチしない、費用が高すぎる、参加条件が適さない、手続きが煩雑など、参加を阻害する要因がないか検討し、既存の施設、プログラムなどの有効活用を考えましょう。

6 他部門との協働

環境整備の実現には都市計画、教育、スポーツなどの他領域との連携が欠かせません。2018年にWHOが発表した「Global action plan on physical activity 2018-2030（身体活動に関する世界行動計画 2018-2030）」では「Multiple opportunities, multiple benefits（複数の機会・複数のベネフィット）」がキーワードになっています。すなわち、身体活動推進の機会（方法）は多様であって、一見、身体活動や健康と

は関係のない様々な政策、対策が関係しています。都市計画、都市交通、教育などの他領域の事業にも目を向けてみましょう。また、ある領域の課題が別の領域の課題解決につながる場合があります。例えば、都市計画の政策が身体活動に資する場合や、身体活動推進施策が防犯に資する場合などがあります。他部門との協働が課題解決の鍵になることを認識しましょう。

【参考となるリンク】

GAPPA（英文）

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf>
The built environment and walking (Heart foundation of Australia)
<https://www.heartfoundation.org.au/gatmedia/74a6cd42-a719-42ed-a1d1-406830e69a83/Built-environment-position-statement.pdf>

GAPPA（日本語）

<http://sports.kain.ac.jp/ja/news/2020/02/wbc2018-2030.html>
身体活動を促すまちづくりデザインガイド
https://univ.tokyo-my.sharepoint.com/:b/g/personal/5501246273_utac_u-tokyo_ac_jp/EYtb8x4pnlFAm7oJqW5rG83ZcikRr69dM1FcNCanZayA?e=RF_AZb2

IS@-20220524



厚生労働省
Ministry of Health, Labour and Welfare

詳細情報はe-ヘルスネットに掲載していますのでご覧ください。

引用文献

【研究 1】高齢者ガイドラインに関する研究

(総死亡/循環器死亡)

1. Hupin D, Roche F, Gremeaux V, et al. Even a low-dose of moderate-to-vigorous physical activity reduces mortality by 22% in adults aged ≥ 60 years: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine* 2015; **49**(19): 1262-7.
2. Paudel S, Owen AJ, Owusu-Addo E, Smith BJ. Physical activity participation and the risk of chronic diseases among South Asian adults: a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports* 2019; **9**(1): 9771.
3. Lin YH, Chen YC, Tseng YC, Tsai ST, Tseng YH. Physical activity and successful aging among middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Aging* 2020; **12**(9): 7704-16.
4. Urtamo A, Jyväkorpi SK, Strandberg TE. Definitions of successful ageing: a brief review of a multidimensional concept. *Acta bio-medica : Atenei Parmensis* 2019; **90**(2): 359-63.
5. Physical activity guidelines: UK Chief Medical Officers' report. 2019.
6. World Health Organization. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva. 2020.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
7. Ross R, Chaput JP, Giangregorio LM, et al. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Adults aged 18-64 years and Adults aged 65 years or older: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme* 2020; **45**(10 (Suppl. 2)): S57-s102.
8. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington: *US Department of Health and Human Services*, 2018.
https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf.
9. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine* 2020; **54**(24): 1451-62.
10. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed)* 2021; **372**: n71.
11. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic reviews* 2016; **5**(1): 210.
12. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ (Clinical research ed)* 2017; **358**: j4008.
13. Ramakrishnan R, He JR, Ponsonby AL, et al. Objectively measured physical activity and all cause mortality: A systematic review and meta-analysis. *Preventive medicine* 2021; **143**: 106356.
14. Cheng W, Zhang Z, Cheng W, Yang C, Diao L, Liu W. Associations of leisure-time physical activity with cardiovascular mortality: A systematic review and meta-analysis of 44 prospective cohort studies. *European journal of preventive cardiology* 2018; **25**(17): 1864-72.
15. Higgins JP, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in medicine* 2002; **21**(11): 1539-58.
16. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ (Clinical research ed)* 2003; **327**(7414): 557-60.

17. Samitz G, Egger M, Zwahlen M. Domains of physical activity and all-cause mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *International journal of epidemiology* 2011; **40**(5): 1382-400.
18. Woodcock J, Franco OH, Orsini N, Roberts I. Non-vigorous physical activity and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis of cohort studies. *International journal of epidemiology* 2011; **40**(1): 121-38.
19. Blond K, Brinkløv CF, Ried-Larsen M, Crippa A, Grøntved A. Association of high amounts of physical activity with mortality risk: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine* 2020; **54**(20): 1195-201.
20. Liu Y, Shu XO, Wen W, et al. Association of leisure-time physical activity with total and cause-specific mortality: a pooled analysis of nearly a half million adults in the Asia Cohort Consortium. *International journal of epidemiology* 2018; **47**(3): 771-9.
21. de Souto Barreto P, Rolland Y, Vellas B, Maltais M. Association of Long-term Exercise Training With Risk of Falls, Fractures, Hospitalizations, and Mortality in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA internal medicine* 2019; **179**(3): 394-405.
22. García-Hermoso A, Ramirez-Vélez R, Sáez de Asteasu ML, et al. Safety and Effectiveness of Long-Term Exercise Interventions in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Sports medicine (Auckland, NZ)* 2020; **50**(6): 1095-106.
23. Rojer AGM, Ramsey KA, Trappenburg MC, et al. Instrumented measures of sedentary behaviour and physical activity are associated with mortality in community-dwelling older adults: A systematic review, meta-analysis and meta-regression analysis. *Ageing research reviews* 2020; **61**: 101061.
24. Arem H, Moore SC, Patel A, et al. Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA internal medicine* 2015; **175**(6): 959-67.
25. Moore SC, Patel AV, Matthews CE, et al. Leisure time physical activity of moderate to vigorous intensity and mortality: a large pooled cohort analysis. *PLoS medicine* 2012; **9**(11): e1001335.
26. Löllgen H, Böckenhoff A, Knapp G. Physical activity and all-cause mortality: an updated meta-analysis with different intensity categories. *International journal of sports medicine* 2009; **30**(3): 213-24.
27. Jayedi A, Gohari A, Shab-Bidar S. Daily Step Count and All-Cause Mortality: A Dose-Response Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Sports medicine (Auckland, NZ)* 2021.
28. Brown WJ, McLaughlin D, Leung J, et al. Physical activity and all-cause mortality in older women and men. *British journal of sports medicine* 2012; **46**(9): 664-8.
29. Kraus WE, Powell KE, Haskell WL, et al. Physical Activity, All-Cause and Cardiovascular Mortality, and Cardiovascular Disease. *Medicine and science in sports and exercise* 2019; **51**(6): 1270-81.
30. Cust AE, Armstrong BK, Smith BJ, Chau J, van der Ploeg HP, Bauman A. Self-reported confidence in recall as a predictor of validity and repeatability of physical activity questionnaire data. *Epidemiology (Cambridge, Mass)* 2009; **20**(3): 433-41.
31. Sallis JF, Saelens BE. Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research quarterly for exercise and sport* 2000; **71**(2 Suppl): S1-14.
32. Brenner PS DJ. Social desirability bias in self-reports of physical activity: is an exercise identity the culprit? *Soc Indic Res* 2014; **117**: 489-504.
33. Tucker JM, Welk GJ, Beyler NK. Physical activity in U.S.: adults compliance with the Physical Activity Guidelines for Americans. *American journal of preventive medicine* 2011; **40**(4): 454-61.
34. Ferrari P, Friedenreich C, Matthews CE. The role of measurement error in estimating levels of physical activity.

American journal of epidemiology 2007; **166**(7): 832-40.

35. Cleland C, Ferguson S, Ellis G, Hunter RF. Validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) for assessing moderate-to-vigorous physical activity and sedentary behaviour of older adults in the United Kingdom.

BMC medical research methodology 2018; **18**(1): 176.

36. the Ministry of Health LaW. Japanese official physical activity guidelines for health promotion. 2013.

37. Shiho Amagasa SI, Hiroshi Murayama, Takeo Fujiwara, Hiroyuki Kikuchi, Noritoshi Fukushima, Masaki Machida, Yugo Shobugawa. Accelerometer-assessed physical activity among older Japanese adults in rural area: NEIGE study. *Research in Exercise Epidemiology* 2021; **In press**.

38. Kazuhiro Harada KM, Narihiko Kondo. Accelerometer-assessed physical activity among community-dwelling middle-aged and older Japanese adults: survey on daily life of middle-aged and older couples. *Research in Exercise Epidemiology* 2021; **in press**.

39. Hiroyuki Sasai TA, Hiro Kishimoto, Narumi Kojima, Yosuke Osuka, Hunkyung Kim. Accelerometer-assessed physical activity among communitydwelling older Japanese adults in Tokyo: Japan Sustainable Lifespace and Activities with/post the COVID-19 pandemic for older adults (J-SLAC) Study. *Research in Exercise Epidemiology* 2021; **in press**.

40. Yujiro Kose NT, Masahiro Ikenaga, Yosuke Yamada, Kazuhiro Morimura, Misaka Kimura, Akira Kiyonaga, Yasuki Higaki. Accelerometer-assessed physical activity among communitydwelling older Japanese adults: The Nakagawa Study. *Research in Exercise Epidemiology* 2021; **in press**.

41. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise* 2003; **35**(8): 1381-95.

42. Satoshi Seino TA, Yu Nofuji, Shoji Shinkai, Akihiko Kitamura, Yoshinori Fujiwara. Questionnaire-assessed physical activity among older Japanese adults living in a metropolitan area: findings from The Ota Genki Senior Project. *Research in Exercise Epidemiology* 2021; **23**(2): in press.

43. Yu Nofuji SS, Takumi Abe, Shoji Shinkai, Akihiko Kitamura, Yoshinori Fujiwara. Questionnaire-assessed physical activity among older Japanese adults living in a metropolitan area: findings from The Ota Genki Senior Project. *Research in Exercise Epidemiology* 2021; **23**(2): in press.

44. Shiho Amagasa HK, Noritoshi Fukushima, Koichiro Oka, Shigeru Inoue. Questionnaire-assessed physical activity among community-dwelling older Japanese adults: The Three-City Survey. *Research in Exercise Epidemiology* 2021; **23**(2): in press.

45. Keadle SK, McKinnon R, Graubard BI, Troiano RP. Prevalence and trends in physical activity among older adults in the United States: A comparison across three national surveys. *Preventive medicine* 2016; **89**: 37-43.

46. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Mâsse LC, Tilert T, McDowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise* 2008; **40**(1): 181-8.

47. Moore K, O'Shea E, Kenny L, et al. Older Adults' Experiences With Using Wearable Devices: Qualitative Systematic Review and Meta-synthesis. *JMIR mHealth and uHealth* 2021; **9**(6): e23832.

48. Amagasa S, Kamada M, Sasai H, et al. How Well iPhones Measure Steps in Free-Living Conditions: Cross-Sectional Validation Study. *JMIR mHealth and uHealth* 2019; **7**(1): e10418.

(転倒・転倒による外傷)

1. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington: *US Department of Health and Human Services*, 2018. <https://health.gov/sites/default/files/2019->

2. World Health Organization. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva. 2020.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
3. Ross R, Chaput JP, Giangregorio LM, et al. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Adults aged 18-64 years and Adults aged 65 years or older: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme* 2020; **45**(10 (Suppl. 2)): S57-s102.
4. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine* 2020; **54**(24): 1451-62.
5. Cauley JA, Harrison SL, Cawthon PM, et al. Objective measures of physical activity, fractures and falls: the osteoporotic fractures in men study. *Journal of the American Geriatrics Society* 2013; **61**(7): 1080-8.
- 22.
6. Heesch KC, Byles JE, Brown WJ. Prospective association between physical activity and falls in community-dwelling older women. *Journal of epidemiology and community health* 2008; **62**(5): 421-6.
7. Inattiniemi S, Jokelainen J, Luukinen H. Exercise and risk of injurious fall in home-dwelling elderly. *International journal of circumpolar health* 2008; **67**(2-3): 235-44.
8. Peel NM, McClure RJ, Hendrikz JK. Health-protective behaviours and risk of fall-related hip fractures: a population-based case-control study. *Age and ageing* 2006; **35**(5): 491-7.
9. El-Khoury F, Cassou B, Charles MA, Dargent-Molina P. The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ (Clinical research ed)* 2013; **347**: f6234.
10. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane database of systematic reviews* 2012; **2012**(9): Cd007146.
11. Zhao R, Feng F, Wang X. Exercise interventions and prevention of fall-related fractures in older people: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of epidemiology* 2017; **46**(1): 149-61.
12. Secretariat MA. Prevention of falls and fall-related injuries in community-dwelling seniors: an evidence-based analysis. *Ontario health technology assessment series* 2008; **8**(2): 1-78.
13. El-Kotob R, Ponzano M, Chaput JP, et al. Resistance training and health in adults: an overview of systematic reviews. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme* 2020; **45**(10 (Suppl. 2)): S165-s79.
14. McLaughlin EC, El-Kotob R, Chaput JP, et al. Balance and functional training and health in adults: an overview of systematic reviews. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme* 2020; **45**(10 (Suppl. 2)): S180-s96.
15. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane database of systematic reviews* 2019; **1**(1): Cd012424.
16. de Souto Barreto P, Rolland Y, Vellas B, Maltais M. Association of Long-term Exercise Training With Risk of Falls, Fractures, Hospitalizations, and Mortality in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA internal medicine* 2019; **179**(3): 394-405.
17. Sherrington C, Fairhall N, Kwok W, et al. Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *The international*

journal of behavioral nutrition and physical activity 2020; **17**(1): 144.

18. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ (Clinical research ed)* 1997; **315**(7115): 1065-9.
19. Means KM, Rodell DE, O'Sullivan PS. Balance, mobility, and falls among community-dwelling elderly persons: effects of a rehabilitation exercise program. *American journal of physical medicine & rehabilitation* 2005; **84**(4): 238-50.
20. Smulders E, Weerdesteyn V, Groen BE, et al. Efficacy of a short multidisciplinary falls prevention program for elderly persons with osteoporosis and a fall history: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2010; **91**(11): 1705-11.
21. Suzuki T, Kim H, Yoshida H, Ishizaki T. Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women. *Journal of bone and mineral metabolism* 2004; **22**(6): 602-11.
22. Dautzenberg L, Beglinger S, Tsokani S, et al. Interventions for preventing falls and fall-related fractures in community-dwelling older adults: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society* 2021; **69**(10): 2973-84.

(身体機能)

1. Chase JAD, Phillips LJ, Brown M. Physical activity intervention effects on physical function among community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *J Aging Phys Act.* 2017;25(1):149-170. doi:10.1123/japa.2016-0040
2. Donath L, Rössler R, Faude O. Effects of Virtual Reality Training (Exergaming) Compared to Alternative Exercise Training and Passive Control on Standing Balance and Functional Mobility in Healthy Community-Dwelling Seniors: A Meta-Analytical Review. *Sport Med.* 2016;46(9):1293-1309. doi:10.1007/s40279-016-0485-1
3. Mee OG, Conn VS. Meta-analysis of the effects of exercise interventions on functional status in older adults. *Res Nurs Heal.* 2008;31(6):594-603. doi:10.1002/nur.20290
4. Hanson S, Jones A. Is there evidence that walking groups have health benefits? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015;49(11):710-715. doi:10.1136/bjsports-2014-094157
5. Hill KD, Hunter SW, Batchelor FA, Cavalheri V, Burton E. Individualized home-based exercise programs for older people to reduce falls and improve physical performance: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas.* 2015;82(1):72-84. doi:10.1016/j.maturitas.2015.04.005
6. Hortobágyi T, Lesinski M, Gäbler M, VanSwearingen JM, Malatesta D, Granacher U. Effects of Three Types of Exercise Interventions on Healthy Old Adults' Gait Speed: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med.* 2015;45(12):1627-1643. doi:10.1007/s40279-015-0371-2
7. Howe T, Rochester L, Jackson A. Exercise for improving balance in older people (Review). *Cochrane Collab.* 2012;(5):1-295.
8. Kelley GA, Kelley KS, Hootman JM, Jones DL. Exercise and Health-Related Quality of Life in Older Community-Dwelling Adults. *J Appl Gerontol.* 2009;28(3):369-394. doi:10.1177/0733464808327456
9. Lesinski M, Hortobágyi T, Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Effects of Balance Training on Balance Performance in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med.* 2015;45(12):1721-1738. doi:10.1007/s40279-015-0375-y

10. Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane database Syst Rev.* 2009;2009(3). doi:10.1002/14651858.CD002759.PUB2
11. Lopopolo RB, Greco M, Sullivan D, Craik RL, Mangione KK. Gait Speed in Community-Dwelling Elderly People : A Meta-analysis. *Phys Ther.* 2006;86(4):520-540.
12. Rodrigues E, Valderramas S, Rossetin L, Gomes AR. Effects of video game training on the musculoskeletal function of older adults: A systematic review and meta-analysis. *Top Geriatr Rehabil.* 2014;30(4):238-245. doi:10.1097/TGR.0000000000000040
13. Plummer P, Zukowski LA, Giuliani C, Hall AM, Zurakowski D. Effects of Physical Exercise Interventions on Gait-Related Dual-Task Interference in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gerontology.* 2015;62(1):94-117. doi:10.1159/000371577
14. Taylor LM, Kerse N, Frakking T, Maddison R. Active Video Games for Improving Physical Performance Measures in Older People: A Meta-Analysis. *J Geriatr Phys Ther.* 2018;41(2):108-123. doi:10.1519/JPT.0000000000000078
15. Van Abbema R, De Greef M, Crajé C, Krijnen W, Hobbelen H, Van Der Schans C. What type, or combination of exercise can improve preferred gait speed in older adults? A meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2015;15(1). doi:10.1186/s12877-015-0061-9
16. Youkhana S, Dean CM, Wolff M, Sherrington C, Tiedemann A. Yoga-based exercise improves balance and mobility in people aged 60 and over: A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2016;45(1):21-29. doi:10.1093/ageing/afv175
17. Bueno De Souza RO, Marcon LDF, De Arruda ASF, Pontes Junior FL, De Melo RC. Effects of Mat Pilates on Physical Functional Performance of Older Adults: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Phys Med Rehabil.* 2018;97(6):414-425. doi:10.1097/PHM.0000000000000883
18. da Rosa Orssatto LB, de la Rocha Freitas C, Shield AJ, Silveira Pinto R, Trajano GS. Effects of resistance training concentric velocity on older adults' functional capacity: A systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Exp Gerontol.* 2019;127(September):110731. doi:10.1016/j.exger.2019.110731
19. Falck RS, Davis JC, Best JR, Crockett RA, Liu-Ambrose T. Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Neurobiol Aging.* 2019;79:119-130. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2019.03.007
20. Labott BK, Bucht H, Morat M, Morat T, Donath L. Effects of Exercise Training on Handgrip Strength in Older Adults: A Meta-Analytical Review. *Gerontology.* 2019;65(6):686-698. doi:10.1159/000501203
21. Sivaramakrishnan D, Fitzsimons C, Kelly P, et al. The effects of yoga compared to active and inactive controls on physical function and health related quality of life in older adults- systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2019;16(1):1-22. doi:10.1186/s12966-019-0789-2
22. Ogilvie D, Fayter D, Petticrew M, et al. The harvest plot: A method for synthesising evidence about the differential effects of interventions. *BMC Med Res Methodol.* 2008;8(1):1-7. doi:10.1186/1471-2288-8-8/FIGURES/2

(認知機能)

1. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington: *US Department of Health and Human Services*, 2018.

https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf (2022年5月2日アクセス可能)

2. World Health Organization. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva. 2020.

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128> (2022年5月2日アクセス可能)

3. Sexton CE, Betts JF, Demnitz N, Dawes H, Ebmeier KP, Johansen-Berg H. A systematic review of MRI studies examining the relationship between physical fitness and activity and the white matter of the ageing brain. *Neuroimage*. 2016;131:81-90. doi:10.1016/j.neuroimage.2015.09.071.

4. Beckett MW, Ardern CI, Rotondi MA. A meta-analysis of prospective studies on the role of physical activity and the prevention of Alzheimer's disease in older adults. *BMC Geriatr*. 2015;15:9. doi:10.1186/s12877-015-0007-2.

5. Raymond M, Bramley-Tzerfos R, Jeffs K, Winter A, Holland A. Systematic review of high-intensity progressive resistance strength training of the lower limb compared with other intensities of strength training in older adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013 Aug;94(8):1458-72

【研究2】日本人高齢者の身体活動の現状把握

1. 古瀬裕次郎, 武田典子, 池永昌弘, 山田陽介, 森村和浩, 木村みさか, 清永明, 檜垣靖樹. 加速度計で調査した地域在住高齢者の身体活動: 福岡那珂川研究. *運動疫学研究*. 2021 (in press)

<https://doi.org/10.24804/ree.2117>

2. 笹井浩行, 安藤貴史, 岸本裕歩, 小島成実, 大須賀洋祐, 金憲経. 加速度計で調査した都内在住高齢者の身体活動: With/post コロナ時代における高齢者の移動範囲・活動量研究. *運動疫学研究*. 2021 (in press).

<https://doi.org/10.24804/ree.2136>

3. 天笠志保, 井上茂, 村山洋史, 藤原武男, 菊池宏幸, 福島教照, 町田征己, 菖蒲川由郷. 加速度計で調査した農村部在住高齢者の身体活動: NEIGE study. *運動疫学研究*. 2021 (in press). <https://doi.org/10.24804/ree.2124>

4. 原田和弘, 増本康平, 近藤徳彦. 加速度計で調査した地域在住中高齢者の身体活動: 中高齢夫婦の日常生活に関する調査運動疫学研究. 2021 (in press). <https://doi.org/10.24804/ree.2119>

5. 天笠志保, 菊池宏幸, 福島教照, 岡浩一朗, 井上茂, 加速度計で調査した地域在住高齢者の身体活動: 3都市調査. *運動疫学研究*. 2021 (in press). <https://doi.org/10.24804/ree.2105>

【研究3】身体活動を促進する社会環境整備のための研究

1. Van Cauwenberg J, Nathan A, Barnett A, Barnett DW, Cerin E; Council on Environment and Physical Activity (CEPA)-Older Adults Working Group. Relationships Between Neighbourhood Physical Environmental Attributes and Older Adults' Leisure-Time Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*. 2018;48(7):1635-1660. doi:10.1007/s40279-018-0917-1

2. Barnett DW, Barnett A, Nathan A, Van Cauwenberg J, Cerin E; Council on Environment and Physical Activity (CEPA) – Older Adults working group. Built environmental correlates of older adults' total physical activity and walking: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):103. Published 2017 Aug 7. doi:10.1186/s12966-017-0558-z

3. Cerin E, Nathan A, van Cauwenberg J, Barnett DW, Barnett A; Council on Environment and Physical Activity (CEPA) – Older Adults working group. The neighbourhood physical environment and active travel in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):15. Published 2017 Feb 6. doi:10.1186/s12966-017-0471-5

4. Hajna S, Ross NA, Brazeau AS, Bélisle P, Joseph L, Dasgupta K. Associations between neighbourhood walkability and daily steps in adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2015;15:768. Published 2015 Aug 11. doi:10.1186/s12889-015-2082-x
5. LD Frank, TL Schmid, JF Sallis, J Chapman, BE Saelens, Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: findings from SMARTRAQ, *Am J Prev Med*. 2005 Feb;28(2 Suppl 2):117-25. doi: 10.1016/j.amepre.2004.11.001.

慢性疾患を有する人のためのアクティブガイド、ファクトシート、インフォメーションシート案の作成 ～有疾患分担班総論～

研究分担者 小熊 祐子（慶應義塾大学 スポーツ医学研究センター・准教授）
研究協力者 加賀 英義（順天堂大学 医学部・助教）
研究協力者 齋藤 義信（日本体育大学 スポーツマネジメント学部・准教授）
研究協力者 佐藤 真治（帝京大学 医療技術学部・教授）
研究協力者 田島 敬之（東京都立大学大学院 人間健康科学研究科・助教）
研究協力者 田村 好史（順天堂大学 国際教養学部・教授）
研究協力者 津下 一代（女子栄養大学・特任教授）
研究協力者 原藤 健吾（慶應義塾大学 医学部整形外科・講師）
研究協力者 宮下 政司（早稲田大学 スポーツ科学学術院・教授）
研究協力者 横山 美帆（順天堂大学 医学部循環器内科・准教授）

研究要旨

今回の身体活動ガイドライン改訂にあたり、エビデンスの蓄積と高齢化に伴う慢性有疾患者の増加により、有疾患者をガイドラインの範疇として検討する必要性が生じた。海外のガイドラインでの有疾患者の取り扱いや、疾病ガイドラインにおけるエビデンスの整理状況等を調査した結果、慢性疾患を有する人においても安全・安心に身体活動推奨を行うためのエビデンスはある程度蓄積されており、特に今回日本においても有病率の高い高血圧・2型糖尿病・脂質異常症ならびに変形性膝・股関節症についてレビューし、程度の差はあるが効果が確立されている疾患群として示すことができた。総論の部分で、安全・安心に行う方法や医療との連携の仕組みを整えることで、多くの人で現状に合った身体活動増加を推進することができ、ガイドライン活用が広がることを期待し、アクティブガイド、ファクトシート並びにインフォメーションシート（案）を作成した。

A. 研究目的

超高齢社会の今、何らかの慢性疾患を抱える者は少なくない。国民生活基礎調査の通院者率（人口千対通院者，2019年）では、10歳代以降年代とともに増加し（図1）、65歳以上で689.6人、75歳以上では730.5人となっている¹。疾患内訳では男女ともに高血圧が最も多く、以降糖尿病、歯科・眼科疾患、脂質代謝異常症が上位に入っている（図2）¹。

「健康づくりのための身体活動基準2013」では、

有疾患者について、第5章に“生活習慣病と身体活動”が取り上げられているが、慢性疾患有病者に特化したレビューはなされていなかった²。今回の身体活動ガイドラインの改訂に向けた研究班では“慢性疾患有病者を対象者に含めること”を念頭に、有疾患者分担班が構成された。有疾患者分担班では、“有疾患者でもそうでない人と同様に身体活動促進ができるか”を根本のリサーチクエスションとして検討をすすめてきた。2021年度には検討結果を基盤に、慢性疾患を有する人のためのアクテ

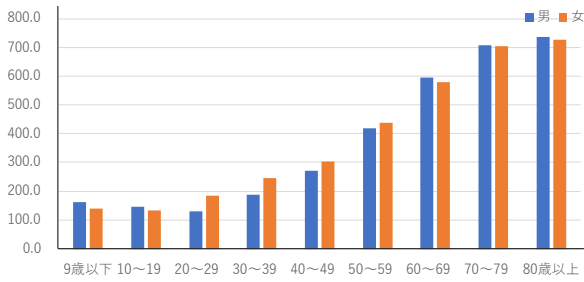
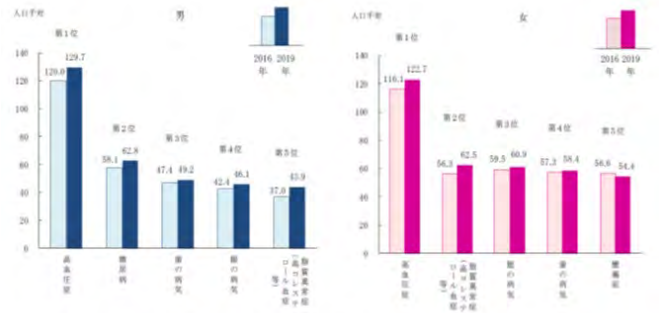


図1 性・年齢階級別に見た通院者率(人口千対)

2019年国民生活基礎調査

図2 性別にみた通院者率の上位5傷病(複数回答)



注: 1) 通院者には入院者は含まないが、性別となる受診人員には入院者を含む。
2) 2016(平成28)年の数値は、概本数を除いたものである。

2019年国民生活基礎調査

イブガイド、ファクトシート、インフォメーションシート(慢性疾患を有する人が身体活動・運動を安全に行うためのポイント)案を作成することを目的とした。

B. 研究方法

1. 成果物への軌跡

(アクティブガイド、ファクトシート、インフォメーションシート)の内容を踏まえ、作成順に経緯や補足事項について、結果に示した。

- 1) ファクトシート
- 2) インフォメーションシート
- 3) アクティブガイド

2. 倫理的配慮

本研究は先行研究や治療ガイドラインのレビュー研究であり、個人情報を取り扱うことはなかった。

C. 研究結果

1. 成果物への軌跡

1) ファクトシート

疾患を有する人版ファクトシート(案)については、身体活動実施の支援者(運動指導者や医療従事者)が実施者への支援の際に活用することを想定し、エビデンスを整理し、簡潔に記載した。

表1 今回レビューした慢性疾患を有する人についての身体活動推進のまとめ

疾患	エビデンス	推奨の目安		各疾患の特記事項	注意点
		全体			
高血圧	血圧の改善や心血管疾患の予防に強固、身体機能や健康関連QOLにも中等のエビデンス。			高強度・高用量で出血性脳卒中のリスクの可能性あり、推奨量以上は節量にする	BP>180/110mmHg(家庭血圧160/90mmHg)の場合はまずコントロール βブロッカーなど頻が上がりにくい降圧剤に留意 低血糖の有無、合併症の有無を事前確認
2型糖尿病	有酸素身体活動やレジスタンス運動、あるいはその組み合わせによる運動療法は、血糖コントロールや心血管疾患のリスクファクターを改善させる(強固なエビデンス) 身体機能やQOLにも効果を得る	週150分~180分以上の定期的な中強度の身体活動(1日30分以上)		非運動日が2日以上続かない レジスタンス運動: 2-3回/週、連続しない日で禁忌なければ両方を行う 日常の座位時間が長くならない。軽い活動を合間に行う	心血管疾患のスクリーニングに関しては、一般的には無症状かつ、行う運動が軽量~中強度の運動(散歩など日常生活活動の範囲内)であれば必要ない
脂質異常症	150分/週以上の定期的な中強度の身体活動で中密度脂蛋白の低下、HDLコレステロール値の上昇を認める レジスタンス運動: 筋量・筋力増加→身体活動の増加や日常生活動作の改善			レジスタンス運動は低強度(高齢者)から中強度から開始	スタチン不耐症に注意
変形性膝・股関節症(OA)	疼痛の改善や身体機能の改善に強固なエビデンス。健康関連QOL、疾患進行抑制については、中等のエビデンス			有酸素運動(陸上でも水中でも)、Mind-body exercise(太極拳、ヨガ、氣功など) 筋トレ、柔軟性運動いずれも疼痛軽減や身体機能向上に効果あり 指導下の運動では週に3回以上の実施が疼痛軽減に効果的、8-12週計24回以上が目安	運動で悪化する疼痛がある、重症の変形を有する、または歩行や日常生活動作が不安定な場合は要チェック

<基準値について>

基準値については、高血圧、2型糖尿病、脂質異常症については、臨床系のガイドラインを中心に精査したが、推奨の目安としては、週 150 分の定期的な中強度の身体活動を行う、あるいは、1日 30 分以上の中強度の身体活動を行う、レジスタンストレーニングは週 2 日以上という形が標準的と考えられた。高血圧については弱めの強度で 180 分ということも記された。変形性膝・股関節症においては、各研究で幅はあるものの 2018 年米国ガイドラインにおける記載等も参考に、推奨の目安量としては、表 1 に示したように、

週 150–180 分以上の定期的な中強度の身体活動（1日 30 分以上）

レジスタンストレーニング週 2 日以上

とまとめ得ると考えた。表 1 には、別途、各疾患ごとの特記事項も記載した。

これらのエビデンスをもとに、今回の基準値の設定の際、議論となったのが、成人あるいは高齢者の基準との整合性である。レビューの数値だけを見ると、WHO³ や米国ガイドライン⁴ 等⁵ 世界の基準で示されている週 150 分の中強度の身体活動、ないし、1日合計 30 分の中強度の身体活動を基盤にしており、1日 30 分 という数値がわかりやすい。疾患ガイドライン等でも 1日 30 分（意識してしっかり行う部分）を示しているものが多い⁶⁻⁹。これらのエビデンスで示されている1日30分以上というのは、介入研究で量が示され行う部分や、観察研究で主に余暇活動をカウントしているものである。

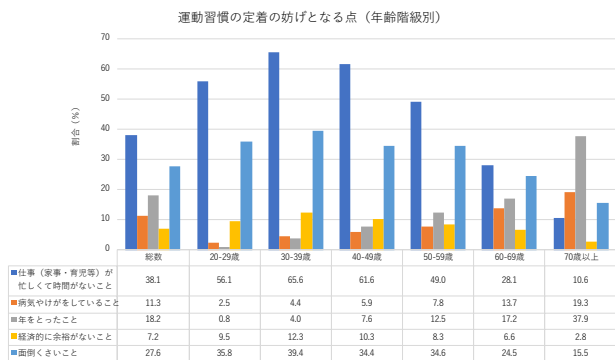
健康づくりのための身体活動基準 2013² では、2006 年の運動基準¹⁰ を踏襲し、1日 23MET s 時を基準に、アクティブガイドでは1日 60 分、歩数では 8000 歩を目安としている。今回の改定においては、アクティブガイドにおいては、成人で 60 分、高齢者で 40 分という数値が示されることとなった。これらの状況をもとに、新しい慢性疾患を有する人のためのガイドラインの基準値（案）としては、意識してしっかり行う部分を 1日 30 分、それ以外の生活活動で 30 分、合計 60 分とし、成人の 60 分

を踏襲することとした。特に慢性疾患を有する人では、暦年齢よりむしろその方の健康状態や身体活動状況・体力状況を加味する必要があるため、その状況に応じてゴール（目標値）は高齢者の基準も参照する、という文言を加えた。バランス運動やマルチコンポーネント運動も同様に、年齢を目安に機能低下に応じて追加する。

この推奨量を導き出した1つの根拠として、2型糖尿病患者を対象とした日本の前向きコホート研究JapanDiabetes Complecation Study (JDACS)研究のSoneらの研究結果を紹介した¹¹。すなわち、日本人2型糖尿病患者1702名（59施設、男性901名、年齢 58.2±7.0（mean±SD）歳；女性801名、年齢 58.9±6.8歳）を8.05年（中央値）追跡した。身体活動量は余暇時間身体活動量（Leisure Time Physical Activity,LTPA）に着目し、平均普通歩行、早歩き、ジョギング、ゴルフ、テニス、水泳、エアロビクス・ダンス、サイクリング、その他雑多な運動の平均頻度（回数/週）と平均時間（分/回）を確認、AinsworthのCompendium¹²により求めた各活動の強度(Metabolic equivalent,MET)と、頻度*時間により身体活動量（MET・時/週）を求めた。3分位に分けると最低群≤3.7,中間群3.8-15.3,最高群15.4MET時/週となった。こちらの3群について、その後の脳卒中発症、全死亡についてみるといずれも最低群に比し、最高群で有意に良い結果となった（図3）。ファクトシートにはこのうち全死亡との関係のみ図で示した。最高群の活動量は≥15.4MET時/週であり、これは、中等強度の活動をした場合1日当たり約30分となる。また、この群の平均値は60分/日を超える程度の値となり先に示した推奨量と矛盾しない結果といえる。

座位行動については、エビデンスは限定的であったが、座位行動を減らすことの弊害は考えにくく、成人・高齢者の推奨に倣い、長くなりすぎないように注意すること、ブレイク・サーティに取り組むことを記載した。

<日本における有患者の身体活動の状況 (FACT)>



2019年国民健康・栄養調査

図4 年齢階級別運動習慣の定着の妨げとなる点

>

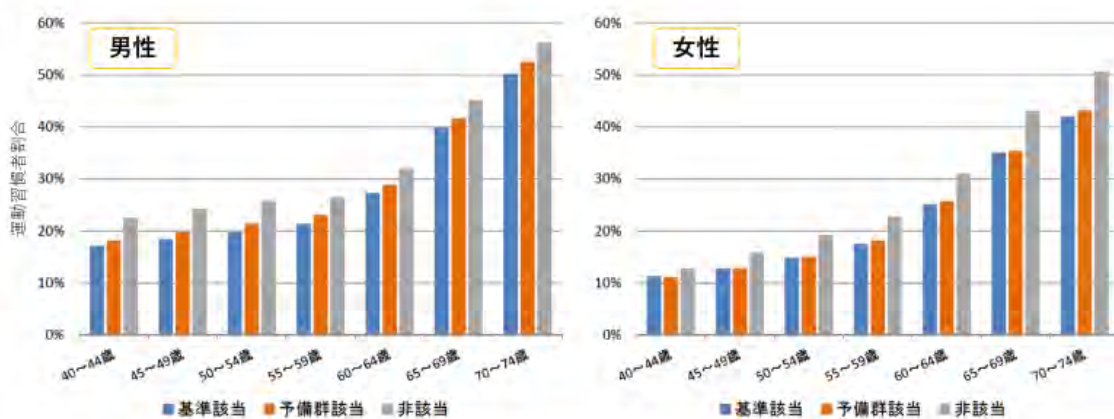
厚生労働省の令和元年「国民健康・栄養調査」¹³によれば、何らかの理由で医師等から運動を禁止されている者が20-64歳で1.3%、65歳以上で2.4%であった。また運動習慣の妨げとなる点については、20-69歳までの年齢階級において最も多いのは「仕事（家事・育児等）が忙しくて時間がないこと：28.1-65.6%」、次に多いのは「面倒くさいこと：24.5-39.4%」であり、年齢階級が上がるにつれ、この割合は低下している。一方70歳以上の年齢階級では、「年を取ったこと」が最も多く、次に「病气やけがをしていること」であった。「年を取ったこと」、「病气やけがをしていること」の割合は、年齢階級が上がるにつれ、上昇した（図4）。

また、スポーツ庁の令和元年度「スポーツの実施状況等に関する世論調査」¹⁴によれば、「運動・スポーツを初めて実施した（または再開した）きっかけ」は、8.0%が「医師に奨められた」と回答している。

全国から無作為に選ばれた300地区において国民健康・栄養調査に参加した20歳以上の成人

2,633名を対象としたコホート研究（NIPPON DATA2010）では、参加者全体の運動習慣者割合（1回30分以上週2回以上の運動を1年以上実施）は、34.0%、高血圧有病者（有病率は48.9%）の運動習慣者割合は、38.2%、高血圧者のうち、高血圧治療者の運動習慣者割合は、38.1%であった。高血圧者の平均年齢は、参加者全体よりも高いため、比較には注意を要するものの、参加者全体と高血圧者の運動習慣者割合は同等であった¹⁵。

一方、メタボリックシンドロームの基準該当・予



厚生労働省 特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループ、標準的な質問票の分析に関する中間報告、2016年

図5 メタボリックシンドローム判定別の運動習慣

備群該当者では異なった結果が示されている。厚生労働省のワーキンググループによって、平成26年度実施分特定健診のNDBデータのうち標準的な質問票に回答した約2,600万人（国保、健康保険組合、全国健康保険協会、共済組合）のデータが集計された（有効回答率：必須項目は概ね100%、その他の項目は概ね80%以上）。運動習慣の質問は、「1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2回以上、1年以上実施（はい、いいえ）」であった。性年代別に集計された結果では、性別およびすべての年代で基準該当・予備群該当者の運動習慣者割合は、非該当者よりも低いことが示された。なお、運動習慣者割合は、年齢階級が上がるにつれ増加していた¹⁶（図5）。

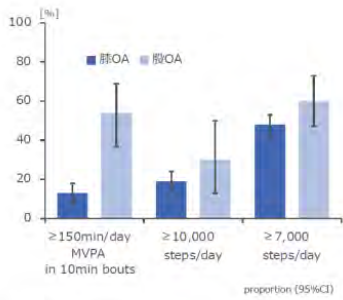


図6 変形性膝・股関節症患者の身体活動充足率

Wallis et al, 2013

以上の結果から、一定程度、医師等から運動を禁止されている者が存在すること、特に70歳以上において年齢・病気・けがの影響が運動習慣定着の妨げになっていることが見て取れた。さらに有疾患者（高血圧者）における運動習慣者割合は低いことが確認された。一方、メタボリックシンドロームの基準および予備群該当者は、非該当者よりも運動習慣者割合が低く、生活習慣病罹患前からの普及啓発を強化する必要性が示唆された。

高血圧患者6142名を対象としたカナダの研究では、自分の血圧が高いと自覚している人ほど、生活習慣の改善に熱心であったという報告もあり¹⁷、自治体の保健事業、健康診断やかかりつけ医、健康増進施設など生活の様々な場面での支援を強化する必要があると考えられる。

これらのことから本研究班から有疾患患者におけるガイドラインを提示することによって、有疾患患者が適切に運動を実施するための判断がこれまで以上に明確になり、運動習慣の獲得に向けた取り組みを推進できると考えられる。

変形性膝関節症については、2013年のWallisらのシステマティックレビューでは21研究3266人分の結果をまとめ、平均週50(95%CI: 46, 55)分の中高強度身体活動(moderate to vigorous intensity physical activity, MVPA, 10分バウト)、週131(125, 137)分のMVPAないし1日の平均歩数7753(7582, 7924)歩であった。質の高い研究に限ってみると、当時の推奨量のMVPA週150分

(10分バウト)を満たすものは13(7,20)%であった¹⁸(図6)。

日本のデータとしては、変形性膝関節症の有無で身体活動量を比較したものはみつけられなかった。膝痛については、山梨県都留市で行った65歳以上の要介護認定を受けていない高齢者の悉皆調査で、801名(有効回答率70.7%)について、膝痛(過去2週間の平地を歩く際の痛み)の有無で、身体活動量に相違があるかどうか検討している。身体活動量の評価には、IPAQ短縮版を用い、週当たりの歩行および中等度強度以上の総身体活動



図7 膝痛の有無と身体活動推奨量の充足率

量が150分以上を充足群として、比較したところ膝痛なし群で充足群は51.2%、膝痛有群で35.6%と有意な相違を認めた¹⁹(図7)。

Q&Aには慢性疾患を有する人を支援する方むけの(患者からの質問対応も含む)ものを記載した。

2) インフォメーションシート

インフォメーションシートについては、慢性有疾患患者においても安全・安心に運動を行っていくために、日本の実情に合った運用面での提案も含め記載した。対象は、ファクトシートと同様運動支援者、特に運動指導者、かかりつけ医など運動を専門とするわけではないが患者や健診受診者等に運動・身体活動を推奨する立場にある医師などを想定した。シートは、昨年度の報告書に添付した「運動・身体活動を安全に行うための留意点」を基に、作成した。

シート作成にあたっての一貫した考え方として、まず、①現在の身体活動状況を確認するこ

と、②疾病の状況（留意する症状）、③何を行いたいのかの3つのポイントを把握する²⁰⁻²²。これは、運動中並びに直後の心血管疾患イベント予防のためのものである。2015年にアメリカスポーツ医学会から合同声明が出され、2017年のGuideline for Exercise Testing and Prescriptionで運動前スクリーニングの記載が大きく変更された。それまでのリスク因子に基づくスクリーニングから、現在の身体活動レベル、現在の症状・徴候（心血管疾患（Cardiovascular diseases, CVD）・代謝性疾患（ここでは1型、2型糖尿病を指す）・腎疾患）、“何を行うのか”、に基づいて対応を決めるようになった。昨年度の報告書には実際海外でよく用いられている運動参加前健康スクリーニング（運動指導者が実施）、自己評価のためのPhysical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q) +について紹介した。日本では、PAR-Qを参考に作られた「身体活動のリスクに関するスクリーニングシート」が健康づくりのための身体活動基準2013の参考資料として示され、比較的良好に使用されている。日本では国民皆保険制度をとっており、医療へのアクセスが良く、定期的な法定健康診査の仕組みも備えられていることもふまえ、慢性疾患を有する人でも身体活動を楽しむ条件として、安全・安心に運動を楽しむ人は、年齢に応じた健康診査を定期的（年1回）受けること、疾患を有する人はその状況に応じて定期的に通院することをあげた。身体活動の現状評価には、特定健康診査や後期高齢者健診で用いられている項目を活用し、かつ、定量的な評価も可能なものを提案した。今後、医療機関・運動実施施設・健診等で確認していくことができる。

身体活動のリスクに

関するスクリーニングシートについては、2013年のものを²をふまえ、セルフチェックで横断的に掌握可能で、かつ縦断的にポピュレーションレベルで把握しやすいものを提案した。実用性については、現場での試行等を行い精査し改善する必要がある。

加齢にともない心血管系疾患のリスクとなる生活習慣病関連の内科系疾患だけでなく、運動器機能の低下も生じてくる。整形外科系疾患の状況やリスクも併せて評価する必要がある。運動可能かどうかという点では、運動で悪化する腰痛・膝痛、関節の変形などがいないか、予防的にはロコモティブシンドロームがないかどうか確認することを推奨した。ロコモティブシンドロームは2007年に日本整形外科学会が提唱した概念・言葉であり、2013年には「運動器の障害のため、移動機能の低下をきたした状態で、進行すると介護が必要となるリスクが高まるもの」と定義されている。ロコモティブシンドロームの程度についてはロコモ度1、2、3に分類される^{23 24}（表2）。ロコモ度1は移動機能の低下が始まっている状態で予防的な筋トレや運動習慣や、バランスの取れた食生活の推奨が必要、ロコモ度2は移動機能の低下が進行している状態で痛みを伴う場合は整形外科医受診、ロコモ度3は移動機能の低下が進行し、社会参加に支障をきたしている状態であり、整形外

表2 ロコモ度テストで判定するロコモ度

	ロコモ25	立ち上がりテスト	2ステップテスト
ロコモなし	6点以下	両脚どちらも片脚で40cmの高さから立ち上がることができる	1.3以上
ロコモ度1	7点以上15点以下	どちらか一方の脚で40cmの高さから立ち上がることができないが両脚で20cmの高さから立ち上がることができる	1.1以上1.3未満
ロコモ度2	16点以上23点以下	両脚で20cmの高さから立ち上がることができないが両脚で30cmの高さからは立ち上がることができる	0.9以上1.1未満
ロコモ度3	24点以上	両脚で30cmの高さから立ち上がることができない	0.9未満

* 3つのロコモ度テストのうち、もっともロコモ度が高いものをロコモ度とする。たとえば、ロコモ25が8点（ロコモ度1）、立ち上がりテストは両脚で20cmの高さからは立ち上がることができないが両脚で30cmの高さからは立ち上がることができる（ロコモ度2）、2ステップテストが0.8（ロコモ度3）の場合には、ロコモ度3と判定する。

（富士武史・CQ ロコモ度1・2・3の臨床判別値とは？ ロコモティブシンドローム診療ガイド2021（日本整形外科学会ほか監修）、p.56、文光堂、2021より改定）

表3 ロコモ度とその対応

ロコモ度	状態	対応
ロコモ度1	移動機能の低下が始まっている状態	筋力やバランス力が落ちてきているので、ロコトレ(第5章:p.00~00)をはじめとする運動を習慣づける。十分なたんぱく質とカルシウムを食んだバランスの取れた食事を摂る。
ロコモ度2	移動機能の低下が進行している状態	自立した生活ができなくなるリスクが高くなっている。特に痛みを伴う場合は、なんらかの運動器疾患を発症している可能性があるため、整形外科専門医の受診を勧める。
ロコモ度3	移動機能の低下が進行し社会参加に支障をきたしている状態	自立した生活ができなくなるリスクが非常に高くなっている。なんらかの運動器疾患の治療が必要になっている可能性があるため、整形外科専門医による診療を勧める。

(ロコモ チャレンジ!推進協議会 ロコモパンフレット2020年度版)

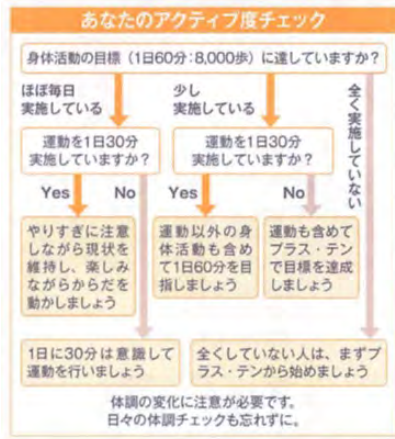


図8 あなたのアクティブ度チェック (慢性疾患を有する人のためのアクティブガイド (案) より)

科医による診療が必要と判断される (表3)。初期の予防的介入から治療まで判断をしやすくなるため、整形外科的な、移動機能の低下をもととした判断の助けに、ロコモ度による層別を紹介した。

3) アクティブガイド

慢性疾患を有する人用のアクティブガイドについては、身体活動促進の当事者に、なんらかの支援者 (医療機関、健診機関、行政窓口、運動施設など) を介して1枚まず渡すものであり、必要に応じ、支援者からの説明や追加の資料を参照するといった位置づけで、一般の人でもわかりやすい内容を心掛けた。²⁵ファクトシートにも記したように、意識してしっかり行う身体活動 (運動) を1日30分 (疾患ガイドラインと整合)、生活活動も含めて合計で1日60分 (成人の身体活動指針と整合)、座位行動は30分に3分ほどは立ちあがるブレイク30を記載した。

この考え方を補足し、自身の現状を把握し、まず何を行ったらいいかを知るために”あなたのアクテ

ィブ度チェック”を作成した (図8)。

また、慢性疾患といっても運動実施についての要注意度は異なる。図9は運動処方について1985年に池上が示したもので²⁶、今でもよく引用されている。このなかで、有効限界については運動の目的により異なり、治療の一貫として、個別により有効な・あるいは効率的なところを目指す、その個人にあったポイントを押さえた処方をするようになる。健康づくりのための身体活動と考えた際には、是非ともそのような個別の運動処方のもと、時に専門家の監視下で行うべき層 (高リスク)、疾患はあるが安定していて普段より通院・健診受診をしていれば改めて医師に確認することなく運動をすすめられる層 (中リスク)、疾患ではないがその予備群と位置付けられる層 (低リスク) と分類した。細かい判断は専門家向けのインフォメーションシートに記載することにした。加齢に伴い共存する内科的・整形外科的リ

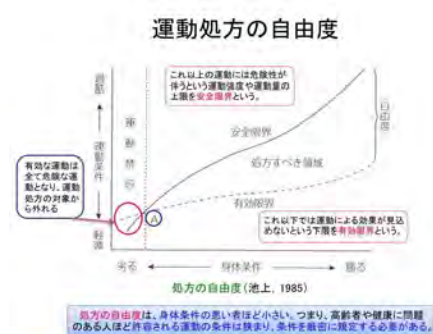


図9 運動プログラムの自由度

スクに留意し、両側面から判断し、必要な運動をすすめていくことが重要で、かつ有効である。(特にほかに疾患を持つ場合は主治医に確認する必要がある)。

今回レビューした疾患 (高血圧、2型糖尿病、脂質代謝異常症、変形性関節症) については、有病率も高い疾患であり、特に加齢とともにその頻度は高くなる。そのため、今回は身体活動が有用でかつ対象となる患者数が多い疾患としてこれらを考え、特に注意を要する点について、”ご自身の状態を確認する “ (中面右上) に記載した。

リスク層別のイメージとリスク別の適切な運動や実施場所を示した図（中面中下）と、相談できる場（運動を適切に行うための支援者やリソース）があることを示した（中面右下）。

表面には、基本的には成人のアクティブガイドに準じた図を用い、慢性疾患を有する人（糖尿病、高血圧、脂質異常症、変形性膝関節症など）向けのメッセージを特に記載した。

より詳細を知りたい方には、他のアクティブガイドや、ファクトシート等を参照できるよう、該当HPのQRコードを入れることを提案したい。

補足) 出口戦略

本ガイドラインが広く実用化に供されるためには、利用者像を明確にし、活用の場面に応じた伝え方を工夫していくことが肝要と考える。

利用者別の活用場面は以下のようなケースが想定される。

- 1) 運動指導者：自施設利用者の運動指導
- 2) 医師、医療者：日常診療（生活習慣病管理料）、糖尿病教育入院（初期教育）、維持期のリハビリテーション
- 3) 健診・保健指導事業者：健診事後指導、特定保健指導、その他の保健指導
- 4) 自治体：健康増進（衛生）部門：健康日本21、啓発、健康な環境づくり
- 5) 自治体：スポーツ部門 3) と協力した取り組み、スポーツ基本計画に基づく地域連携
- 6) 事業所：健康経営、健康な職場づくり（THP）、（産業医、産業看護職等）
- 7) 医療保険者：データヘルス計画、保健事業、インセンティブ事業等
- 8) 医師会等関係団体：健康なまちづくりへの協力、健康スポーツ医活動などの地域連携
- 9) 教育機関：医学部（医学科、看護・保健、理学療法等）、教育学部（体育学部）などの大学、高等学校など。
- 10) 患者会、自助グループ
- 11) ヘルスケア事業者：運動施設経営、アプリ開発

などヘルスケアビジネスにおける安全性の確保と医療との連携のために活用が望ましい。

12) 運動指導者の育成機関：日本スポーツ協会、日本健康・体力づくり事業財団、など

13) 臨床系学会：本ガイドラインで取り上げた臨床領域での学会におけるシンポジウム開催などの働きかけ（運動系学会との合同シンポなど）

これらのルートを通じて、「疾患があっても（あるからこそ）自分にあった運動を見つけ、続けられる社会づくり」の重要性を伝える。それぞれが果たせる役割を認識すること、他領域と積極的に連携を図ること、患者を中心として地域関係者が連携できる体制を作ることを目指していく。その際の共通言語、考え方の基盤として本ガイドラインが活用されることを期待したい。

D. 考察

近年のエビデンスの蓄積、有疾患者の増加とあわせ、世界的にも有疾患者をガイドラインの中に位置づけている傾向にあった。疾患毎にレビューを行い、効果が認められているものについては、より積極的に身体活動を推奨することができる。日本の実情として、一定程度、医師等から運動を禁止されている者が存在すること、特に70歳以上において年齢・病気・けがの影響が運動習慣定着の妨げになっていることが見て取れた。さらに有疾患者（高血圧者）における運動習慣者割合は低くないことが確認された。

したがって本研究班において有疾患者におけるガイドラインが提示できれば、かかりつけ医や医療機関、健康増進施設等において有疾患者が適切に運動を実施するための判断がこれまで以上に明確になり、運動習慣の獲得に向けた取り組みを推進できると考えられる。

これらをふまえ、高血圧、2型糖尿病、脂質代謝異常症については、海外の身体活動ガイドラインや、臨床ガイドライン（特に国内）を参照し、必要に応じて文献検索を追加しレビュー、変形性関節症については、2018年の米国ガイドライン以降の

文献レビューかつ日本やアジアについては特に注意して原著論文にもあたり、現状をまとめることができた。

これらの情報を集約し、分担班内や研究班内、あるいは、多くの学会シンポジウムの場合等で情報を共有し、フィードバックをいただく中、アクティブガイド、ファクトシート、インフォメーションシート（案）を作成した。

上記以外の疾患についても、リスクの層別化や、安全に行うための仕組みを周知徹底することで、ガイドラインを活用できると思われる。

今回報告書に添付した各シート案については、運動指導者や医療従事者など活用が期待される対象や関連学会・関連組織等へのヒアリング等を行っていくことで、更新し完成版に向かえることを期待したい。並行してガイドラインを活用する場面や連携の仕組みを整えていく必要がある。

E. 結論

有患者においても安全・安心に身体活動推奨を行うためのエビデンスはある程度蓄積されており特に効果が確立されている疾患群として示すことができ、総論の部分で、安全・安心に行う方法や医療との連携の仕組みを整えることで、慢性疾患を有する人向けのアクティブガイド、ファクトシート、インフォメーションシート（案）を作成することができた。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 田島敬之, 齋藤義信, 小熊祐子 身体活動ガイドラインの認知・知識の評価方法, 並びに身体活動量との関連性についてのレビュー 運動疫学研究 2021,23(1)
- 2) Saito Y, Oguma Y, Lee IM, et al. A community-wide intervention to promote physical activity: A five year quasi-experimental study. Prev med. 2021

Sep;150:106708.

2. 学会発表

- 1) 小熊祐子, 齋藤義信, 佐藤真治, 田島敬之, 田村好史, 津下一代, 原藤健吾, 宮下政司, 横山美帆 シンポジウム 4 健康づくりのための身体活動基準 2013 の改定に向けた現状のエビデンスと改定の方向 健康づくりのための身体活動のエビデンスと方向性 ～慢性有疾患者の場合～ 第 23 回日本運動疫学会学術総会 2021.6.27
- 2) 小熊祐子, 齋藤義信, 佐藤真治, 田島敬之, 田村好史, 津下一代, 原藤健吾, 宮下政司, 横山美帆 EIM セッション 有患者の身体活動基準を考える「有患者のための身体活動ガイドライン作成に向けて」 第 40 回日本臨床運動療法学会 2021 年 9 月
- 3) 田島敬之, 齋藤義信, 原藤健吾, 小熊祐子, 大澤祐介, 世良 泰, 木村豪志 EIM セッション 有患者の身体活動基準を考える「変形性膝・股関節症を有する場合の身体活動基準」 第 40 回日本臨床運動療法学会 2021 年 9 月
- 4) 宮下政司 田高悠晟 EIM セッション 有患者の身体活動基準を考える「肥満・脂質異常者の身体活動基準」 第 40 回日本臨床運動療法学会 2021 年 9 月
- 5) 加賀英義 EIM セッション 有患者の身体活動基準を考える「2 型糖尿病患者の身体活動基準」 第 40 回日本臨床運動療法学会 2021 年 9 月
- 6) 佐藤真治, 横山美帆, 山下亮, 外山洋平, 高上英樹, 小熊祐子 EIM セッション 有患者の身体活動基準を考える「高血圧患者の身体活動基準」 第 40 回日本臨床運動療法学会 2021 年 9 月
- 7) 原藤健吾, 小熊祐子, 世良泰, 木村豪志, 齋藤義信, 田島敬之, 大澤祐介, 佐藤和毅 シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて-特に有患者に焦点を当てて「整形外科疾患に

ついて OA レビュー」 第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月

- 8) 小熊 祐子, 齋藤 義信, 佐藤 真治, 田島 敬之, 田村 好史, 津下 一代, 原藤 健吾, 宮下 政司, 横山 美帆 シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて-特に有患者に焦点を当てて 「有患者における身体活動ガイドラインの方向性 健康日本 21 の今後に向けて」 第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月
- 9) 津下一代 シンポジウム 24「アクティブガイド」改定に向けて～特に有患者に焦点を当てて～ 「医療から見たアクティブガイドの課題と今後の対応に向けて」 第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月
- 10) 齋藤義信, 小熊祐子, 津下一代, 佐藤真治. シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて～特に有患者に焦点を当てて～, 慢性有患者の身体活動の実態. 第 32 回日本臨床スポーツ医学会学術総会. 2021 年 11 月.
- 11) 佐藤真治、サクセスフルエイジングに向けた健康施策とのエビデンス～運動指導者の立場から、第 22 回健康支援学会・シンポジウム. つくば市, 2021 年

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

引用文献

1. 厚生労働省. 国民生活基礎調査. 2019.
2. 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2013 2013 [Available from: <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xp1e-att/2r9852000002xpqt.pdf> (2014/3/19)]
3. World Health Organization. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020.
4. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for

Americans, 2nd edition. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018.

5. The Canadian Society for Exercise Physiology Canadian 24-Hour Movement Guidelines: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. 2020 [Available from: <https://csepguidelines.ca/>]
6. 日本糖尿病学会. 糖尿病診療ガイドライン 2019. 東京: 南江堂; 2019.
7. 寺本 民生, 荒井 秀典, 磯 博康ら. 脳心血管病予防に関する包括的リスク管理チャート 2019 年版について. 日内会誌. 2019;108(5):1024-74.
8. 日本動脈硬化学会. 動脈硬化性疾患予防のための脂質異常症診療ガイド 2018 年版. 東京 2018.
9. 日本高血圧学会. 高血圧治療ガイドライン 2019. 東京: ライフサイエンス出版; 2019.
10. 運動所要量・運動指針の策定検討会. 健康づくりのための運動指針 2006 ～生活習慣病予防のために～ <エクササイズガイド 2006>. 2006.
11. Sone H, Tanaka S, Tanaka S, et al. Leisure-time physical activity is a significant predictor of stroke and total mortality in Japanese patients with type 2 diabetes: analysis from the Japan Diabetes Complications Study (JDCS). Diabetologia. 2013;56(5):1021-30.
12. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(8):1575-81.
13. 厚生労働省. 令和元年国民健康・栄養調査報告. 2020 年 2 月.
14. スポーツ庁. 令和元年度スポーツの実施状況等に関する世論調査. 2019 年 2 月.
15. Satoh A, Arima H, Ohkubo T, et al. Associations of socioeconomic status with prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in a general Japanese population: NIPPON DATA2010. J Hypertens.

2017;35(2):401-8.

16. 特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループ 厚. 標準的な質問票の分析に関する中間報告. 2016.12.

17. Gee ME, CN, Bancej CM, Robitaille C, Bet al. Perception of uncontrolled blood pressure and behaviours to improve blood pressure: findings from the 2009 Survey on Living with Chronic Diseases in Canada J Hum Hypertens. 2012;26(3):18.

18. Wallis JA, Webster KE, Levinger P, Taylor NF. What proportion of people with hip and knee osteoarthritis meet physical activity guidelines? A systematic review and meta-analysis. Osteoarthritis Cartilage. 2013;21(11):1648-59.

19. Sato S, Nemoto Y, Takahashi M, et al. The relevant factors for knee pain in community-dwelling elderly: A cross-sectional study. [Nihon koshu eisei zasshi] Japanese journal of public health. 2016;63(9):560-8.

20. 小熊祐子, 齋藤義信, 津下一代. 厚生労働科学研究循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業(令和3年度)最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準2013」及び「身体活動指針(アクティブガイド)」改定案と新たな基準及び指針案の作成分担報告書 有疾患者が安全に運動を行うためには ~有疾患分担班総論~ 別添1 運動・身体活動を安全に行うための留意点. 2021.

21. Exercise is Medicine, American College of Sports Medicine. Healthcare providers' action guide 2020. Available from: <https://www.eimj.jp/action/index.html>.

22. Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, et al. Updating ACSM's Recommendations for

Exercise Preparticipation Health Screening. Med Sci Sports Exerc. 2015;47(11):2473-9.

23. 日本整形外科学会・日本運動器科学会(監修). ロコモティブシンドローム診療ガイド2021: 文光堂; 2021.

24. Yamada K, Ito YM, Akagi M, et al. Reference values for the locomotive syndrome risk test quantifying mobility of 8681 adults aged 20-89 years: A cross-sectional nationwide study in Japan. J Orthop Sci. 2020;25(6):1084-92.

25. Milton K, Bauman AE, Faulkner G, et al. Maximising the impact of global and national physical activity guidelines: the critical role of communication strategies. Br J Sports Med. 2020;54(24):1463-7.

26. 池上晴夫. 運動処方の実際: 文光堂; 1987.



図1 性・年齢階級別にみた通院者率（人口千対）

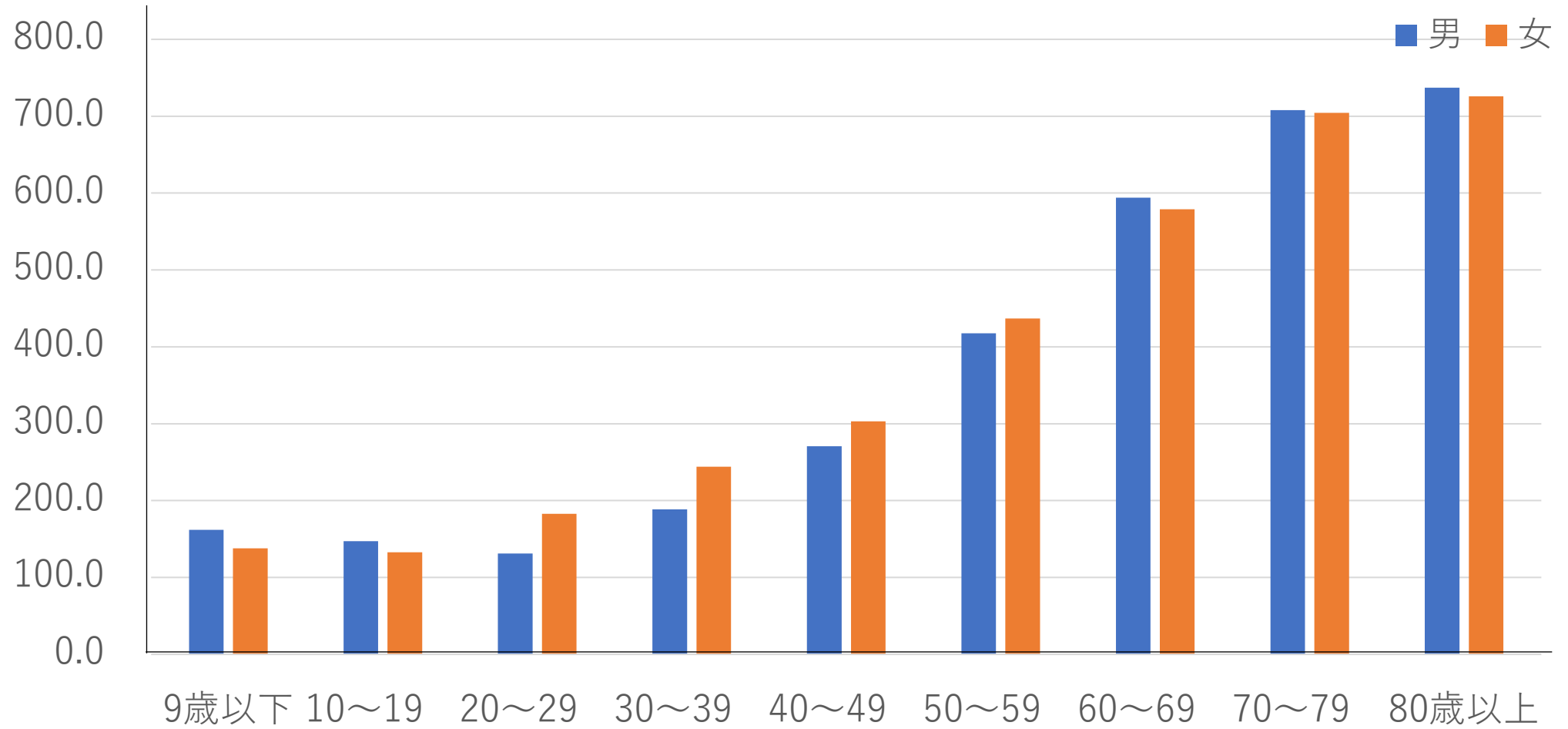
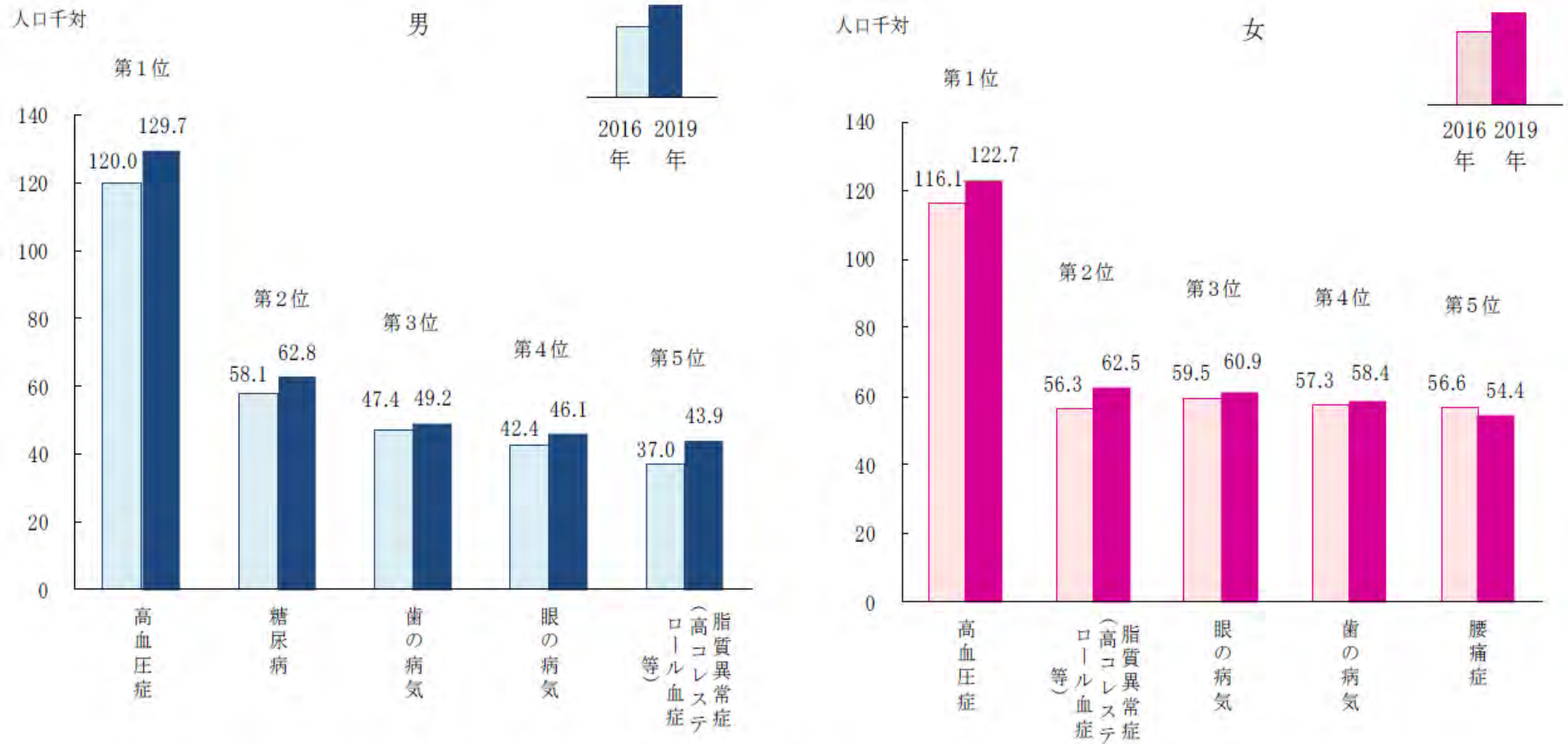
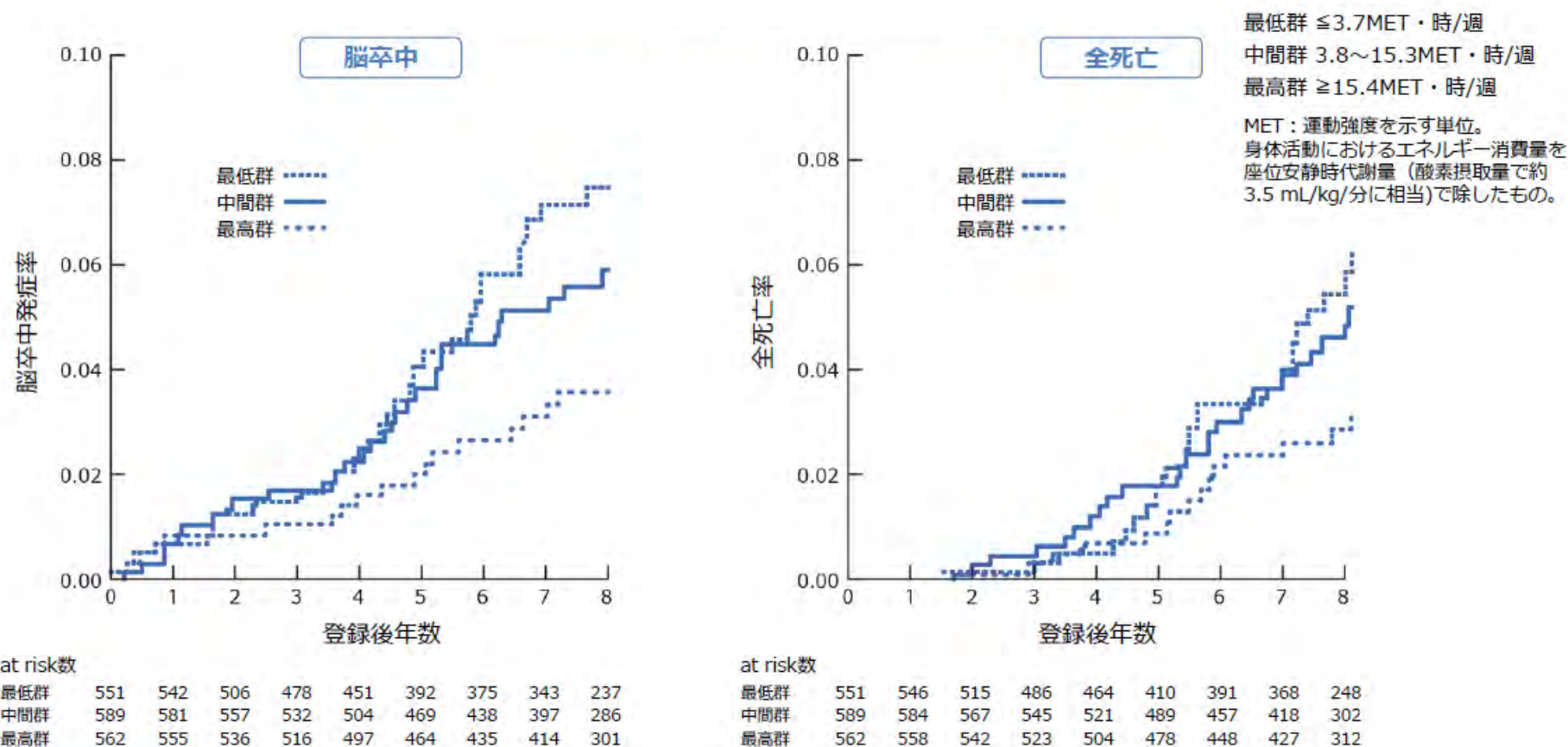


図2 性別にみた通院者率の上位5傷病（複数回答）



注：1）通院者には入院者は含まないが、分母となる世帯人員には入院者を含む。
 2）2016（平成28）年の数値は、熊本県を除いたものである。

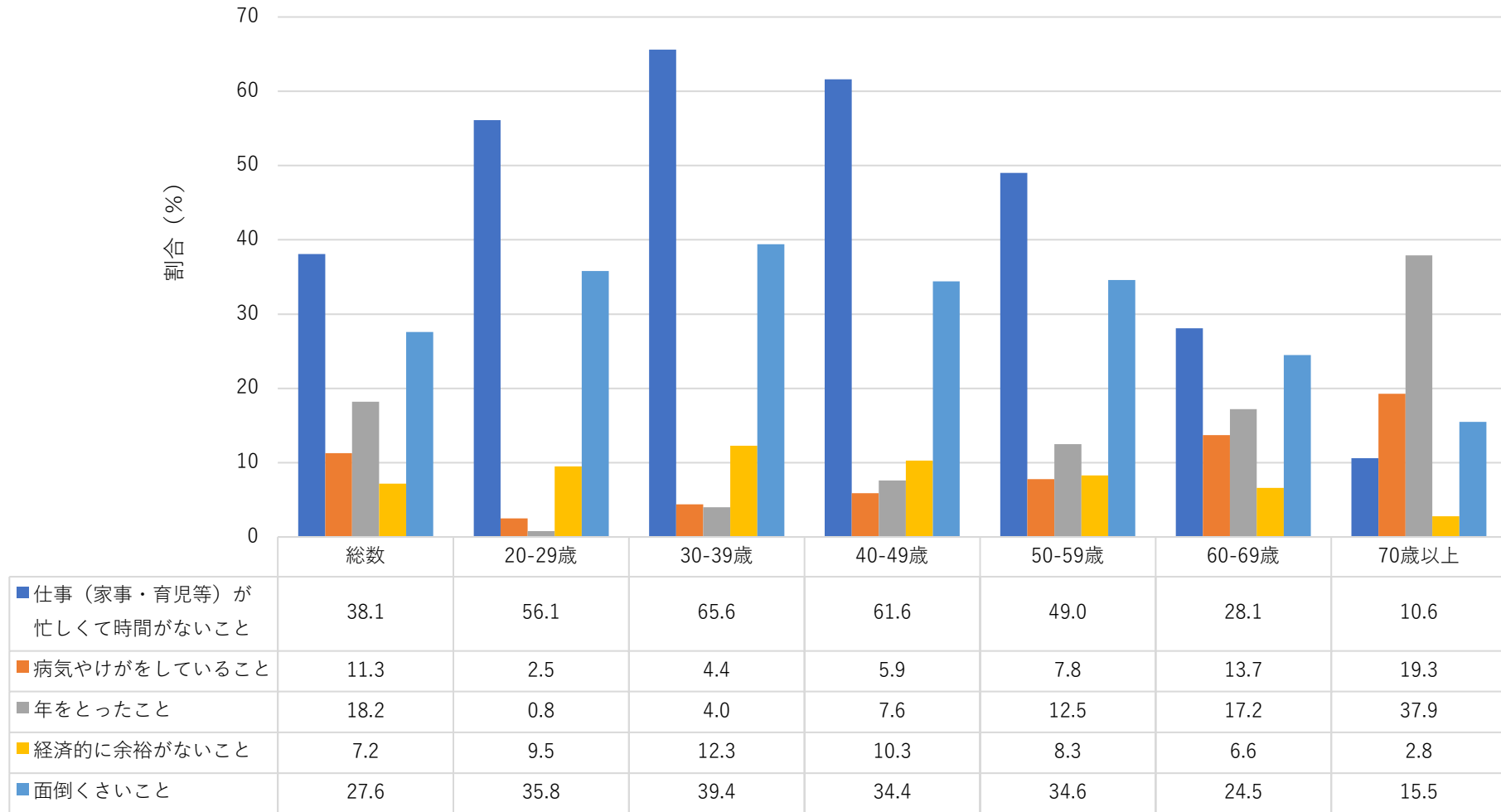
図3 余暇の身体活動量別の脳卒中・全死亡リスク



対象と方法

59施設の2型糖尿病（平均58.5歳、女性47%）1,702名を中央値8.05年間追跡した。LTPAと職業を含む包括的な生活様式を標準化したアンケートによって調査した。

運動習慣の定着の妨げとなる点（年齢階級別）

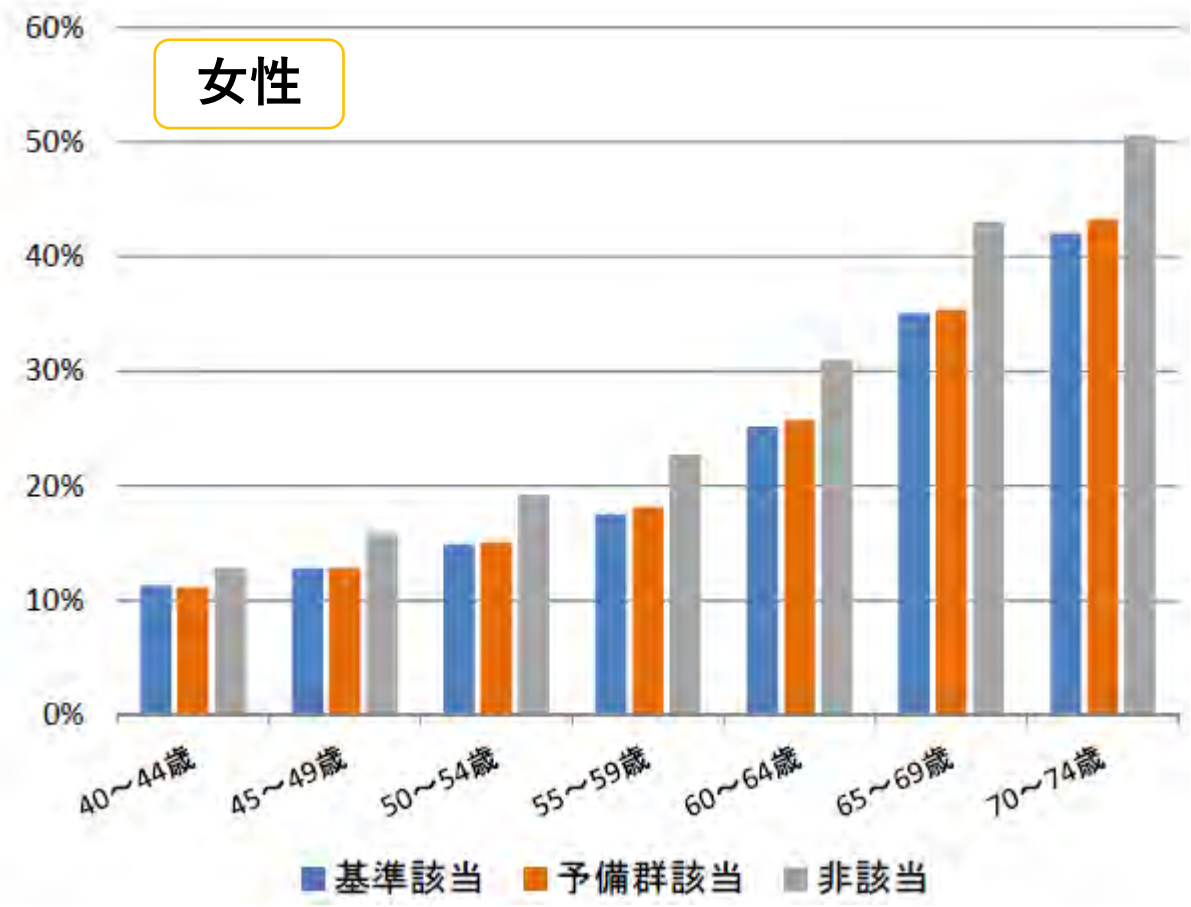
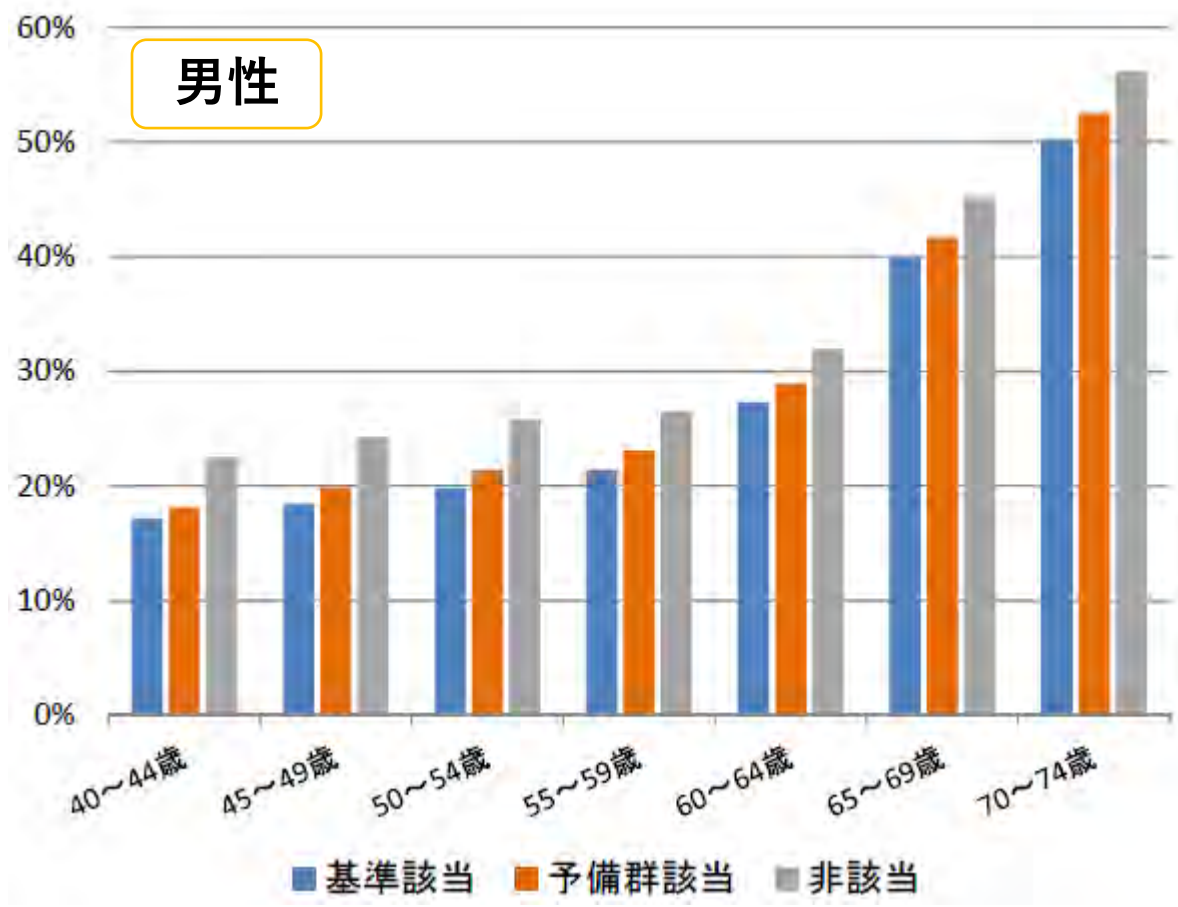


2019年国民健康・栄養調査

図4 年齢階級別運動習慣の定着の妨げとなる点



運動習慣者割合



厚生労働省 特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループ。標準的な質問票の分析に関する中間報告。2016年

図5 メタボリックシンドローム判定別の運動習慣

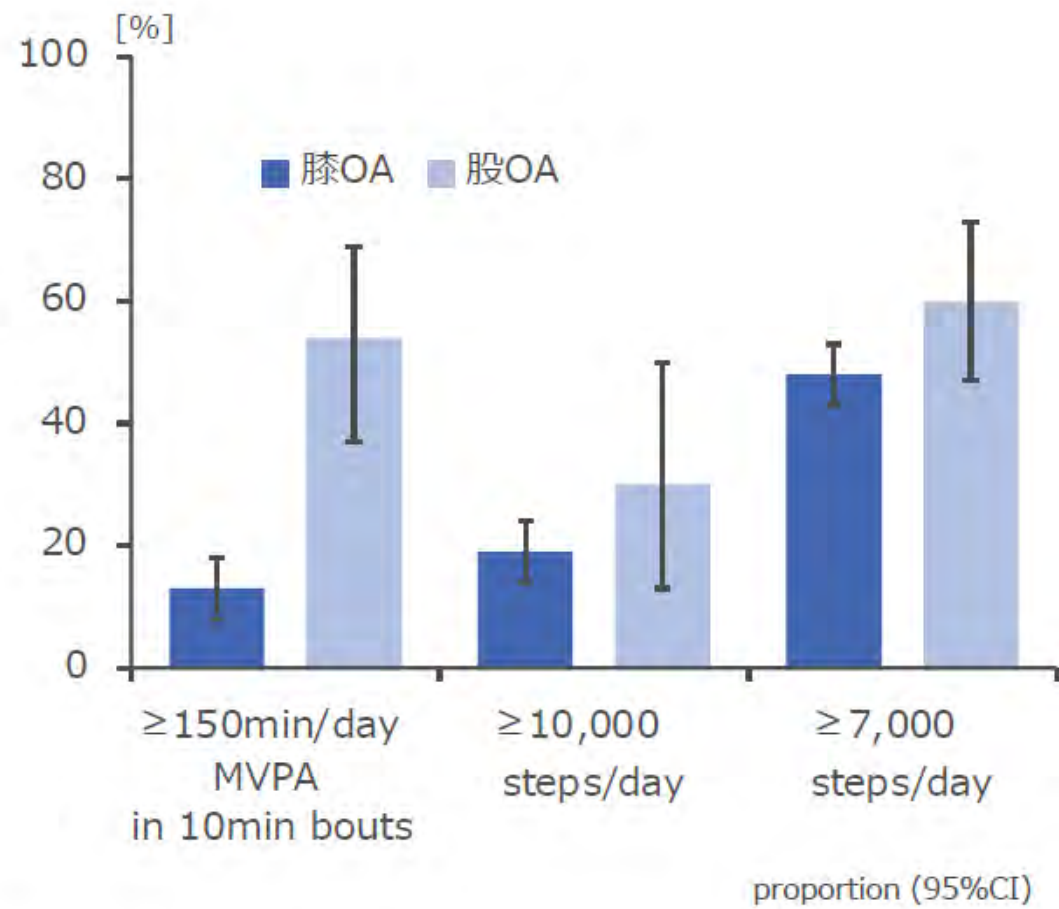
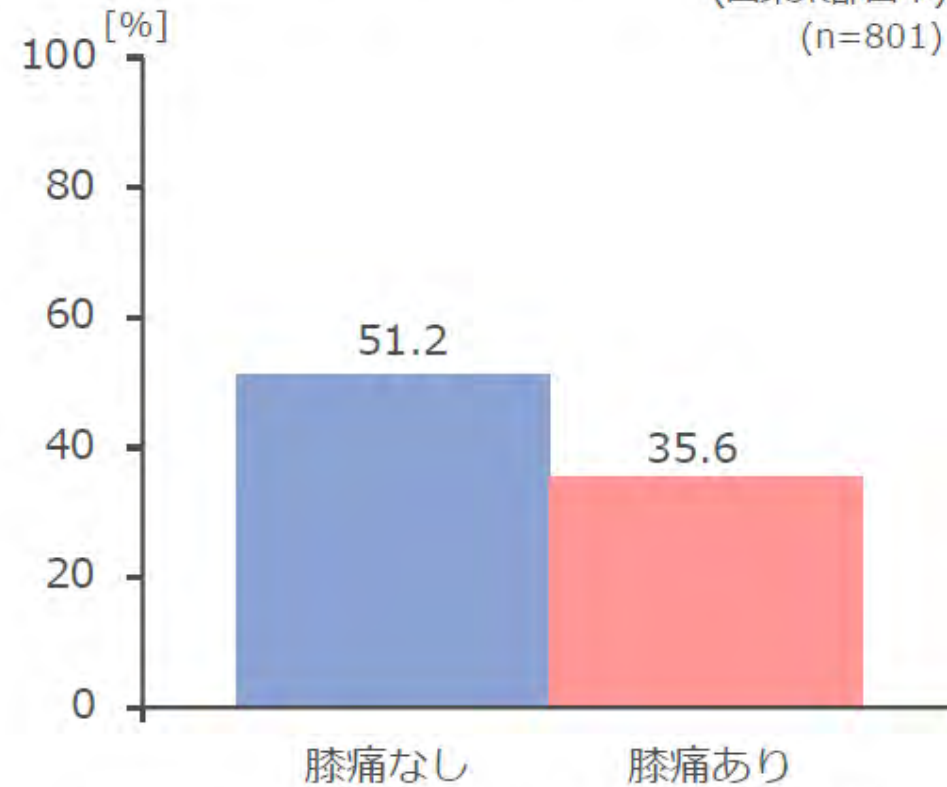


図6 変形性膝・股関節症患者の身体活動充足率

膝痛の有無と身体活動推奨量の充足率

(山梨県都留市)

(n=801)



膝痛なし：過去2週間の平地を歩く際の痛みの程度を「全然ない」と回答した者

膝痛あり：過去2週間の平地を歩く際の痛みの程度を「軽い痛み」～「非常に激しい痛み」と回答した者

図7 膝痛の有無と身体活動推奨量の充足率

表1 今回レビューした慢性疾患を有する人についての身体活動推進のまとめ

疾患	エビデンス	推奨の目安		注意点
		全体	各疾患の特記事項	
高血圧	高血圧の改善や心血管疾患の予防に強固。身体機能や健康関連QOLにも中等のエビデンス。	週150分～180分以上の定期的な中強度の身体活動（1日30分以上）	高強度・高用量で出血性脳卒中のリスクの可能性あり、推奨量以上は慎重にする	BP>180/110mmHg（家庭血圧160/90mmHg）の場合はまずコントロール βブロッカーなど脈が上がりにくい降圧剤に留意 低血糖の有無、合併症の有無を事前確認
2型糖尿病	有酸素身体活動やレジスタンス運動、あるいはその組み合わせによる運動療法は、血糖コントロールや心血管疾患のリスクファクターを改善させる（強固なエビデンス） 身体機能やQOLにも効き得る		非運動日が2日以上続かない レジスタンス運動：2-3回/週、連続しない日で 禁忌でなければ両方を行う 日常の座位時間が長ならない。軽い活動を合間に行う	心血管疾患のスクリーニングに関しては、一般的には無症状、かつ、行う運動が軽度～中強度の運動（散歩など日常生活活動の範囲内）であれば必要ない
脂質異常症	150分/週以上の定期的な中強度の身体活動で中性脂肪値の低下、HDLコレステロール値の上昇を認める レジスタンス運動：筋量・筋力増加→身体活動の増加や日常生活動作の改善		レジスタンス運動は低強度（高齢者）から中強度から開始	スタチン不耐症に注意
変形性膝・股関節症（OA）	疼痛の改善や身体機能の改善に強固なエビデンス。健康関連QOL、疾患進行抑制については、中等のエビデンス		有酸素運動（陸上でも水中でも）、Mind-body exercise（太極拳、ヨガ、気功など） 筋トレ、柔軟性運動いずれも疼痛軽減や身体機能向上に効果あり 指導下の運動では週に3回以上の実施が疼痛軽減に効果的、8-12週計24回以上が目安	運動で悪化する疼痛がある、高度の変形を有する、または歩行や日常生活動作が不安定な者は要チェック

表2 ロコモ度テストで判定するロコモ度

	ロコモ25	立ち上がりテスト	2ステップテスト
ロコモなし	6点以下	両脚どちらも片脚で40cmの高さから立ち上がることができる	1.3以上
ロコモ度1	7点以上15点以下	どちらか一方の脚で40cmの高さから立ち上がることができないが両脚で20cmの高さから立ち上がることができる	1.1以上1.3未満
ロコモ度2	16点以上23点以下	両脚で20cmの高さから立ち上がることができないが両脚で30cmの高さからは立ち上がることができる	0.9以上1.1未満
ロコモ度3	24点以上	両脚で30cmの高さから立ち上がることができない	0.9未満

* 3つのロコモ度テストのうち、もっともロコモ度が高いものをロコモ度とする。たとえば、ロコモ25が8点（ロコモ度1）、立ち上がりテストは両脚で20cmの高さからは立ち上がることができないが両脚で30cmの高さからは立ち上がることができ（ロコモ度2）、2ステップテストが0.8（ロコモ度3）の場合には、ロコモ度3と判定する。

（富士武史：CQ ロコモ度1・2・3の臨床判断値とは？ ロコモティブシンドローム診療ガイド2021（日本整形外科学会ほか監修）. p.56, 文光堂, 2021より改変）

表3 ロコモ度とその対応

ロコモ度	状態	対応
ロコモ度1	移動機能の低下が始まっている状態	筋力やバランス力が落ちてきているので、ロコトレ(第5章:p.00~00)をはじめとする運動を習慣づける。十分なたんぱく質とカルシウムを含んだバランスの取れた食事を摂る。
ロコモ度2	移動機能の低下が進行している状態	自立した生活ができなくなるリスクが高くなっている。特に痛みを伴う場合は、なんらかの運動器疾患を発症している可能性もあるため、整形外科専門医の受診を勧める。
ロコモ度3	移動機能の低下が進行し社会参加に支障をきたしている状態	自立した生活ができなくなるリスクが非常に高くなっている。なんらかの運動器疾患の治療が必要になっている可能性があるため、整形外科専門医による診療を勧める。

(ロコモ チャレンジ! 推進協議会 ロコモパンフレット2020年度版)

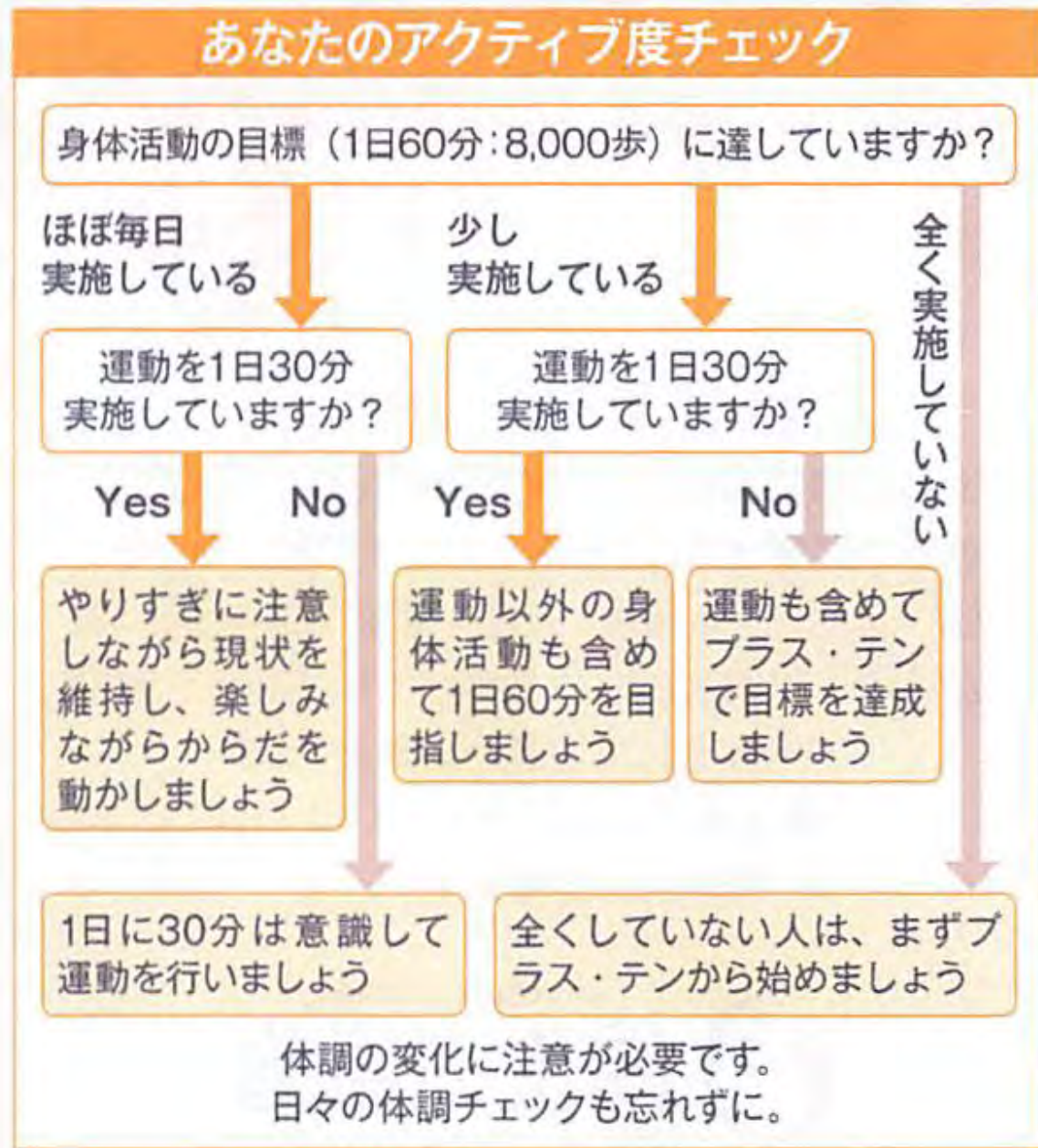
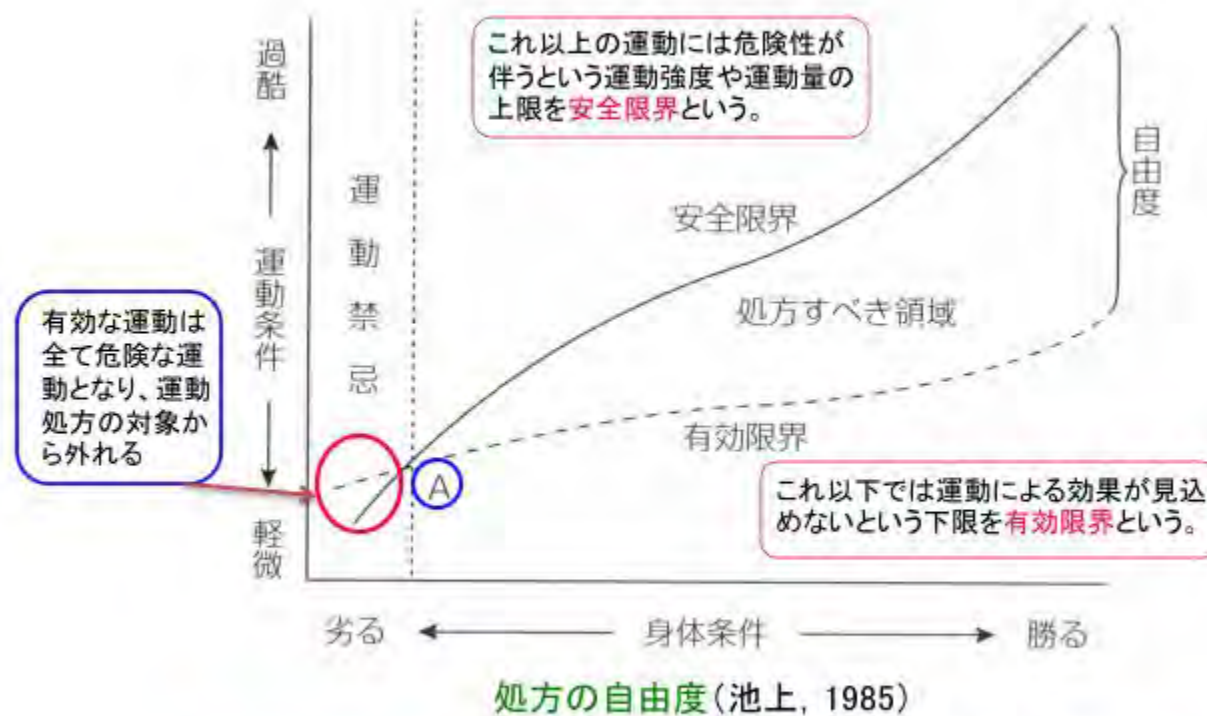


図8 あなたのアクティブ度チェック（慢性疾患を有する人のためのアクティブガイド（案）よ¹⁷³）

運動処方自由度



処方の自由度は、身体条件の悪い者ほど小さい。つまり、高齢者や健康に問題のある人ほど許容される運動の条件は狭まり、条件を厳密に規定する必要がある。

図9 運動プログラムの自由度

高血圧患者における健康づくりのための身体活動

研究協力者 佐藤 真治（帝京大学医療技術学部・教授）

研究協力者 横山 美帆（順天堂大学医学部循環器内科・准教授）

研究分担者 小熊 祐子（慶應義塾大学スポーツ医学研究センター・准教授）

研究要旨

本研究は、身体活動ガイドラインの中に高血圧患者をどう位置づけるのかを明確にすることを目的とした。今年度取り組んだこととしては、「日本人高血圧患者にも身体活動は必要か」を明らかにすることと、「現状何が足りないのか」を要因解析した上で、「何をやるべきか」を提案することであった。その結果、“高血圧患者もそうでない人と同様に身体活動が勧められる”こと、ならびに“運動をやっていない高血圧患者は、自身の血圧に関心が低い”ので、身体活動ガイドラインには、高血圧患者に向けて“血圧を含めた健康記録をつける”ことなどを盛り込む必要性が明らかとなった。

A. 研究目的

本研究課題の目的は、「健康づくりのための身体活動基準（身体活動ガイドライン）」改定に向けて、ガイドラインの中に高血圧患者をどう位置づけるのかを明確にすることである。

以上の目的達成のため、昨年度は、「**高血圧患者になぜ身体活動が必要か？<WHY>**」とリサーチクエスション（RQ）を立て、国内外の高血圧治療ガイドラインをレビューした。その結果、『高血圧患者が様々な身体活動を適切におこなうことで、血圧を降下でき、心血管系疾患（CVD）を予防できる。したがって、高血圧患者もそうでない人と同様に身体活動が勧められる』と結論付けられた¹⁾。

一方で、昨年レビューでは日本人を対象にした英語論文のヒット数が少なく、引き続き日本人を対象にした国内外の論文を精読する必要性があった。

さらには、治療目的に身体活動をおこなう高血圧患者はわずか31%という報告もあり²⁾、「何が足りないのか？」の要因解析をおこなった上で解決策を立案する必要性も明らかとなった。

以上のことを背景として、ここでは、①日本人高血圧患者にも身体活動は必要か？を明らかにし、②現状何が足りないのか？<FACT>を要因解析

した上で、最終的に③何をやるべきか？<WHAT TO DO>を提案することにした。

B. 研究方法

1. 日本人高血圧患者にも身体活動は必要か？～日本語論文の解析から

私たちは、「日本人高血圧患者にも身体活動は必要か？」をリサーチクエスション（RQ）として設定し、アジア人を対象とした血圧に対する身体活動および運動療法に関する文献について検索を行った。検索データベース PubMed を利用し、検索式を「(“Review”)AND (“Meta-Analyses”)AND (“Asians”)(“Blood Pressure”)AND (“Physical activity”)AND (“exercise”）」とし、5年以内に公表されている論文を検索した。文献検索に当たっては以下の項目に該当する文献は不採用とした。①降圧効果をエンドポイントとしていない研究、②東アジアの対象が含まれない研究、その結果2本の文献を採択した^{3,4)}。

2. 現状何が足りないのか？<FACT>、何をやるべきか？<WHAT TO DO>

調査資料には、兵庫県豊岡市健康行動計画策定

のためのアンケート調査結果（2016年4～8月）を利用した。

調査対象は、アンケートが郵送された豊岡市在住の成人男女2500名のうち、①アンケートが回収され、②データに欠損がなく、③40歳以上の条件に合致する687名であった。

今回の解析に使用した調査項目は、①年齢、②性別、③体格指数（BMI）、④歩数（歩/日：自記式で自己申告）、⑤運動の実施の有無（「日頃から日常生活の中で、意識的に体を動かすことを心がけていますか？」に「はい」「いいえ」で回答）、⑥高血圧の有無（「血圧が高いと言われて、受診を勧められたことはありますか？」に「はい」「いいえ」で回答）、⑦健康診断の受診の有無（「この1年に健康診断を受けましたか？」に「はい」「いいえ」で回答）、⑧高血圧の基準の認知の有無（「高血圧とは、一般的に常に最高血圧140mmHg以上、あるいは最低血圧90mmHg以上であると知っていましたか？」に「知っていた」「知らなかった」で回答）、⑨普段の血圧の認知の有無（「普段の血圧の値を知っていますか？」に「知っている」「知らない」で回答）であった。

統計処理は、記述統計として運動実施群と対照（非実施）群の属性の比較のため、対応のないt検定（連続変数）もしくは χ^2 乗検定（カテゴリ変数）をおこなった。また、運動をおこなっていない高血圧患者の特性の探索には、高血圧の人を対象に、「運動実施の有無」を従属変数、「年齢」、「性別」、「健康診断受診の有無」、「高血圧基準の認知の有無」、「血圧の認知の有無」を独立変数としてロジスティック回帰分析（変数減少法）をおこなった。

3. 倫理的配慮

先行研究や治療ガイドラインのレビューでは、個人情報を取り扱うことはなかった。また、アンケートの回答者には、文章により調査の目的や個人情報の保護について説明し、全員から同意を得た。

（今回の報告については無記名データの二次利用である）

C. 研究結果

1 日本人高血圧患者にも身体活動は必要か？～日本語論文の解析から

ここでは、「日本人高血圧患者にも身体活動は必要か？」をリサーチクエスション（RQ）として設定し、アジア人を対象とした血圧に対する身体活動および運動療法に関する文献について定性的に統合した。結果、「定期的な有酸素運動または身体活動をおこなうことで、安静時血圧の降圧を期待できる」「収縮期血圧の降圧変化には、運動量（時間×頻度）に関連している」「投薬のみと比較して、運動療法を加えることで更なる降圧効果が得られる」というメッセージを得ることができた。

さらに、高血圧患者に具体的に「どの運動をどれくらい必要か？」については、重要なテーマであるが、今回の結果より、中等強度の身体活動が高血圧そのものの治療として、また心脳血管疾患などの合併症予防において重要であることも確認できた。機序については、日本人の本態性高血圧患者を対象とした研究は主に1980～1990年代にとどまるが、60分×週3回の10週間の運動療法の介入が、循環血漿量、カテコラミンおよびレニン・アンギオテンシン系に対する効果が報告されており、現在の運動推奨量を裏付ける結果と考えられた（表1）。

高血圧の原因として重要な食塩過剰摂取に関して、現在の日本人の平均食塩摂取量は1日あたり約10.1g（日本人の平均摂取量平成30年国民健康・栄養調査）と報告されており、「高血圧治療ガイドライン2019」推奨量6g未満をふまえても4gも多い。このような食塩過剰摂取を減塩のみで治療することは困難である。中等強度身体活動による食塩排出作用、循環血漿量、および血漿カテコラミンの低下作用が明らかになっており、降圧療法の最初に導入しないといけない介入法である。さらには、中等強度運動療法による交感神経を介した血液凝固作用の亢進予防は、昨今増加している心房細動が高血圧がその原因として最も重要であることを考慮すると、心原性脳梗塞の予防にも有用である可能性が高い。このように、中等強度による身体活動による降圧とその機序が明らかになったこ

とにより、運動不足改善が高血圧とその合併症予

防にいかに重要であるかが考察された。

表 1 日本人の本態性高血圧患者を対象とした文献

著者・発表年	文献番号	被検者数	強度	時間・頻度	効果	機序
Kiyonaga 1985	5	12	中等度 (最大酸素摂取量の50%) 有酸素運動	1日60分間 週3回 10週間	SBP: -17 DBP: -13	血中カテコラミン低下 プロスタグランジンE増加
Urata 1987	6	20 無作為試験(運動10:非運動10)	中等度 (最大酸素摂取量の50%) 有酸素運動	1日60分間 週3回 10週間	非運動群と比較して運動群(SBP: -11, DBP: -6)のみ 有意に血圧の低下	循環血流量、安静時および 同一運動負荷時血中カテコラミンの低下
Tanabe 1989	7	31 (運動21:非運動10)	中等度 (最大酸素摂取量の40-60%) 有酸素運動	1日60分間 週3回 10週間	非運動群と比較して運動群(SBP: -14, DBP: -6)のみ 有意に血圧の低下	血清タウリンの増加度と血中カテコラミン低下度が逆 相関 →交感神経緊張低下へ寄与する可能性
Matsuzaki 1992	8	26 無作為試験(高強度10:中等強度16)	高強度 (最大酸素摂取量の75%) 有酸素運動 中等強度 (最大酸素摂取量の50%) 有酸素運動	1日60分間 週3回 10週間	高強度群と比較して中等強度群(SBP: -9, DBP: -6)のみ 有意に血圧の低下	中等強度では安静時心室h駆出量は低下傾向 高強度では安静時心拍出量は有意に増加し、血漿カテ コラミンやレニン・アンギオテンシン系が活性化→心 肺腎や体液性因子へ過度なストレスをもたらす可能性

2. 現状何が足りないのか? <FACT>、何をやるべきか? <WHAT TO DO>

対象者 687 名のうち、高血圧を認めたのは 252 名 (36.7%) であった。このうち、運動をおこなっている運動実施群は 170 人 (67.5%)、非実施 (対照) 群は 82 名であった (32.5%)。

高血圧患者の中で運動を実施している群と実施していない群の対象者特性を表 2 に示した。対象者特性のうち有意差を認めたのは、歩数であった ($p < 0.01$)。

表 2 運動実施群と対照群の特性の比較

項目	運動実施群 (170人、67.5%)	対照群 (82名、32.5%)	p
年齢 (歳)	68.3 ± 10.4	67.3 ± 13.4	ns
性別: 男 (%)	50	49.3	ns
BMI	23.1 ± 4.7	21.8 ± 3.1	ns
歩数 (歩/日)	5978 ± 3258	4229 ± 2801	<0.01

引き続き、高血圧にもかかわらず、運動をしていない人は、①健康診断を受けておらず、②高血圧の基準を知らず、③ご自身の普段の血圧を知らないと仮定し、それぞれの項目を運動実施群と対照群と比較した。

表 2 運動実施群と対照群の健康意識の比較

質問項目	運動実施群 (170人、67.5%)	対照群 (82名、32.5%)	p
この1年に、健康診断を受けましたか (受けた、%)	73.8	74.0	ns
高血圧の基準を知っていましたか (知っている、%)	92.4	87.8	ns
普段の血圧を知っていましたか (知っている、%)	94.7	79.3	0.01

その結果、「血圧の認知の有無」のみが運動実施

群と対照群で差を認めた ($p < 0.01$) (表 3)。

そこで、「運動の実施の有無」を従属変数、年齢、性別、「血圧の認知の有無」を独立変数としてロジスティック回帰分析をおこなったところ、「血圧の認知」のみ関連する変数として採択された [Exp(β)=0.336, $p=0.013$]。すなわち、高血圧患者において運動の実施と血圧の認知の関係は、年齢と性別で調整しても有意であった。

D. 考察

本研究課題では、①日本人高血圧患者にも身体活動は必要か? を明らかにし、②現状何が足りないのか? <FACT> を要因解析した上で、最終的に③何をやるべきか? <WHAT TO DO> を提案した。

①については、日本人を対象にした論文を精読した結果、あらためて“高血圧患者もそうでない人と同様に身体活動が勧められる”と結論付けられた。

②については、現状足りないことを探索した結果、“運動をやっていない高血圧患者は、自身の血圧に関心が低い”ことが明らかとなった。なお、本研究の対象者 (高血圧患者) の運動実施率は 67.5% と先行研究 (19.4%)⁹⁾ と比べると非常に高い。これは、本研究の対象者が健康意識の高い集団 (郵送されたアンケートの回収に協力) であることが影響したと考えられ、本研究の結果に選択バイアスが働いていることに注意する必要がある。

自身の血圧に対する関心が高血圧患者の生活習

慣の改善に影響することは明らかである。Gee らの 6142 人の高血圧患者を調査したカナダの研究では、自身の血圧が高いと自覚している人ほど、生活習慣の改善に熱心であった¹⁰⁾。

以上から導かれる<WHAT TO DO>としては、「正しい血圧の情報を提供する」に加えて、“もっと普段の血圧に関心を持ってもらう”ことだと考えられた。具体的には、毎日家庭血圧を測定してもらうことが有効であろう。例えば、保健指導の現場で簡易の家庭用血圧計を無料配布することや魅力的なウェアラブルの血圧計の開発・普及などは、それを後押しするかもしれない。

また、要因解析の結果、運動をおこなっていない高血圧患者は、「健康診断は定期的に受け」、「血圧の基準値を知っている」にもかかわらず、「家庭で血圧を測定していない」、すなわち、知識と行動の間にギャップがあることも分かった。<WHAT TO DO>として、非合理的な行動を無意識的に選択している人に対する訴求戦略を議論する必要もある。

E. 結論

“高血圧患者に身体活動が勧められる”ことは明らかである。一方で、現状足りないことを探索した結果、“運動をやっていない高血圧患者は、自身の血圧に関心が低い”ことも明らかとなった。したがって、身体活動ガイドライン改定の際は、高血圧患者に向けて“血圧を含めた健康記録をつける”ことなど、自分の身体の変化に関心を払う仕掛けを盛り込んでもらいたい。

引用文献

- 1) 佐藤真治、高血圧患者における健康づくりのための身体活動、厚生労働科学研究費補助金分担研究報告書、2021年
- 2) [Uzun S](#), et al. The assessment of adherence of hypertensive individuals to treatment and lifestyle change recommendations. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2:102-9, 2009
- 3) Igarashi Y, Akazawa N, Maeda S. Regular aerobic exercise and blood pressure in East Asians: A

meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Exp Hypertens.* 2018;40(4):378-389.

- 4) Pescatello LS, Wu Y, Gao S, Livingston J, Sheppard BB, Chen MH. Do the combined blood pressure effects of exercise and antihypertensive medications add up to the sum of their parts? A systematic meta-review. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2021 Jan 20;7(1):e000895.
- 5) Kiyonaga A, Arakawa K, Tanaka H, Shindo M. Blood pressure and hormonal responses to aerobic exercise. *Hypertension.* 1985;7:125-31.
- 6) Urata H, Tanabe Y, Kiyonaga A, Ikeda M, Tanaka H, Shindo M, Arakawa K. Antihypertensive and volume-depleting effects of mild exercise on essential hypertension. *Hypertension.* 1987.9:245-52.
- 7) Tanabe Y, Urata H, Kiyonaga A, Ikeda M, Tanaka H, Shindo M, Arakawa K. Changes in serum concentrations of taurine and other amino acids in clinical antihypertensive exercise therapy. *Clin Exp Hypertens A.* 1989;11(1):149-65.
- 8) Matsusaki M, Ikeda M, Tashiro E, Koga M, Miura S, Ideishi M, Tanaka H, Shindo M, Arakawa K. Influence of workload on the antihypertensive effect of exercise. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 1992. (7):471-9.
- 9) Mellen PB, et.al. Deteriorating dietary habits among adults with hypertension: DASH dietary concordance, NHANES 1988-1994 and 1999-2004. *Archives of Internal Medicine.* 2008; 168: 308–314,2008
- 10) Gee ME, et al. Perception of uncontrolled blood pressure and behaviours to improve blood pressure: findings from the 2009 Survey on Living with Chronic Diseases in Canada. *J Hum Hypertens* 26: 188-95, 2012

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) なし

2. 学会発表

- 1) 佐藤真治、サクセスフルエイジングに向けた健康施策とのエビデンス～運動指導者の立場から、第22回健康支援学会・シンポジウム、つくば市, 2021年

2) 佐藤真治、EIM と社会的処方、熊本心臓リハビリ研究会・基調講演、熊本市、2021年

3) 佐藤真治、横山美帆、高血圧患者の身体活動基準、第40回日本臨床運動療法学会学術集会・シンポジウム、京都市、2021年

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

糖尿病患者における健康づくりのための身体活動

研究協力者 田村好史（順天堂大学 国際教養学部・教授）

研究協力者 加賀英義（順天堂大学 医学部・助教）

研究分担者 小熊 祐子（慶應義塾大学 スポーツ医学研究センター・准教授）

研究要旨

「健康づくりのための身体活動・座位行動指針」の改定に向けて、身体活動ガイドラインの中に慢性疾患である2型糖尿病患者をどう位置付けるかを明確にすることを目的とし、エビデンスに基づいた国内外の運動療法や身体活動・座位行動基準のガイドラインの検索を行った。その結果、どのガイドラインにおいても共通し、有酸素運動週150分以上、レジスタンス運動週2回以上、座位時間を少なくすること、高齢者においてはマルチコンポーネント運動も併用することが記載されていた。英義したがって、2型糖尿病患者も慢性疾患を持たない人と同様に年齢に応じた一般成人ないし高齢者の身体活動基準を活用できると結論付けられた。

A. 研究目的

身体活動の奨励は国民健康づくり対策における主要な柱の一つであり、これまで、身体活動奨励の方向性や目標を明確にするための基準や指針が策定されてきた。本研究は、「健康づくりのための身体活動・座位行動指針」の改定に向けて、ガイドライン中に慢性疾患である2型糖尿病患者をどう位置付けるかを明確にすることを目的とした。

B. 研究方法

糖尿病運動療法のガイドラインを、日本糖尿病学会から出されている「糖尿病診療ガイドライン 2019」[1]を中心に、その妥当性や本プロジェクトにおける親和性について考察した。また、米国糖尿病学会(ADA)から出されている「Standards of Medical Care in Diabetes—2022」[2]や米国スポーツ医学会より出されている「Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement」[3]、WHOより出されている「WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour」をレビューし、その相違などについて検証した。

研究における倫理的配慮に関して、本研究は先行研究や治療ガイドラインのレビュー研究であり、個人情報を取り扱うことはなかった。

C. 研究結果

日本糖尿病学会による「糖尿病診療ガイドライン 2019」における運動療法や身体活動基準は、他のガイドラインと比較し、大きな相違はなく、今回の「健康づくりのための身体活動・座位行動指針」の改定に対し、信頼性の高いガイドラインであることが明らかとなった。

本ガイドラインのクリニカルクエスションとステートメントの内容は、以下のようにまとめられる。

- ① 2型糖尿病患者に対する有酸素運動やレジスタンス運動、或いはその組み合わせによる運動療法は、血糖コントロールや、心血管疾患のリスクファクターを改善させる。2型糖尿病患者に対する有酸素運動とレジスタンス運動は、ともに単独で血糖コントロールに有効であり、併用によりさらに効果が高まる。その反面、1型糖尿病では血糖コントロールに対しては一定の見解が得られていない。
- ② 運動療法を開始する前に、網膜症、腎症、神経障害などの合併症や、整形外科的疾患などを含む

身体状態を把握し、運動制限の必要性を検討するが、心血管疾患のスクリーニングに関しては、一般的には無症状、かつ、行う運動が軽度～中強度の運動(速歩など日常生活活動の範囲内)であれば必要なく、普段よりも高強度の運動を行う場合や、心血管疾患リスクの高い患者では、主治医によるスクリーニングと、必要に応じて運動負荷試験などを考慮する。

- ③ 具体的な運動の目標として、有酸素運動は、中強度で週に150分かそれ以上、週に3回以上、運動をしない日が2日間以上続かないように行い、レジスタンス運動は、連続しない日程で週に2-3回行うことがそれぞれ勧められ、禁忌でなければ両方の運動を行う。また、日常の座位時間が長くないようにして、軽い活動を合間に行うことが勧められる。

また、ガイドラインではより現実的な運動療法にも言及されており、以下の通りにまとめられた。

- ① 有酸素運動を1週間に150分程度を目標とするが、アドヒアランスを高めるために歩数を管理することが有効であり、1日に現状より+2,000歩を越える程度の歩数増加が150分/週と同等の目標となる。最終的には、1日トータルで8,000歩程度が歩数の目安となる。
- ② 有酸素運動に取り組むこととは別に、座位時間を出来るだけ短くし、少なくとも30分に一度は軽度の活動をする事、生活活動を増加させることも勧める。
- ③ レジスタンス運動についても、目標値に沿ってマシーン、フリーウェイト、バンド(ラバーやシリコン)、自重を利用したものが勧められる。

一方で、他のガイドラインに記載されていて、「糖尿病診療ガイドライン」に記載されていない項目として、以下にまとめる。

- ① 若く、フィットネスレベルが高い患者では、75分程度の高強度またはインターバルトレーニングでも

十分である可能性がある。

- ② 高齢糖尿病患者では柔軟運動やバランストレーニングを週2-3回行うことが勧められる(マルチコンポーネント運動)。柔軟性、筋力、バランスを高めるために、個人の好みに基づいてヨガや太極拳はこれらの運動に含まれる。

その他、小児、妊娠、代謝手術への運動プログラムについても、ガイドライン中には記載されているものもあるが、本プロジェクトにおいては割愛した。

D. 考察

日本糖尿病学会やADA、ACSM、WHOより出されたガイドラインは、過去のエビデンスを元に策定され、そのプロセスも標準的な手法により行われており、その信頼性は高いと考えられた。運動や身体活動量、座位行動に関する基準は、各ガイドラインで大きな相違はなく、また、近年大きな変更がないことも明らかとなった。そのため、糖尿病治療のための身体活動基準としては、①有酸素運動週150分以上、②レジスタンス運動週2回以上、③座位時間を少なくすること、④高齢者においてはマルチコンポーネント運動も併用することと明らかとなっている。これらの結果より、2型糖尿病患者も慢性疾患を持たない人と同様に年齢に応じた一般成人ないし高齢者の身体活動基準を活用できると結論付けられた。

一方で、日本糖尿病学会が、我が国における糖尿病患者の運動療法の実施状況を調査した結果(N=3,685)、「運動療法を実施している」と回答した患者は52%と約半数しかおらず、また、医療者側の患者に対する指導も多く行われていないことが明らかとなっている。

そのため、今後の課題として、患者が如何にして身体活動量を増加し、座位行動を減少させるかが重要となってくる。その点において、「健康づくりのための身体活動・座位行動指針」の改定に向けた、慢性疾患患者を対象とした「アクティブガイド」、医療者側が慢性疾患患者に対し説明を行うための「ファクトシー」、「インフォメーションシート」の

作成は、普及は重要であると考えられる。

本体質医学会総会, 2021年9月

E. 結論

糖尿病患者に身体活動が勧められることは明らかであり、また、2型糖尿病患者も慢性疾患を持たない人と同様に年齢に応じた一般成人ないし高齢者の身体活動基準を活用できると結論付けられた。一方で、2型糖尿病患者の約半数は運動療法を行っておらず、新たに作成する「健康づくりのための身体活動・座位行動指針」の広い普及が重要である。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし。

2. 学会発表

- 1) 加賀英義 EIM セッション「有患者の身体活動基準を考える」4. 「2型糖尿病患者の身体活動基準」第40回日本臨床運動療法学会 2021年9月
- 2) 田村好史 「糖尿病の運動療法とヘルスプロモーション」. 第32回日本臨床スポーツ医学会学術集会, 2021年11月
- 3) 田村好史 「体質医学からみた生活習慣病に対するリハビリテーション診療戦略 体質と生活習慣病と運動」. 第58回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2021年6月
- 4) 田村好史 「糖尿病治療における運動療法の現在と今後の可能性-さらなる普及のために- 運動療法の現在と未来」. 第58回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2021年6月
- 5) 田村好史 「体質医学からみたこれからの予防医療 糖尿病運動療法のトピックス」第71回日

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

引用文献

1. Araki E, Goto A, Kondo T, Noda M, Noto H, Origasa H, et al. Japanese Clinical Practice Guideline for Diabetes 2019. J Diabetes Investig. 2020;11:1020-76.
2. American Diabetes Association Professional Practice C, American Diabetes Association Professional Practice C, Draznin B, Aroda VR, Bakris G, Benson G, et al. 5. Facilitating Behavior Change and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. Diabetes Care. 2022;45:S60-S82.
3. Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH, Malin SK, Rodriguez NR, Crespo CJ, et al. Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. Med Sci Sports Exerc. 2022;54:353-68.

変形性関節症患者における健康づくりのための身体活動

研究協力者 田島 敬之（東京都立大学大学院 人間健康科学研究科・助教）
研究協力者 齋藤 義信（日本体育大学 スポーツマネジメント学部・准教授）
研究協力者 原藤 健吾（慶應義塾大学 医学部整形外科・講師）
研究分担者 小熊 祐子（慶應義塾大学 スポーツ医学研究センター・准教授）

研究要旨

本研究は、変形性膝・股関節症を有する者における身体活動の推奨事項ならびに今後の課題を提示することを目的に、身体活動と5つのアウトカム（①疼痛、②身体機能、③QOL、④併存疾患リスク、⑤疾患の進行）の関連についてシステマティックアンブレラレビューを実施した。PubMed、CINAHL、Cochrane、医学中央雑誌のデータベースを用い、最終的に19編のシステマティックレビュー・メタアナリシスと4編の原著論文（⑤疾患の進行のみ）を採択した。今回採択した論文では、主に身体活動の種類と疼痛・身体機能・QOLに関する知見が新たに明らかとなった。疼痛の減少、身体機能の向上、QOLの向上には、水中運動・陸上運動のどちらも同等の効果を認め、いずれの運動方法（有酸素運動、Mind-body exercise、柔軟・協調性運動、これらの混合運動）においても改善効果を認めた。さらに疼痛の減少においては、有酸素運動、Mind-body exerciseの効果が大きく、混合運動の効果が最も低い可能性も示唆された。疾患進行に関する知見は未だ少なく、活動強度や実施時間について一定の見解は得られていないが、特に変形が進行している者において、過多の身体活動（10,000歩/日以上）は疾患進行のリスクを高めることが指摘された。身体活動の用量反応関係や疾患の重症度、個人属性の違いによる特徴、日本人に焦点を当てた研究は未だ十分な知見が得られておらず、今後の研究の蓄積が必要である。

A. 研究目的

変形性膝・股関節症（以下、変形性関節症）は、我が国においても推定有病者数が多く^{1,3)}、かつ介護が必要となる主な原因の第5位（10.8%）である。変形性関節症患者における疼痛の増悪は、過度な運動のみならず、過度な安静による身体機能低下や体重増加も要因の一つとなる。そのため、変形性関節症患者へ向けた安全かつ有効な身体活動のエビデンスを明らかにし、国民や医療従事者等のステークホルダーに普及・啓発する必要がある。

近年では諸外国において有患者のための身体活動ガイドラインも策定されつつある^{4,5)}。2018年に作成された米国の身体活動ガイドラインでは変形性関節症患者において、身体活動は疼痛軽減や身体機能改善に強固な知見があることが報告され

たが、運動の頻度（Frequency）や強度（Intensity）、実施時間（Time）、種類（Type）についてはエビデンスが限定的であった。加えて Quality of life（QOL）や併存疾患リスク、疾患の進行に関するアウトカムもエビデンスの蓄積が必要であった。

本研究は、2018年の米国身体活動ガイドライン発表以降に蓄積された論文を収集し、変形性関節症患者における身体活動と5つのアウトカム（①疼痛、②身体機能、③QOL、④併存疾患リスク、⑤疾患の進行）の関連性について昨年度から継続して検討を行っている。本報告では、これら結果についてまとめ、変形性関節症患者に対する推奨事項の提案ならびに今後の課題について提示することを目的とした。

B. 研究方法

1. 研究デザイン

本研究のデザインはシステマティックアンブレラレビューである。

2. 論文検索の方法と対象者

2018年の米国身体活動ガイドラインのエビデンスを補強するため、実施方法は米国のガイドラインで用いられたレビュー⁵⁾に準じつつ、日本人の特徴を抽出すべく検索データベースや検索式を追加した。論文検索のデータベースはPubMed、CINAHL、Cochrane、医学中央雑誌(医中誌)を用いた。検索対象者は変形性膝・股関節症のいずれか、または両方を有する者とした。PubMed、CINAHL、Cochraneの検索語は既存のレビュー⁵⁾の方法に加えて”Japanese”を検索語に追加した。医中誌の検索語はPubMedの検索式を基に新たに設計した。出版形態はシステマティックレビュー、またはメタアナリシス、プール解析、報告書を対象とした。

「疾患の進行」に関しては、検索結果が非常に少なかったため、出版形態に原著論文を追加した。検索期間はPubMed、CINAHL、Cochraneは2017年2月8日以降から検索日(2020年10月6日)までとした。ただしPubMed、CINAHL、Cochraneにおける検索言語”Japanese”と医中誌においては、検索期間をデータベース収録開始年から検索日(2020年10月6日)までとした。

3. 論文採択基準・除外基準

既存のレビュー⁵⁾に準じた。年齢や疾患の重症度で制限は設けず、かつすべての種類や強度の身体活動を対象としているが、身体活動単独のデータが提供されていない論文は除外した。さらに1回限りの介入や、医療専門職による疾患特異的な治療(徒手療法など)のみを実施している研究も除外した。

4. 論文抽出の手順

各データベースにて検索後、研究協力者2名において表題および抄録から明らかに本研究の趣旨と異なる論文と判断したものを除外した(一次スクリーニング)。次に、一次スクリーニングにおいて除外されなかった論文を全て収集し全文を精読

のうえ、論文採択基準または除外基準を基に採択論文を抽出した(二次スクリーニング)。二次スクリーニングは、抽出論文を3分割し、研究協力者6名を3班に分けて実施した。1次レビュー、2次レビューとも意見の相違が生じた場合は第3者(研究分担者)が介入し判断をした。最終的に採択された論文は、1)研究デザイン、2)研究対象地域、3)研究対象者属性、4)身体活動の種類・頻度・時間・強度、5)アウトカム(疼痛、身体機能、QOL、併存疾患のリスク、疾患の進行)、6)主な結果、を抽出した。

5. 研究の質の評価

採択された論文の質の評価について、システマティックレビューおよびメタアナリシスではmodified assessment of multiple systematic reviews (AMSTAR_{ExBP})、原著論文ではNutrition evidence library bias assessment tool (NELBAT)を使用した。

6. 倫理的配慮

本研究は先行研究のレビューであり、個人情報を取り扱うことはなかった。

C. 研究結果

1. 研究の選択

各データベースを検索した結果、システマティックレビュー、メタアナリシス、プール解析、報告書を対象とした論文が289編抽出された。重複論文の除外と一次スクリーニングの結果、51編を二次スクリーニングの対象とした。二次スクリーニングにおける全文精読の結果、29編のシステマティックレビューまたはメタアナリシスを抽出した。ただし、各論文で採択されている原著論文の重複を可能な限り避けるため、研究協力者2名で論文の重複を確認した。既存のレビュー⁵⁾における基準に従い、重複のない原著論文が5編未満、かつ大規模研究に対して追加情報を持たない論文は除外した。その結果、最終的に19編⁶⁻²⁴⁾を採択した(表1)。

疾患の進行を対象に追加検索をした原著論文は334編が抽出され、重複論文の除外と一次スクリーニングの結果16編を二次スクリーニングの対象と

した。全文精読により、最終的に4編^{25)・28)}を採択した(表2)。本研究では新たに検索言語として”Japanese”を追加し、かつデータベースとして医中誌も追加したが、追加領域から採択された論文はなかった。

2. 研究の概要

1) 研究デザイン

採択したシステマティックレビューおよびメタアナリシスのうち、システマティックレビューが4編、システマティックアンブレラレビューが1編、システマティックレビューとメタアナリシスを実施した論文が14編であった。

疾患の進行を対象に追加検索をした原著論文4編では、全てが前向きコホート研究であった。

2) 研究対象地域

システマティックレビューやメタアナリシスでは対象地域が記載されていない論文がほとんどであったが、採択された原著論文400編を確認すると米国を筆頭に欧米が多くを占めた。一方で日本人を対象とした原著論文はわずか9編^{29)・37)}に留まった。

疾患の進行を対象とした原著論文4編では、対象地域は米国、英国、オーストラリアであった。

3) 研究対象者属性

システマティックレビュー、メタアナリシスで採択した19編すべてで変形性膝関節症患者を対象としていた一方で、変形性股関節症患者を対象としたものは7編のみであった。原著論文4編ではすべて変形性膝関節症患者が対象であった。変形性膝関節症の重症度分類である Kellgren-Lawrence 分類では、すべてのグレードを対象としている論文や、グレード2以上を対象としている論文、グレード4のみ除外している論文によって大きく異なった。

4) 身体活動の種類・頻度・時間・強度

変形性関節症患者へ介入された身体活動の種類、頻度、時間は多岐に渡った。身体活動の種類では主に陸上での運動と水中での運動に分かれた。陸上ではエアロビクスやウォーキングなどの有酸素運動や気功や太極拳などの Mind-body exercise、筋

力増強運動、柔軟性運動や協調性運動、これらの混合運動に分かれた。水中運動では有酸素運動が中心であった。介入の頻度は週に2日から7日まで幅を認めた。介入期間についても4週から12ヶ月まで幅広かったが、8~12週前後の介入期間が最も多かった。強度に関しては記載されている論文がほとんど見当たらなかった。

5) アウトカム(疼痛、身体機能、QOL、併存疾患のリスク、疾患の進行)

システマティックレビュー、メタアナリシス19編において、疼痛をアウトカムとした研究は14編、身体機能をアウトカムとした研究は15編、QOLを対象とした研究は8編、併存疾患のリスクを対象とした研究は0編、疾患の進行を対象とした研究は2編であった。

疼痛に関する主な評価指標は Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) の pain scale や Visual Analogue Scale (VAS)、Numerical Rating Scale (NRS) が用いられ、身体機能では主に WOMAC-function が用いられた。QOL では主に 36-Item Short Form Health Survey (SF-36) または SF-12 が用いられていた。疾患の進行では X 線または MRI を用いて関節軟骨の狭小化や欠損、組成などが調査された。

6) 主な結果

身体活動の種類と健康アウトカムの関連性について、陸上運動と水中運動はどちらも疼痛の減少や身体機能の向上、QOLの向上に有益だが、両者の効果に有意な差は認めないとの報告があった^{18,24)}。Goh ら¹⁴⁾は、身体活動の種類が疼痛減少に及ぼす効果について、有酸素運動、Mind-body exercise、柔軟・協調性運動、混合運動のいずれも対照群(特定の介入を実施しない群)と比較して、より有効であると報告した。その中でも特に有酸素運動と Mind-body exercise は柔軟・協調性運動、混合運動よりも疼痛軽減効果が高く、混合運動が最も効果が低かったことを報告した。さらにいずれの身体活動の種類においても身体機能の向上と関連することが報告された。身体機能の向上は Mind-body exercise の効果が最も大きかったが、

活動の種類間でのトレンド検定は有意差を認めなかった。筋力増強運動のうち、大腿四頭筋トレーニングに股関節外転の筋力トレーニングを加えた場合、WOMAC-function は改善しなかったものの、歩行機能は向上したとの報告もあった。QOLに関しては各身体活動が与える効果量がそれほど大きくなかった。効果量は小さいものの、筋力増強運動や混合運動は有意な QOL の向上を認めた。

身体活動量と各アウトカムとの用量反応関係は、各レビューで採択された原著論文が単一の頻度や実施時間であったため、推定が困難であった。ただし、疼痛と身体機能に関しては、運動の実施回数が 24 回以上、8-12 週間の介入において最も大きな効果量を認めることが多いとの報告もあった^{18,38)}。ただし週 1 回の頻度では効果は認められなかった。さらに有酸素運動による痛みの軽減効果は、運動指導を受ける回数が増えるほど高くなり、特に週 3 回以上の指導を受けた場合に効果が高くなるとの報告があった^{18,39)}。この痛みの軽減効果は疾患の重症度やベースライン時の疼痛の強さに関わらず同様の傾向を認めた。

疾患の進行については、低負荷の身体活動であれば、X 線上における関節変形の進行や、人工膝関節置換術の増加などの有害事象と関連しないとの報告^{18,40)}や、客観的に測定された中高強度の身体活動量と X 線上の疾患進行とは関連を認めなかったとの報告があった。一方で^{18,41)}、Physical Activity Scale for Elderly scale の上位 15%と下位 15%は中間層のものとは比べて疾患の進行との関連を認めたとの報告や^{18,42)}、関節病変の病理スコアが高い者は、歩数が 10,000 歩未満の者に比べて 10,000 歩以上の者の方が経時的に病理スコアの悪化を示す割合が高いことが示された^{18,43)}。

5. 研究の質の評価

システマティックレビューおよびメタアナリシスにおける AMSTAR ExBP の結果は表 3 に、原著論文における NELBAT の結果は表 4 に示した。

D. 考察

2018 年に策定された米国身体活動ガイドライン

から 2020 年までのわずか 3 年で、19 本のシステマティックレビューやメタアナリシスが発表された。これは米国身体活動ガイドラインにおいて、エビデンスの現状が広く公開されたことも相まって、この領域への関心がより高まっているものと考えられる。本研究で採択した論文からは、主に身体活動の種類と疼痛・身体機能・QOL に関する知見が新たに追加できた。陸上運動と水中運動との間には有意な効果の差を認めなかった点は、運動のアドヒアランス向上に役立つ知見となる可能性がある。さらに、様々な種類の身体活動において疼痛の軽減や身体機能の向上、QOL の向上を認めた点も対象者に合わせた運動処方が容易となる利点がある。混合運動において疼痛軽減効果が最も少なかった点について Goh ら¹⁴⁾は、十分に説明できる根拠はないとしつつも、複数の運動を組み合わせることによるアドヒアランスの低下や各運動の強度が不足している可能性を指摘している。この点については今後の研究において明らかにする必要がある。

一方で、疾患併存リスクや疾患進行に関する知見は未だ少なく、今回のレビューにおいてもエビデンスの補完が十分にできなかった。これらのアウトカムについては今後さらなるエビデンスの蓄積が必要である。特に安全に身体活動を実施するためには、身体活動の実施と疾患進行との関連性について、身体活動の用量反応関係や疾患の重症度、年齢や BMI などの個人属性の観点を踏まえて明確にする必要がある。

さらに本研究の多くは変形性膝関節症を対象としていた。身体活動は変形性膝関節症と変形性股関節症のどちらにも効果的であるとの報告がある一方で¹⁸⁾、変形性股関節症では変形性膝関節症に比べて効果の不確実性が大きかったとの報告もあり¹⁴⁾、この点についても今後さらなる研究の積み重ねが必要である。

システマティックレビューおよびメタアナリシスで採択された原著論文のうち、日本人を対象とした研究では、主に医療機関や大学、市の体操教室をセッティングとし、筋力増強運動や柔軟性運動

が疼痛や筋力、関節可動域、歩行能力との関連を検討している研究がほとんどであった。これらの介入は疼痛軽減や筋力向上に有効であるとの報告が多かったものの、未だ十分なエビデンスとは言えなかった。特に欧米人と比較して体格などの個人属性や生活環境が異なるため、日本人に焦点を当てた今後の研究が望まれる。また、日本人を対象とした先行研究⁴⁴⁾において、膝関節に疼痛を有する者(35.6%)は、そうでない者(51.2%)と比較して身体活動推奨量の充足率が低いことが指摘されており、これは諸外国における傾向と同様である⁴⁵⁾。そのため、膝・股 OA を有する者に焦点を当てた身体活動促進のためのプログラムの普及も期待される。

これらの結果を踏まえ、膝・股 OA を有する者において身体活動の実施は、活動の種類(陸上運動・水中運動、有酸素運動・筋力増強・柔軟/協調性運動・混合運動)に関わらず、週 2 回以上、かつ継続して身体活動を実施することが推奨される。また、疼痛を有する者や、変形が進行している者は、医師や理学療法士、健康運動指導士などの専門家に安全かつ効果的な身体活動の指導を受けることが推奨される。

E. 結論

2018 年の米国身体活動ガイドラインと本研究の結果から、変形性関節症患者における身体活動の実施は、疼痛軽減や身体機能向上、QOL 向上へ貢献できることが示唆された。特に筋力増強のみならず、有酸素運動や Mind-body exercise、柔軟性・協調性運動のいずれにおいても疼痛軽減や身体機能向上、QOL 向上効果の可能性が示唆された。一方で併存疾患のリスクや疾患の進行に関して報告している研究、日本人を対象とした研究は未だ限られている。今後はこれらの対象者やアウトカムに対して、身体活動の用量反応関係も視野に入れた研究の積み重ねが必要である。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし。

2. 学会発表

- 1) 小熊祐子, 齋藤義信, 佐藤真治, 田島敬之, 田村好史, 津下一代, 原藤健吾, 宮下政司, 横山美帆 EIM セッション 有患者の身体活動基準を考える「有患者のための身体活動ガイドライン作成に向けて」第 40 回日本臨床運動療法学会 2021 年 9 月
- 2) 田島敬之, 齋藤義信, 原藤健吾, 小熊祐子, 大澤祐介, 世良 泰, 木村豪志 EIM セッション 有患者の身体活動基準を考える「変形性膝・股関節症を有する場合の身体活動基準」第 40 回日本臨床運動療法学会 2021 年 9 月
- 3) 原藤健吾, 小熊祐子, 世良泰, 木村豪志, 齋藤義信, 田島敬之, 大澤祐介, 佐藤和毅 シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて-特に有患者に焦点を当てて「整形外科疾患について OA レビュー」第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月
- 4) 小熊祐子, 齋藤義信, 佐藤真治, 田島敬之, 田村好史, 津下一代, 原藤健吾, 宮下政司, 横山美帆 シンポジウム「アクティブガイド」改定に向けて-特に有患者に焦点を当てて「有患者における身体活動ガイドラインの方向性 健康日本 21 の今後に向けて」第 32 回日本臨床スポーツ医学会 2021 年 11 月

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

引用文献

- 1) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Mabuchi A, En-Yo Y, Yoshida M, Akihiko Saika et al. Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis, and osteoporosis in Japanese men and women: the research on

- osteoarthritis/osteoporosis against disability study. *J Bone Miner Metab.* 2009;27(5):620-8.
- 2) Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M et al. Incidence and risk factors for radiographic knee osteoarthritis and knee pain in Japanese men and women: a longitudinal population-based cohort study. *Arthritis Rheum.* 2012;64(5):1447-56.
 - 3) Idaka T, Muraki S, Akune T, Oka H, Kodama R, Tanaka S et al. Prevalence of radiographic hip osteoarthritis and its association with hip pain in Japanese men and women: the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2016;24(1):117-23.
 - 4) WHO. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour [Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128> (アクセス日 : 2022 年 5 月 2 日)]
 - 5) 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report [Available from: <https://health.gov/paguidelines/second-edition/report/> (アクセス日 : 2022 年 5 月 2 日)] .
 - 6) Bartholdy C, Juhl C, Christensen R, Lund H, Zhang W, Henriksen M. The role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized trials. *Semin Arthritis Rheum.* 2017;47(1):9-21.
 - 7) Briani RV, Ferreira AS, Pazzinatto MF, Pappas E, De Oliveira Silva D, Azevedo FM. What interventions can improve quality of life or psychosocial factors of individuals with knee osteoarthritis? A systematic review with meta-analysis of primary outcomes from randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2018;52(16):1031-8.
 - 8) Bricca A, Juhl CB, Steultjens M, Wirth W, Roos EM. Impact of exercise on articular cartilage in people at risk of, or with established, knee osteoarthritis: a systematic review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2019;53(15):940-7.
 - 9) Brosseau L, Taki J, Desjardins B, Thevenot O, Fransen M, Wells GA, et al. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part two: strengthening exercise programs. *Clin Rehabil.* 2017;31(5):596-611.
 - 10) Burrows NJ, Barry BK, Sturnieks DL, Booth J, Jones MD. The Relationship Between Daily Physical Activity and Pain in Individuals with Knee Osteoarthritis. *Pain Med.* 2020;21(10):2481-95
 - 11) Dong Y, Wang W, Zheng J, Chen S, Qiao J, Wang X. Whole Body Vibration Exercise for Chronic Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019;100(11):2167-78.
 - 12) Ferlito JV, Pecce SAP, Oselame L, De Marchi T. The blood flow restriction training effect in knee osteoarthritis people: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2020:1378-90.
 - 13) Fernandopulle S, Perry M, Manlapaz D, Jayakaran P. Effect of Land-Based Generic Physical Activity Interventions on Pain, Physical Function, and Physical Performance in Hip and Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(11):773-92.
 - 14) Goh S-L, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Welton NJ, Lin J, et al. Relative Efficacy of

- Different Exercises for Pain, Function, Performance and Quality of Life in Knee and Hip Osteoarthritis: Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2019;49(5):743-61.
- 15) Hislop AC, Collins NJ, Tucker K, Deasy M, Semciw AI. Does adding hip exercises to quadriceps exercises result in superior outcomes in pain, function and quality of life for people with knee osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2020;54(5):263-71.
 - 16) Hu L, Wang Y, Liu X, Ji X, Ma Y, Man S, et al. Tai Chi exercise can ameliorate physical and mental health of patients with knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2020;35(1):64-79.
 - 17) Hurley M, Dickson K, Hallett R, Grant R, Hauari H, Walsh N, et al. Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;4(4):Cd010842.
 - 18) Kraus VB, Sprow K, Powell KE, Buchner D, Bloodgood B, Piercy K, et al. Effects of Physical Activity in Knee and Hip Osteoarthritis: A Systematic Umbrella Review. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(6):1324-39.
 - 19) Kus G, Yeldan I. Strengthening the quadriceps femoris muscle versus other knee training programs for the treatment of knee osteoarthritis. *Rheumatol Int*. 2019;39(2):203-18.
 - 20) Rausch Osthoff AK, Juhl CB, Knittle K, Dagfinrud H, Hurkmans E, Braun J, et al. Effects of exercise and physical activity promotion: meta-analysis informing the 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with rheumatoid arthritis, spondyloarthritis and hip/knee osteoarthritis. *RMD Open*. 2018;4(2):e000713.
 - 21) Schäfer AGM, Zalpour C, von Piekartz H, Hall TM, Paelke V. The Efficacy of Electronic Health-Supported Home Exercise Interventions for Patients With Osteoarthritis of the Knee: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2018;20(4):e152.
 - 22) Skelly AC, Chou R, Dettori JR, Turner JA, Friedly JL, Rundell SD, et al. AHRQ Comparative Effectiveness Reviews. Noninvasive Nonpharmacological Treatment for Chronic Pain: A Systematic Review Update. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2020.
 - 23) Zampogna B, Papalia R, Papalia GF, Campi S, Vasta S, Vorini F, et al. The Role of Physical Activity as Conservative Treatment for Hip and Knee Osteoarthritis in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2020;9(4):1167.
 - 24) Zeng ZP, Liu YB, Fang J, Liu Y, Luo J, Yang M. Effects of Baduanjin exercise for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Med*. 2020;48:102279.
 - 25) Bricca A, Wirth W, Juhl CB, Kemnitz J, Hunter DJ, Kwok CK, et al. Moderate Physical Activity and Prevention of Cartilage Loss in People With Knee Osteoarthritis: Data From the Osteoarthritis Initiative. *Arthritis Care Res*. 2019;71(2):218-26.
 - 26) Lo GH, Musa SM, Driban JB, Kriska AM, McAlindon TE, Souza RB, et al. Running does not increase symptoms or structural

- progression in people with knee osteoarthritis: data from the osteoarthritis initiative. *Clin Rheumatol*. 2018;37(9):2497-504.
- 27) Perry TA, Wang X, Gates L, Parsons CM, Sanchez-Santos MT, Garriga C, et al. Occupation and risk of knee osteoarthritis and knee replacement: A longitudinal, multiple-cohort study. *Semin Arthritis Rheum*. 2020;50(5):1006-14.
- 28) Zhu Z, Aitken D, Cicuttini F, Jones G, Ding C. Ambulatory activity interacts with common risk factors for osteoarthritis to modify increases in MRI-detected osteophytes. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(4):650-8.
- 29) Doi T, Akai M, Fujino K, et al. Effect of home exercise of quadriceps on knee osteoarthritis compared with nonsteroidal antiinflammatory drugs: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2008;87(4):258-69.
- 30) 種田行男, 諸角一記, 中村信義, 他. 変形性膝関節症を有する高齢者を対象とした運動介入による地域保健プログラムの効果 無作為化比較試験による検討. *日本公衆衛生雑誌*. 2008;55(4):8-37.
- 31) Aoki O, Tsumura N, Kimura A, et al. Home Stretching Exercise is Effective for Improving Knee Range of Motion and Gait in Patients with Knee Osteoarthritis. *J Phys Ther Sci*. 2009;21(2):113-9/
- 32) Hiyama Y, Yamada M, Kitagawa A, et al. A four-week walking exercise programme in patients with knee osteoarthritis improves the ability of dual-task performance: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2012;26(5):403-12.
- 33) Kim H, Suzuki T, Saito K, et al. Effectiveness of exercise with or without thermal therapy for community-dwelling elderly Japanese women with non-specific knee pain: a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2013;57(3):352-9.
- 34) Fukumoto Y, Tateuchi H, Ikezoe T, et al. Effects of high-velocity resistance training on muscle function, muscle properties, and physical performance in individuals with hip osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2014;28(1):48-58.
- 35) Tsuji T, Yoon J, Aiba T, et al. Effects of whole-body vibration exercise on muscular strength and power, functional mobility and self-reported knee function in middle-aged and older Japanese women with knee pain. *Knee*. 2014;21(6):1088-95.
- 36) 生田大, 出口広紀, 岡本貢一. 変形性膝関節症女性に対する下腿内旋エクササイズが膝内転モーメントおよび膝運動機能に及ぼす効果. *理学療法科学*. 2015;30(3):339-44.
- 37) Ochiai S, Watanabe A, Oda H, et al. Effectiveness of thermotherapy using a heat and steam generating sheet for cartilage in knee osteoarthritis. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(2):281-4.
- 38) Young JL, Rhon DI, Cleland JA, Snodgrass SJ. The influence of exercise dosing on outcomes in patients with knee disorders: a systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018;48(3):146-61.
- 39) Juhl C, Christensen R, Roos EM, Zhang W, Lund H. Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Arthritis Rheum*. 2014;66(3):622-36.
- 40) Quicke JG, Foster NE, Thomas MJ, et al. Is long-term physical activity safe for older adults with knee pain? A systematic review.

- Osteoarthr Cartil. 2015;23(9):1445–56.
- 41) Oiestad B, Banion MK, Quinn E, et al. No association between daily walking and knee structural changes in people at risk of or with mild knee osteoarthritis. Prospective data from the multicenter osteoarthri- tis study. J Rheumatol. 2015;42(9):1685–93.
- 42) Lin W, Alizai H, Joseph G, et al. Physical activity in relation to knee cartilage T2 progression measured with 3 T MRI over a period of 4 years: data from the osteoarthritis initiative. Osteoarthr Cartil. 2013;21(10):1558–66.
- 43) Dore D, Winzenberg T, Ding C, et al. The association between objec- tively measured physical activity and knee structural change using MRI. Ann Rheum Dis. 2013;72(7):1170–5.
- 44) 佐藤慎一郎, 根本裕太, 高橋将記, 他. 地域在住高齢者における膝痛の関連要因 : 横断研究. 日本公衆衛生雑誌. 2016;63(9):560-8.
- 45) Wallis JA , Webster KE, Levinger P, et al. What proportion of people with hip and knee osteoarthritis meet physical activity guidelines? A systematic review and meta- analysis. Osteoarthritis Cartilage. 2013;21(11):168-59.

表 1 採択論文の概要 (システマティックレビュー・メタアナリシス)

著者, 発表年	採択論文数, 対象疾患, 対象者総数, 対象年齢	身体活動の種類 (介入群/対照群)	アウトカム評価方法	主な結果
				[全体] 身体機能(膝伸屈筋力): SMD 0.59, 95%CI 0.39 to 0.75; 56 trials; 4699 participants 疼痛: SMD 0.57, 95%CI 0.42 to 0.73; 56 trials; 4699 participants 身体機能: SMD 0.56, 95%CI 0.56 to 0.73; 50 trials; 4434 participants [ACSM exercise] 身体機能(膝伸屈筋力): SMD 0.83, 95%CI 0.49 to 1.17; 22 trials; 1571 participants 疼痛: SMD 0.52, 95%CI 0.35 to 0.68; 22 trials; 1571 participants 身体機能: SMD 0.64, 95%CI 0.28 to 1.00; 19 trials; 1392 participants [non-ACSM exercise] 身体機能(膝伸屈筋力): SMD 0.38, 95%CI 0.27 to 0.50; 34 trials; 3128 participants 疼痛: SMD 0.52, 95%CI 0.35 to 0.68; 34 trials; 3128 participants 身体機能: SMD 0.49, 95%CI 0.33 to 0.65; 31 trials; 2931 participants
Bartholdy (2017)	45編; Knee OA; 4699名; 平均:64歳 総則:55-71歳	ACSMガイドラインに基づく筋力増強運動, それ以外の筋力増強運動/介入なし, 介入器械	疼痛: WOMAC, NRS, SF-36, VAS, KOOS, AIMS2 arthritis pain, OASIS pain, Lequesne index score; 身体機能: WOMAC	
Briani (2018)	23編; Knee OA; 532名; 総則:56-67.0歳 (採用論文の平均)	混合運動 (有酸素運動, 筋力増強運動, 柔軟性運動), 水中運動, 大腿四頭筋運動 (ホームエクササイズ) など/介入なし, 自己管理のための情報(冊子)提供	QOL: SF-36, knee-related QOL	Health related QOL: SMD 0.70, 95%CI 0.20 to 1.20; 4 trials; 532 participants Knee QOL: SMD 0.43 95%CI 0.10 to 0.75; 2 trials; 149 participants
Bricca (2019)	9編; Knee OA; 483名; 総則:51-66歳	荷重運動 (マルチタックウォーキング, バレーボール, モダンダンスなど) /物理療法, サプリメント処方	疾患進行: Cartilage thickness, volume, or defects	レビューの結果, 膝OAを有する者において膝関節への荷重運動は, 関節軟骨へ有害ではない可能性が示唆された。
Brosseau (2017)	26編; Knee OA; 3218; 総則:53-80.6歳	筋力増強運動/介入なし, 食事指導, 健康教育など	疼痛: VAS, WOMAC, KOOS; KOOS, WOMAC 身体機能: 6分間歩行 QOL: SF-36, AQOL, KOOS	筋力増強運動は, 疼痛緩和 (グレードA:4編, グレードB:10編, グレードC+:2編), 身体機能 (グレードA:4編, グレードB:8編), QOL (グレードB:3編) において有意な改善を示した。筋力増強運動と他の種類の運動 (コーディネーション, バランス, 認知的運動) を組み合わせた場合, 疼痛緩和 (グレードA:3編, グレードB:11編, グレードC+:8編), 身体機能 (グレードA:2編, グレードB:4編, グレードC+:3編), QOL (グレードA:1編, グレードC+:1編) において有意な改善がみられた。
Burrows (2020)	13編; Knee OA; 9363名; 記載なし	身体活動/記載なし	疼痛: WOMAC	総身体活動量と疼痛との間には有意な関連を認めなかったが, 中高強度身体活動のみに焦点を当てると, 活動時間が長いことと疼痛レベルが低いことには関連を認めた。
Dong (2019)	8編; Knee OA; 312名; 47歳以上	全身運動トレーニング/筋力トレーニング	疼痛: VAS, WOMAC, NRS	short term: SMD -0.47, 95% CI -1.1 to 0.16 medium term: SMD -0.31, 95% CI -0.65 to 0.04 long term: SMD -0.46, 95% CI -0.80 to -0.13
Ferlito (2020)	5編; Knee OA; 190名 59.9±7.5歳	加圧トレーニング/低強度, 中高強度トレーニング	疼痛: WOMAC, KOOS, NRS; 身体機能: TUG, WOMAC, Late-Life FDI, SPPB, 歩行速度, 膝伸屈筋力など	[vs. high load] 身体機能(knee strength): SMD 0.00, 95%CI -0.54 to 0.54; 4 trials; 125 participants 身体機能: SMD -0.20, 95% CI -0.45 to 0.06; 8 trials; 245 participants [vs. low load] 身体機能 (筋力) MD 1.66, 95%CI 0.93 to 2.38; 2 trials; 81 participants 身体機能: SMD 0.01, 95%CI -0.42 to 0.44; 4 trials; 116 participants
Fernandopulle (2017)	27編; 3273名; 総則:54-73歳	太極拳, ウォーキング, コンディショニング運動 (有酸素運動, 筋力増強運動, 柔軟性運動) /介入なし, 教育プログラム, グループプログラム	疼痛: VAS; 身体機能: 6分間歩行, timed stair climbing, WOMAC, AIMS, KOOS, TUG	[Recreational activities] 身体機能: MD -9.56, 95%CI -13.95 to -5.17; 3 trials [Walking activities] 身体機能: MD -3.74, 95%CI -5.70 to -1.78; 3 trials 身体機能(6 min walk): MD 42.72, 95%CI 27.78 to 57.66; 3 trials 身体機能(stair-climbing): MD -0.49, 95%CI -0.75 to -0.23; 2 trials
Goh (2019)	103編; Knee & Hip OA; 9134名; 平均年齢の総則: 64.9-65.3歳	有酸素運動, 筋力増強運動, 柔軟性・協調性運動, 混合運動/薬学ケア	疼痛: VAS, NRS, Likert scale, WOMAC, KOOS/HOOS, IKOM; 身体機能: WOMAC, KOOS/HOOS, SF36, HSS, IKOM; QOL: SF36, KOOS/HOOS	疼痛: Effect Size:0.4-1.1; 89 Trials, N=7184 身体機能: Effect Size:0.4-1.1; 87 trials, N=7153 QOL: Effect Size:0.2-0.4; 40 trials, N=3190
Heslop (2020)	8編; Knee OA; 341名; 総則:52-70歳	高強度レジスタントトレーニング, 低強度レジスタントトレーニング, 認知的神経筋運動, 混合運動 /大腿四頭筋強化運動	疼痛: KOOS; 身体機能: WOMAC, KOOS; QOL: AQOL, KOOS QOL	疼痛 (SMD -0.09, 95% CI -0.96 to 0.79, 5 trials, N=239) 身体機能 (SMD -0.74, 95% CI -1.56 to 0.08, 4 trials, N=214) QOL (SMD -0.43, 95% CI -1.05 to 0.19, 2 trials, N=124)
Hu (2020)	16編; Knee OA; 986名; 総則:59.9-78.9歳	太極拳/介入なし, 教育プログラム, 薬学ケア	疼痛: WOMAC; 身体機能: WOMAC	疼痛 (SMD -0.69, 95% CI -0.95 to -0.44, 14 trials, N=877) 身体機能 (SMD -0.92, 95% CI -1.16 to -0.69, 13 trials, N=844)
Hurley (2018)	13編; Knee & Hip OA; 2372名; 記載なし	関節可動域運動, 有酸素運動, 太極拳など/介入なし, 介入器械, 食事指導, 薬物療法など	疼痛: WOMAC; 身体機能: WOMAC	疼痛 (SMD -0.33, 95% CI -0.46 to -0.21; 9 trials, N=1058) 身体機能 (SMD -0.27, 95% CI -0.37 to -0.17; 13 trials, N=1599)
Kraus (2019)	9編; Knee & Hip OA 25294名 Table 1に記載	有酸素運動, 筋力増強運動, 太極拳, 水中運動/記載なし	疼痛: WOMACなど 身体機能: WOMACなど QOL: SF-12など 疾患進行: 関節軟骨の減少や火傷, 人工膝関節置換術の実態など	Health related QOL maximal SMD reported were 0.53 for pain, 0.76 for physical function and 0.78 for HRQoL

表 1 採択論文の概要 (システマティックレビュー・メタアナリシス) (つづき)

著者, 発表年	採択論文数, 対象疾患, 対象者総数, 対象年齢	身体活動の種類 (介入群/対照群)	アウトカム評価方法	主な結果
Kus (2019)	10編; Knee OA; 759名; 平均年齢の幅: 55.2歳-69.4歳	筋力増強運動/記載なし	疼痛: WOMAC, VAS 身体機能: WOMAC, 歩行速度, Step test, Stair climb test, Isokinetic dynamometer	大腿四頭筋の筋力増強運動は、他の膝関節運動と比較して、疼痛緩和、筋力向上、機能の改善をもたらした。
Rausch (2018)	49編; Knee & Hip OA; 3909名; 記載なし	有酸素運動、筋力増強運動、柔軟性運動/記載なし	身体機能: 大腿四頭筋筋力	尻大腰支那取用 (SMD 0.36, 95% CI 0.11 to 0.61; 1 trials, N=365) 大腿四頭筋筋力 (SMD 0.56, 95% CI 0.33 to 0.79; 18 trials, N=1855) 柔軟性 (SMD -0.08, 95% CI -0.54 to 0.39; 7 trials, N=477)
Scha Ter (2018)	7編; Knee OA; 742名; 記載なし	筋力増強運動、ウォーキング、身体活動促進/介入なし	疼痛: VAS, NRS, WOMAC, KOOS; 身体機能: WOMAC, KOOS, Ibadan Knee/Hip Osteoarthritis Outcome Measure; QOL: AQOL, KOOS, WHO Quality of Life Assessment	疼痛(short term): SMD (95% CI) -0.31 (-0.58 to -0.04); 6 trials N=742 疼痛(long term): SMD (95% CI) -0.30 (-0.53 to -0.07); 3 trials N= 416 身体機能(short term): SMD (95% CI) -0.30 (-0.17 to 0.16); 4 trials N=479 身体機能(long term): SMD (95% CI) 0.41 (0.17 to 0.64); 3 trials N=416 QOL(short term): SMD (95% CI) 0.24 (0.05 to 0.43); 4 trials N=496 QOL(long term): SMD (95% CI) 0.27 (0.06 to 0.47); 3 trials N=415
Skelly (2020)	56編; Knee & Hip OA; 6101名; 記載なし	さまざまな運動 (街路下での運動、自宅での運動、グループエクササイズなど) /介入なし、介入待機、通常ケア	疼痛: WOMAC, KOOS, VAS; 身体機能: WOMAC, SF36, EQ5D, KOOS; QOL: WOMAC, SF36, EQ5D, KOOS	Knee OA 疼痛(short term): pooled difference on a 0-10 scale -0.47, 95% CI -0.86 to -0.10, 8 trials 疼痛(intermediate term): pooled difference -1.34, 95% CI -2.12 to -0.54, 11 trials 疼痛(long term): pooled difference -0.30 on a 0 to 10 scale, 95% CI -0.49 to 0.00, 4 trials 身体機能(short term): pooled SMD -0.29, 95% CI -0.46 to -0.11, 8 trials 身体機能(intermediate term): pooled SMD -0.63, 95% CI -1.17 to -0.10, 11 trials 身体機能(long term): pooled SMD -0.22, 95% CI -0.34 to -0.08, 4 trials QOL: pooled difference 1.8, 95% CI -2.5 to 6.0, 2 fair quality trials Hip OA 疼痛(short term): pooled SMD -0.30, 95% CI -0.70 to -0.02, 3 trials 疼痛(intermediate term): pooled SMD -0.14, 95% CI -0.40 to 0.12, 2 trials 疼痛(long term): SMD -0.25, 95% CI -0.62 to 0.11, 1 trial 身体機能(short term): pooled SMD -0.33, 95% CI -0.58 to -0.11, 3 trials 身体機能(intermediate term): pooled SMD -0.28, 95% CI -0.55 to 0.02, 2 trials 身体機能(long term): SMD -0.37, 95% CI -0.74 to -0.01, 1 trial QOL: 研究が少なく見出されず
Zampogna (2020)	22編; Knee & Hip OA; 1504名; 平均年齢の幅: 65-78.9歳	気功、太極拳、三刀、陸上運動、水中運動/介入なし、物理療法、薬物療法、教育プログラムなど	疼痛: VAS, WOMAC, KOOS; 身体機能: WOMAC, KOOS, 6分間歩行, sit to stand test, ROM, TUG; QOL: SF-36, SF-12, KOOS	Aquatic exercise versus Land-based exercise SMD 0.33, 95% CI 0.03 to 0.63 Aquatic exercise versus Control SMD -0.53, 95% CI -1.25 to 0.19 Land-based exercise versus Control SMD -0.26, 95% CI -0.42 to -0.11 Tai Chi versus Control MD -2.14, 95% CI -3.11 to -1.18 Yoga versus Control MD -1.82, 95% CI -2.96 to -0.67 身体機能(function) Aquatic exercise versus Land-based exercise SMD 0.35, 95% CI 0.05 to 0.65 Aquatic exercise versus Control SMD -0.39, 95% CI -0.62 to -0.16 Land-based exercise versus Control SMD -0.45, 95% CI -0.74 to -0.17 Tai Chi versus Control MD -6.80, 95% CI -9.88 to -3.73 Yoga versus Control MD -6.07, 95% CI -9.75 to -2.39 身体機能(dynamic balance) Aquatic exercise versus Control MD -1.62, 95% CI -1.99 to -1.25 QOL Aquatic exercise versus Land-based exercise SMD -0.70, 95% CI -0.50 to 0.10 Aquatic exercise versus Control SMD -0.43, 95% CI -0.67 to -0.19 Land-based exercise versus Control SMD -0.27, 95% CI -0.54 to -0.01
Zeng (2020)	7編; Knee OA; 424名; 平均年齢の幅: 46-82歳	気功、気功と薬物療法の併用/介入待機、健康教育、薬物療法	疼痛: VAS, WOMAC; 身体機能: WOMAC	気功群 vs. 介入待機群 (WOMAC) 疼痛: MD=-4.40 (95% CI: -7.16, -1.64) 身体機能: MD=-2.44 (95% CI: -4.33, -0.55) 気功 vs. 健康教育 (WOMAC) 疼痛: MD=-1.69 (95% CI: -2.03, -1.35) 身体機能: MD=-2.23 (95% CI: -3.65, -0.82) 気功 - NSAIDs併用群 vs. NSAIDs群 (WOMAC) total score: MD=-10.26 (95% CI: -13.41, -7.11) 気功 - NSAIDs併用群 vs. NSAIDs群 (VAS) 疼痛: MD=-1.65 (95% CI: -1.83, -1.48)

OA: Osteoarthritis; ACSM: American College of Sports Medicine; WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index; KOOS: Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score; NRS: Numerical Rating Scale; VAS: Visual Analogue Scale; HOOS: Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score; JKOM: Japan Knee Osteoarthritis Measure; SF-36: Short-Form 36-Item Health Survey; AIMS2: Arthritis Impact Measurement Scale version 2; OASIS: Osteoarthritis Screening Index; TUG: Timed up and go test; Late Life FDI: Late Life Function and Disability Instrument; SPPB: Short Physical Performance Battery; HSS: Hospital for Special Surgery Knee score; EQ5D: EuroQol 5 dimensions 5-level; QOL: Quality of life; AQOL: Assessment of Quality of life; MD: Mean difference; SMD: Standardised mean difference; CI: Confidence interval; NSAIDs: Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs

表 2 採択論文の概要 (原著論文 ; 疾患の進行)

著者, 発表年	研究デザイン, 研究期間, 研究実施国	対象疾患, 対象者総数, 対象年齢	対象疾患の重症度	身体活動の評価項目, 評価方法	主要アウトカム 測定方法/評価内容	副次アウトカム 測定方法/評価内容	主な結果
Bricca (2019)	前向きコホート; 4年; 米国	Knee OA; 689名; 範囲45-79歳	K/L grade \geq 2 K/L grade 2, 56% K/L grade 3, 40% K/L grade 4, 4%	評価項目: 職場・家事・余暇時の身体活動 評価方法: Physical Activity Scale for the Elderly	測定方法: MRI 評価内容: 軟骨厚 (MFTC)	測定方法: MRI 評価内容: 軟骨厚 (cMFTC, Thinning, Thickening)	MFTC cartilage loss (全期間) : -0.20 mm (95% CI) -0.22, -0.17 ただし、ベースライン特性で調整後、身体活動レベルの間に有意差は認めず 調整後の解析で、性別と身体活動の間の交互作用あり (P = 0.02)。 身体活動量の少ない女性は、中程度の身体活動量の女性よりも軟骨の減少が統計的に大きかった (adjusted between-group difference -0.09mm (95% CI) -0.16, 0.02。男性では有意差は観察されなかった。
Lo (2019)	前向きコホート; 4年; 米国	Knee OA; 1203名; 63.2 \pm 7.9歳	K/L grade \geq 2 K/L grade 2, 63.8% K/L grade 3, 29.3% K/L grade 4, 7.0%	評価項目: ランナー 評価方法: 質問紙; *1回20分以上かつ10回以上実施した身体活動のうち、最も頻繁に行う身体活動の上位3つに「ランニングまたはジョギング」であった参加者をランナーと定義	評価方法: X線 評価内容: K/L grade worsening	評価方法: XP 評価内容: Medial JSN worsening worsening	Adjusted odds ratios (95%CI) ref. non-runner KL worsening: 0.9 (0.6-1.3) Medial JSN worsening: 0.8 (0.5-1.2) New frequent knee pain: 0.9 (0.6-1.6) Improvement of frequent knee pain: 1.7 (1.0-2.8)
Perry (2020)	前向きコホート; 1.6年-8年; 英国, 米国	Knee OA; 132-2570名; 中央値の幅: 58-64歳	K/L grade \geq 2	Chingford study 評価項目: 職場の身体活動レベル 評価方法: 質問紙; *参加者はベースライン時に現在の職業カテゴリーを報告し; 作業負荷のレベル (座り仕事、軽作業、重作業) ごとに割り当てられた。さらに「典型的な1週間」職場における身体活動を次の項目から報告した: i) 座りっぱなし、ii) 座りっぱなしで時々運動、iii) 座りっぱなし50%、運動50%、iv) 主に手作業 (一日中運動)。 OAI 評価項目: 職場の身体活動レベル 評価方法: Physical Activity Scale for the Elderly MOST 評価項目: 職場の身体活動レベル 評価方法: Physical Activity Scale for the Elderly	評価方法: X線(Chingford), date (OAI, MOST) 評価内容: Incident TKA	-	Adjusted odds ratios (95%CI) ref. sedentary OAI: Work-place physical activity "Light" 0.53 (0.29 to 0.97)のみ有意にrisk of incident TKAが低かった その他は有意な関連を認めなかった
Zhu (2019)	前向きコホート; 2.7年; オーストラリア	Knee OA	JSN or OP score \geq 1	評価項目: 歩数 評価方法: 歩数計 "less active (7499 steps/day); moderately active (7500-9999 steps/day), or highly active \geq 10,000 steps/day)"	評価方法: MRI 評価内容: Medial TF compartment Lateral TF compartment Patellar compartment Any compartment	-	Adjusted relative risk (95%CI) ref. less active Medial TF compartment Moderately Active (7500-9999 steps/day) 0.57 (0.31, 1.04) Highly Active (\geq 10,000 steps/day) 0.82 (0.42, 1.62) Lateral TF compartment Moderately Active (7500/9999 steps/day) 0.52 (0.31, 0.86) Highly Active (\geq 10,000 steps/day) 0.92 (0.59, 1.43) Patellar compartment Moderately Active (7500/9999 steps/day) 0.43 (0.18, 1.03) Highly Active (\geq 10,000 steps/day) 1.16 (0.51, 2.67) Any compartment Moderately Active (7500/9999 steps/day) 0.68 (0.47, 0.97) Highly Active (\geq 10,000 steps/day) 1.01 (0.73, 1.40)

OA: Osteoarthritis; K/L grade: Kellgren-Lawrence grade; JSN: Joint space narrowing; OP: Radiographic osteophytes; OAI: Osteoarthritis Initiative; MOST: Multicenter Osteoarthritis Study; MRI: Magnetic Resonance Imaging; TKA: Total knee arthroplasty; MFTC: Medial femorotibial compartment; cMFTC: central Medial femorotibial compartment; TF: Tibiofemora; CI: Confidence interval

表 3 modified assessment of multiple systematic reviews (AMSTAR ExBP) による Quality assessment

	Bartholdy 2017	Briani 2018	Bricca 2019	Brosseau 2017	Burrows 2020	Dong 2019	Ferlito 2020	Fernandopulle 2017	Goh 2019
Review questions and inclusion/exclusion criteria delineated prior to executing search strategy. 該当ページ	Yes P10	Yes P2	Yes P2	Yes supplementary	Partially Yes P2483	Yes P2168	Yes P1380	Yes P774	Yes 744
Population variables defined and considered in methods. 該当ページ	Partially Yes P10	Yes P2	Partially Yes P2	No	Partially Yes P2482	Partially Yes P2168	Partially Yes P1380	Partially Yes P774	Partially Yes 744
Comprehensive literature search performed. 該当ページ	Yes P10	Yes P2	Yes P2	Yes P598	Yes P2483	Yes P2168	Yes P1379	Yes P774	Yes 744
Duplicate study selection and data extraction performed. 該当ページ	Yes P10	Yes P2	Yes P2	Yes P598	No	No	Yes P1380	Yes P774	Partially Yes 744
Search strategy clearly described. 該当ページ	Yes P10	Yes P2	Yes P2	Yes P598	Yes P2483	Yes P2168	Yes P1379-1380	Yes P774	Yes 744
Relevant grey literature included in review. 該当ページ	Yes P10,11	No	Yes P2,3	No	No	Yes P2168,2169	No	No	No
List of studies (included and excluded) provided. 該当ページ	No	No	No	Yes supplementary	No	No	No	No	Yes 747-752
Characteristics of included studies provided. 該当ページ	Yes P13-17	No	Yes P4-6	Yes supplementary	No Table3,4	Yes Table1	Yes Table1	Yes Table1,2	Yes 747-752
FTT defined and examined in relation to outcome effect sizes. 該当ページ	No	No	No	No	No	No	Yes P1383	No	Yes Fig.3, Table 3
Scientific quality (risk of bias) of included studies assessed and documented. 該当ページ	Yes P12, supplementary	Yes P4	Yes P7	Yes P598-602	Yes P2487	Yes Table2	Yes P1381,supplementary	Yes Table3	No
Results depended on study quality, either overall, or in interaction with moderators. 該当ページ	No	Yes P4	No	Yes P598-602	No	Yes P2172	Yes P1381	Yes P790	No
Scientific quality used appropriately in formulating conclusions. 該当ページ	Yes P19	Yes P8	Yes P8	Yes P606-607	No	Yes P2176	Yes P1388	Yes P790	Partially Yes 756
Data appropriately synthesized and if applicable, heterogeneity assessed. 該当ページ	Yes P12	Yes P4	N/A	No	No	Yes Figure2-5	Yes Figure2-5	Yes Figure2,3	Yes 755
Effect size index chosen justified, statistically. 該当ページ	Yes P12	Yes P5	N/A	No	No	Yes Figure2-5	Yes Figure2-5	Yes Figure2,3	Yes 754
Individual-level meta- analysis used. 該当ページ	No	No	N/A	No	No	No	No	No	No
Practical recommendations clearly addressed. 該当ページ	Yes P19	Yes P8	Yes P8	Yes P606-607	Yes P2492	Yes P2176	Yes P1388	Yes P790	Yes 756
Likelihood of publication bias assessed. 該当ページ	No	No	No	No	No	Yes P2173	No	No	No
Conflict of interest disclosed. 該当ページ	No	Yes P8	Yes P8	Yes P608	Yes P2492	No	Yes P1388	No	Yes 757
Yes (%)	61.1	66.7	66.7	61.1	27.8	66.7	72.2	61.1	55.6

表 3 modified assessment of multiple systematic reviews (AMSTAR ExBP) による Quality assessment (つづき)

	Hiscoq 2020	Hu 2020	Hurley 2018	Kraus 2019	Kus 2018	Rausch 2018	Schäfer 2018	Skelly 2020	Zampogn 2020	Zeng 2020
Review questions and inclusion/exclusion criteria delineated prior to executing search strategy.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	264	2	7	1325	203-204	2	2	4	P2	P2
Population variables defined and considered in methods.	Partially Yes	Partially Yes	Partially Yes	Partially Yes	Partially Yes	Partially Yes	Partially Yes	Partially Yes	Partially Yes	Partially Yes
該当ページ	264	3	10	1325	204	3	3	7-8 (Table 17)	P2	P3
Comprehensive literature search performed.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	264	3	10	1325	204	3	3	6	P3	P2
Duplicate study selection and data extraction performed.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Partially Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	264	3	11	1325	204	3	3	7	P3	P3
Search strategy clearly described.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	264	3	11	1325	204	3	3	6	P3	Supplementary B
Relevant grey literature included in review.	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes
該当ページ								6		P2
List of studies (included and excluded) provided.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
該当ページ	266	Table 1	35-	Table 1,2	Table 1	Supplement	Appendix2	Appendix(E2)		
Characteristics of included studies provided.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	266	Table 1	35-	Supplement 1	Table 1	Supplement	Appendix2	Appendix(E1)	Table 1,2	Table 1
FIIT defined and examined in relation to outcome effect sizes.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	Fig.2,3	Fig1	27	Fig. 3	Table 5		Table 1	Table 43	Figure2-19	Figure 4-7
Scientific quality (risk of bias) of included studies assessed and documented.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	294	4	12	1325	Table 2	4	3	11	Table 3,4	Figure 2,3
Results depended on study quality, either overall, or in interaction with moderators.	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes
該当ページ										Supplementary C
Scientific quality used appropriately in formulating conclusions.	Partially Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Partially Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	270	14	33	1335-1337	Table 1	8	12,13	13	P18	P8
Data appropriately synthesized and if applicable, heterogeneity assessed.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	295	10	13	Table 1,2	Table 3	3	3	12	Figure 2-19	Figure 4-7
Effect size index chosen justified, statistically.	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Partially Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	268	10	4	Figure 1		5,6,7	Table 3	12	P3	Figure 4-7
Individual-level meta-analysis used.	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
該当ページ										
Practical recommendations clearly addressed.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
該当ページ	271	14	33	1337	216	8,9	12	337	P18	P8
Likelihood of publication bias assessed.	Partially Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes	No	No	No
該当ページ	265	14				3	12			P8
Conflict of interest disclosed.	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	271	14	138	1337		9	13	■	P18	P8
Yes (%)	66.7	77.8	72.2	72.2	61.1	55.6	77.8	72.2	66.7	72.2

表 4 Nutrition evidence library bias assessment tool によるバイアスリスク評価

	Bricca, 2019	Lo, 2018	Perry, 2020	Zhu, 2019
Were the inclusion and exclusion criteria similar across study groups?	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	P219	P2498	P1007	P651
Was the strategy for recruiting or allocating participants similar across study groups?	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	P219	P2498	P1007	P651
Was the allocation sequence randomly generated?	N/A	N/A	N/A	N/A
該当ページ				
Was the group allocation concealed (so that assignments could not be predicted)?	N/A	N/A	N/A	N/A
該当ページ				
Was distribution of health status, demographics, and other critical confounding factors similar across study groups at baseline? If not, does the analysis control for baseline differences between groups?	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	Table 1	Table 1, Table 3	P1008, Table 1	P652
Did the investigators account for important variations in the execution of the study from the proposed protocol or research plan?	N/A	N/A	N/A	N/A
該当ページ				
Was adherence to the study protocols similar across study groups?	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	P219	P2498	P1007	P651
Did the investigators account for the impact of unintended or unplanned concurrent interventions or exposures that were differentially experienced by study groups and might bias results?	N/A	N/A	N/A	N/A
該当ページ				
Were participants blinded to their intervention or exposure status?	N/A	N/A	N/A	N/A
該当ページ				
Were investigators blinded to the intervention or exposure status of participants?	N/A	N/A	N/A	N/A
該当ページ				
Were outcome assessors blinded to the intervention or exposure status of participants?	N/A	N/A	N/A	N/A
該当ページ				
Were valid and reliable measures used consistently across all study groups to assess inclusion and exclusion criteria, interventions and exposures, outcomes, participant health benefits and harms, and confounding?	Yes	No	Yes	Yes
該当ページ	P219-220	P2498	P1007	P651
Was the length of follow-up similar across study groups?	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	P219	P2498	P1007	P651
In cases of high or differential loss to follow-up, was the impact assessed (e.g., through sensitivity analysis or other adjustment method)?	No	Yes	Yes	Yes
該当ページ	P220, Figure 1	P2499	P1008	P652
Were other sources of bias taken into account in the design and/or analysis of the study (e.g., through matching, stratification, interaction terms, multivariate analysis, or other statistical adjustment such as instrumental variables)?	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	P220, Figure 1, Supplementary Table 1	P2499, Table 3	P1008	P652
Were the statistical methods used to assess the primary outcomes adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes
該当ページ	P220	P2499	P1008	P652

最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準2013」及び 「身体活動指針(アクティブガイド)」改定案と新たな基準及び指針案の作成(20FA1006)

分担研究課題: 身体活動と健康に関するメカニズム研究レビュー

研究分担者 宮地元彦（早稲田大学・教授、医薬基盤・健康・栄養研究所・部長）
研究協力者 丸藤裕子（駿河台大学・准教授）、谷澤薫平（早稲田大学・准教授）
山田陽介（医薬基盤・健康・栄養研究所・特別研究員）

研究要旨

身体活動ガイドラインの策定にあたり、身体活動・運動が健康づくりに「どれくらい」効果的なのかを疫学的に定量明示することの重要性に加え、身体活動・運動が「なぜ」効果的なのかの生物学的裏付けも併せて示すことを本レビュー班の目的とした。身体活動・運動が死亡や疾患発症の予防・改善するメカニズムについて記述するために、身体活動・運動に対する心身の適応の視点と、慢性疾患等の発症原因の視点の両面から検討した。両者に共通して記述されている総説をナラティブレビューし、エビデンスが強固な内容を精査の上、抽出した。最終的に32本の総説論文の内容を整理することで、インフォメーションシート「身体活動による疾患等の発症予防・改善のメカニズム」（図1）に要約した。

A. 研究目的

健康づくりのための身体活動基準2013（身体活動基準2013）は、2011～2013年の策定当時出版済みの身体活動・運動に関する疫学論文を系統的にレビューするとともに、それらの論文で示された身体活動量・運動量・体力といった暴露要因と死亡や各種疾患発症のリスクといったアウトカムとの関連を定量化するメタ解析の結果をエビデンスとし、当時の日本人の身体活動量・運動習慣・体力の現状を考慮し策定された。身体活動基準2013の本文は22ページにまとめられているが、そのうち、身体活動・運動が死亡や疾患発症の予防・改善するメカニズムに関する記述は、「生活習慣病に対する身体活動の有益性」の章に1ページに満たない分量で紹介されているのみである。

身体活動基準2013やアクティブガイドに代表されるガイドラインでは、身体活動・運動が「どれくらい」効果的なのか？との問い（リサーチクエスション：RQ）に対する答えを疫学的エビデンスに基づき明示することが重要である。また、身体活動・運動が「なぜ」効果的なのか？とのRQに対する答えも併せて示すことが、より広く、多くの国民に積極的かつ安心して身体活動に取り組んで頂くために必要である。これらの情報は、身体活動・運動の実施者だけでなく、行政、保健事業者、運動指導者がより安全かつ有効な身体活動に関するサービスを提供する際に有用であるに違いない。

そこで本レビュー班では、生理学・生化学・臨床医学の視点から記述された総説を専門家の見識に基づきレビューし（ナラティブレビュー）、身体活動に対する心身の適応に関する知見と疾患発症メカニズムに

関する知見を統合することで、身体活動による疾患等の発症予防・改善のメカニズムを整理した。特に、身体活動・運動による、代謝性疾患、心血管疾患、筋骨障害、精神・神経疾患、一部のがんといった疾患群の発症やそれらによる死亡の予防のメカニズムについて記述された総説を中心にレビューを実施した。これらの成果をもとに、身体活動の実施者と指導者の、身体活動・運動が「なぜ」効果的なのか？の疑問に答える資料を作成することを本レビュー班の目的とした。

B. 研究方法

本レビューは、身体活動・運動が死亡や疾患発症の予防・改善するメカニズムについて記述するために、身体活動・運動に対する身体の適応の視点と、疾患の発症要因の視点の両面から検討し、両者に共通して記述されている事項を整理することで、エビデンスが強固な内容を記述することとした。これらの研究は歴史が古く、研究論文も膨大であることから、レビューの対象は原著論文ではなくそれらを取りまとめた総説とした。

身体活動は強度、代謝、動きなどの違いによって、酸素によりエネルギー基質を分解することで継続される「有酸素性身体活動」と、酸素無しでエネルギー基質を分解し短時間で大きなパワーを発揮する「無酸素性身体活動」の大きく2つに分類できることから、二つの種類の運動に対する心身の適応について整理した。さらに、疾患を1) 代謝性疾患、2) 心血管疾患、3) 筋骨障害、4) 精神・神経疾患、5) 一部のがんの5つの疾患群に分類した。32の文献を選択し、5つの疾患群別に身体活動が関連する部位・器官に及ぼす適応のメカニズムを整理した1,2。

本研究は文献研究であり、人を対象とする研究ではなく、個人情報を取り扱うこともないため、研究倫理審査の対象外である。

C. 研究結果

1. 身体活動・運動の種類

本レビューでは、身体活動を強度、代謝、動きなどの違いによって、酸素によりエネルギー基質を分解することで継続される歩行や走行などの「有酸素性身体活動」と、酸素無しでエネルギー基質を分解し短時間で大きなパワーを発揮する筋力トレーニングなどの「無酸素性身体活動」の大きく2つに分類した。

有酸素性身体活動を適切な時間・強度・頻度・期間で習慣的に実施すると、エネルギー消費量が増加し、体脂肪が減少する。また、心肺による酸素の取り込みや運搬能、骨格筋の酸素利用能が改善することで、全身持久力（最大酸素摂取能力）が改善する。全身持久力が高い人は低い人と比較し、死亡や疾患発症リスクが低いことが複数の疫学研究で報告されている。

無酸素性身体活動は、筋に蓄積されたクレアチンリン酸やグリコーゲンを酸素なしで分解することで、短時間にATPを合成し、一時的により大きな力を発揮する（ただし、回復期には酸素を必要とする）。筋トレなどの習慣的な実施により、筋の肥大や収縮力増強が見られる。

2. 身体活動・運動による適応

身体活動・運動による全身効果で最も顕著なのは、エネルギー消費量の増加である。器官・臓器別で見ると、脂肪組織に蓄積された脂肪がエネルギー基質として動員され、体脂肪量（率）が減少すること³に加え、アディポネクチンなどの抗肥満作用があるサイトカイン（アディポカイン）が分泌される⁴。

骨では、身体活動に伴う物理的な衝撃により骨芽細胞と破骨細胞の活性化とそのバランスが変わることで、骨密度が増加する⁵。身体活動を生み出す場である骨格筋ではさまざまな適応が観察される。強度の高い無酸素性身体活動、特に筋力トレーニングは、たんぱく質同化作用が亢進⁶、運動単位の動員数の増加⁷、代謝酵素活性の亢進⁸により、筋の肥大や筋力・筋持久力を増強させる。一方、有酸素性の身体活動では、毛細血管密度増加⁹、GLUT4（糖運搬体4型）の増加¹⁰、ミトコンドリア呼吸の活性化⁸により、骨格筋への酸素や糖や脂肪などのエネルギー基質の運搬・取り込み・代謝を亢進させる^{11,12}。

酸素やエネルギー基質の運搬を担う循環器系でも適応が見られる。特に有酸素性身体活動によって、左心室の拡大¹³、迷走神経活動の亢進¹⁴、動脈内皮機能の改善¹⁵により、心拍数や血圧が低下する¹⁶。

脳や神経に関しては、海馬容積の増大¹⁷、神経成長因子の分泌や神経伝達物質およびそれらの受容体の発現量の増加¹⁸、交感・副交感神経といった自律神経調節の改善が誘発される。その他の臓器・器官では、腎臓でのレニン・アンギオテンシン代謝¹⁹、血液・免疫に関しては血液性状や量、免疫細胞の活性などでも身体活動による適応が観察される²⁰。身体活動による脳や免疫系の適応に関しては、その他の器官と比較してエビデンスが十分ではない。

3. 疾患の分類

疾患を1) 代謝性疾患（肥満、メタボリック症候群、2型糖尿病、脂質異常症）、2) 心血管疾患（高血圧、虚血性心疾患、心不全、脳卒中）、3) 筋骨障害（関節痛、腰背部痛、骨粗鬆症、サルコペニア）、4) 精神・神経疾患（うつ病、不安、ストレス、認知症）、5) 一部のがん（大腸がん、子宮体がん、乳がん、他）の5つの疾

患群に分類し、疾患群別に身体活動が関連する部位・器官に及ぼす適応のメカニズムを整理した。

4. 身体活動による発症予防・改善のメカニズム

代謝性疾患

脂肪組織、骨格筋、肝臓などの機能不全が主な要因である。身体活動・運動は、皮下、腹腔内、肝臓、骨格筋などに分布する脂肪細胞に蓄積された脂肪をエネルギー源として利用するとともに、エネルギー消費量と食事によるエネルギー摂取量とのバランスが負になることで肥満の予防・改善に寄与する³。肥満の改善とは独立して、身体活動に伴う筋収縮は、GLUT4（糖運搬体4型）の発現や筋細胞膜への移行を通して糖取り込みを促進するとともに、ミトコンドリアの呼吸代謝活性の向上を通してインスリン感受性を改善し、血糖値の上昇を抑える¹²。また、身体活動により縮小した脂肪細胞から分泌されるアディポネクチンがインスリン感受性を改善することも糖尿病の予防・改善に寄与する⁴。筋収縮や筋血流増加による血管内皮細胞のリポ蛋白リパーゼ（LPL）の増加や活性の向上は、血中の中性脂肪を脂肪酸とグリセロールに分解し筋への取り込みを促進することで、脂質異常症の予防・改善に寄与する^{21,22}。

心血管疾患

心臓、血管、自律神経系などの機能不全が疾患の主な要因である。特に有酸素性身体活動により、左心室内腔拡大や骨格筋毛細血管密度増加といった形態的適応に加え、自律神経活動や動脈スティフネスの改善、心拍数や末梢血管抵抗の低下といった機能的適応が誘発され、全身の血圧が正常に維持され、高血圧が予防・改善される^{23,24}。加えて、動脈内皮機能の改善や粥腫（プラーク）形成の抑制、凝固・線溶系の改善による血栓形成の抑制により²⁵、動脈

の梗塞によって誘発される冠動脈性心疾患や脳卒中などの発症リスクが低下する²⁶。

筋骨障害

骨、筋、関節などの変形や萎縮・炎症が要因である。身体活動は骨格筋での抗炎症作用があるマイオカインの産生や免疫細胞の活性化を通して、慢性炎症を抑制し²⁷、腰痛や関節痛を予防・改善する²⁸。また、身体活動に伴う骨や筋への物理的な刺激は骨芽細胞と破骨細胞の活性を調節し、骨の形成と吸収のバランスを変え⁵、筋でのタンパク質同化⁶や神経筋系の働きを促進する⁷ことで、骨粗鬆症やサルコペニアの予防・改善に寄与する²⁹。特に筋力トレーニングのような筋や骨に大きな力がかかる無酸素性活動が有効だが、体力レベルの低い高齢者等では有酸素性活動でも筋骨障害への予防効果が認められている^{30,31}。

精神・神経疾患

海馬の容積の減少や脳由来神経成長因子や神経伝達物質の血中濃度の低下が伴う。身体活動により、神経成長因子や伝達物質の血中濃度の増加や、うつ病や軽度認知症の患者での海馬の萎縮の抑制が報告されている^{17,18}。

一部のがん(大腸がん、子宮体がん、乳がん他)

共通する病因はDNAなどの遺伝物質の変化(突然変異)による正常細胞の腫瘍化である。身体活動ががんを予防・改善するメカニズムはほとんど明らかになっていないが、免疫機能の改善を含むいくつかのメカニズムを介して腫瘍の成長を低下させる可能性が示唆されている³²。

D. 考察

本研究では、1) 代謝性疾患、2) 心血管疾患、3) 筋骨障害、4) 精神・神経疾患、5) 一部のがんの5つの疾患群別に身体活動が各疾患群の発症に関連する身体の

部位・器官に及ぼす適応のメカニズムを、32本の総説を精読することで整理し、その成果をインフォメーションシート「身体活動による疾患等の発症予防・改善のメカニズム」(図1)に要約した。

身体活動・運動に対する各器官の適応は運動生理学や運動生化学の分野で古くから研究され、膨大な知見が蓄積されている。これらの研究は細胞、摘出組織、実験動物、人を対象とした実施されてきた。本研究では、細胞や動物実験などで提案された比較的新しいエビデンスは取り上げず、人を対象とした研究で、さらに共通の見解が得られているエビデンスのみに焦点を絞って整理した。

5つの疾患群のうち、代謝性疾患、心血管疾患、筋骨障害に身体活動・運動が及ぼす効果のメカニズムに関するエビデンスは複数の研究により多面的に検討されており、エビデンスレベルが高い。一方、精神・神経疾患、一部のがんに関しては、人を対象とした研究が少なく、エビデンスレベルが相対的に低かった。今後、精神・神経疾患や一部のがんに対する身体活動・運動の予防・改善効果のメカニズム解明のための研究、特に人を対象としたさらなる研究が必要である。

ガイドライン作成のプロセスにおいてRQに答えるための手法として、システマティックレビューの実施が推奨されている。本研究のRQは、原著論文の数が膨大であるとともに、先行研究で多くの総説が執筆されており、そのような場合には、総説をシステマティックレビューするいわゆるアンブレラレビューの実施も推奨の範囲内である。本研究では、本研究のRQに合致すると専門家が判断した総説をレビューするに留まり、バイアスを最小限にできていない点が、本研究の限界の一つである。

E. 結論

1) 代謝性疾患、2) 心血管疾患、3) 筋骨障害、4) 精神・神経疾患、5) 一部のがんの5つの疾患群別に身体活動が各疾患群の発症に関連する身体の部位・器官に及ぼす適応のメカニズムを、31本の総説を精読することで整理し、その成果をインフォメーションシート「身体活動による疾患等の発症予防・改善のメカニズム」(図1)に要約した。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Kawakami R, Sawada SS, Kato K, Gando Y, Momma H, Oike H, Miyachi M, Lee IM, Tashiro M, Horikawa C, Ishiguro H, Matsubayashi Y, Fujihara K, Sone H. Leisure-time physical activity and incidence of objectively assessed hearing loss: The Niigata Wellness Study. *Scand J Med Sci Sports*. 2022 Feb;32(2):435-445.
2. Watanabe D, Murakami H, Gando Y, Kawakami R, Tanisawa K, Ohno H, Konishi K, Sasaki A, Morishita A, Miyatake N, Miyachi M. Association Between Temporal Changes in Diet Quality and Concurrent Changes in Dietary Intake, Body Mass Index, and Physical Activity Among Japanese Adults: A Longitudinal Study. *Front Nutr*. 2022 Feb 8;9:753127.
3. Tripette J, Gando Y, Murakami H, Kawakami R, Tanisawa K, Ohno H, Konishi K, Tanimoto M, Tanaka N, Kawano H, Yamamoto K, Morishita A, Iemitsu M, Sanada K, Miyatake N, Miyachi M. Effect of a 1-year intervention comprising brief counselling sessions and low-dose physical activity recommendations in Japanese adults,

and retention of the effect at 2 years: a randomized trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2021 Oct 25;13(1):133.

4. Yamada Y, Yamada M, Yoshida T, Miyachi M, Arai H. Validating muscle mass cutoffs of four international sarcopenia-working groups in Japanese people using DXA and BIA. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2021 Aug;12(4):1000-1010.
5. Yamada Y, Yoshida T, Nakagata T, Nanri H, Miyachi M. Letter to the Editor: Age, Sex, and Regional Differences in the Effect of COVID-19 Pandemic on Objective Physical Activity in Japan: A 2-Year Nationwide Longitudinal Study. *J Nutr Health Aging*. 2021;25(8):1032-1033.
6. Gando Y, Sawada SS, Momma H, Kawakami R, Miyachi M, Lee IM, Blair SN, Tashiro M, Horikawa C, Matsubayashi Y, Yamada T, Fujihara K, Kato K, Sone H. Body flexibility and incident hypertension: The Niigata wellness study. *Scand J Med Sci Sports*. 2021 Mar;31(3):702-709.

2. 学会発表

1. 宮地 元彦, 丸藤 祐子, 谷澤 薫平, 山田 陽介身体活動ガイドライン改定の方向性と内容 身体活動と健康に関するメカニズム研究レビュー班の取り組み、*体力科学* 71(1) 20-20 2022年2月
2. 二宮 友佳, 中潟 崇, 南里 妃名子, 大野 治美, 谷澤 薫平, 小西 可奈, 村上 晴香, 恒松 雄太, 佐藤 道大, 渡辺 賢二, 宮地 元彦、日本人における身体活動量とコリバクチン産生菌の関連、*健康支援* 24(1) 118-118 2022年2月
3. 宮地元彦、腸から考えるコンディショニング 腸内細菌叢とスポーツ、*日本臨床スポーツ医学会誌* 29(4) S100-S100 2021年10月

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

I. 引用文献

1. Booth, F. W., Roberts, C. K. & Laye, M. J. Lack of Exercise Is a Major Cause of Chronic Diseases. in *Comprehensive Physiology* 1143–1211 (Wiley, 2012). doi:10.1002/cphy.c110025.
2. Pedersen, B. K. & Saltin, B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* **25**, 1–72 (2015).
3. JAKIĆIĆ, J. M. *et al.* Physical Activity and the Prevention of Weight Gain in Adults: A Systematic Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise* **51**, 1262–1269 (2019).
4. Mika, A., Macaluso, F., Barone, R., di Felice, V. & Sledzinski, T. Effect of Exercise on Fatty Acid Metabolism and Adipokine Secretion in Adipose Tissue. *Frontiers in Physiology* **10**, (2019).
5. Chilibeck, P. D., Sale, D. G. & Webber, C. E. Exercise and Bone Mineral Density. *Sports Medicine* **19**, 103–122 (1995).
6. McGlory, C., Devries, M. C. & Phillips, S. M. Skeletal muscle and resistance exercise training; the role of protein synthesis in recovery and remodeling. *Journal of Applied Physiology* **122**, 541–548 (2017).
7. James, E., Nichols, S., Goodall, S., Hicks, K. M. & O'Doherty, A. F. The influence of resistance training on neuromuscular function in middle-aged and older adults: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Experimental Gerontology* **149**, 111320 (2021).
8. Granata, C., Jamnick, N. A. & Bishop, D. J. Training-Induced Changes in Mitochondrial Content and Respiratory Function in Human Skeletal Muscle. *Sports Med* **48**, 1809–1828 (2018).
9. Cocks, M. & Wagenmakers, A. J. M. The effect of different training modes on skeletal muscle microvascular density and endothelial enzymes controlling NO availability. *The Journal of Physiology* **594**, 2245–2257 (2016).
10. Richter, E. A. & Hargreaves, M. Exercise, GLUT4, and Skeletal Muscle Glucose Uptake. *Physiological Reviews* **93**, 993–1017 (2013).
11. van Hall, G. The Physiological Regulation of Skeletal Muscle Fatty Acid Supply and Oxidation During Moderate-Intensity Exercise. *Sports Medicine* **45**, 23–32 (2015).
12. Wang, Y., Simar, D. & Fiatarone Singh, M. A. Adaptations to exercise training within skeletal muscle in adults with type 2 diabetes or impaired glucose tolerance: a systematic review. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews* **25**, 13–40 (2009).
13. Beaumont, A. J., Grace, F. M., Richards, J. C., Campbell, A. K. & Sculthorpe, N. F. Aerobic Training Protects Cardiac Function During Advancing Age: A Meta-Analysis of Four Decades of Controlled Studies. *Sports Medicine* **49**, 199–219 (2019).
14. Grässler, B., Thielmann, B., Böckelmann, I. & Hökelmann, A. Effects of Different Training Interventions on Heart Rate Variability and Cardiovascular Health and

- Risk Factors in Young and Middle-Aged Adults: A Systematic Review. *Frontiers in Physiology* **12**, (2021).
15. Ashor, A. W. *et al.* Exercise Modalities and Endothelial Function: A Systematic Review and Dose–Response Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Sports Medicine* **45**, 279–296 (2015).
 16. Lopes, S. *et al.* Exercise training reduces arterial stiffness in adults with hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension* **39**, 214–222 (2021).
 17. Domingos, C., Pêgo, J. M. & Santos, N. C. Effects of physical activity on brain function and structure in older adults: A systematic review. *Behavioural Brain Research* **402**, 113061 (2021).
 18. Marques, A. *et al.* Bidirectional Association between Physical Activity and Dopamine Across Adulthood—A Systematic Review. *Brain Sciences* **11**, 829 (2021).
 19. Goessler, K., Polito, M. & Cornelissen, V. A. Effect of exercise training on the renin–angiotensin–aldosterone system in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. *Hypertension Research* **39**, 119–126 (2016).
 20. Rose, G. L., Skinner, T. L., Mielke, G. I. & Schaumberg, M. A. The effect of exercise intensity on chronic inflammation: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport* **24**, 345–351 (2021).
 21. Doewes, R. I. *et al.* An updated systematic review on the effects of aerobic exercise on human blood lipid profile. *Current Problems in Cardiology* **101108** (2022)
doi:10.1016/j.cpcardiol.2022.101108.
 22. Plaisance, E. P., Grandjean, P. W. & Mahurin, A. J. Independent and Combined Effects of Aerobic Exercise and Pharmacological Strategies on Serum Triglyceride Concentrations: A Qualitative Review. *The Physician and Sportsmedicine* **37**, 11–19 (2009).
 23. PESCATELLO, L. S. *et al.* Physical Activity to Prevent and Treat Hypertension: A Systematic Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise* **51**, 1314–1323 (2019).
 24. Cornelissen, V. A. & Smart, N. A. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Am Heart Assoc* **2**, (2013).
 25. El-Sayed, M. S., Ali, N. & El-Sayed Ali, Z. Haemorheology in Exercise and Training. *Sports Medicine* **35**, 649–670 (2005).
 26. Koller, A. *et al.* Functional and structural adaptations of the coronary macro- and microvasculature to regular aerobic exercise by activation of physiological, cellular, and molecular mechanisms: ESC Working Group on Coronary Pathophysiology and Microcirculation position paper. *Cardiovascular Research* **118**, 357–371 (2022).
 27. Zeng, C.-Y., Zhang, Z.-R., Tang, Z.-M. & Hua, F.-Z. Benefits and Mechanisms of Exercise Training for Knee Osteoarthritis. *Frontiers in Physiology* **12**, (2021).
 28. Geneen, L. J. *et al.* Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews* **2020**, (2017).

29. Csapo, R. & Alegre, L. M. Effects of resistance training with moderate vs heavy loads on muscle mass and strength in the elderly: A meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* **26**, 995–1006 (2016).
30. Tan, L. *et al.* Does aerobic exercise effect pain sensitisation in individuals with musculoskeletal pain? A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders* **23**, 113 (2022).
31. Ye, H. *et al.* Effectiveness and safety of aerobic exercise for rheumatoid arthritis:

a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* **14**, 17 (2022).

32. Ashcraft, K. A., Peace, R. M., Betof, A. S., Dewhirst, M. W. & Jones, L. W. Efficacy and Mechanisms of Aerobic Exercise on Cancer Initiation, Progression, and Metastasis: A Critical Systematic Review of *In Vivo* Preclinical Data. *Cancer Research* **76**, 4032–4050 (2016).

インフォメーションシート 1 身体活動による疾患等の発症予防・改善のメカニズム

はじめに

習慣的な身体活動は死亡や疾患発症のリスクを低減し、健康づくりに効果的です。そのメカニズムを理解することは、健康づくりのためのより安全かつ有効な身体活動の実施や指導につながります。ここでは、生理・生化学や臨床医学の視点から記述された総説をレビューし、身体活動に対する心身の適応に関する知見と疾患発症メカニズムに関する知見を統合することにより、身体活動による疾患等の発症予防・改善のメカニズムを整理します。

1 身体活動・運動の種類

身体活動とはエネルギー消費の増加を伴う骨格筋の動きと定義されます。その目的によって日常生活を営むための「生活活動」と、健康づくりや楽しみのために余暇時間に行われる「運動」の2つに分類できます。また強度、代謝、動きなどの違いによって、酸素よりエネルギー基質を分解することで継続される歩行などの「有酸素性身体活動」と、酸素無しでエネルギー基質を分解し短時間で大きなパワーを発揮する筋力トレーニングなどの「無酸素性身体活動」の大きく2つに分類できます。

有酸素性身体活動を適切な時間・強度・頻度・期間で習慣的に実施すると、エネルギー消費量が増加し、体脂肪が減少します。

また、心臓の酸素の取り込みや運搬能、骨格筋の酸素利用能が改善することで、全身持久力（最大酸素摂取能力）が改善します。全身持久力が高い人は低い人と比較して死亡や疾患発症リスクが有意に低いことが報告されています。

無酸素性身体活動は、筋に蓄積されたクレアチンリン酸やグリコーゲンを酸素なしで分解することで、短時間でATPを合成し、一時的により大きな力を発揮します（ただし、回復期には酸素を必要とします）。筋トレなどの習慣的な実施により、筋の肥大や収縮力増強が見られます。

2 疾患の種類

疾患を1) 代謝性疾患（肥満、メタボリック症候群、2型糖尿病、脂質異常症）、2) 心血管疾患（高血圧、虚血性心疾患、心不全、脳卒中）、3) 筋骨障害（関節痛、腰痛、骨粗鬆症、サルコペニア）、4) 精神・神経疾患（うつ病、不安、ストレス、認知

症）、5) 一部のがん（大腸がん、子宮体がん、乳がん、他）の5つの疾患群に分類し、疾患群別に身体活動に関連する部位・器官に及ぼす適応のメカニズムを整理しました。

3 身体活動による発症予防・改善のメカニズム

1) 代謝性疾患

脂肪組織、骨格筋、肝臓などの機能不全が主な要因です。身体活動は、皮下、腹腔内、肝臓、骨格筋などに分布する脂肪細胞に蓄積された脂肪をエネルギー源として利用するとともに、エネルギー消費量と食事によるエネルギー摂取量とのバランスが負になることで肥満の予防・改善に寄ります。肥満の改善とは独立して、身体活動に伴う筋収縮は、GLUT4（糖運搬体4型）の発現や筋細胞膜への移行を通して糖取り込みを促進するとともに、ミトコンドリアの呼吸代謝活性の向上を通してインスリン感受性を改善し、血糖値の上昇を抑えます。また、身体活動により縮小した脂肪細胞から分泌されるアディポネクチンがインスリン感受性を改善することも糖尿病の予防・改善に寄ります。筋収縮や筋血流増加による血管内皮細胞のLiPタンパク質（LiP）の増加や活性の向上は、血中の中性脂肪を脂肪酸とグリセロールに分解し肝への取り込みを促進することで、脂質異常症の予防・改善に寄ります。

密度増加といった形態的適応に加え、自律神経活動や動脈ステュープネスの改善、心拍数や末梢血管抵抗の低下といった機能的適応が誘発され、全身の血圧が正常に維持され、高血圧が予防・改善されます。加えて、動脈内皮機能の改善や粥腫（プラーク）形成の抑制、凝固・線溶系の改善による血栓形成の抑制が生じ、動脈の硬直によって誘発される冠動脈性心疾患や脳卒中などの発症リスクが低下します。

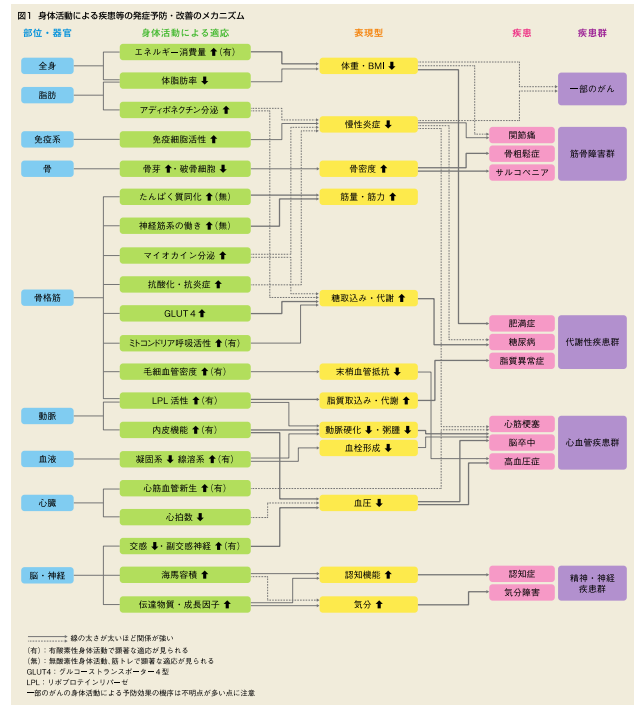
3) 筋骨障害

骨、筋、関節などの変形や萎縮・炎症が要因です。身体活動は骨格筋での抗炎症作用があるマイオカインの産生や免疫細胞の活性化を通して、慢性炎症を抑制し、腰痛や関節痛を予防・改善します。また、身体活動に伴う骨や筋への物理的な刺激は骨芽細胞と破骨細胞の活性を調節し、骨の形成と吸収のバランスを変え、骨でのタンパク質同化や神経筋系の働きを促進することで、骨粗鬆症やサルコペニアの予防・改善に寄ります。特に筋力トレーニングのような筋や骨に大きな力がかかる無酸素性身体活動が有効ですが、体力レベルの低い高齢者等では有酸素性身体活動でも筋骨障害への予防効果が認められています。

2) 心血管疾患

心臓、血管、自律神経系などの機能不全が疾患の主な要因です。特に有酸素性身体活動により、左心室内腔拡大や骨格筋末梢血

- 4) 精神・神経疾患
海馬の容積の減少や脳由来神経成長因子や神経伝達物質の血中濃度の低下が伴います。身体活動により、神経成長因子や伝達物質の血中濃度の増加や、うつ病や軽度認知症の患者での海馬の容積の増加が報告されています。
- 5) 一部のがん（大腸がん、子宮体がん、乳がん、他）
共通する病因はDNAなどの遺伝物質の変化（突然変異）による正常細胞の腫瘍化です。身体活動ががんを予防・改善するメカニズムはほとんど明らかになっていませんが、免疫機能の改善を含むいくつかのメカニズムを介して腫瘍の成長を低下させる可能性が推察されています。



【参考文献】
Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Compr Physiol* 2012; 2:1149-1211. Pedersen BK and Saltin B (2015). Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports*, 25, 1472.

図1. インフォメーションシート「身体活動による疾患等の発症予防・改善のメカニズム」

アクティブガイドの認知度調査結果:その2

研究協力者 原田和弘（神戸大学大学院人間発達環境学研究科・准教授）

研究要旨

2020年度に行ったアクティブガイド認知度調査の解析を進め、ヘルスリテラシーがアクティブガイドの認知と関連しているかどうかと、ヘルスリテラシーの程度によって、アクティブガイドの認知と身体活動との関連性が異なるかどうかを検証した。その結果、ヘルスリテラシーが高い人々ほど、アクティブガイドを認知している傾向にあることが明らかとなった。また、ヘルスリテラシーが高い人々よりも、ヘルスリテラシーが低い人々において、アクティブガイドの認知と身体活動との正の関連性が顕著な傾向にあることが明らかとなった。

A. 研究目的

健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）には、周りの環境や身体活動機会への気づきを促す情報や、周りの人々からの支援の活用を促す情報など、行動変容を促す情報が盛り込まれている。そのため、アクティブガイドに対する人々の認知度を高めることは、人々の身体活動の促進につながる可能性がある。

2020年度に行ったアクティブガイド認知度調査でも、2020年度の分担研究報告書に記載した通り、アクティブガイドを認知している者のほうが、認知していない者よりも、身体活動を実践している傾向にあることが明らかとなっている。

ただし、アクティブガイドの認知と身体活動との関係性を検証する上では、人々のヘルスリテラシーを考慮すべきである。ヘルスリテラシーは、健康情報を入手・理解・評価・活用するスキルを意味する。そのため、ヘルスリテラシーが高い人々ほど、アクティブガイドという健康情報を認知（すなわち入手）しやすい可能性や、アクティブガイドという健康情報を理解・評価・活用するスキルが高く、アクティブガイドを認知することで身体活動が促進されやすい可能性がある。これらの可能性が示されれば、ヘルスリテラシーが低い人々にもアクティブガイドが認知されるよう情報発信を戦略的

に進めて行く必要性や、ヘルスリテラシーが低い人々でもアクティブガイドの内容を理解・評価・活用できるよう、アクティブガイドの内容を見直していく必要性が提起される。

そこで2021年度は、2020年度に行ったアクティブガイド認知度調査の解析を進め、ヘルスリテラシーが高い者のほうがアクティブガイドを認知しているかどうか検証した。また、ヘルスリテラシーが高い人々においては、アクティブガイドの認知と身体活動との間の正の関連性が顕著であるが、ヘルスリテラシーが低い人々においては、両者の関連性が弱いまたは関連性が無いかどうかを検証した。

なお、本分担研究報告書の内容は、「G. 研究発表」における「1. 論文発表」の1)に挙げた論文「アクティブガイドの認知、身体活動およびヘルスリテラシー—横断デザインによる全国インターネット調査データより—」の記載内容を抜粋したものである。詳細は、この論文を参照されたい。

B. 研究方法

1. 対象者と手続き

2020年度に行った、アクティブガイド認知度調査のデータを使用した。この調査は、社会調査会社であるマイボイスコム株式会社の登録モニターを

対象に行ったものであり、20 歳から 69 歳の男女 7000 名から回答が得られている。調査の概要は、2020 年度の分担報告書にも記載している。

2. 主な調査項目

ヘルスリテラシーの評価には、一般の日本人成人向けに作成された 5 項目の尺度（得点範囲 1~5 点：Ishikawa et al Health Promot Int. 2008; 23: 269-274）を用いた。

アクティブガイドの認知度（聞いたことがある者も含む）は、純粹想起法、文字による助成想起法、およびイラスト想起）の 3 種類で評価した。3 種類のいずれかの評価法で認知していた者をアクティブガイドの認知ありと分類し、いずれの評価法でも認知していなかった者をアクティブガイドの認知なしと分類した。

身体活動の評価には、JPHC 身体活動質問票（詳細版：Fujii et al. Diabetol Int. 2011; 2: 47-54 / Kikuchi et al. Prev Med Rep. 2020; 20: 101169）と特定健診・保健指導の標準的な質問票（川上・宮地. 日本公衛誌, 2010; 57: 891-899）の 2 種類を用いた。JPHC 身体活動質問票の回答から、1 日あたりの中強度以上の身体活動量（メッツ・時/日）を算出した。また、特定健診・保健指導の標準的な質問票の回答から、身体活動レベルが望ましい水準（レベル 2 以上）であるかどうかを把握した。

加えて、基本属性として、性別、年代、結婚の有無、仕事の有無、学歴、世帯年収レベルを評価した。

3. 倫理的配慮

神戸大学大学院人間発達環境学研究科研究倫理審査委員会と、東京都立大学荒川キャンパス研究倫理委員会の承認を得た上で、アクティブガイド認知度調査を実施した。

C. 研究結果

1. ヘルスリテラシーとアクティブガイドの認知との関連

アクティブガイドの認知度は、対象者全体で

15.1%（95%信頼区間 14.3~15.9%）であった。対象者をヘルスリテラシー得点の中央値（3.4 点）に従って高群と低群に分け両群の認知度を算出した結果、ヘルスリテラシー高群での認知度は 17.7%（95%信頼区間 16.5~18.9%）、ヘルスリテラシー低群での認知度は 12.0%（95%信頼区間 10.9~13.1%）であった（ $\chi^2=45.0$, $p<0.001$ ）。

基本属性を調整変数、ヘルスリテラシー得点を独立変数、アクティブガイドの認知（非認知=0、認知=1）を従属変数としたロジスティック回帰を行った結果、ヘルスリテラシー得点が高い者ほど、アクティブガイドを認知している傾向にあることが明らかとなった（調整オッズ比 1.53 [95%信頼区間 1.39~1.68], $p<0.001$ ）。

2. ヘルスリテラシーの程度によるアクティブガイドの認知と身体活動との関連性の差異

基本属性を調整変数、ヘルスリテラシー得点、アクティブガイドの認知（非認知=0、認知=1）、およびヘルスリテラシー得点とアクティブガイドの認知との交互作用を独立変数、中強度以上の身体活動量を従属変数とした重回帰分析を行った。その結果、ヘルスリテラシー得点（偏回帰係数 0.87 [95%信頼区間 0.44~1.30], $p<0.001$ ）、アクティブガイドの認知（偏回帰係数 4.65 [95%信頼区間 3.83~5.46], $p<0.001$ ）、ヘルスリテラシー得点とアクティブガイドの認知との交互作用（偏回帰係数-2.00 [95%信頼区間-3.08~-0.93], $p<0.001$ ）のいずれも、中強度以上の身体活動量と有意に関連していた。次に、ヘルスリテラシー得点の中央値で 2 群に層化し、基本属性を調整変数、アクティブガイドの認知を独立変数、中強度以上の身体活動量を従属変数とした層別重回帰分析を行った。その結果、ヘルスリテラシー低群でも高群でも、アクティブガイドを認知している者のほうが、認知していない者よりも、中強度以上の身体活動量が多い傾向にあった。ただし、アクティブガイドの認知の偏回帰係数は、ヘルスリテラシー高群（偏回帰係数 3.13 [95%信頼区間 2.18~4.09], $p<0.001$ ）よりもヘルスリテラシー低群（偏回帰係数 6.49 [95%信頼区間 5.10~7.87],

p<0.001) のほうが高かった。

続いて、基本属性を調整変数、ヘルスリテラシー得点、アクティブガイドの認知(非認知=0、認知=1)、およびヘルスリテラシー得点とアクティブガイドの認知との交互作用を独立変数、身体活動レベル(レベル1以下=0、レベル2以上=1)を従属変数としたロジスティック回帰分析を行った。その結果、ヘルスリテラシー得点(調整オッズ比 2.08[95%信頼区間 1.90~2.28], p<0.001)、アクティブガイドの認知(調整オッズ比 2.52 [95%信頼区間 2.19~2.90], p<0.001)、ヘルスリテラシー得点とアクティブガイドの認知との交互作用(調整オッズ比 0.71 [95%信頼区間 0.59~0.86], p<0.001)のいずれも、身体活動レベルと有意に関連していた。ヘルスリテラシー得点の中央値で2群に層化し、基本属性を調整変数、アクティブガイドの認知を独立変数、身体活動レベルを従属変数とした層別ロジスティック回帰分析を行った。その結果、ヘルスリテラシー低群でも高群でも、アクティブガイドを認知している者のほうが、認知していない者よりも、身体活動レベルが望ましい水準にある傾向にあった。ただし、アクティブガイドの認知の調整オッズ比は、ヘルスリテラシー高群(調整オッズ比 2.16[95%信頼区間 1.82~2.56], p<0.001)よりもヘルスリテラシー低群(調整オッズ比 3.07 [95%信頼区間 2.44~3.87], p<0.001)のほうが高かった。

D. 考察

1. ヘルスリテラシーとアクティブガイドの認知との関連について

ヘルスリテラシーが高い人々ほど、アクティブガイドを認知している傾向にあることが明らかとなった。この結果は、アクティブガイドは、特にヘルスリテラシーが低い人々への普及が進んでいないことを示唆している。ヘルスリテラシーの概念に従えば、ヘルスリテラシーが高い人々は、健康情報を入手するスキルが高い。先行研究でも、ヘルスリテラシーが高い人々ほど、様々な健康知識を有している傾向にあると報告されている。そのため、

ヘルスリテラシーが高い人々は、アクティブガイドという健康情報を入手(認知)するスキルも高く、このような結果が得られたと想定される。

2. ヘルスリテラシーの程度によるアクティブガイドの認知と身体活動との関連性の差異について

ヘルスリテラシーが低い人々のほうが、ヘルスリテラシーが高い人々よりも、アクティブガイドの認知と身体活動との正の関連性が顕著であることが明らかとなった。この結果は、アクティブガイドを認知することは、特に、ヘルスリテラシーが低い人々の身体活動の促進に寄与することを示唆している。先行研究によれば、ヘルスリテラシーが低い人々は、身体活動を実践しておらず、健康リスクが高い傾向にある。そのため、本研究で得た知見は、アクティブガイドの認知度を高めることは、ヘルスリテラシーに起因する身体活動や健康リスクの格差を縮小する役割を果たす可能性を示す知見である。このような結果が得られた理由として、アクティブガイドは、分かりやすさや訴求性が高く、ヘルスリテラシーが低い人々であっても、十分に理解・評価・活用できる内容であった可能性を指摘できる。逆に、ヘルスリテラシーが高い人々の身体活動の実践をより強力に促すには、高度な専門情報も含まれていた方が効果的であった可能性もある。

3. 次回の改定に向けた課題

今後は、ヘルスリテラシーが低い人々を中心に、アクティブガイドの認知度を高める取り組みが盛んに行われることが望まれる。2020年度の分担研究報告書でも言及したように、本調査におけるアクティブガイドの認知度は15.1%であった。一方、食生活の分野に目を向けると、食事バランスガイドの認知度は58.2%に達している(農林水産省「食生活及び農林漁業体験に関する調査」(令和2年3月))。従って、アクティブガイドは、更なる認知度向上の余地が大きいと考えられる。

また、アクティブガイド認知度調査に関連した今後の研究課題としては、①より精度の高い調査手法を採用して検証を行うこと、②ヘルスリテラ

シーの程度に応じて、アクティブガイドの認知が身体活動に影響を及ぼす行動科学的メカニズムを明らかにすること、③アクティブガイドの認知度の評価法を確立することなどが挙げられる。

E. 結論

2020年度に行ったアクティブガイド認知度調査で得たデータをヘルスリテラシーの観点から解析した結果、ヘルスリテラシーが高い人々ほど、アクティブガイドを認知している傾向にあることが明らかとなった。また、ヘルスリテラシーが高い人々よりも、ヘルスリテラシーが低い人々において、アクティブガイドの認知と身体活動との正の関連性が顕著な傾向にあることが明らかとなった。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 原田和弘, 田島敬之, 小熊祐子, 澤田亨. アク

ティブガイドの認知, 身体活動およびヘルスリテラシー—横断デザインによる全国インターネット調査データより—. 日本健康教育学会誌. 2022. (印刷中)

2) 田島敬之, 原田和弘, 小熊祐子, 澤田亨. 健康づくりのための身体活動指針の認知・知識・信念・行動意図の現状と身体活動・座位行動の関連. 日本公衆衛生雑誌. 2022. (印刷中)

2. 学会発表

- 1) 原田和弘. アクティブガイド認知度調査 (シンポジウム: 健康づくりのための身体活動基準2013の改定に向けた現状のエビデンスと改定の方角). 第23回日本運動疫学会学術総会. 2021年06月, Web発表.
- 2) 原田和弘. 国民における身体活動推進政策の認知度と身体活動の促進 (シンポジウム: 身体活動推進政策の認知度と政策展開). 第76回日本体力医学会大会. 2021年09月, Web発表.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

こころの健康のための身体活動に関するインフォメーションシート案の作成

研究協力者 武田典子（工学院大学教育推進機構・准教授）

研究協力者 辻大士（筑波大学体育系・助教）

研究要旨

次期身体活動・座位行動ガイドライン改訂に合わせてうつ予防と身体活動に関する情報を提供することを目的として、「こころの健康のための身体活動」に関するインフォメーションシート案を作成した。本シート案では、身体活動が人々のうつ症状やうつ病（大うつ病性障害）の発症リスクを低下させることをはじめとして、先行研究から得られた科学的根拠や取り組むべきこと等について掲載した。今後、当該分野の知見が広く共有されていくとともに、日本におけるさらなるエビデンスの蓄積が望まれる。

A. 研究目的

身体活動は、うつ症状の発症リスクの低下とうつ病の治療の両方でポジティブな影響を及ぼすことが明らかになってきている。2020年に発表された世界保健機関（以下、WHO）の身体活動・座位行動ガイドライン（WHO Guideline on Physical Activity and Sedentary Behavior）と2018年に発表された米国の身体活動ガイドライン（Physical Activity Guidelines for Americans 2nd edition）では、メンタルヘルス改善に特化した身体活動の基準値は示されていないものの、メンタルヘルスが主要な健康アウトカムと捉えられ、エビデンスレビューが示されている。

日本の身体活動ガイドラインである「健康づくりのための身体活動基準2013」では、うつ症状やうつ病に関する言及がない状況である。そこで、本研究班では、次期身体活動・座位行動ガイドライン改訂に合わせてうつ予防と身体活動に関する情報を提供することを目的として、「こころの健康のための身体活動」に関するインフォメーションシート案を作成した。

B. 研究方法

1. 情報収集の方法

今回のインフォメーションシート案では、うつ（depression and depressive symptom）予防のための身体活動に着目した。論文の対象者がうつ病患者であった場合は除外した。PubMedを用いて2010年から2021年9月25日までのうつと身体活動の論文を検索し、5本のメタアナリシス及びシステマティックレビューを重要論文として抽出した（Bellón et al., Br J Psychiatry. 2021; Dishman et al., Br J Sports Med. 2021; Hu et al., BMC Public Health. 2020; Schuch et al., Am J Psychiatry. 2018; Mammen et al., Am J Prev Med. 2013）。併せて、WHO身体活動・座位行動ガイドラインと米国身体活動ガイドラインを参照した。

2. 倫理的配慮

本研究では、個人情報を取り扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

C. 研究結果

1. インフォメーションシート案の内容

本シート案では、ポイントとして、「身体活動（運動・生活活動）は、人々のうつ症状やうつ病（大うつ病性障害）の発症リスクを低下させる。」、「中・高強度身体活動を全くやらないよりは、少しでも

やることが大切である。それだけでも、将来のうつ症状やうつ病の発症を予防する効果が期待される。」「WHO 身体活動・座位行動ガイドラインの推奨量を満たすなど、身体活動水準を高めるほど確かな予防効果が得られることが期待される。」「身体活動不足を感じている人は、まずはプラス・テンから始める。」の4点を挙げている。

111 編の前向きコホート研究の結果をまとめたシステマティックレビューによると、身体活動レベルが低い人に比べて高い人では、様々な背景要因の影響を取り除いた上で、将来的にうつ症状やうつ病を発症する可能性が約20%低いこと、WHO 身体活動・座位行動ガイドラインの成人の推奨量を満たしていない程度の身体活動水準であっても、何もしないよりは、うつ症状・うつ病への予防効果が期待されること、推奨量を満たすような中・高強度身体活動量を確保できた場合には、より大きな予防効果が得られることが期待されることが示されている (Dishman et al., *Br J Sports Med.* 2021)。

またシート案には、日本人高齢者を対象とした研究で、地域におけるスポーツグループの参加者ではうつ症状を有するリスクが低いことが示されており、地域でスポーツグループを推進することは、高齢者のうつ病を予防するための集団戦略として効果的である可能性があること (Tsuji et al., *Med Sci Sports Exerc.* 2018) や、うつ症状を有する者の症状軽減 (Bellón et al., *Br J Psychiatry.* 2021) や軽症うつ病患者の治療 (日本うつ病学会、2016) における身体活動の効果が期待されるが、それぞれの特性に応じた対策やプログラムの提供が必要なことを記載している。

D. 考察

1. インフォメーションシートの役割

本シート案では、うつ予防と身体活動の先行研究を整理し、ポイントと科学的根拠、取り組むべきことやQ&Aとして要約した。次期身体活動・座位行動ガイドラインの普及とともに、こころの健康と身体活動に関わる知見が共有されていくことが期待される。特に、運動指導者や、身体活動を専門

としないが国民の健康づくりに関わる専門職 (保健師や自治体職員等)、うつ病患者の治療に携わる医療従事者等に当該分野の知見が広がることにより、身体活動の重要性が認知され、実践が進められていくものと考えられる。

2. 次回の改定に向けた課題

うつ症状の発症リスクの低下と身体活動については、これまでに数多くの研究が発表されているが、日本人を対象とした研究は十分とは言えない。子ども・青少年、成人、高齢者、妊娠中および産後の女性など、さまざまなカテゴリーを対象とした研究の蓄積が必要である。

また、先行研究では、WHO 身体活動・座位行動ガイドラインの成人の推奨量を満たす場合に、うつ症状の発症リスク低下のより大きな効果が得られることが示唆されている。今後、日本の身体活動・座位行動ガイドラインの基準値や「プラス・テン」とうつ予防との関係を明らかにすることも今後の課題として挙げられる。

さらに、うつ症状の発症リスクと座位行動の関連について、今後、さらに研究が増えることが望まれる。

E. 結論

うつ予防のための身体活動に着目し、「こころの健康のための身体活動」に関するインフォメーションシート案を作成し、身体活動がうつ症状やうつ病の発症リスクを低下させることや、身体活動量との関連に関する知見を要約した。今後は、本シートによってこころの健康と身体活動に関わる知見が共有されていくとともに、日本におけるエビデンスが蓄積されていくことが望まれる。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Tsuji T, Kanamori S, Yamakita M, Sato A,

Yokoyama M, Miyaguni Y, Kondo K. Correlates of engaging in sports and exercise volunteering among older adults in Japan. *Sci Rep.* 2022;8;12(1):3791.

- 2) 田村 元樹, 服部 真治, 辻 大士, 近藤 克則, 花里 真道, 坂巻 弘之. 高齢者のボランティアグループ参加と個人のうつ傾向との関連: 傾向スコアマッチング法を用いた3年間のJAGES縦断研究. *日本公衆衛生雑誌.* 2021;68(12) 899-913.
- 3) Tsuji T, Kanamori S, Watanabe R, Yokoyama M, Miyaguni Y, Saito M, Kondo K. Watching sports and depressive symptoms among older

adults: a cross-sectional study from the JAGES 2019 survey. 2021;19;11(1):10612.

2. 学会発表

- 1) 武田典子. 地方自治体における身体活動政策の実施状況と今後の課題 (シンポジウム19 身体活動推進政策の認知度と政策展開) 第76回日本体力医学会. 第76回日本体力医学会大会. 2021年9月, web開催.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

健康づくりを目指した筋力トレーニング(筋トレ)の基準値案の作成

研究協力者 門間 陽樹（東北大学大学院 医学系研究科・講師）
研究協力者 川上 諒子（早稲田大学 スポーツ科学学術院・講師）
研究協力者 本田 貴紀（九州大学大学院 医学研究院・助教）
研究代表者 澤田 亨（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）

研究要旨

健康づくりを目指した筋力トレーニング（以下、筋トレ）の基準値案を作成するため、18歳以上の成人を対象に筋力向上活動や筋トレと寿命および健康との関連を検討したコホート研究のシステマティックレビューおよびメタ解析を実施した。16件の研究が適格基準を満たし、すべての研究は重い荷物の運搬等の生活活動ではなく、ウェイトや抵抗、自重を使用する運動について評価していた。筋トレの実施により、総死亡、心血管疾患、全がん、糖尿病、肺がんのリスクは10～17%低い値を示した。総死亡、心血管疾患、全がんに関しては、週当たり約30～60分の時点で最も大きいリスクの減少（9～18%）が得られた。一方、糖尿病については、週60分まで大きなリスク減少が得られた。さらに、有酸素性の身体活動と筋トレを組み合わせることで、総死亡、心血管疾患死亡、全がん死亡のリスクは28～46%低い値を示した。以上の結果より、本邦の身体活動ガイドラインにおいても筋トレの実施を推奨することが望ましく、これまで報告されているエビデンスと合わせ、「成人であれば、有酸素性の身体活動に加えて、全身の筋力を高める筋トレ（筋力トレーニング）を週2日以上行うこと」を推奨案として提案する。

A. 研究目的

現在、諸外国や国際的な身体活動ガイドラインは、成人に対して定期的な筋力向上活動（筋トレを含む）を推奨している（2020年度分担研究報告書表1）。例えば、2020年に公表された世界保健機関（WHO）のガイドラインでは、成人であれば少なくとも週2日以上筋力向上活動を実施することが推奨されている（PMID: 33239350）。これら諸外国の推奨内容は、主に筋トレが筋量や筋力、身体機能、骨強度の維持向上などに好ましい影響を与えるエビデンスに基づいており、これらのエビデンスのもとになっている介入研究において、週2～3回の筋トレが実施されていたことに大きく由来する。さらに、最近策定されたWHOやカナダ（PMID: 33054335）の身体活動ガイドラインでは、上記の筋骨格系の健康だけではなく、死亡や疾病のリスクに対する影響についても一部考慮されているが、筋トレの実施量等に関する検討は不十分であるこ

とが指摘されている（WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva. World Health Organization. 2020.）。

一方、本邦の身体活動ガイドラインである「健康づくりのための身体活動基準2013」では、筋トレを含む筋力向上活動の実施については、具体的に推奨されておらず、国民向けのアクティブガイドにおいて「筋力トレーニングやスポーツなどが含まれると、なお効果的です！」と言及されるに留まっている。そこで、身体活動基準2013の改定に伴い、諸外国と同様に本邦の身体活動ガイドラインにおいても筋力向上活動や筋トレの実施を積極的に推奨すべきかの検討が迫られている。先述の通り、筋骨格系の健康に対する筋トレの影響はこれまでの報告ですでに十分確認されている。そのため、本研究では、死亡や疾患の予防的観点からも実施の推奨が支持されるのかを検討することに焦点を当て、18歳以上の成人を対象に筋力向上活動や筋トレと寿命および健康との関連を検討したコホート

研究のシステマティックレビューおよびメタ解析を実施した。

なお、研究提案当初の目的であった「全身持久力以外の体力と健康に関するレビュー」から目的が変更された経緯については、2020年度の報告書を参照されたい。

B. 研究方法

1. 問いの設定

本研究のミッションは、国内の身体活動ガイドラインでも筋力向上活動や筋トレを積極的に推奨すべきかを明らかにすることである。これを検討するため、以下の3つの問いを設定した。

- 1) 死亡や疾患の予防的観点からも、筋力向上活動や筋トレの実施を推奨すべきか？
- 2) 推奨する場合は、どの程度の筋力向上活動や筋トレを推奨すべきか？
- 3) 有酸素性の身体活動とは別に実施したほうがよいのか？あるいは、組み合わせて実施したほうがよいのか？

次に、これらの問いを以下のような検証可能な問いに置き換えた。

- 1) 筋力向上活動や筋トレと寿命および健康の間の関連はあるか？（ある場合、関連の強さはどの程度か？）
 - 2) 筋力向上活動や筋トレと寿命および健康の間に量反応関係はあるのか？（ある場合、関係は線形か非線形か？）
 - 3) 有酸素性の身体活動と筋トレを組み合わせることでさらに効果が期待できるか？（ある場合、どの程度の効果が期待できるか？）
- 1) については、関連の有無を主たる判断材料とし、関連の強さは期待される影響を定量的に提示するために算出した。2) については、量反応関係を示すことで判断できると考えた。仮に、線形性の関連が認められれば、現在の身体活動基準2013のプラス・テンの考え方に沿うものとなり、非線形の関連が認められるのであれば、推奨される実施量の範囲がより明確になる可能性がある。3) については、

有酸素性の身体活動と筋トレの組み合わせ効果を検討することで判断可能だと考えた。さらに、分析対象となった研究において、有酸素性の身体活動の影響が交絡因子として調整されているかも参考材料となり得る。

これら3つの問題は、それぞれ、①実施の有無別による2群分析、②量反応分析、③組み合わせ分析により検証した。

2. システマティックレビューおよびメタ解析

本システマティックレビューおよびメタ解析はすでに論文として公表されており（PMID: 35228201）、参考資料として本報告書にも添付している。そのため、以降では抜粋して報告する。

2-1. データベースおよび検索方法

MEDLINE および Embase を用いてデータベースの開始から2020年10月25日までの期間で文献検索を実施した。対象とした文献は、ベースライン時点でがんや身体障害などの深刻な健康問題がない18歳以上の成人を対象に筋力向上活動と健康アウトカムの関連を検討したものとした。適格基準は(1) コホート研究、(2) 少なくとも2年以上の追跡、(3) 筋力向上活動単独、あるいは有酸素性の身体活動との組み合わせの影響を検討した研究、(4) 英語で執筆されている研究とした。日本語の文献については、事前調査で該当する論文がないことを確認した。アウトカムに制限は設けなかったが、代理指標（血圧、血糖など）をアウトカムとした研究は除外した。

2-2. 研究の選定

2名の研究協力者（門間、川上）が独立してタイトルと抄録を確認し、さらに関連する論文内の文献リストも確認した。論文の精読も上記の2名の研究協力者が独立して行った。

2-3. データの抽出

選定された論文を3名の研究協力者（門間、川上、本田）に分割して割り当て、それぞれが独立し

て以下の情報を抽出した：筆頭著者名、出版年、地域、コホート名、性別、年齢、対象者数および人年、追跡年、死亡者数、死因、発症者数、発症の種類、アウトカムの評価方法、筋力向上活動の評価方法、調整項目、死亡および発症に関する効果量の推定値および95%信頼区間(95% CIs)。さらに、記載されているデータに不足があった場合は、論文の責任著者に問い合わせ、情報の提供を依頼した。1人の研究協力者が担当したデータを入力し、残りの2人の研究協力者がそのデータを確認した。なお、論文の選定およびデータの抽出作業で意見の不一致があった場合は、いずれもチーム内で協議の上、判断した。

2-4. データの統合と分析

2件以上の研究で推定値が報告されていたアウトカムについてメタ分析を行った。報告されているハザード比は相対リスク(RRs)と見なした。オッズ比しか使用できない場合は、RRsに相当するとみなすことができるか、アウトカムの累積罹患率の程度により判断した。

① 実施の有無別による2群分析

筋力向上活動の実施なし群に対する実施あり群の効果量の推定値をDerSimonian and Lairdのランダム効果モデルを用いて算出した(PMID: 3802833)。曝露群が2群以上あった場合、曝露群の推定値は、逆分散法による固定効果モデルを用いて推定値を統合した(PMID: 28759708)。

② 量反応分析

Greenland and Longnecker (PMID: 1626547) および Orsini et al. (Orsini. STATA J. 2006) の方法を用いてメタ解析を実施した。各研究の傾きはDerSimonian and Lairdによるランダム効果モデルにて統合された(PMID: 3802833)。非線形関係の検討は、筋力向上活動の実施時間に対して3つのノット(10、50、90パーセントイル)を設定した制限付き3次スプラインモデルを用いた(PMID: 22135359)。非線形性はワルド検定を用いてスプライン曲線の第2項の係数が0に等しいという帰無仮説を検証することにより評価した(PMID:

22135359)。

③ 組み合わせ分析

筋力向上活動と有酸素性の身体活動の両方の効果量を報告した研究を用いて検討を行った。各身体活動のカテゴリーはそれぞれの研究の定義をそのまま採用し、2群分析と同様の方法にてメタ分析を実施した。

研究間の統計学的異質性は、コクランのQ検定およびI²統計量を用いて評価した。I²統計量が25%、50%、75%であった場合、それぞれ、低、中、高レベルの異質性があると判断した(PMID: 12958120)。

2-5. その他の事項

上記以外にも、Newcastle-Ottawa Scale (NOS) を用いた研究の質の評価や Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) を用いたエビデンスの等級付けも実施した。これらの詳細については、添付資料の論文を参照されたい。

3. 倫理的配慮

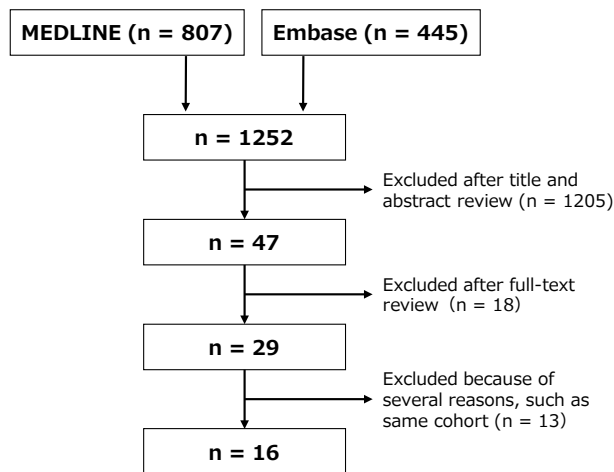
本研究では、個人情報を取り扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

C. 研究結果

1. 検索結果

重複した文献を除外した結果、1252件の文献が抽出された。これらのうち、47件が本文の精読の対象となり、29件がデータ抽出の対象となった。これらの文献において、全部で28種のアウトカムが報告されていたが、2件以上の研究で検証されていたアウトカムはわずか9種であった(総死亡、心血管疾患、全がん、糖尿病、部位別がん[結腸、腎臓、膀胱、肺、膵臓])。したがって、17種のアウトカムが分析対象外となり(参考資料論文の付録表4)、その結果、3件の研究が除外された。さらに、研究によりアウトカムの定義が異なっていたため、前立腺がんとリンパ腫についても除外した。

残った 26 件の研究のうち、同一コホートからの報告が確認された 8 件を除外した（参考資料論文の付録表 5）。さらに、効果量に関する情報が不十分であった 1 件、曝露要因を統合できなかった 1 件についても除外した。最終的に 16 件の研究がメタ解析の分析対象となった（図 1）。



Momma et al. Br J Sports Med. 2022. PMID: 35228201 から引用

図1. 論文選択のフローチャート

2. 分析対象となった研究の特性

メタ解析の対象となった研究の特性は参考資料論文の付録表 6 に記載されている。出版年は 2012 年から 2020 年であり、ほとんどの研究がアメリカで実施されていた。日本における研究は糖尿病をアウトカムにした研究で、アジア人を対象とした研究 (PMID: 26543539) はこの研究のみであった。対象者の年齢は 18 歳～97.8 歳であった。考慮されている交絡因子は多岐にわたり、年齢、body mass index、アルコール摂取、喫煙状況がほとんどの研究で調整されており、性別、人種／民族性、食事習慣、既往歴、社会人口学的特性を調整した研究もあった。その一方、すべての研究が有酸素性あるいはそれ以外の身体活動の影響を考慮していた。筋力向上活動の評価方法として、13 件の研究が自己報告法を採用しており、3 件の研究がインタビュー法を採用していた。すべての研究が重い物の運搬やきつい庭作業などのような“生活活動”ではなく、レジスタンス／筋力／ウェイトトレーニングや自重トレーニングのようないわゆる“運動”に焦点を

当てていた。したがって、本研究で得られる結果は主に筋トレに限定された結果であったため、以降は筋力向上活動ではなく筋トレとして言及する。

3. 2 群分析

筋トレ実施の有無別による 2 群分析の結果を図 2 に示す。総死亡、心血管疾患、全がん、糖尿病、肺がんの分析対象となった研究は、それぞれ、7 件、7 件、6 件、5 件、2 件であった。筋トレを実施することにより、総死亡、心血管疾患、全がん、糖尿病、肺がんのリスクは 10～17%低い値を示した。その一方で、総死亡、心血管疾患、全がんの異質性は高いレベルを示し (71%～83%)、糖尿病の異質性は低～中レベルを示した。総死亡の異質性はオッズ比を報告した研究 (Sheehan, 2020) を除外した検討や性別、研究の質、曝露要因の評価方法によるサブグループ解析によっても説明されなかった。さらに、全がんについても同様に高い異質性を説明するには至らなかった。一方で、心血管疾患の異質性については、Liu (2019) の研究を除外すると異質性は認められなくなり ($I^2 = 0.0\%$) さらに、糖尿病についても、Mielke (2020) の研究を除外すると異質性は大きく減少した ($I^2 = 9.5\%$)。

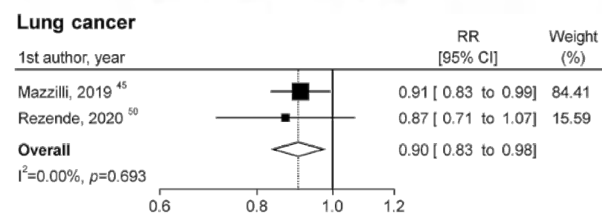
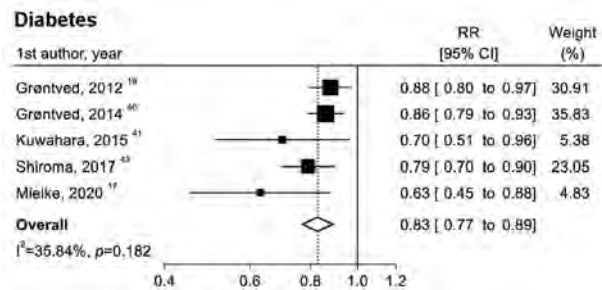
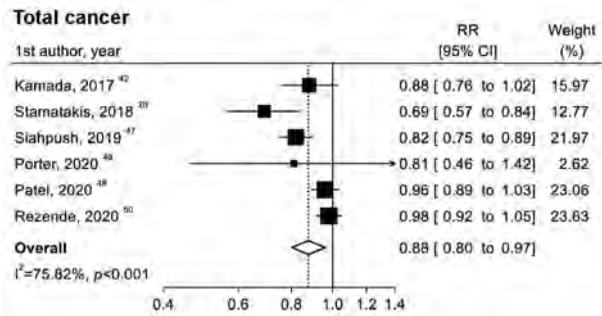
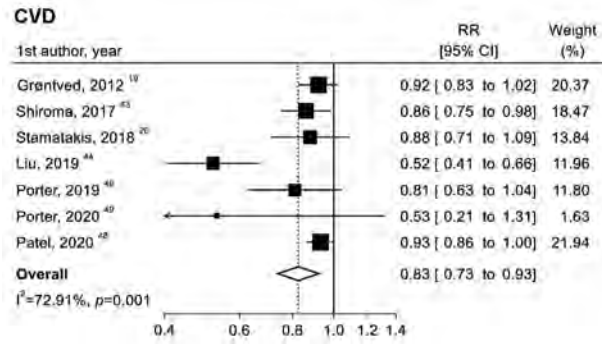
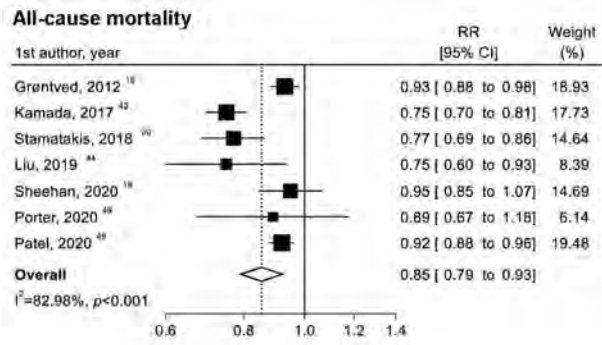
なお、他の部位別がんとの関連については認められなかった（参考資料論文の付録図 6）。

4. 量反応分析

週当たりの筋トレ実施時間の影響が複数の研究で報告されていた。総死亡、心血管疾患、全がん、糖尿病、部位別がんにおける量反応分析の分析対象となった文献は、それぞれ、6 件、5 件、4 件、3 件、2 件であった。

4-1. 線形関連の関連

週あたりの筋トレ実施時間（分/週）と線形の関連が認められたアウトカムは糖尿病と肺がんであった（参考資料論文の図 3 および付録図 7）。筋トレが週 10 分増加する毎に糖尿病のリスクは低い値 (RR [95% CI]: 0.98 [0.97, 0.99], $p = 0.003$; $I^2 = 58.7\%$, $p = 0.09$) を示し、肺がんについても同様の



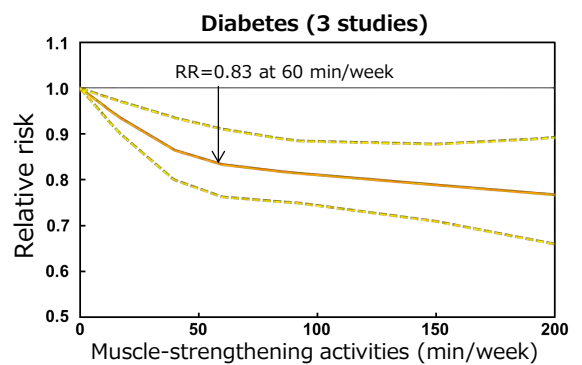
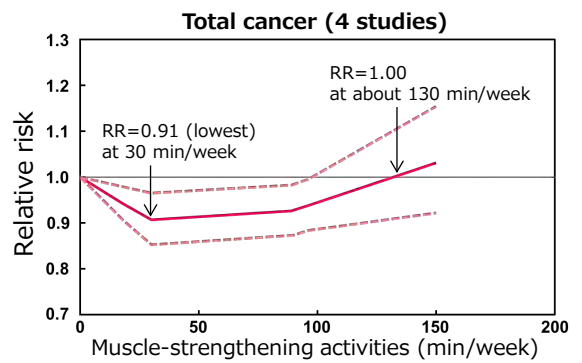
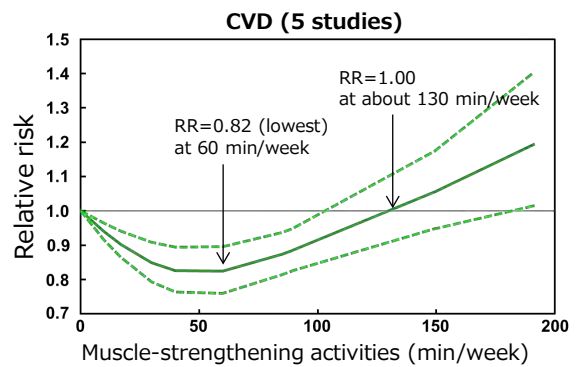
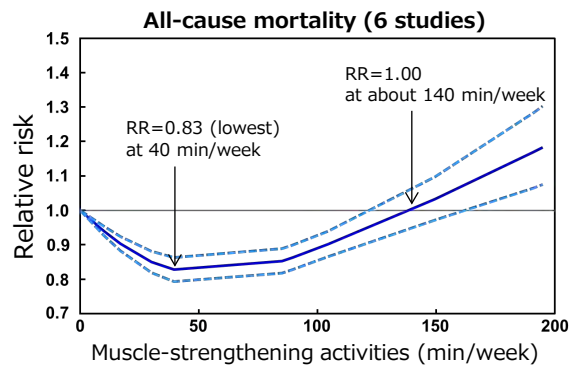
Momma et al. Br J Sports Med. 2022. PMID: 35228201 から引用

図2. 2群分析の結果

関連が認められた (0.99 [0.98, 1.00], $p = 0.045$; $I^2 = 0.0\%$, $p = 0.81$)。他のアウトカムについては、線形の量反応関係は認められなかった。

4-2. 非線形の関連

非線形の検討に関する結果を図 3 に示す。週当



Momma et al. Br J Sports Med. 2022. PMID: 35228201 から引用

図3. 非線形の量反応分析の結果

たりの筋トレ実施時間と非線形の関連が認められたアウトカムは総死亡、心血管疾患、全がん、糖尿病であった。総死亡、心血管疾患、全がんについてはJ字の関連が認められた。週当たり約 30~60 分の時点で最も大きいリスクの減少 (9~18%) が得られた一方、週当たり約 130~140 分になると RR

は 1.00 となり、以降は 1.00 を上回った。一方、糖尿病については、L 字の関連が認められた。週当たり 60 分まで大きなリスク減少が認められ、その後、リスクの減少は緩やかになった。

5. 組み合わせ分析

有酸素性の身体活動との組み合わせ効果の推定値を報告していた研究は 3 件あり、いずれも総死亡、心血管疾患死亡、全がん死亡をアウトカムにしていた。

有酸素性の身体活動との組み合わせ効果を検討したメタ解析の結果を図 4 に示す。それぞれ単独で実施する場合よりも、有酸素性の身体活動と筋トレを組み合わせる場合、リスクは最も低い値を示し、有酸素性の身体活動と筋トレを組み合わせた総死亡、心血管疾患死亡、全がん死亡のリスクは、それぞれ 40%、46%、28%であった。

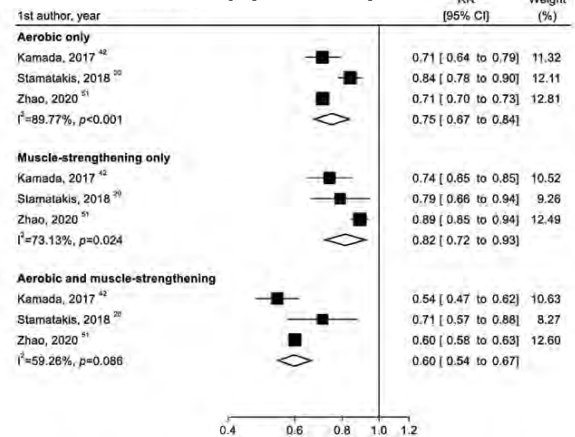
D. 考察

本研究は、身体活動基準 2013 の改定に伴い、我が国においても健康づくりを目的とした筋力向上活動や筋トレを積極的に推奨すべきかを検討することであり、3 つの問いを設定した。以下では、その 3 つの問いに沿って考察を行い、最終的な結論を下すこととした。

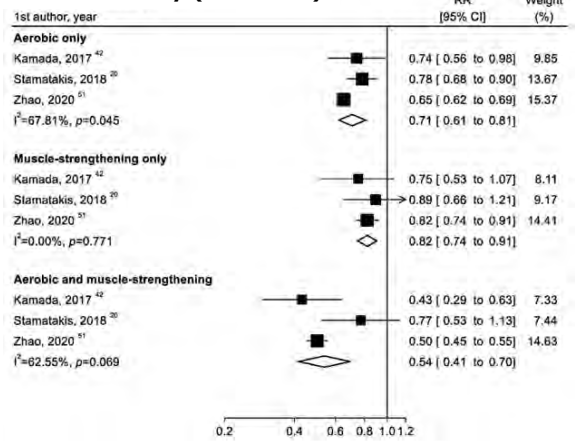
1. 死亡や疾患の予防的観点からも、筋力向上活動や筋トレの実施を推奨すべきか？

この問いを検討するため、関連の有無および強さを 2 群分析で検証した。2 群分析の結果、筋トレを実施していない群と比較して、実施している群の総死亡、心血管疾患、全がん、糖尿病、肺がんのリスクは 10~17%低い値を示した。したがって、筋や骨に対する健康維持・増進だけでなく、死亡や疾患の予防的観点からも筋トレの実施を推奨することは支持されると判断できる。本研究で対象となった研究はすべて筋力向上活動ではなく筋トレなどの運動を評価していたこと、これまで明らかになっている筋や骨に対する健康影響は筋トレをプログラムとして提供した介入研究で明らかにさ

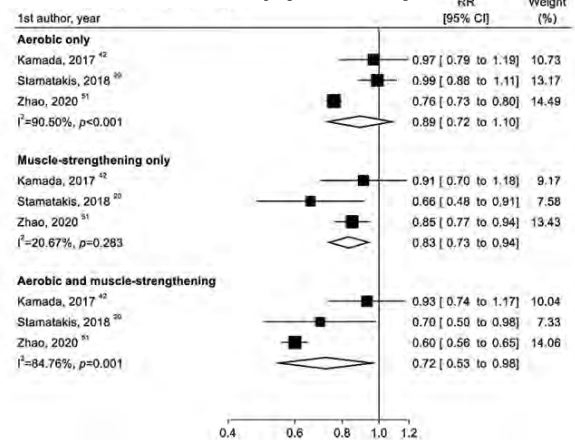
All-cause mortality (3 studies)



CVD mortality (3 studies)



Total cancer mortality (3 studies)



Momma et al. Br J Sports Med. 2022. PMID: 35228201 から引用

図4. 有酸素性の身体活動との組み合わせ分析の結果

れていること、さらに、「筋力向上活動」という用語よりも「筋力トレーニング（筋トレ）」のほうが一般的に馴染み深いことから、「筋力トレーニング」として推奨する方針とした。

以上のことから、本研究では、健康づくりを目的とした筋トレの実施を推奨することを提案する。

2. 推奨する場合は、どの程度の筋力向上活動や筋トレを推奨すべきか？

この問いを検討するため、線形および非線形の量反応関係を検証した。その結果、糖尿病および肺がんについては線形性の量反応関係が認められ、糖尿病は10分増加する毎に2%のリスク減少、肺がんは10分増加する毎に1%のリスク減少が得られた。その一方で、総死亡、心血管疾患、全がんについてはJ字、糖尿病についてはL字の非線形の量反応関係が明らかとなった。総死亡、心血管疾患、全がんは週当たり約30～60分の時点でリスクが最も低い値を示し(9～18%のリスク減少)、週当たり約130～140分以降になるとリスクは高い値を示した。一方、糖尿病については、週当たり60分まで大きなリスク減少が認められ、その後、リスクの減少は緩やかになった。

現在、諸外国ならびに国際的な身体活動ガイドラインでは週2日以上の実施が推奨されている。本研究で検討できたのは週当たりの実施時間(分/週)のみで、頻度(日/週もしくは回/週)に関する量反応関係は論文数が少なく、直接検討することはできなかった。しかしながら、週約30～60分でリスクは底を示し、週約130～140分までリスクは低い値を示したことを考えると、やり過ぎの影響には注意が必要なものの、週2日以上の実施を推奨することは死亡や疾患の予防的観点からも妥当であると判断することができる。さらに、筋や骨に対する健康効果を示している介入研究では週2～3回の筋トレをプログラムとして提供している点も考慮し、本研究では、健康づくりを目的に、週2回以上の筋トレ実施を推奨する基準案を提案する。

3. 有酸素性の身体活動とは別に実施したほうがよいのか？あるいは、組み合わせて実施するほうがよいのか？

この問いを検討するため、有酸素性の身体活動と組み合わせ分析を実施した。その結果、それぞれ単独で実施する場合よりも、組み合わせて実施した場合にリスクは最も低い値(約30%～45%の減

少)を示した。さらに、2群分析や量反応分析で採用された研究はすべて有酸素性の身体活動を含めた他の身体活動の影響が考慮されていた。以上のことから、有酸素性の身体活動とは別に筋トレを実施しても健康効果は期待できる一方、組み合わせて実施するとさらなる効果が期待できると考えられる。筋トレを実施していない人に対しては筋トレを実施すること、有酸素性の身体活動を定期的に行っている人に対しては筋トレを加えて実施することが推奨されると考えられる。

4. その他の事項について

4-1. 推奨内容で使用する用語について

国外の身体活動ガイドラインでは、より概念の広い muscle-strengthening activities (筋力向上活動) の用語が用いられている。しかしながら、日本ではあまり馴染みがない用語であるように思われる。さらに、本研究の分析対象となっている研究では運動やトレーニングの評価が行われていること、これまでの筋骨格系の健康に対する知見が筋トレを行ってもらう介入研究に基づいていることを考慮すると、筋力向上活動ではなく筋トレ(筋力トレーニング)として推奨するほうが理解されやすいと考えられる。

4-2. 推奨案の適用範囲

本研究およびそれに至る調査においては、成人に焦点が当てられていた。そのため、本研究で提案する推奨案は成人の範囲に限定されることとなる。

5. 次回の改定に向けた課題

5-1. 筋トレの基準改定に関する課題

- 筋トレ実施を広く普及させるためには、筋トレの有益性だけでなく、実施に伴うリスクも提示する必要がある。本メタ解析では筋トレのやりすぎによって却って健康効果が得られなくなる可能性が示されたが、この点については今後さらなる検討が必要である。特に、年齢によって筋トレの恩恵は異なることが想定されるため、高齢者に焦点を絞った検討が必要とされる。さ

らに、筋トレ実施に伴う有害事象（障害発生リスクなど）の定量化を行う必要がある。

- 本メタ解析では、9 種のアウトカムしか分析対象となっておらず、19 種のアウトカムは 1 件の報告しかなかったため、分析対象外となった（参考資料論文の付録表 4）。今後、これらのアウトカムを対象としたコホート研究の知見が蓄積されることが期待される。
- 抽出された 28 種のアウトカムのうち、アジア人を対象とした研究は、糖尿病をアウトカムにした 1 本のみであった（PMID: 26543539）。そのため、日本発の報告の蓄積が期待される。新たなコホート研究を立ち上げることも重要であるが、既存のコホート研究に組み込むことも考慮されるべきだろう。
- 日本における筋トレの実施状況に関する情報は十分ではない。大規模調査を実施するための簡便で標準的な調査方法の確立が望まれ、モニターするシステムを構築する必要がある。これは、筋トレの実施時間や頻度、実施量の定量化が必要なやり過ぎの影響を検討する場合も必要となってくる。

5-2. 全身持久力以外の体力の基準設定に関する課題

- 本研究では全身持久力以外の体力の基準設定には至らなかった。最も報告が多い握力は全身の筋力を反映する筋力指標に過ぎず、介入項目として相応しいとは言えない。そのため、基準を設定する上では、別の筋力指標あるいは他の体力要素を評価する項目の知見が蓄積されることが期待される。
- そのためには、まずは体力等を測定する機会自体を増やし、データを蓄積していくことが望ましいと言える。例えば、特定健診や人間ドック、健康増進施設等での測定が想定される。
- 体力測定の数居を下げるためには、より簡易な測定方法・装置の開発や普及が必要である。特に、高齢期における歩行能力や身体機能に影響する下肢の体力要素や筋量を簡便に評価する

測定項目（例：立ち上がりテスト、下腿周囲長、指輪っかテストなど）の研究結果の蓄積が必要である。

- さらに、体力は個人差が大きく、加齢による影響を受けやすい。そのため、絶対値による基準だけではなく、個人の体力レベルや性別や年齢の影響を考慮した相対値による基準の設定も今後は視野に入れて検討する必要があると考えられる。

E. 結論

筋や骨の健康づくりだけではなく、死亡や疾患の予防的観点からも、本邦の身体活動ガイドラインにおいて筋トレの実施を推奨することが望ましいと考えられる。これまで報告されているエビデンスと本研究の結果に基づいて、「成人であれば、有酸素性の身体活動に加えて、全身の筋力を高める筋トレ（筋力トレーニング）を週 2 日以上行うこと」を推奨案として提案する。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Momma H, Kawakami R, Honda T, Sawada SS. Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. Br J Sports Med. 2022. doi: 10.1136/bjsports-2021-105061

2. 学会発表

- 1) 川上諒子、門間陽樹、本田貴紀、澤田亨. 筋トレ実施時間と寿命や健康の量反応関係：メタ解析の予備的検討. 第76回日本体力医学会大

- 会. 2021年9月, web開催.
- 2) 門間陽樹、川上諒子、本田貴紀、澤田亨. 筋トレの実施と健康アウトカムの関連: メタ解析の予備的検討. 第76回日本体力医学会大会. 2021年9月, web開催.
 - 3) 本田貴紀、川上諒子、門間陽樹、澤田亨. 筋トレと有酸素運動の複合と健康アウトカムの関係: メタ解析の予備的検討. 第76回日本体力医学会大会. 2021年9月, web開催.
 - 4) 門間陽樹. 筋力トレーニングの歴史と身体活動ガイドラインとの関わり. 第76回日本体力医学会大会. 2021年9月, web開催.
 - 5) 川上諒子、門間陽樹、本田貴紀、澤田亨. 筋トレと健康や寿命に関するコホート研究のシステマティックレビュー. 第76回日本体力医学会大会. 2021年9月, web開催.
 - 6) 本田貴紀、二宮利治. 我が国の地域住民における筋トレ活動の実施割合: 久山町研究. 第76回日本体力医学会大会. 2021年9月, web開催.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

自転車運動の効果検証に関する研究

分担研究者 桑原恵介 帝京大学大学院公衆衛生学研究科 講師

研究要旨

自転車運動は、徒歩と比べて身体活動強度を自分のペースで上げやすく、生活習慣病予防に有用である可能性がある。しかしながら、本邦では自転車運動による生活習慣病予防効果の実証研究は乏しい。そこで、職域多施設研究（J-ECOH スタディ）の運動疫学サブコホートの縦断データを用いて、自転車通勤と糖尿病発症との関連を検証した。その結果、非自転車通勤群と比べ、自転車通勤群では糖尿病発症リスクは統計学的に有意に減少していたことから、日本の勤労者において自転車運動は糖尿病予防に有用であることが示唆された。本邦における知見は限られることから、他の集団や他の疾患での予防効果を検証していく必要がある。

A. 研究目的

現代社会では石油や天然ガス等の化石燃料を大量消費して社会経済活動が行われてきた。その結果として、エネルギー資源の枯渇だけでなく、二酸化炭素等の温室効果ガスが排出されることで気候変動が生じ、派生的に生物多様性の減少、食糧危機といった様々な地球規模の課題が生じている。

エネルギー資源の大量消費に裏付けられた現代に特有の便利で快適な環境では、座りがちな生活に陥りやすく、生活習慣病リスクが増大し、疾病負担が悪化することも懸念される。特に本邦はエネルギー自給率が他国と比べ低いことから、持続可能な社会の維持・発展を担保するために、これらの課題解決は急務である。

日常生活の中では、自動車からの二酸化炭素排出量は、照明・家電製品利用に次いで多い。そのため、自動車の代替手段として、移動効率を担保できる自転車の利活用に注目が集まっている。自転車は自分のペースで身体活動強度を上げやすく、徒歩よりも身体強度が高くなりやすいため、2型糖尿病といった生活習慣病の予防効果も期待できる。

実際、海外の報告では自転車利用は総死亡リスクや循環器疾患、糖尿病発症リスクの低下と関連することが報告されている。しかしながら、本邦では自転車運動が生活習慣病を予防するという実証データは乏しい。そこで今回、職域多施設研究（J-ECOH スタディ）の運動疫学サブスタディで収集する勤労者集団の健康診断情報を用いて、自転車通勤と糖尿病発症との関連について実証研究を行うこととした。

B. 研究方法

1. 対象：J-ECOH スタディの参加施設のうち、身体活動について詳細なデータのある1社の従業員で、2011年度から2013年度に職域定期健康診断を受診し（最も古い受診年度をベースラインと定義）、かつその5年前にも健康診断を受診した30～64歳の男女を分析対象とした。
2. 追跡期間はベースライン年度以降、2017年度までとした。
3. 通勤手段の評価
主な通勤手段について4つの選択肢（徒歩、自転

車、電車・バス、自動車・バイク)で評価し、年度ごとに自転車通勤の有無に2群に分類した。さらに、ベースラインとその5年前の自転車通勤状況から、対象集団を2時点とも自転車通勤でなかった群、自転車通勤をやめた群、自転車通勤を始めた群、2時点とも自転車通勤群の4群に分類した。

4. 2型糖尿病発症

米国糖尿病学会による2型糖尿病の定義に基づき、空腹時血糖値 126 mg/dL 以上、随時血糖値 200 mg/dL 以上、HbA1c 6.5%以上、または糖尿病治療中であれば糖尿病ありと定義した。成人期以降に発症する糖尿病のほとんどは2型糖尿病であることから、追跡期間中に発生した糖尿病は2型糖尿病であるとみなした。

5. 統計解析

コックス比例ハザードモデルを用いて、自転車通勤と糖尿病発症リスクの関連を検討した。結果の頑強性を確認するために、2006年度に定期健康診断を受診した20歳以上の男女を対象として、自転車通勤の有無に関する変数を時間依存変数として処理し、さらに時間依存性交絡によるバイアスを調整するために、周辺構造Cox回帰モデルを用いた解析を行った。後者の解析では欠測値を多重代入法により補完した。

3. 倫理的配慮

本研究を含む職域多施設研究の実施は国立国際医療研究センターの承認を得ている。

C. 研究結果

平均5.2年の追跡期間中に、23,500名のうち1,557名が糖尿病を発症した。2時点とも自転車通勤でなかった群、自転車通勤をやめた群、自転車通勤を始めた群、2時点とも自転車通勤群の順に糖尿病ハザード比は低下し、調整ハザード比(95%信頼区間)はそれぞれ1(参照カテゴリ)、0.86(0.68, 1.09)、0.79(0.61, 1.03)、0.72(0.55, 0.94)であった(傾向性P値=0.002)。中間因子とも考えられるベースライン時点の肥満度を調整後に関連はや

や弱まった。周辺構造Cox回帰モデルを用いた解析においても自転車通勤群は非自転車通勤群と比べて糖尿病リスクは2割程度低下していた。BMIを調整しても結果は大きく変わらなかった。

D. 考察

自転車通勤を行うことは糖尿病リスクの低下と関連することが明らかになった。これは、自転車利用と糖尿病などとの関連を示した先行研究(Rasmussen et al., PLoS Med, 2016等)と一致するものである。

一方で、今回、自転車通勤に伴う交通事故や筋骨格系障害等の有害事象は検討できていない。海外の17研究をもとに478,847名のデータを使用したメタ分析では自転車利用と総死亡リスクは負の相関を示すことが報告されているものの(Zhao et al., Sports Med, 2019)、本邦で自転車利活用による健康上のリスクとベネフィットを総合的に検証できる形にするためには、日本のデータで負の側面も含めて自転車運動の健康効果を多角的に検証していく必要がある。そうしたデータが蓄積されれば、身体活動指針の次回の改定時に自転車利活用について反映できよう。また、腰部脊柱管狭窄症のように痛み等で歩行できなくとも自転車運動はできるケースがある。身体活動指針を精緻化するには、そうした集団での研究も望まれる。

自転車通勤の普及にあたっては、従業員個人の努力だけではなく、企業や行政による理解と支援が不可欠である。本邦では日本全体だけでなく、都道府県別に地方公共団体が自転車活動推進計画を定めており、そうした計画も活用しながら、地域の実情に応じた自転車利活用の推進が望まれる。

E. 結論

自転車通勤による糖尿病予防効果について日本の職域コホートのデータによって検証した結果、明確な予防的関連が認められた。大企業の従業員を対象とした検討であることから、今後、本邦の異

なる集団において、結果の再現性を検証するコホート研究や介入研究が望まれる。その一方で、自転車による健康への好ましい効果は海外の研究では報告されていることを鑑みると、交通事故や筋骨格系障害等の有害事象を防ぐ努力をしながら、職域において自転車の利用を推進する取り組みが求められると考えられる。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし。

2. 学会発表

1) 桑原恵介, 澤田亨, 本多融, 山本修一郎, 中川徹, 林剛司, 溝上哲也. 自転車通勤と糖尿病発症に関するコホート研究. 第76回日本体力医学会大会, web, 9月, 2021.

2) 桑原恵介, 澤田亨. シンポジウム 2 身体活動ガイドライン改定の方向性と内容. シンポジウム 2-8 自転車運動の効果検証班の取り組み. 第76回日本体力医学会大会, web, 9月, 2021.

3) 桑原恵介, 野間久史, 澤田亨, 山本修一郎, 本多融, 中川徹, 林剛司, 溝上哲也. 自転車通勤と糖尿病発症に関するコホート研究: 周辺構造モデルを用いた予防効果の分析. 第32回日本疫学会学術総会, web, 1月, 2022.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

健康増進施設認定基準の見直しに関する調査研究

研究分担者 澤田 亨（早稲田大学 スポーツ科学学術院・教授）

研究分担者 中田 由夫（筑波大学 体育系・准教授）

研究要旨

昭和63年に健康増進施設認定規程が定められた。この認定規定に基づいて認定される健康増進施設および指定運動療法施設は「健康寿命延伸プラン」や「明るい社会保障議連」等で更なる利活用が期待されている。このため、健康増進施設および指定運動療法施設の更なる利活用の具体的な方策の1つとして健康増進施設認定規程に基づく健康増進施設および指定運動療法施設の施設要件の見直しの検討が必要となってきた。そこで本研究は、見直しの具体案を提案するための科学的根拠（エビデンス）を創出するために、運動療法が生活習慣病に及ぼす効果を先行研究を用いて確認するとともに、インターネット調査によって運動療法の質が生活習慣病を含む健康アウトカムに与える影響を確認した。

先行研究のレビューによって、運動療法によって生活習慣病の重症化予防が図られ、もって国民の健康寿命の延伸や医療費の削減に貢献する可能性が示唆された。また、運動療法に関する有料プログラムの料金が高額になるほど、客観的および主観的健康アウトカムがより改善されることが確認された。このことから、指定運動療法施設の利用料金に係る医療費控除の取扱いについては、医師の処方に基づく運動療法を実施する際の1回当たりの利用料金の変更が望まれる。

A. 研究目的

厚生省（当時）は国民の健康づくりを目的に、昭和63年に健康増進施設認定規程を定めた。この規程は、健康増進のための有酸素運動を安全かつ適切に行うことができる施設を厚生大臣が認定し、その普及を図ることを目的として定められたものである。この認定規定に基づいて認定される健康増進施設および指定運動療法施設は、「健康寿命延伸プラン」や「明るい社会保障議連」等で更なる利活用が期待されていることに加え、日本医師会等の団体からも施設の拡充に向けた早急な対応を求められている施設である。このため、健康増進施設および指定運動療法施設の更なる利活用の具体的な方策の1つとして健康増進施設認定規程に基づく健康増進施設および指定運動療法施設の施設要件の見直しの検討が必要となってきた。さらに、指定運動療法施設の利用料金に係る医療費控

除の取扱いについては、運動療法におけるきめの細かい個別トレーニングが効果的であると考えられているが、その効果を学術的に確認したうえで見直しの具体案を提案する必要がある。

そこで本研究は、見直しの具体案を提案するための科学的根拠（エビデンス）を創出するために、運動療法が生活習慣病に及ぼす効果を先行研究を用いて確認するとともに、インターネット調査によって運動療法の質が生活習慣病を含む健康アウトカムに与える影響を確認する。

B. 研究方法

1. 先行研究のレビュー

レビュー対象疾患を高血圧、2型糖尿病、脂質異常症とし、PubMedを使用して先行研究を運動療法の効果に関する先行研究をレビューした。また、Mindsを使用して国内における診療ガイドランを

確認した。さらに、インターネットを使用して海外の診療ガイドラインを確認した。そして、各疾患における最新の質の高いレビュー論文を抽出し、その内容を確認した。

2. 運動量の質と健康アウトカムの関係に関する調査

(1) インターネット調査

本研究はインターネット調査会社（マイボイスコム株式会社）に調査を委託して実施した。委託した調査会社は国内に約 107 万人の調査対象者がモニターとして登録されている 20 年以上の実績を持つリサーチ会社である。インターネット調査会社は、モニターから調査テーマに合わせた対象者を抽出して、メールで回答を依頼して、WEB サイト上で回答してもらうシステムである。

(2) 研究参加者

インターネット調査会社のモニターは、調査会社から送付されたアンケート依頼メールの内容を確認し、調査会社の WEB サイト上から本調査に参加した。研究参加者は全国に在住する 20 歳～74 歳の男女 78,179 人であった。

(3) 調査項目

フィットネスクラブの定義は、公営の施設を除いた民営のフィットネスクラブ・スポーツクラブ・スポーツジムとした。最初にフィットネスクラブの利用経験を確認した。そして、利用経験があると回答した人（26,120 人）を対象にして、有料プログラムの利用経験や有料プログラムの料金を質問した。さらに、フィットネスクラブ利用前後における客観的・主観的健康アウトカムの変化について質問した。客観的健康アウトカムとして、体重 (kg)、体脂肪率 (%)、収縮期血圧 (mmHg)、拡張期血圧 (mmHg) を確認した。また、主観的健康アウトカムとしては、腰痛や膝痛改善度（「非常に不満」から「非常に満足」までの 10 段階）、ストレス改善度（「全く解消なし」から「とても解消」までの 10 段階）、健康度（「全く解消なし」から「とても解消」までの 10 段階）、日々の気分の改善度（「全く良くならなかった」から「とてもよくなった」までの 10 段階）を確認した。

(4) 解析方法

各項目について、無回答者および著しい外れ値を削除したうえで、参加した有料プログラムの料金（無料プログラムのみ、5,000 円未満、5,000 円～10,000 円未満、10,000 円以上）と客観的および主観的健康アウトカムのクロス集計表を作成し、健康アウトカムそれぞれの値を比較した。さらに、重回帰分析を用いて年齢と性別を調整したうえで、有料プログラムの料金と客観的・主観的健康アウトカムの間に統計的に有意な関係があるかどうかをトレンド検定によって確認した。

倫理的配慮

1. 先行研究のレビュー

文献調査であり、倫理的な課題等は存在しなかった。

2. 運動量の質と健康アウトカムの関係に関する調査

インターネット調査会社から受け取るデータは匿名であり、個人を特定できる情報は受け取っていない。また、インターネット調査への参加は任意であり、調査への回答をもって研究参加の同意を得たものとした。

C. 研究結果

1. 先行研究のレビュー

(1) 高血圧

日本の高血圧治療ガイドライン 2019 において、軽強度の有酸素運動（動的および静的筋肉負荷運動）を毎日 30 分、または 180 分/週以上行うことが推奨されている。具体的な効果量として、米国心臓病学会（ACC）および米国心臓協会（AHA）が発表したガイドライン ACC/AHA2017（Whelton et al. Hypertension 2018）において、以下の数値が示されている。①有酸素性運動を週 90-150 分、予備心拍数の 65-75%で実施することにより、収縮期血圧 5 mmHg、拡張期血圧 8 mmHg の降圧効果。②動的レジスタンス運動を週 90-150 分、1RM の 50-80%、1 回あたり 6 種目、3 セット、1 セットあたり 10 回実施することにより、4 mmHg の降圧効果。③等尺

性レジスタンス運動として、2分間の握力運動と1分間の休憩を4セット、最大随意収縮の30-40%強度で、週3回、8-10週間実施することにより、5mmHgの降圧効果。

(2) 2型糖尿病

糖尿病に対する運動療法の効果

日本の糖尿病診療ガイドライン 2019 において、2型糖尿病患者に対する有酸素運動やレジスタンス運動、あるいはその組み合わせによる運動療法の、血糖コントロールや心血管疾患のリスクファクターを改善させることが示されている。具体的なエビデンスの代表例として、Umpierre et al. (JAMA 2011) によるランダム化比較試験のシステマティックレビューにより、構造化された運動療法によって、2型糖尿病患者のHbA1cが0.67% (95%信頼区間0.49%-0.84%) 低下することが示されている。

(3) 脂質異常症

日本の動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2018年版において、有酸素運動を中心とした運動を、1日の合計30分以上、できるだけ毎日 (少なくとも週3日)、3メッツ以上の運動強度で実施することが推奨されている。具体的なエビデンスのひとつとして、Kodama et al. (Arch Intern Med 2007) によるRCTのシステマティックレビューにより、運動療法によってHDLコレステロールが2.53 mg/dL (95%信頼区間1.36-3.70 mg/dL) 増加することが示されている。

2. 運動量の質と健康アウトカムの関係に関する調査

(1) 有料プログラムの料金別に見た体重減少効果

有料プログラムの料金が高いほど体重減少量が統計的に有意に大きい傾向にあった (P for trend < 0.001)。

有料プログラム料金別に見た体重減少効果

有料プログラムの料金	利用人数	体重減少(kg)
無料プログラムのみ	2,693	-2.2
5,000円未満	2,248	-3.2
5,000円~10,000円未満	637	-3.3
10,000円以上	172	-5.0
トレンド検定 (年齢、性別調整)		P < 0.001

(2) 有料プログラムの料金別に見た体脂肪率減少効果

有料プログラムの料金が高いほど体脂肪率の減少量が統計的に有意に大きい傾向にあった (P for trend < 0.001)。

有料プログラム料金別に見た体脂肪率減少効果

有料プログラムの料金	利用人数	体脂肪率減少(%)
無料プログラムのみ	1,267	-2.8
5,000円未満	1,457	-3.7
5,000円~10,000円未満	435	-4.0
10,000円以上	129	-5.2
トレンド検定 (年齢、性別調整)		P < 0.001

(3) 有料プログラムの料金別に見た収縮期血圧減少効果

有料プログラムの料金が高いほど収縮期血圧の減少量が統計的に有意に大きい傾向にあった (P for trend < 0.001)。

有料プログラム料金別に見た収縮期血圧減少効果

有料プログラムの料金	利用人数	収縮期血圧減少 (mmHg)
無料プログラムのみ	664	-9.7
5,000円未満	839	-11.9
5,000円~10,000円未満	250	-13.2
10,000円以上	72	-14.1
トレンド検定 (年齢、性別調整)		P < 0.001

(4) 有料プログラムの料金別に見た拡張期血圧減少効果

有料プログラムの料金が高いほど拡張期血圧の減少量が統計的に有意に大きい傾向にあった (P for trend = 0.026)。

有料プログラム料金別に見た拡張期血圧減少効果

有料プログラムの料金	利用人数	拡張期血圧減少 (mmHg)
無料プログラムのみ	671	-9.0
5,000円未満	853	-10.5
5,000円~10,000円未満	259	-11.5
10,000円以上	73	-11.4
トレンド検定 (年齢、性別調整)		P = 0.026

(5) 有料プログラムの料金別にみた膝痛・腰痛改善効果

有料プログラムの料金が低いほど膝痛および腰痛の改善度が大きい傾向にあった（P for trend < 0.001）。

有料プログラム料金別にみた膝痛・腰痛改善効果

有料プログラムの料金	利用人数	膝痛・腰痛改善
無料プログラムのみ	1,267	4.7
5,000円未満	1,457	6.4
5,000円～10,000円未満	435	6.6
10,000円以上	129	7.1
トレンド検定（年齢、性別調整）		P < 0.001

満足度：非常に不満から非常に満足までの10段階で調査

(6) 有料プログラムの料金別にみたストレス解消効果

有料プログラムの料金が低いほどストレス解消度が大きい傾向にあった（P for trend < 0.001）。

有料プログラム料金別にみたストレス解消効果

有料プログラムの料金	利用人数	ストレス解消
無料プログラムのみ	1,267	7.0
5,000円未満	1,457	7.2
5,000円～10,000円未満	435	7.3
10,000円以上	129	7.5
トレンド検定（年齢、性別調整）		P < 0.001

ストレス解消：全く解消なしからとても解消までの10段階で調査

(7) 有料プログラムの料金別にみた健康度改善効果

有料プログラムの料金が低いほど健康改善度が大きい傾向にあった（P for trend < 0.001）。

有料プログラム料金別にみた健康度改善効果

有料プログラムの料金	利用人数	健康度改善
無料プログラムのみ	1,267	6.9
5,000円未満	1,457	7.1
5,000円～10,000円未満	435	7.1
10,000円以上	129	7.4
トレンド検定（年齢、性別調整）		P < 0.001

健康度改善：全く改善なしからとても改善までの10段階で調査

(8) 有料プログラムの料金別にみた日々の気分改善効果

有料プログラムの料金が低いほど日々の気分改善度が大きい傾向にあった（P for trend < 0.001）。

有料プログラム料金別にみた日々の気分改善効果

有料プログラムの料金	利用人数	日々の気分
無料プログラムのみ	1,267	7.1
5,000円未満	1,457	7.3
5,000円～10,000円未満	435	7.3
10,000円以上	129	7.6
トレンド検定（年齢、性別調整）		P < 0.001

日々の気分：全く良くならなかったからとても良くなったまでの10段階で調査

D. 考察

1. 先行研究のレビュー

日本における治療ガイドラインである「高血圧治療ガイドライン 2019」「糖尿病診療ガイドライン 2019」「動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2018 年版」、さらには、米国心臓病学会（ACC）および米国心臓協会（AHA）が発表したガイドライン「ACC/AHA2017」は、運動療法が高血圧や2型糖尿病、脂質異常症の予防や重症化に効果的であることを示している。これらのガイドラインはこれまでに実施された多くの先行研究のレビュー、あるいはレビューのレビューであるアンブレラレビューによって運動療法の効果を定量的に評価したものである。このため、これらのレビュー結果は、運動療法によって生活習慣病の重症化予防が図られ、もって国民の健康寿命の延伸や医療費の削減に貢献する可能性が示唆していると考えられる。

2. 運動量の質と健康アウトカムの関係に関する調査

今回の研究結果は全国のモニターを対象にデータ収集されたものではあるが、インターネット調査データを解析したものであり、標本代表性に課題がある。さらには、客観的健康アウトカムについては数値で回答を受けたものの、自己申告に基づくものであり、思い出しバイアスをはじめとするさまざまな情報バイアスが有料プログラムの料金と健康アウトカムの改善効果を過大評価している

可能性がある。しかしながら、主観的健康アウトカムも客観的健康アウトカムと同様に、運動療法に関する有料プログラムの料金が高額になるほどより改善される傾向を示しており、運動療法におけるきめの細かい個別トレーニングがより効果的である可能性を示唆していると考えられる。

E. 結論

先行研究のレビューによって、運動療法は高血圧、2型糖尿病、脂質異常症を改善することが確認され、運動療法によって生活習慣病の重症化予防が図られ、もって国民の健康寿命の延伸や医療費の削減に貢献する可能性が確認された。また、運動療法に関する有料プログラムの料金が高額になるほど、客観的および主観的健康アウトカムがより改善されることが確認され、さらに、1回あたりの利用料金が1万円を超える有料プログラムは他の料金プログラムと比較して、多くの項目でより大きな健康アウトカムの改善をもたらす可能性が示唆された。このことから、指定運動療法施設の利用

料金に係る医療費控除の取扱いについては、運動療法におけるきめの細かい個別トレーニングメニューが効果的であると考えられることから医師の処方に基づく運動療法を実施する際の1回当たりの利用料金の変更が望まれる。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし。

2. 学会発表

なし。

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
安永明智, 柴田愛, クサリ・ジャヴ アッド, 岡浩一朗	高齢者における座位行動とメンタル ヘルス.	ストレス 科学研究	印刷中		
荒木邦子, 安永明智, 柴田愛, 服部 孝大, 本間良太, 佐藤文康, 立石亮 介, 石井香織, 岡浩一朗	虚弱高齢者における加速度計評価に よる座位行動を身体活動へ置き換え ることと抑うつとの横断的関連: Isotemporal Substitution modelによるア プローチ.	体力科学	71	185- 192	2022
Yasunaga A, Koohsari MJ, Shibata A, Ishii K, Miyawaki R, Araki K, Oka K	Sedentary behavior and happiness: The mediation effects of social capital.	Innovation in Aging	5	igab044	2021
安永明智, クサリ・ジャヴアッド, 岡浩一朗	高齢者の座位行動研究の動向と展 望: 座りすぎの実態とその健康リス ク.	Strength & Conditioning Journal	28	4-11	2021
Fukushima, N., Amagasa, S., Kikuchi, H., Kataoka, A., Takamiya, T., Odagiri, Y., Machida, M., Oka, K., Owen, N., Inoue S.	Associations of older adults' excursions from home with health-related physical activity and sedentary behavior.	Arch Gerontol Geriatr	92	104276	2021
Kikuchi, H., Inoue, S., Amagasa, S., Fukushima, N., Machida, M., Murayama, H., Fujiwara, T., Chastin, S., Owen, N., Shobugawa, Y.	Associations of older adults' physical activity and bout-specific sedentary time with frailty status: compositional analyses from the NEIGE study.	Exp Gerontol	143	111149	2021
Amagasa, S., Fukushima, N., Kikuchi, H., Oka, K., Chastin, S., Tudor-Locke, C., Owen, N., Inoue. S.	Older adults' daily step counts and time in sedentary behavior and different intensities of physical activity.	J Epidemiol	31(5)	350- 355	2021
菊池宏幸, 天笠志保, 井上茂.	身体活動と循環器疾患.	日本 循環器病 予防学会誌	56(1)	7-50817	2021
要約版 WHO 身体活動・座位行動 ガイドライン日本語版	https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-jpn.pdf .				
天笠志保, 荒神裕之, 門間陽樹, 鳥取伸彬, 井上茂.	新型コロナウイルス感染症流行下 における身体活動研究の現状: デジタル 技術の革新・普及による身体活動研究 の方法論的特徴とその知見.	運動疫学研 究	23(1)	5-14	2021
Kawakami R, Sawada SS, Kato K, Gando Y, Momma H, Oike H, Miyachi M, Lee IM, Tashiro M, Horikawa C, Ishiguro H, Matsubayashi Y, Fujihara K, Sone H.	Leisure-time physical activity and incidence of objectively assessed hearing loss: The Niigata Wellness Study.	Scand J Med Sci Sports	32(2)	435- 445	2022

Watanabe D, Murakami H, Gando Y, Kawakami R, Tanisawa K, Ohno H, Konishi K, Sasaki A, Morishita A, Miyatake N, Miyachi M.	Association Between Temporal Changes in Diet Quality and Concurrent Changes in Dietary Intake, Body Mass Index, and Physical Activity Among Japanese Adults: A Longitudinal Study.	Front Nutr	8;9	753127	2022
Tripette J, Gando Y, Murakami H, Kawakami R, Tanisawa K, Ohno H, Konishi K, Tanimoto M, Tanaka N, Kawano H, Yamamoto K, Morishita A, Iemitsu M, Sanada K, Miyatake N, Miyachi M.	Effect of a 1-year intervention comprising brief counselling sessions and low-dose physical activity recommendations in Japanese adults, and retention of the effect at 2 years: a randomized trial.	BMC Sports Sci Med Rehabil	13(1)	133	2021
Yamada Y, Yamada M, Yoshida T, Miyachi M, Arai H.	Validating muscle mass cutoffs of four international sarcopenia-working groups in Japanese people using DXA and BIA.	J Cachexia Sarcopenia Muscle	12(4)	1000-1010	2021
Yamada Y, Yoshida T, Nakagata T, Nanri H, Miyachi M.	Letter to the Editor: Age, Sex, and Regional Differences in the Effect of COVID-19 Pandemic on Objective Physical Activity in Japan: A 2-Year Nationwide Longitudinal Study.	J Nutr Health Aging	25(8)	1032-1033	2021
Gando Y, Sawada SS, Momma H, Kawakami R, Miyachi M, Lee IM, Blair SN, Tashiro M, Horikawa C, Matsubayashi Y, Yamada T, Fujihara K, Kato K, Sone H.	Body flexibility and incident hypertension: The Niigata wellness study.	Scand J Med Sci Sports	31(3)	702-709	2021
原田和弘, 田島敬之, 小熊祐子, 澤田亨.	アクティブガイドの認知, 身体活動およびヘルスリテラシー—横断デザインによる全国インターネット調査データより—	日本健康教育学会誌	印刷中		
田島敬之, 原田和弘, 小熊祐子, 澤田亨.	健康づくりのための身体活動指針の認知・知識・信念・行動意図の現状と身体活動・座位行動の関連	日本公衆衛生雑誌	印刷中		
田島敬之, 齋藤義信, 小熊祐子	身体活動ガイドラインの認知・知識の評価方法, 並びに 身体活動量との関連性についてのレビュー	運動疫学研究	23(1)	15-35	2021
Saito Y, Oguma Y, Lee IM, et al	A community-wide intervention to promote physical activity: A five year quasi-experimental study	Prev med	150	106708	2021

小崎恵生, 前田清司, 岡浩一朗.	座位行動と心血管代謝疾患: 実験的研究に基づくエビデンスとメカニズム	体力科学	71(1)	147-155	222
Kosaki K, Takahashi K, Matsui M, Yoshioka M, Mori S, Nishitani N, Shibata A, Saito C, Kuro-o M, Yamagata K, Oka K, Maeda S.	Sedentary behavior and estimated nephron number in middle-aged and older adults with or without chronic kidney disease.	<i>Experimental Gerontology</i>	154	111531	2021
Tsuji T, Kanamori S, Watanabe R, Yokoyama M, Miyaguni Y, Saito M, Kondo K.	Types of Sports and Exercise Group Participation and Sociopsychological Health in Older Adults: A 3-year Longitudinal Study.	Med Sci Sports Exerc	in press		
Tsuji T, Kanamori S, Yamakita M, Sato A, Yokoyama M, Miyaguni Y, Kondo K.	Correlates of engaging in sports and exercise volunteering among older adults in Japan.	Sci Rep	12(1)	3791	2022
田村 元樹, 服部 真治, 辻 大士, 近藤 克則, 花里 真道, 坂巻 弘之.	高齢者のボランティアグループ参加と個人のうつ傾向との関連: 傾向スコアマッチング法を用いた 3 年間の JAGES 縦断研究.	日本公衆衛生雑誌	68 (12)	899-913	2021
Tsuji T, Kanamori S, Watanabe R, Yokoyama M, Miyaguni Y, Saito M, Kondo K.	Watching sports and depressive symptoms among older adults: a cross-sectional study from the JAGES 2019 survey	Sci Rep	11(1)	10612	2021
Momma H, Kawakami R, Honda T, Sawada SS.	Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies.	Br J Sports Med	in press		

厚生労働大臣 殿

機関名 早稲田大学
 所属研究機関長 職名 総長
 氏名 田中 愛治

次の職員の令和3年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び「身体活動指針（アクティブガイド）」改定案と新たな基準及び指針案の作成
3. 研究者名 (所属部局・職名) スポーツ科学学術院・教授
 (氏名・フリガナ) 澤田 亨・サワダ ススム

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関：)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
 ・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 東京医科大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 林 由起子

次の職員の令和3年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び「身体活動指針（アクティブガイド）」改定案と新たな基準及び指針案の作成
3. 研究者名 (所属部署・職名) 東京医科大学 医学部 教授
(氏名・フリガナ) 井上 茂 (イノウエ シゲル)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 早稲田大学
 所属研究機関長 職名 総長
 氏名 田中 愛治

次の職員の令和3年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び「身体活動指針（アクティブガイド）」改定案と新たな基準及び指針案の作成
3. 研究者名 (所属部局・職名) スポーツ科学学術院・教授
 (氏名・フリガナ) 岡 浩一朗・オカ コウイチロウ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
 ・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 慶應義塾大学
 所属研究機関長 職名 学長
 氏名 伊藤 公平

次の職員の令和3年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 最新研究野レビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び「身体活動指針（アクティブガイド）」改定案と新たな基準及び指針案の作成
3. 研究者名 (所属部署・職名) スポーツ医学研究センター・准教授
 (氏名・フリガナ) 小熊祐子・オグマユウコ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
 ・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 駿河台大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 大森 一宏



次の職員の令和3年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び「身体活動指針（アクティブガイド）」改定案と新たな基準及び指針案の作成
3. 研究者名 (所属部署・職名) スポーツ科学部・准教授
(氏名・フリガナ) 丸藤 祐子・ガンドウ ユウコ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関：)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

2022年 4月 25日

厚生労働大臣
(国立医薬品食品衛生研究所長) 殿
(国立保健医療科学院長)

機関名 帝京大学
所属研究機関長 職名 学 長
氏名 冲永佳史

次の職員の(元号) 年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 厚生労働科学研究費補助金循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び「身体活動指針 (アクティブガイド)」改定案と新たな基準及び指針案の作成
3. 研究者名 (所属部署・職名) 大学院公衆衛生学研究科・講師
(氏名・フリガナ) 桑原恵介・クワハラケイスケ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	国立国際医療研究センター	<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣
 (国立医薬品食品衛生研究所長) 殿
 (国立保健医療科学院長)

機関名 国立大学法人筑波大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 永田 恭介

次の職員の令和3年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び「身体活動指針 (アクティブガイド)」改定案と新たな基準及び指針案の作成
3. 研究者名 (所属部署・職名) 体育系・准教授
 (氏名・フリガナ) 中田 由夫・ナカタ ヨシオ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
 ・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 早稲田大学
 所属研究機関長 職名 総長
 氏名 田中 愛治

次の職員の令和3年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
- 研究課題名 最新研究のレビューに基づく「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び「身体活動指針（アクティブガイド）」改定案と新たな基準及び指針案の作成
- 研究者名 (所属部局・職名) スポーツ科学学術院・教授
 (氏名・フリガナ) 宮地元彦・ミヤチモトヒコ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関：)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
 ・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。