

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

身体活動量の基準値 23 メッツ・時の達成を目的とした 身体活動介入が生活習慣病危険因子に及ぼす影響

研究代表者 宮地元彦

独立行政法人国立健康・栄養研究所 健康増進研究部 部長

研究協力者 村上晴香、川上諒子、田中憲子、佐々木梓、林美由紀、
久保絵里子、埴智史、中村紗矢香、原秀美、Julien Triplette、広佐古愛湖

独立行政法人国立健康栄養研究所 健康増進研究部

<目的>本研究は平成 18 年において厚生労働省より示された「健康づくりのための運動基準 2006」における身体活動量の基準値週 23 メッツ・時の妥当性を検証することである。

<研究方法>30 歳から 64 歳までの健康な男女を対象に、ベースライン測定として、形態計測、血中プロファイル、血圧、動脈硬化度、骨密度、体力等を測定した。また、3 次元加速度計を用いて身体活動量を測定した。ベースラインの身体活動量を基に、基準値である 23 メッツ・時/週を満たしている場合を活動群、満たしていない場合を非活動群とした。また非活動群は、さらに 2 群に無作為に分けられ、1 年間の身体活動・運動指導を受ける人(身体活動介入群)、受けない人(非活動対照群)に割り付けられた。追跡調査として、1 年目および 2, 3, 4, 5 年目においてベースライン測定と同様の測定を行い、運動基準週 23 メッツ・時を達成することで生活習慣病を予防することが可能かについて検討を行った。

<結果>平成 25 年 3 月 1 日時点において、ベースライン測定を終了した者は 1062 名(活動群 354 名、非活動対照群 247 名、身体活動介入群 248 名、除外群 213 名)、1 年目測定を終了した者は 793 名、2 年目測定 658 名、3 年目調査 479 名、4 年目調査 326 名、5 年目測定 248 名であった。3 群における身体活動量の 1 年間の変化には有意な交互作用が認められ($p < 0.01$)、身体活動介入群において有意な増加を示した($p < 0.05$ 、歩数および中強度身体活動時間)。また 3 群において、追跡期間中のメタボ該当者・予備群および BMI25 以上の者の発生率や腹囲の基準値を超える者の発生率を Cox 比例ハザードモデルにて検討したところ、3 群の間に有意な差は認められなかった。

<結論>本研究の対象者が生活習慣病に罹患していない健康な集団であり、生活習慣病危険因子に介入による差が認められるには、今後より長期的な追跡が必要であることが示唆された。

A. 研究目的

平成 18 年に、「健康づくりのための運動基準 2006」および「エクササイズガ

イド 2006」が示された。さらに平成 25 年 3 月には、これらの改定版である「健康づくりのための身体活動基準 2013」お

よび「身体活動指針<アクティブガイド>」が発表された。この身体活動基準の策定では国内外の研究を対象にシステムティックレビューが行われ、基準値が決定されているが、日本人を対象とした研究はまだ少ないのが現状である。したがって、これらの基準値が本邦における生活習慣病等の一次予防に有効か否かについて、本邦の被験者を対象とした大規模介入研究により評価される必要がある。そこで本研究では、「運動基準 2006」および、新たな「身体活動基準 2013」で示されている身体活動量の基準値である週 23 メッツ・時の妥当性を検証することを目的に行った。なお、本研究は、平成 19 年から開始した厚生労働科学研究（高橋班、平成 19-22 年）による大規模介入研究を継続的に実施したものである。

B. 研究方法

本研究の被験者は、30 歳から 64 歳までの健康な男女である。ベースラインにおいて、形態計測（体重、身長、腹囲、体脂肪率）血中プロファイル（空腹時血糖、血中脂質、HDL コレステロールなど）血圧（収縮期、拡張期）動脈硬化度、骨密度、体力（全身持久力、筋力、柔軟性など）を測定した。また、3 次元加速度計を用いて身体活動量を測定した。

ベースラインにおける身体活動量に基づいて、運動基準に定められた身体活動量の基準値である 23 メッツ・時/週、およびそれに相当する歩数 10,000 歩/日とともに満たしている場合を活動群、満たしていない場合を非活動群とした。また非活動群は、さらに 2 群に無作為に分けられ、1 年間の身体活動・運動指導を受ける人（身体活動介入群）受けない人（非活動対照群）に割り付けられた。1 年間の身体活動介入のプログラムは、「エクササイズガイド 2006」の運動基準で示された身体活動量に相当する 1 日 10,000 歩、週 23 メッツ・時の達成を目標として遂

行され、2~3 ヶ月に 1 度、計 5 回、1 回あたり 40-60 分間の面接指導が行われた。指導は、行動変容理論に基づき、歩数や行動等において目標設定を行い、日常生活において実践させるというものであった。結果は、平均値±標準偏差で表し、3 群間（活動群、非活動対照群、身体活動介入群）の比較は 1 元配置の分散分析を行い、3 群における 1 年間の変化の比較には 2 元配置の分散分析を用い、その後の多重比較には Student-Newman-Keuls を用いた。1 年間の変化の比較には、intention-to-treat 分析を適応した。また各群におけるメタボリックシンドロームの該当者・予備群の度数の比較には χ^2 検定を用いた。さらに、追跡期間中におけるメタボ該当者・予備群および BMI25 を超える者の発生率や腹囲の基準値を超える者の発生率を Cox 比例ハザードモデルにて検討した。有意水準は 5%とした。

C. 研究結果

平成 25 年 3 月 1 日時点において、ベースライン測定を終了した者は 1062 名（活動群 354 名、非活動対照群 247 名、身体活動介入群 248 名、除外群 213 名）、1 年目測定を終了した者は 793 名、2 年目測定 658 名、3 年目調査 479 名、4 年目調査 326 名、5 年目測定 248 名であった。

1) ベースラインデータでの横断的分析

本研究の被験者 1062 名において、メタボリックシンドロームの該当者・予備群併せて 15.9%だった。男女別に見ると、男性では 31.6%、女性では 9.2%だった。活動群、非活動対照群、身体活動介入群における身体特性を表 1 に示した。

表1 3群における被験者特性

| | 活動群 (n=354) | | 非活動対照群 (n=247) | | 身体活動介入群 (n=248) | | P value |
|---------------------|--------------|------|----------------|------|-----------------|------|----------|
| | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | |
| 年齢 (歳) | 49.5 ± 9.8 | | 48.3 ± 10.1 | | 48.6 ± 9.3 | | n.s. |
| 男/女 | 116/238 | | 71/176 | | 71/177 | | n.s. |
| 身長 (cm) | 160.9 ± 8.4 | | 161.7 ± 8.0 | | 161.2 ± 7.9 | | n.s. |
| 体重 (kg) | 58.3 ± 10.3 | | 59.4 ± 12.1 | | 58.8 ± 10.1 | | n.s. |
| BMI | 22.4 ± 2.9 | | 22.6 ± 3.6 | | 22.5 ± 3.2 | | n.s. |
| ウエスト周囲径 (cm) | 80.0 ± 8.9 | | 81.2 ± 9.3 | | 81.6 ± 8.7 | | n.s. |
| 体脂肪率 (%) | 24.7 ± 6.6 | | 26.9 ± 6.1 | | 26.8 ± 6.8 | | p < 0.05 |
| 血糖値 (mg/dl) | 89.5 ± 8.6 | | 89.1 ± 12.3 | | 89.7 ± 8.9 | | n.s. |
| 中性脂肪 (mg/dl) | 84.4 ± 52.0 | | 91.3 ± 56.8 | | 90.3 ± 60.7 | | n.s. |
| HDL-コレステロール (mg/dl) | 66.9 ± 15.8 | | 64.7 ± 17.7 | | 64.1 ± 15.4 | | n.s. |
| 収縮期血圧 (mmHg) | 116.7 ± 14.3 | | 116.7 ± 14.7 | | 117.0 ± 15.1 | | n.s. |
| 拡張期血圧 (mmHg) | 71.3 ± 10.1 | | 71.1 ± 10.3 | | 71.6 ± 10.6 | | n.s. |

3群間において体重、BMI、ウエスト周囲径、血糖値、中性脂肪、HDL-コレステロール、血圧に差は認められなかったが、体脂肪率において、有意な差が認められた (p<0.05)。また、3群における身体活動量の特徴を表2に示した。活動

群における身体活動量は週 38.1 ± 14.9 メッツ・時/週であり、非活動対照群では 19.1 ± 7.2 メッツ・時、身体活動介入群では 18.9 ± 7.5 メッツ・時であった (p<0.01)。

表2 3群における身体活動量の特徴

| | 活動群 (n=354) | | 非活動対照群 (n=247) | | 身体活動介入群 (n=248) | | P value |
|---------------------|---------------|------|----------------|------|-----------------|------|----------|
| | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | |
| 中高強度身体活動量 (メッツ・時/週) | 38.1 ± 14.9 | | 19.1 ± 7.2 | | 18.9 ± 7.5 | | p < 0.01 |
| 歩数 (歩/日) | 13363 ± 3323 | | 8321 ± 2207 | | 8501 ± 2082 | | p < 0.01 |
| 低強度身体活動の時間 (分/日) | 571.6 ± 110.2 | | 557.3 ± 116.0 | | 573.6 ± 114.7 | | |
| 中強度身体活動の時間 (分/日) | 78.0 ± 20.4 | | 43.4 ± 14.3 | | 44.6 ± 16.2 | | p < 0.01 |
| 高強度身体活動の時間 (分/日) | 4.9 ± 10.1 | | 0.9 ± 2.8 | | 0.6 ± 1.2 | | p < 0.01 |
| 非活動時間 (分/日) | 785.5 ± 112.5 | | 838.4 ± 118.2 | | 821.3 ± 116.5 | | p < 0.01 |

低強度身体活動 (1.1-2.9メッツ)、中強度身体活動 (3.0-5.9メッツ)、高強度身体活動 (6.0メッツ)、非活動時間 (1440分 - 低・中・高強度身体活動時間)

2) 1年間の介入効果に関する縦断的分析
1年間の身体活動量の変化を表3に示した。3群における身体活動量の1年間の変化には有意な交互作用が認められ (p<0.05)、身体活動介入群において歩数や中強度身体活動に有意な増加が認め

られた (p<0.05)。生活習慣病危険因子については、体組成、血中プロファイル、血圧等、全ての測定項目において有意な交互作用は認められなかったが、腹囲においてのみ有意な交互作用が認められた (p<0.05) (表4)。

表3 3群における身体活動量の1年間の変化

| | | 活動群 (n=348) | | 非活動対照群 (n=239) | | 身体活動介入群 (n=240) | | P value for interaction |
|---------------------|--------|----------------|------|----------------|------|-----------------|------|-------------------------|
| | | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | |
| 中高強度身体活動量 (メッツ・時/週) | ベースライン | 38.2 ± 11.2 | | 19.1 ± 11.2 | | 18.7 ± 11.2 | | p < 0.05 |
| | 1年目 | 36.1 ± 13.9 | | 21.3 ± 13.9 | | 23.8 ± 13.9 | | |
| 歩数 (歩/日) | ベースライン | 13400 ± 2716 | | 8356 ± 2716 | | 8553 ± 2727 | | p < 0.05 |
| | 1年目 | 12457 ± 2909 * | | 8679 ± 2909 | | 9247 ± 2921 * | | |
| 低強度身体活動の時間 (分/日) | ベースライン | 571.0 ± 114.5 | | 557.6 ± 115.3 | | 571.1 ± 114.5 | | p < 0.05 |
| | 1年目 | 570.0 ± 117.9 | | 560.0 ± 118.7 | | 557.9 ± 118.0 | | |
| 中強度身体活動の時間 (分/日) | ベースライン | 77.9 ± 17.9 | | 43.3 ± 18.0 | | 44.4 ± 17.9 | | p < 0.05 |
| | 1年目 | 74.7 ± 21.6 * | | 47.2 ± 21.7 | | 51.9 ± 21.6 * | | |
| 高強度身体活動の時間 (分/日) | ベースライン | 4.9 ± 6.9 | | 1.0 ± 6.9 | | 0.6 ± 6.9 | | p < 0.05 |
| | 1年目 | 4.5 ± 8.2 | | 1.3 ± 8.3 | | 1.9 ± 8.2 | | |
| 非活動時間 (分/日) | ベースライン | 786.2 ± 116.5 | | 838.1 ± 117.3 | | 823.9 ± 116.6 | | |
| | 1年目 | 790.8 ± 120.4 | | 831.5 ± 121.2 | | 828.3 ± 120.4 | | |

低強度身体活動 (1.1-2.9メッツ)、中強度身体活動 (3.0-5.9メッツ)、高強度身体活動 (6.0メッツ)、非活動時間 (1440分 - 低・中・高強度身体活動時間)

*: vs ベースライン, p<0.05

3) 長期追跡中におけるメタボ該当者・予備群の出現率

1~5年間の追跡中におけるメタボ該当者・予備群の出現率を、3群においてCox比例ハザードモデルを用いて検討した。平均追跡年数は、約2.7±1.5年であった。ベースライン測定時において、メタボ該当者・予備群でない者について追

跡調査を行ったところ、3群におけるメタボ該当者・予備群の出現率に差は認められなかった。また、メタボ該当者のみの出現率、BMIが25以上の者の出現率、腹囲の基準値以上の出現率についても、検討を行ったが、3群間の間に差は認められなかった(表5)。

表4 3群における生活習慣病危険因子の1年間の変化

| | | 活動群 (n=348) | | 非活動対照群 (n=239) | | 身体活動介入群 (n=240) | | P value for interaction |
|---------------------|--------|--------------|------|----------------|------|-----------------|------|-------------------------|
| | | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | 平均値 ± 標準偏差 | 標準偏差 | |
| 体重 (kg) | ベースライン | 58.4 ± 10.9 | | 59.5 ± 10.9 | | 59.0 ± 10.9 | | p < 0.05 |
| | 1年目 | 58.3 ± 10.9 | | 59.5 ± 10.9 | | 58.7 ± 10.9 | | |
| BMI | ベースライン | 22.4 ± 3.2 | | 22.6 ± 3.2 | | 22.6 ± 3.2 | | |
| | 1年目 | 22.3 ± 3.2 | | 22.6 ± 3.2 | | 22.5 ± 3.2 | | |
| ウエスト周囲径 (cm) | ベースライン | 80.0 ± 9.0 | | 81.2 ± 9.0 | | 81.8 ± 9.0 | | |
| | 1年目 | 80.2 ± 8.9 | | 81.4 ± 8.9 | | 81.1 ± 8.9 | | |
| 体脂肪率 (%) | ベースライン | 24.6 ± 6.6 | | 26.9 ± 6.6 | | 26.9 ± 6.6 | | |
| | 1年目 | 24.9 ± 6.6 | | 27.4 ± 6.7 | | 27.2 ± 6.6 | | |
| 血糖値 (mg/dl) | ベースライン | 89.6 ± 9.9 | | 89.1 ± 9.9 | | 90.0 ± 9.9 | | |
| | 1年目 | 88.4 ± 9.6 | | 87.7 ± 9.6 | | 88.3 ± 9.6 | | |
| 中性脂肪 (mg/dl) | ベースライン | 84.6 ± 56.4 | | 92.2 ± 56.4 | | 90.1 ± 56.4 | | |
| | 1年目 | 88.8 ± 72.6 | | 90.4 ± 72.6 | | 91.4 ± 72.6 | | |
| HDL-コレステロール (mg/dl) | ベースライン | 66.7 ± 16.2 | | 64.5 ± 16.2 | | 64.0 ± 16.2 | | |
| | 1年目 | 67.2 ± 17.0 | | 64.4 ± 17.0 | | 64.4 ± 17.0 | | |
| 収縮期血圧 (mmHg) | ベースライン | 116.9 ± 13.9 | | 116.4 ± 13.9 | | 117.1 ± 13.9 | | |
| | 1年目 | 116.8 ± 13.7 | | 116.4 ± 13.7 | | 116.4 ± 13.8 | | |
| 拡張期血圧 (mmHg) | ベースライン | 71.3 ± 10.2 | | 70.8 ± 10.2 | | 71.6 ± 10.2 | | |
| | 1年目 | 71.5 ± 10.1 | | 71.1 ± 10.1 | | 71.1 ± 10.1 | | |

表5 3群間における長期追跡中のメタボ該当者・予備群等の出現率

| | N | Number of case | Model 1 HR (95%CI) | Model 2 HR (95%CI) |
|--------------------|-----|----------------|----------------------|----------------------|
| メタボ該当者・予備群 | | | | |
| 非活動対照群 | 167 | 10 | 1.00 (reference) | 1.00 (reference) |
| 身体活動介入群 | 178 | 8 | 0.78 (0.31 - 1.98) | 0.77 (0.30 - 1.97) |
| 活動群 | 265 | 15 | 0.73 (0.33 - 1.63) | 0.79 (0.35 - 1.77) |
| メタボ | | | | |
| 非活動対照群 | 187 | 7 | 1.00 (reference) | 1.00 (reference) |
| 身体活動介入群 | 208 | 7 | 0.87 (0.30 - 2.47) | 0.82 (0.28 - 2.35) |
| 活動群 | 296 | 9 | 0.64 (0.24 - 1.73) | 0.69 (0.25 - 1.86) |
| BMI 25 | | | | |
| 非活動対照群 | 162 | 8 | 1.00 (reference) | 1.00 (reference) |
| 身体活動介入群 | 176 | 18 | 2.13 (0.93 - 4.90) | 1.99 (0.86 - 4.63) |
| 活動群 | 249 | 9 | 0.65 (0.25 - 1.69) | 0.67 (0.26 - 1.76) |
| 腹囲(男性 85, 女性 90cm) | | | | |
| 非活動対照群 | 154 | 16 | 1.00 (reference) | 1.00 (reference) |
| 身体活動介入群 | 160 | 16 | 0.99 (0.49 - 2.00) | 0.99 (0.49 - 1.99) |
| 活動群 | 237 | 19 | 0.62 (0.32 - 1.22) | 0.64 (0.33 - 1.26) |

Model1: Adjusted for age, sex

Model2: Adjusted for age, sex, cigarette smoking, alcohol intake

D. 考察

本研究では、「健康づくりのための運動基準 2006」において示された身体活動量の基準値である週 23 メッツ・時の妥当性を検証するため、横断的分析および縦断的分析を行った。本研究における被験者は、ベースラインにおける歩数が $10,223 \pm 3,620$ 歩であり、平成 23 年度国民健康・栄養調査の歩数(男性 7,233 歩、女性 6,437 歩)と比較すると、活動的な集団であると言える。また、メタボリックシンドロームの該当者・予備群の割合(15.9%)が少ないことから比較的健康的な集団であることが伺える。このような集団において、ベースラインにおいて、身体活動量の基準値を達成している人は、達成していない人と比較して体脂肪率が低い値を示した。これらのことは、健康な集団であっても運動基準を達成することは、生活習慣病予防に有効であることを示唆している。

また、1 年間の縦断的分析において、身体活動量の変化は、活動群、非活動対照群、身体活動介入群において有意な交互作用が認められた。身体活動介入群において、基準値である 23 メッツ・時を達成することができた。生活習慣病危険因子については、いずれにおいても 3 群間に有意な交互作用が認められなかった。また、追跡調査期間におけるメタボ該当者・予備群等の出現率にも差が認められなかった。その要因として、1) 本研究の対象者が健康な集団であり、ベースラインでの全ての生活習慣病危険因子の値が正常な範囲にあったこと、2) 生活習慣病発症等に差が認められるには、追跡期間がまだ短期であることが推測される。したがって、今後より長期的な追跡が必要であると考えられる。

E. 結論

「健康づくりのための運動基準 2006」および新たな「身体活動基準 2013」において示されている身体活動の基準値である週 23 メッツ・時について、横断的分析では、基準値を達成している

者において生活習慣病危険因子が望ましい状況にあるものの、縦断的分析において活動群、非活動対照群、身体活動介入群の間に生活習慣病危険因子の差が認められないことから、更に長期に追跡を行い、基準値の妥当性を検証する必要がある。

F. 健康危険情報 問題なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

宮地元彦、村上晴香、川上諒子、田中憲子、田中茂穂、高田和子、宮武伸行、小熊裕子、澤田亨、種田行男、田畑泉. 健康づくりのための運動基準 2006 の改定の手順と方向性. 体育の科学: 62(9): 644-650, 2012.

Miyachi M. Measures of physical activity and exercise for health promotion by the Ministry of Health, Labour and Welfare. J Phys Fitness Sports Med: 1(3): 467-472, 2012.

Sanada K, Miyachi M. Reference values and prediction of sarcopenia in Japanese men and women. J Phys Fitness Sports Med: 1(4): 637-643, 2012.

Fuku N, Mori S, Murakami H, Gando Y, Zhou H, Ito H, Tanaka M, Miyachi M. Association of 29C>T polymorphism in the transforming growth factor- β 1 gene with lean body mass in community-dwelling Japanese population. Geriatrics & Gerontology International: 12(2): 292-297, 2012.

Kawano H, Iemitsu M, Gando Y, Ishijima T, Asaka M, Aoyama T, Ando T, Tokizawa K, Miyachi M, Sakamoto S, Higuchi M, Habitual rowing exercise is associated with high

physical fitness without affecting arterial stiffness in older men. *J Sports Sci*: 30(3): 241-246, 2012.

澤田亨、宮地元彦、田中茂穂、高田和子、田畑泉、種田行男、小熊祐子、宮武伸行、岡本隆史、塚本浩二。『健康づくりのための運動基準 2006』における「健康づくりのための最大酸素摂取量」の基準値と生命予後の関係：日本人男性労働者を対象にしたコホート研究。『運動疫学研究』14(1): 29-36, 2012.

Sanada K, Iemitsu M, Murakami H, Gando Y, Kawano H, Kawakami R, Tabata I, Miyachi M. Adverse effects of coexistence of sarcopenia and metabolic syndrome in Japanese women. *Eur J Clin Nutr*, in printing. 2012

Gando Y, Murakami H, Kawano H, Tanaka N, Sanada K, Tabata I, Higuchi M, Miyachi M. Light-Intensity Physical Activity is Associated with Insulin Resistance in Elderly Japanese Women Independent of Moderate-to Vigorous-Intensity Physical Activity. *J Phys Act Health*: Epub ahead of print 2013

Fujie S, Iemitsu M, Murakami H, Sanada K, Kawano H, Gando Y, Kawakami R, Miyachi M. Higher cardiorespiratory fitness attenuates arterial stiffening associated with the Ala54Thr polymorphism in FABP2. *Physiol Genomics*: Epub ahead of print 2013.

村上晴香、川上諒子、大森由美、宮武伸行、森田明美、宮地元彦。『健康づくりのための運動基準 2006』における身体活動量の基準値週 23 メッツ・時と 1 日あたりの歩数との関連。『体力科学』61(2): 183-191, 2012.

2. 学会発表

宮地元彦。新しいエクササイズガイドの方向性～安全で効果的な運動指導と水分

補給～。第 66 回日本栄養・食糧学会大会: 2012

宮地元彦。『運動基準・運動指針の改定について』。第 15 回 運動疫学研究学会 学術集会: 2012.

澤田亨、宮地元彦、田中茂穂、高田和子、田畑泉、種田行男、小熊祐子、宮武伸行、岡本隆史、塚本浩二。「健康づくりのための運動基準 2006」における「健康づくりのための最大酸素摂取量の基準値」と生命予後に関するコホート研究。第 67 回日本体力医学会: 2012

川上諒子、澤田亨、岡本隆史、塚本浩二、樋口満、宮地元彦。「健康づくりのための運動基準 2006」の最大酸素摂取量の基準値と 2 型糖尿病罹患に関するコホート研究。第 67 回日本体力医学会: 2012.

川上諒子、澤田亨、岡本隆史、塚本浩二、田中憲子、樋口満、宮地元彦。体重あたりの握力と 2 型糖尿病、高血圧、脂質異常症に関する横断研究。第 23 回日本疫学会: 2013.

宮地元彦、村上晴香、川上諒子、沼田健之、宮武伸行、田畑泉。『運動基準 2006』の基準値 23 メッツ時/週を目指す介入が腰痛有訴に及ぼす影響：無作為割付介入研究。第 23 回日本疫学会: 2013.

Sawada SS, Miyachi M, Murakami H, Kawakami R, Tanaka S, Ishikawa-Takata K, Tabata I, Lee I-Min, Blair SN. Dose-response relationship between cardiorespiratory fitness and morbidity/mortality: a systematic review and meta-analysis. *International Congress of Physical Activity and Public Health*: 2012

3. 著書

宮地元彦、河野寛、丸藤祐子。『動脈ステイフネス In 身体運動と呼吸・循環機能』(宮村実晴編), 310-317, 真興交易医書出

版部(東京)2012.

科学, 224-232, 大修館書店(東京), 2012

宮地元彦. 症状別みんなのストレッチ,
小学館(東京), 2012

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

宮地元彦. 中高年者の血圧調整機能と運
動・スポーツ In からだの発達と加齢の