

令和 4 年 6 月 8 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17K01505

研究課題名（和文）地域居住高齢者の睡眠適正化をもたらす運動介入による身体機能とQOLを高める研究

研究課題名（英文）Effects of Mild Exercise Intervention for Sleep Regulation on Improvements of Physical Function and QOL in Community-dwelling Older Adults

研究代表者

新小田 幸一（Shinkoda, Koichi）

広島大学・医系科学研究科（保）・名誉教授

研究者番号：70335644

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：地域に居住する高齢者を対象者として、4週間の朝の起床後の極軽負荷運動介入を行った。その結果、運動実施率は90%を超えていた。筋力、関節可動域、睡眠時間や睡眠潜時、睡眠効率に変化がない一方で、介入前に睡眠効率の低い者の中には介入後に睡眠効率が上昇する者も存在し、さらに日中の眠気は運動介入1週間後には有意に和らげられた。注意運動機能、複数のQOL尺度は運動介入2週間後から有意に向上した。起立・歩行動作の所要時間と外乱応答への姿勢回復の即応性には4週後に効果が現れ、高齢者の転倒予防の効果も示唆された。以上より、早朝の極軽負荷運動は高齢者をメリハリの効いた日常生活へと誘く可能性をもつことが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

地域に居住する高齢者が朝の起床後の布団やベッドの上で横になったままの姿勢で、手足のストレッチ体操を始め、その後立った姿勢で手足のストレッチ、片足立ち、つま先立ち、踵立ちなどのごく軽めの運動を、毎朝15～20分を使って4週間続けたときの効果を調査した。その結果、運動の継続中に日中の眠気の早期緩和、注意を必要とする運動機能の向上、QOL（生活の質）の向上などが徐々に得られ、転倒の危険性が軽減することが示唆された。これらにより、朝のごく軽めの運動であっても、継続することによってスムーズな1日をスタートさせて、メリハリの効いた日常生活をもたらす可能性のあることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：This study was performed to clarify effects of mild exercise after morning-wake for sleep regulation for four weeks on physical function including standing balance and QOL (Quality of life) in community-dwelling older adults. Execution rate of exercise was more than 90%. Although sleep parameters and physical functions in the lower extremities were not significantly changed, daytime sleepiness according to the Epworth Sleepiness Scale was significantly improved in the first week of the intervention. Some subjects with lower sleep efficiency (less than 85%) before intervention improved their efficiency during intervention. The time in the Timed Up and Go Test and reaction capability of postural recovery to perturbation were improved in the fourth week. Some scores of QOL were improved in the second week and then maintained. Results suggest that mild exercise after morning-wake can decrease the risk of falling of the elderly, and provide them a better QOL and a well-balanced daily life.

研究分野：理学療法

キーワード：高齢者 極軽負荷運動 睡眠 日中の眠気 Quality of life 転倒

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) 高齢者の睡眠に関する学術的背景

人の睡眠時間は加齢とともに短縮し、睡眠効率は低下することが知られている<sup>①</sup>。ただし、睡眠時間は長ければ長いほどよいというわけではなく、「長すぎ」「短すぎ」は死との関連性があるという指摘がなされている<sup>②</sup>。さらに高齢者の睡眠障害とフレイルの関連性も報告されている<sup>③</sup>。

### (2) 睡眠に対する介入研究

運動介入は睡眠障害や睡眠そのものに対する非薬物的アプローチの 1 つであり、睡眠の質や QOL (Quality of life) を向上させるとの報告がある<sup>④</sup>。運動介入により QOL が向上する理由として、睡眠を含む心理的な不安の変化が介入する可能性が挙げられている<sup>⑤</sup>。

## 2. 研究の目的

高齢者にとって適切な睡眠の確保は、1 日の生活をスムーズにスタートし、その日の有意義な活動を達成するために、「健康の源」として欠くことのできない条件である。高齢者の睡眠に対する運動介入の種類や強度には、ストレッチングからエアロビック体操<sup>⑥</sup>、漸増負荷運動まで幅広く、介入期間も短期のものから長いものは 30 か月<sup>⑦</sup>と様々である。しかし高齢者には変形性関節症などの病的状態、関節の痛み、フレイル、低いレベルの持久力など、加齢変化を伴った例が少なくない。このため、本研究は報告者の先行研究の結果<sup>⑧</sup>を考慮し、多くの高齢者への汎用化が可能になるように運動介入期間を 4 週間に延長し、1 回あたりの実施時間も 15 分から 20 分程度と幅をもたせて緩めの指示とした。その上で、朝の極軽負荷運動が高齢者の睡眠にもたらす効果に加え、「立位バランス」「QOL」への波及効果を知り、「どのような」「どれくらいの期間」の朝の運動が適切かを調査した結果を示すことを目的として行った。

## 3. 研究の方法

### (1) 対象者

以下の選択基準と除外基準を設け、スクリーニング結果に基づいて地域に居住する高齢者を対象者として選出した。

#### ① 選択基準

研究協力の同意取得時年齢が 65 歳以上 90 歳以下の者、歩行補助具等を使用すれば歩行が可能な者、デイ・サービス等の通所介護施設利用者は、本研究に参加することに施設責任者が同意した者、本研究の趣旨と目的を十分に理解し、文書にて本研究への参加に同意した者。

#### ② 除外基準

睡眠に影響を及ぼす可能性のある薬物を常用している者、Mini-Mental State Examination の点数が 23 点以下の者、運動内容を十分に理解できない者、医師により運動を禁止または制限されている者。

### (2) 手順

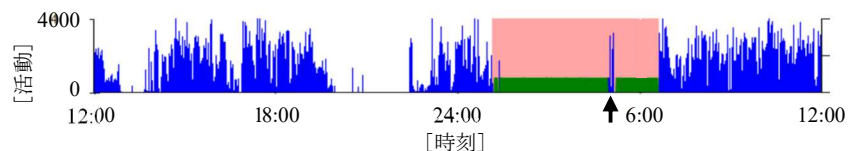
#### ① 運動介入

運動は朝の起床後、布団あるいはベッド上での上下肢のストレッチングから始め、その後に椅子座位及び立位での上下肢のストレッチング、片脚起立、つま先立ち・踵立ちを主体とするものとし、全体で 15 分から 20 分をかけて実施した。運動方法の説明には写真の入った説明書を用いた。説明書は対象者に渡し、自宅で手元に置いて参考にしながらか無理しない程度に 4 週間にわたり運動を実施し、合わせてその実施状況を記録するよう依頼した。

#### ② 評価

1) 運動実施率：実施記録で全ての項目を完全に実施している日数を、全介入日数から記録が不明な日数を除外した日数で除した値の百分率を以て運動実施率とした。

2) 客観的な睡眠状況：運動介入の 1 週間前から運動介入終了日までの 5 週間にわたり、ActiGraph 社製アクチグラフ wGT3X-BT を非利き手側の前腕末梢部（手首）に装着した（図 1）。アクチグラフデータは ActiGraph 社製専用解析ソフトウェア ActiLife 6 を使用し、対象者の記録した睡眠日記を参照しながら、フィルター処理されたデータを Cole-Kripke のアルゴリズムにて就床時間、睡眠と覚醒、起床を判定し（図 2）、睡眠時間、睡眠潜時、睡眠効率等の睡眠パラメータを求めた。



縦青線は活動レベル；薄赤帯は就床時間、緑帯は睡眠と判定；上向き黒矢印は 5:00 付近の中途覚醒。

図 1. wGT3X-BT 図 2. アクチグラフデータによる就床時間、睡眠・覚醒、起床の判定例

3) 主観的な日中の眠気：日本語版 Epworth Sleepiness Scale (ESS) を用いて評価した。ESS は総合点が 0 点から 24 点で、高いほど日中の眠気が強く、11 点が強い眠気のカットオフ値である。

#### 4) 身体機能

(a) 関節可動域：下肢の身体標点 14 箇所にマーカーを貼付し、他動的な股関節屈曲・伸展、膝関節屈曲、足関節底屈・背屈の角度測定の様態をデジタルビデオカメラにて撮影後、解析ソフトウェア ImageJ 用いて算出した。

(b) 筋力：握力とアニマ社製ハンドヘルド式ダイナモメータ  $\mu$ Tas F1 を用い、端座位での膝関節 60 度屈曲位での測定した膝関節伸展筋力から膝関節伸展トルクを求め、その体重正規化値を解析した。

(c) 敏捷性：竹井機器工業社製棒反応時間測定器 T.K.K.5008 を使用し、検者が棒反応時間測定器を落下させた後、対象者が利き手側の手掌で把持するまでの棒の落下距離を測定した。

#### 5) 立位バランス

(a) 準動的バランス：酒井医療社製リーチ測定器 CK-101 を使用し、Functional Reach test (FRT) による立位での上肢前方到達距離を測定した。

(b) 動的バランス：Timed Up and Go test (TUGT) の動作所要時間を測定した。

(c) 外乱応答：テック技販社製平衡機能計 BASYS のプラットフォーム上の起立位で、プラットフォームを最大速度 0.15 m/s で、25 mm (弱外乱) と 50 mm (強外乱) の 2 つの移動距離で後方移動させて対象者の身体を前方へ揺動し、そのときの足圧中心 (COP: Center of pressure) の座標 ( $A_x$ ,  $A_y$ ) の挙動を外乱応答として評価した ( $A_x$ ,  $A_y$  は各々左右と前後方向の COP 座標)。

6) 注意運動機能：視覚による注意・探索、運動の協調性を Trail Making Test Part A (TMT-A) 及び Trail Making Test Part B (TMT-B) にて測定した。

7) QOL：日本語版 Profile of Mood States Second Edition 成人用短縮版 (POMS 2) にて「怒り－敵意」「混乱－当惑」「抑うつ－落込み」「疲労－無気力」「緊張－不安」「活気－活力」「友好」の 7 尺度、Total Mood Disturbance (総合感情障害指標：TMD) による総合的気分状態を評価した。

なお主観的な日中の眠気、身体機能、FRT、TUGT、注意運動機能、QOL は運動介入開始 1 日前と介入から 1 週間後、2 週間後、4 週間後、外乱応答は運動介入開始 1 日前と介入の 4 週間後に評価・測定した。

### ③ 統計学的解析

Statistical Analysis System 社製ソフトウェア JMP Pro 14 を使用し、Shapiro-Wilk 検定によりデータの正規性を確認した。正規性を認めたデータは Levene の検定を用いて等分散性を確認し、Dunnnett の多重比較を行った。正規性を認めなかったデータは Steel の多重比較検定を行った。外乱応答のパラメータは、正規性が認められるものは対応のある t 検定を、認められないものは Wilcoxon の符号付順位検定を行った。有意水準は 5%未満に設定した。

### ④ 倫理的配慮

本研究は広島大学臨床研究倫理審査委員会の許可 (許可番号 第 C-218 号) を得た後、対象者に研究の趣旨と目的・内容を説明し、本研究への参加同意を口頭及び文書で得た後に開始した。

## 4. 研究成果

スクリーニングにより、H 市内に居住する 22 人の高齢者 (男性/女性: 5/17, 年齢 79.4 ± 3.6 (75~86) 歳, 身長 1.52 ± 0.08 m, 体重 52.6 ± 7.6 kg, BMI 23.6 ± 2.4 kg/m<sup>2</sup>) が対象者となった。以下には、運動介入前と介入後の各時期での結果を比較して述べる。

### (1) 具体的な成果

#### ① 運動実施率

表 1 は 1 週目から 4 週目までと 4 週全体での運動実施率の平均値を示したものである。各週とも実施率は 90%を超えており、4 週全体でも 93%と高い実施率であった。

表 1. 運動実施率

	1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	全体
実施率 [%]	93.4	94.8	92.2	91.6	93.0

n=22

#### ② 客観的な睡眠状況

表 2 のように、アクチグラフのデータに基づき算出されたパラメータである睡眠時間、睡眠潜時、睡眠効率のい

表 2. アクチグラフより得られた客観的睡眠パラメータの変化

	介入前	介入 1 週間後	介入 2 週間後	介入 3 週間後	介入 4 週間後
睡眠時間 [分]	389.6 (358.8 - 441.6)	387.7 (347.5 - 431.3)	387.8 (360.1 - 435.4)	391.9 (355.8 - 437.4)	392 (344.2 - 427.4)
睡眠潜時 [分]	4.6 (4.1 - 4.9)	4.7 (4.1 - 5.0)	4.4 (4.0 - 4.9)	4.4 (4.1 - 4.7)	4.6 (3.9 - 4.9)
睡眠効率 [%]	85.6 (81.3 - 89.5)	85.3 (82.5 - 90.6)	86.7 (82.2 - 89.6)	87.2 (83.5 - 89.5)	86.7 (82.2 - 90.0)

n=22, Median (IQR)

ずれも有意な変化を示さず、中途覚醒回数と中途覚醒時間にも有意な変化がなかった。

### ③ 主観的な日中の眠気

表 3 のように、ESS は介入 1 週後、2 週後には有意に改善され、4 週後はその傾向が示された。介入前の ESS が 11 点以上の病的領域にあった 6 人のうちの 4 人は 1 週後には 11 点未満に転じ、その後も 11 点未満を維持し、残り 2 人は 4 週後まで 11 点以上のままであった。

表 3. ESS による主観的な日中の眠気の変化

	介入前	介入 1 週後	介入 2 週後	介入 4 週後
ESS [点]	7.0 (4.0–10.5)	<b>5.5 (3.0–8.0)*</b>	<b>4.5 (2.0–8.0)*</b>	<b>4.5 (2.0–7.5)<sup>§</sup></b>

n=22, Median (IQR), \*: P<0.05, §: 0.05<P<0.10

### ④ 身体機能

下肢関節可動域（股関節、膝関節、足関節）、握力及び各対象者の体重にて正規化した膝関節伸展トルクは、いずれも左右とも有意な変化を示さなかった。また、敏捷性も有意な変化を示さなかった。

### ⑤ 立位バランス

#### 1) 準動的バランス

FRT での到達距離を対象者の身長で正規化した百分率で比較し、有意な変化を示さなかった。

#### 2) 動的バランス

表 4 のように、TUGT による動的バランスは介入前に比較し、介入の 1 週後と 2 週後には有意な変化は示されなかったが、4 週後には有意に短縮され、転倒リスクが軽減されたことが示唆された。

表 4. TUGT による動作時動的バランスの変化

	介入前	介入 1 週後	介入 2 週後	介入 4 週後
TUGT [秒]	9.1 ± 2.5	9.0 ± 2.3	8.9 ± 2.1	<b>8.5 ± 2.1**</b>

n=22, Mean ± SD, \*\*: P<0.01

#### 3) 外乱応答

表 5 のように、揺動に対する COP の初期応答時間は弱外乱条件では介入から 4 週後には有意に短縮し、強外乱条件でも短縮の傾向を示した。COP の  $A_y$  最大前方変位と全変位距離は強・弱いずれの外乱条件でも 4 週後は有意に短縮していた。すなわち、バランスの崩れへの即応性向上と揺れの減少が確認されたことにより、本研究の運動介入法が転倒リスクの軽減と転倒回避へ繋がることを示唆された。

表 5. BYSYS 上での外乱に対する COP 応答の変化

	介入前	弱外乱 / 強外乱	介入 4 週後	弱外乱 / 強外乱
初期応答時間 [ms]	305 (287.3–319.3)	384.4 ± 88.2	<b>285.5 (277.3–301.5)**</b>	<b>350.0 ± 77.6<sup>§</sup></b>
$A_y$ 最大前方変位 [%足長]	22.8 ± 5.0	28.3 ± 5.6	<b>20.6 ± 4.5**</b>	<b>26.2 ± 3.9*</b>
$A_y$ の全変位距離 [mm]	122.8 ± 36.4	106.3 ± 38.1	<b>101.8 ± 32.4**</b>	<b>84.8 ± 27.6**</b>

n=19, Mean ± SD or median (IQR), §: 0.05<P<0.10, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01

### ⑥ 注意運動機能

表 6 に TMT の結果を TMT-A (左) と TMT-B (右) を分けて示した。TMT-A は運動介入から 2 週後以降に有意に向上した。TMT-B は介入後には向上はしていたが有意なものではなかった。

表 6. TMT による注意運動機能の変化

TMT-A [秒]				TMT-B [秒]			
介入前	介入 1 週後	介入 2 週後	介入 4 週後	介入前	介入 1 週後	介入 2 週後	介入 4 週後
74.8 ± 32.6	58.0 ± 21.7	<b>56.8 ± 22.2*</b>	<b>51.0 ± 14.4**</b>	161.7 ± 46.6	141.3 ± 39.3	141.2 ± 39.5	140.5 ± 45.2

n=22 (TMT-A), n=21 (TMT-B), Mean ± SD or Median (IQR), \*: P < 0.05, \*\*: P < 0.01

### ⑦ QOL

表 7 のように、POMS 2 の評価では TMD、「怒り—敵意」、「緊張—不安」は介入 2 週後以降に、「混乱—当惑」は介入 4 週後に緩和された。起床後の間もない決まった時間に行う運動は、たとえそれが極軽負荷のレベルであっても、習

表 7. POMS 2 による QOL の変化

尺度 [点]	介入前	介入 1 週後	介入 2 週後	介入 4 週後
TMD	13.5 ± 13.1	11.4 ± 15.3	<b>8.8 ± 11.8*</b>	<b>7.7 ± 11.8**</b>
怒り—敵意	3.0 (1.0–5.0)	1.5 (0.0–4.0)	<b>1.0 (0.0–3.8)**</b>	<b>1.0 (0.0–3.8)**</b>
混乱—当惑	5.1 ± 3.2	4.5 ± 3.4	3.9 ± 2.8	<b>3.4 ± 2.3**</b>
抑うつ—落ち込み	3.5 (1.0–6.8)	3.5 (0.3–5.0)	2.5 (0.3–5.0)	3.0 (1.0–5.0)
疲労—無気力	8.8 (2.0–4.0)	9 (3.0–4.0)	6.8 (2.0–4.0)	<b>5.0 (1.3–3.5)*</b>
緊張—不安	5.7 ± 3.3	4.8 ± 3.0	<b>4.4 ± 2.8*</b>	<b>4.1 ± 2.4**</b>
活気—活力	9.3 ± 4.3	9.0 ± 5.1	8.8 ± 5.0	8.4 ± 5.4
友好	10.3 ± 3.4	10.5 ± 3.6	10.0 ± 3.9	9.7 ± 4.1

n=20, Mean ± SD or Median (IQR), \*: P < 0.05, \*\*: P < 0.01

慣化、日課的な位置づけとされることにより、体操後は心身ともにリラクゼーションがもたらされ、TMD のネガティブな要素が緩和されて次の活動へスムーズに移行できていることが示唆された。

## (2) 成果のまとめと今後の展望

朝の起床後の極軽負荷運動によって、たとえ客観的な睡眠パラメータに著明な変化が生じなくても、ESS による日中の眠気が介入から 1 週間には有意に緩和され、介入前の ESS の総合点が 11 以上の病的領域にあった者もその 3 分の 2 はその状況から脱却していた。このことから、日課的な極軽めの早朝運動が適度のウォーミングアップとなり、スムーズな 1 日のスタートとメリハリの効いた 1 日をもたらしたものと推察され、このことが QOL の向上に結びついたことが示唆される。この点では朝の運動が日中の運動よりも効果が期待される。

高齢者は加齢による筋力や関節可動域などの量的な要素の問題だけでなく、筋の機能や立位バランス機能などの質的な要素の問題<sup>⑨</sup>、併存疾患の影響等が加わってくる<sup>⑩</sup>。このため、高齢者への運動介入を効果が期待でき、継続性の確保が得られるものとするには、より多くの高齢者が実行可能な運動の負荷レベル、実施時間帯と長さ、体調に合わせた実施の説明などを十分考慮することが肝心である。この点、本研究で採用した運動介入法は、4 週間にわたり 90% を超える実施率を得ており、無理なく実施され、継続性にも満足できる結果をもたらしたものと考える。

効果が出るまでの必要な実施期間に関しては、日中の眠気への効果は早期にもたらされるが、QOL を含めた効果の見極めには 4 週間 (1 か月) 程度の継続が必要であると思われる。さらに採用した運動介入法には対象者が記録する運動実施記録と睡眠日記が含まれており、また、対象者に認知行動療法的要素を誘導した可能性もある。結果には注意運動機能の比較的早期の向上と転倒リスクの軽減も示唆されている。運動継続による日常生活の行動範囲の変化、実際の転倒と転倒恐怖に関わる評価を含め、今後のさらなる詳細な研究への取り組みが必要である。

本研究では極軽負荷運動により期待された身体機能の向上は確認できなかった。そして、本研究の睡眠パラメータは、先行研究で得られたものとは異なった結果となった。これは本研究の対象者は先行研究の対象者よりも年齢が 10 歳程度高かったこと、睡眠データの取得に使用したアクチグラフの機種が異なっていたことに起因しているのではないかと推察される。

本研究は対照群を設定しない探索的な研究である。今後はより客観性が裏付けできるように、対象者数の拡大とランダム化比較試験が必要である。

## <引用文献>

- ① Ohayon MM, Carskadon MA, Guilleminault C, Vitiello MV: Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep* 2004;27:1255-1273. doi: 10.1093/sleep/27.7.1255
- ② Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA: Sleep duration and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep* 2010;33(5):585-592. doi: 10.1093/sleep/33.5.58
- ③ Ensrud KE, Blackwell TL, Redline S, Ancoli-Israel S, Paudel ML, Cawthon PM, Dam TT, Barrett-Connor E, Leung PC, Stone KL; Osteoporotic Fractures in Men Study Group: Sleep disturbances and frailty status in older community-dwelling men. *J Am Geriatr Soc* 2009;5(11):2085-2093. doi: 10.1111/j.1532-5415.2009.02490.x
- ④ Bankar MA, Chaudhari SK, Chaudhari KD: Impact of long term Yoga practice on sleep quality and quality of life in the elderly. *J Ayurveda Integr Med* 2013;4(1):28-32. doi: 10.4103/0975-9476.109548
- ⑤ Awick EA, Ehlers DK, Aguiñaga S, Daugherty AM, Kramer AF, McAuley E: Effects of a randomized exercise trial on physical activity, psychological distress and quality of life in older adults. *Gen Hosp Psychiatry* 2017;49:44-50. doi: 10.1016/j.genhosppsych.2017.06.005
- ⑥ Baron KG, Reid KJ, Zee PC: Exercise to improve sleep in insomnia: exploration of the bidirectional effects. *J Clin Sleep Med* 2013;9(8):819-824. doi: 10.5664/jcsm.2930
- ⑦ Vaz Fragoso CA, Miller ME, King AC, Kritchevsky SB, Liu CK, Myers VH, Nadkarni NK, Pahor M, Spring BJ, Gill TM, Lifestyle Interventions and Independence for Elders Study Group: Effect of Structured Physical Activity on Sleep-Wake Behaviors in Sedentary Elderly Adults with Mobility Limitations. *J Am Geriatr Soc* 2015;63(7):1381-1390. doi: 10.1111/jgs.13509
- ⑧ 新小田幸一：睡眠・覚醒リズムと身体機能・能力の関係を解明し高齢者を健康的な日常活動へと導く研究。科学研究費助成事業 挑戦的萌芽研究，研究課題/領域番号:24650316. <https://kaken.nii.ac.jp/ja/file/KAKENHI-PROJECT-24650316/24650316seika.pdf>
- ⑨ Iwamoto Y, Takahashi M, Shinkoda K: Differences of muscle co-contraction of the ankle joint between young and elderly adults during dynamic postural control at different speeds. *J Physiol Anthropol* 2017;36(1):32. doi: 10.1186/s40101-017-0149-3; doi: 10.1186/s40101-017-0154-6
- ⑩ Ibara T, Anan M, Karashima R, Hada K, Shinkoda K, Kawashima M, Takahashi M: Coordination pattern of the thigh, pelvic, and lumbar movements during the gait of patients with hip osteoarthritis. *J Healthc Eng* 2020;9545825. doi: 10.1155/2020/9545825

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Ibara Takuya, Anan Masaya, Karashima Ryosuke, Hada Kiyotaka, Shinkoda Koichi, Kawashima Mahito, Takahashi Makoto	4. 巻 2020
2. 論文標題 Coordination Pattern of the Thigh, Pelvic, and Lumbar Movements during the Gait of Patients with Hip Osteoarthritis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Healthcare Engineering	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1155/2020/9545825	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Iwamoto Yoshitaka, Takahashi Makoto, Shinkoda Koichi	4. 巻 36
2. 論文標題 Differences of muscle co-contraction of the ankle joint between young and elderly adults during dynamic postural control at different speeds	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40101-017-0149-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 新小田 幸一, 真田 昌輝, 林 宏昭
2. 発表標題 起床後の極軽負荷運動は地域に居住する高齢者の睡眠, 身体機能, QOLにいかなる影響を及ぼすか
3. 学会等名 第29回日本健康教育学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Koichi Shinkoda, Makoto Takahashi, Masaki Sanada, Hiroaki Hayashi
2. 発表標題 Effects of Minimal Exercise after Morning Wake-up on Sleep, Attention, Physical Function, and Quality of Life of Older People Dwelling in the Community
3. 学会等名 13th International Society of Physical and Rehabilitation Medicine World Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 真田昌輝, 林宏昭, 岩本義隆, 川上航, 高橋真, 新小田幸一
2. 発表標題 若年者の1週間における睡眠の変動
3. 学会等名 日本睡眠学会第43回定期学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 真田昌輝, 林宏昭, 高橋真, 新小田幸一
2. 発表標題 地域在住高齢者に対する極軽負荷の運動介入が睡眠及び身体機能・QOLに与える影響
3. 学会等名 第7回日本支援工学理学療法学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林宏昭, 真田昌輝, 高橋真, 新小田幸一
2. 発表標題 地域在住高齢者に対する極軽負荷運動介入が外乱応答能力に及ぼす影響
3. 学会等名 第23回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 志波直人、稲岡斉彦、井上薫、越智光宏、角間辰之、北島栄二、神田芳郎、佐伯覚、下堂園恵、新小田幸一、高野吉朗、西昭徳、松瀬博夫、松元秀次、村上郁磨	4. 発行年 2017年
2. 出版社 医歯薬出版	5. 総ページ数 156
3. 書名 リハ研究の進め方・まとめ方	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	高橋 真  (Takahashi Makoto)  (50435690)	広島大学・医系科学研究科(保)・教授    (15401)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 協力者	真田 昌輝  (Sanada Masaki)		
研究 協力者	林 宏昭  (Hayashi Hiroaki)		
研究 協力者	橋本 将和  (Hashimoto Masakazu)		
研究 協力者	前田 範子  (Maeda Noriko)		
連携 研究者	蜂須賀 研二  (Hachisuka Kenji)  (00129602)	産業医科大学・医学部・名誉教授   (37116)	
連携 研究者	内村 直尚  (Uchimura Naohisa)  (10248411)	久留米大学・医学部・教授   (37104)	



6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	新小田 春美  (Shinkoda Harumi)  (70187558)	三重大学・大学院医学系研究科・教授    (14101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関