

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 29 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23500839

研究課題名(和文)ノルディックウォーキングが高分子アディポネクチンに与える影響：ランダム化比較試験

研究課題名(英文)The effects of Nordic walking on a high-molecular weight adiponectin: Randomized controlled study.

研究代表者

藤田 和樹 (FUJITA, Kazuki)

大阪大学・全学教育推進機構・准教授

研究者番号：00361080

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円、(間接経費) 1,230,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、肥満高齢者51名をノルディックウォーキング(NW)群または普通歩行(RW)群にランダムに割付け、週1回・24週間の運動介入を実施した。介入の前後で高分子量アディポネクチン(HM-AD)等の心血管病危険因子を測定し、改善効果を比較した。

体重と内臓脂肪面積(VFA)は、RW群よりもNW群で有意に減少した(体重； -4.2 ± 0.5 kg vs -2.8 ± 0.4 kg, VFA； -42.5 ± 6.0 cm² vs -22.6 ± 6.9 cm²)。HM-ADは、RW群で有意に増加したが群間差はなかった。肥満高齢者に対する心血管病危険因子改善のための運動療法として、NWの有用性が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：In this study, 51 obese elderly subjects were randomized into either a Nordic walking group (NW) or a regular walking group (RW). Participants in both groups underwent an exercise program once a week for 24 weeks. Risk factors for cardiovascular disease, such as high-molecular weight adiponectin (HM-AD) level, were assessed before and after the 24-week exercise intervention, and the effects of intervention were examined.

Weight and visceral fat area (VFA) decreased in response to exercise intervention, and the results were significantly better in the NW group than in the RW group (weight, -4.2 ± 0.5 vs. -2.8 ± 0.4 kg; VFA, -42.5 ± 6.0 vs. -22.6 ± 6.9 cm²). HM-AD level in the blood increased significantly in the RW group after intervention. However, the between-group difference was not significant. It is clear that NW can be an effective exercise therapy to decrease the risk of cardiovascular disease among obese elderly individuals.

研究分野：スポーツ医学、運動疫学

科研費の分科・細目：健康スポーツ科学・応用健康科学

キーワード：ノルディックウォーキング ランダム化比較試験 高分子量アディポネクチン 心血管病危険因子 肥満者 高齢者

1. 研究開始当初の背景

(1)高分子量アディポネクチンに対する運動効果

インスリン抵抗性を引き起こすメカニズムの一つとして高分子量アディポネクチンの関与が考えられている。高分子量アディポネクチンの分泌を正常化し、インスリン抵抗性を解除するためには体重の適性化が必要不可欠である。ウォーキングは、中高年者にとって体重の適性化に最も適した運動方法であり、インスリン抵抗性に対する介入効果が報告されている。しかし、高分子量アディポネクチンに対するウォーキングの効果は明らかではない (Giannopoulou I et al. 2005)。これに対して、レジスタンス・トレーニングのインスリン抵抗性と血中アディポネクチン値に対する効果は、トレーニング強度に依存して大きくなることが報告されている (Fatouos IG et al. 2005)。

(2)ノルディックウォーキングの特長

2 本のポールで地面を突き押しするノルディックウォーキング(以下、NWと略す)には有酸素運動でありながら、レジスタンス・トレーニングの効果が期待できる。しかし、肥満高齢者を対象に NW プログラムの高分子量アディポネクチンなど心血管病の危険因子に対する有効性を疫学的手法により検証した研究はない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、肥満高齢者を対象とした 24 週間の NW プログラムにより、高分子量アディポネクチン、内臓脂肪蓄積、インスリン抵抗性などの心血管病危険因子が改善されるかどうかを、普通歩行を対照群としたランダム比較試験により検討することである。

3. 研究の方法

(1)対象者 大阪府泉佐野市保健センター、または、高槻市の愛仁会総合健康センターで特定健診等を受診し、以下の ~ の適格基準を満たす 58 名とした。60 歳以上 70 歳未満 BMI が 25 以上、または、腹囲がメタボリック症候群判定の基準値以上 収縮期血圧 < 180mmHg 未満、かつ、拡張期血圧 < 110mmHg 運動に支障を来す重篤な整形外科疾患がない 認知症など日常生活での意思疎通に支障を来す状況がない。

(2)効果指標 主要効果指標は、介入前後における血中高分子量アディポネクチン値の変化とした。副次的効果指標は、体重、腹囲、BMI 値、内臓脂肪面積、皮下脂肪面積、総脂肪面積、空腹時血糖値、インスリン値、インスリン抵抗性指数 (HOMA-1R)、HbA1c 値、各種血清脂質濃度の介入前後の変化とした。高分子量アディポネクチンは、化学発光酵素免疫測定 (CLEIA) 法 (富士レピオ社) により測定した。腹部脂肪面積は CT 画像の分析に

より算出した。

(3)研究デザイン 本研究のデザインは、非盲検的ランダム比較試験とした。介入前検査の後、運動介入に関与しない疫学の専門家が、研究場所ごとに高分子量アディポネクチン値に影響を与える因子 (性別、BMI、介入前の高分子量アディポネクチン値) による層化ブロックランダム割付を行い、対象者を介入群 (ノルディックウォーキング群: NW 群) 28 名と対照群 (通常ウォーキング群: RW 群) 30 名に分けた。

(4)研究の流れ ランダム割付後、私事都合や体調不良により 4 名が辞退したため、研究開始時の対象者は 54 名 (NW 群 26 名、RW 群 28 名) となった。介入期間中、3 名が研究から離脱したが、すべて持病の悪化や私事都合によるものであり、運動介入に直接起因するものではなかった。最終的に、本研究の解析対象者は、51 名 (男性 29 名、女性 22 名、平均 65.5 ± 2.6 歳) となった。

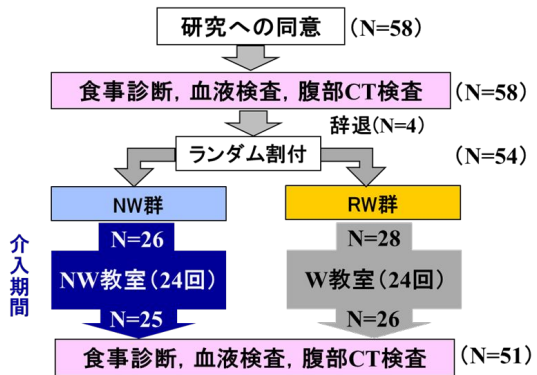


図 1 本研究の流れ

(5)統計解析 各群における介入前後の差 (効果の群内比較) の検討には対応のある t 検定を行った。両群における介入効果の差 (効果の群間比較) の検討には対応のない t 検定を行った。また、高分子量アディポネクチン値の変化に対する各変数の影響度合いを検討するため、従属変数に高分子量アディポネクチン値の変化率、独立変数に体組成、血液検査、体力、身体活動量、食事摂取量の各変数、調整変数に年齢、性別と喫煙指数の交互作用を投入した重回帰分析 (ステップワイズ法) を行った。なお、独立変数は、上述の各変数の変化率の内、高分子量アディポネクチン値の変化率との間に P<0.05 の相関関係が認められた項目とした。統計解析には IBM SPSS 19.0 for Windows を用い、P<0.05 を統計学的有意水準とした。

(6)介入プログラム

共通のプログラム

24 週間の介入期間中、2 時間/回の集団運動プログラムを週 1 回行った。本研究では、既往歴や服薬状況に関するアンケート調査、体力テスト、身体活動量調査、食事調査など

を行い、これらの情報をもとに運動量の増加を図る介入プログラムを実施した。

・体力テスト

介入の前後で心肺持久力と下肢筋力を測定した。心肺持久力の指標には、2km ウォークテストによる推定最大酸素摂取量とフィットネスインデックス (FI) を用いた。下肢筋力の指標には、WBI (荷重支持指数: 膝伸展等尺性最大筋力 / 体重) を用いた。

・身体活動量調査

日常生活における身体活動量の増加を促すため、加速度計を用いて歩数、運動量、中高強度の活動時間等を測定した。調査期間は1回当たり2~4週間であり、介入期間中、4回実施した。調査結果のフィードバックは毎回行った。

・食事調査

運動による摂取エネルギー量の過剰な増進を防止するため、介入の前後で半定量食物摂取頻度調査法 (ゲンキープ FFQ) を用いて摂取エネルギー量と各栄養素の摂取量等を評価した。介入期間の前後半で各1回、これらのデータを用いて食生活の見直しを行った。

・運動プログラム

本研究では、保健師1名、健康運動指導士 (NW 公認インストラクター) 2名のスタッフ構成とした。毎回教室の前後で、血圧と体重測定、体調チェックを行った。運動プログラム中の心血管事故を防止するため、並びに、体脂肪減少に有効な運動強度 (40~60%HRR) でウォーキングペースを調整するため、対象者は毎回ハートレートモニターを装着して運動を行った。運動プログラムは、40~50%HRR × 10~20分間から開始し、最終的に50~60%HRR × 60~80分間まで負荷増強した。

NW プログラム

NW は、ポールの使用によって上肢筋群が動員されることにより、同じ速度の RW よりも酸素摂取量 (VO₂) とエネルギー消費量 (EE) が約 20% 増加する。しかし、これらの値には女性で 8.0~47.6%、男性で 4.8~62.7% の個人差がある (Church et al. 2002)。また、同じ NW でもテクニックの違いによって VO₂ は変化する。ポールを斜め後ろへ突く NW では RW に比べて VO₂ は 23~33% 増加するが、前方へ突く NW では 5% の増加に止まる (Schwameder H. 2009)。本研究では、NW 群に対して体重や内臓脂肪量の減少が期待できる斜め後ろ突きのテクニックを指導した。

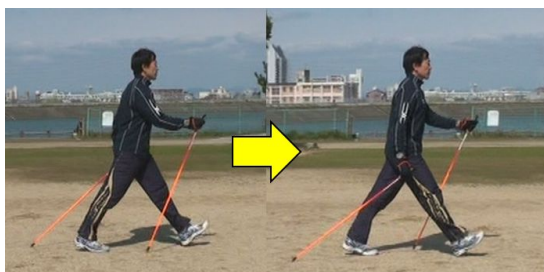


写真1 ノルディックウォーキングのテクニック指導のポイントは以下の通りである。

- ・自然なウォーキングスタイルが基本
- ・肩を基点に、腕を前後に大きくスイング
- ・ポールは、歩幅の間に斜め後方へ突く
- ・ポールは、少なくとも腰の横まで押す
- ・ポールは、すばやく前方へ振り戻す

RW プログラム

RW 群においても、体重及び内臓脂肪量の減少を目的に運動プログラムの指導を行った。善玉脂肪細胞である褐色脂肪細胞は、熱産出機能を有し、これの多い者では太りにくいことが知られている。また、褐色脂肪細胞は、肩甲骨及び脊椎周囲に分布し、この部位を刺激することによりエネルギー消費量の増大が期待できる。このため、本研究では脊椎のニュートラルポジションと肩甲骨内外転の可動域を広げる腕振りテクニックについて重点的に指導を行った。



写真2 ウォーキングのテクニック

4. 研究成果

(1) 介入前における特性 本研究では、高分子量アディポネクチン値に影響を与える因子 (性別、BMI、介入前的高分子量アディポネクチン値) により層化ブロックランダム割付を行った。表1は、介入前における両群の特性を比較したものである。紙幅の都合上表には記載できなかったが、体組成、血液検査、体力、喫煙・アルコールや身体活動等の生活習慣などすべての項目で群間差は認められなかった。

表1 介入前における特性

項目	介入群 (N=25)	対照群 (N=26)	P-値
女性 (人) (%)	11 (44.0)	11 (42.3)	0.903 [§]
年齢 (歳) (標準偏差)	65.4 (2.8)	65.5 (2.4)	0.893*
BMI (標準偏差)	26.6 (2.4)	26.5 (2.3)	0.872*
腹囲 (cm) (標準偏差)	91.9 (6.0)	92.3 (5.7)	0.845*
高分子量アディポネクチン (μg/mL) (標準偏差)	2.9 (1.5)	3.0 (2.1)	0.891*
現在喫煙 (人) (%)	0 (0.0)	1 (3.8)	0.520 [§]
過去喫煙 (人) (%)	13/24 (54.2)	12/26 (46.2)	0.571 [§]
過去に1回15分以上の運動を週1日以上、1年以上実施 (人) (%)	10/24 (41.7)	15/26 (57.7)	0.258 [§]

*: t-検定, §: χ²検定またはFisherの直接検定

(2) 体組成及び血液検査の群内・群間比較

表2に、体組成及び血液検査の群内比較と群間比較の結果を示す。

体組成 体重, BMI, 内臓脂肪面積の群内比較では, 両群で有意差が見られた. また, 群間比較でも有意差が認められた(NW 群>RW 群, P<0.05). 皮下脂肪面積の群内比較でも両群で有意差が見られたが(P<0.001), 群間差は認められなかった.

血糖関連指標 血中インスリン値及びHOMA-1Rの群内比較では, NW群で有意差が見られたが(P<0.001), 群間差は認められなかった. HbA1cの群内比較でもNW群で有意差が見られたが(P<0.05), 群間差は認められなかった. 血糖値の群内比較では, 両群で低下傾向が見られたが, 有意差は認められなかった.

血圧値 収縮期血圧の群内比較では, 両群で低下傾向が見られたが, 有意差は認められなかった. 拡張期血圧の群内比較では, 両群で有意差が見られたが, 群間差は認められなかった.

血清脂質 中性脂肪の群内比較では, NW群で有意差が見られたが(P<0.05), 群間差は認められなかった. LDL-choとT-choの群内比較では, NW群で低下傾向が見られたが, 有意差は認められなかった. HDL-choの群内比較では, RW群で有意差が見られたが(P<0.05), 群間差は認められなかった.

高分子量アディポネクチン 高分子量アディポネクチンの群内比較では, RW群で有意差が見られたが(P<0.01), 群間差は認められなかった.

表2 体組成及び血液検査の群内・群間比較

項目	NW群(N=25) 前後の差	RW群(N=26) 前後の差	群間差 (NW-RW)
体重(kg)	-4.3 (0.5) [†]	-2.8 (0.4) [†]	-1.5 (0.6) [*]
BMI	-1.6 (0.2) [†]	-1.0 (0.2) [†]	-0.6 (0.2) [*]
内臓脂肪面積(cm ²)	-42.5 (6.0) [†]	-22.6 (6.9) [§]	-19.9 (9.2) [*]
皮下脂肪面積(cm ²)	-41.7 (5.5) [†]	-30.9 (4.5) [†]	-10.8 (7.1)
血糖(mg/dL)	-2.6 (1.9)	-4.5 (2.3)	1.9 (3.0)
インスリン(μU/mL)	-2.8 (0.5) [†]	-1.7 (1.1)	-1.1 (1.2)
HOMA-1R	-0.8 (0.2) [†]	-0.5 (0.3)	-0.3 (0.4)
HbA1c(%)	-0.1 (0.1) [*]	-0.1 (0.1)	0.0 (0.1)
収縮期血圧(mmHg)	-6.0 (3.5)	-5.9 (3.6)	-0.1 (5.0)
拡張期血圧(mmHg)	-6.1 (1.7) [§]	-4.6 (1.9) [*]	-1.5 (2.5)
中性脂肪(mg/dL)	-25.1 (10.3) [*]	-26.3 (14.7)	1.2 (18.1)
LDL-cho(mg/dL)	-6.7 (4.1)	0.5 (4.2)	-7.2 (5.9)
HDL-cho(mg/dL)	0.8 (1.3)	4.8 (1.7) [*]	-4.0 (2.2)
T-cho(mg/dL)	-7.6 (5.1)	0.6 (5.4)	-8.2 (7.4)
高分子量アディポネクチン(μg/mL)	0.3 (0.2)	0.6 (0.2) [§]	-0.3 (0.3)

§: P<0.05, §: <0.01, †: p<0.001

(3) 体力, 身体活動量, 食事摂取量の群内・群間比較

表3に, 体力, 身体活動量, 食事摂取量の群内比較と群間比較の結果を示す.

体力 最大酸素摂取量(VO₂max)とフィットネスインデックス(FI)の群内比較では, 両群で有意差が見られた(P<0.001). また, 群間比較でも有意差が認められた(NW 群>RW 群, P<0.05). WBIの群内比較でも両群で有意差が見られたが, 群間差は認められなかった.

身体活動量 歩数, 運動量, 中高強度時間

の群内比較では, 両群で有意差が見られたが(NW 群:P<0.001, RW 群:P<0.01), 群間差は認められなかった.

食事摂取量 エネルギー摂取量と菓子摂取量の群内比較では, NW群で有意差が見られたが, 群間差は認められなかった. 脂質と油脂類摂取量の群内比較では, 両群で低下傾向が見られたが, 有意差は認められなかった. アルコール摂取量の群内比較では, 両群で増加傾向が見られたが, 有意差は認められなかった.

表3 体力, 身体活動量, 食事摂取量の群内・群間比較

項目	NW群(N=25) 前後の差	RW群(N=26) 前後の差	群間差 (NW-RW)
体力			
VO ₂ max(ml/kg/min)	7.2 (0.8) [†]	5.1 (0.5) [†]	2.1 (0.9) [*]
Fitness Index	19.1 (1.9) [†]	13.5 (1.3) [†]	5.6 (2.3) [*]
WBI	0.15 (0.03) [†]	0.10 (0.03) [§]	0.05 (0.05)
身体活動量			
歩数	3,235 (484) [†]	2,604 (793) [§]	631 (938)
運動量(kcal)	98.4 (17.2) [†]	88.3 (28.0) [§]	10.1 (33.2)
中高強度時間(min)	20.9 (3.4) [†]	18.8 (5.5) [§]	2.1 (6.5)
食事摂取量			
エネルギー(kcal)	-147 (45) [§]	-77 (62)	-70.0 (77)
脂質(g)	-3.3 (1.9)	-3.5 (2.3)	0.2 (3.0)
油脂類(g)	-1.6 (1.4)	-1.6 (1.4)	0.0 (2.0)
菓子(kcal)	-39.1 (16.9) [*]	-16.2 (18.7)	-22.9 (25.2)
アルコール(kcal)	5.9 (31.9)	12.5 (27.5)	-6.6 (42.0)

†: P<0.05, §: <0.01, †: p<0.001

(4) 高分子量アディポネクチンの変化率に対する各変数の影響度合い

これまでの横断研究により, BMI(肥満), HDLコレステロール値, 喫煙, 性別等の高分子量アディポネクチン値に対する影響が示されている. 本研究では, 24週間の運動介入による体組成, 血液検査, 身体活動量等の変化が高分子量アディポネクチンの改善にどの程度の影響を及ぼしたか検討するため重回帰分析を行った.

まず, 重回帰分析の独立変数を決定するため単相関分析を行った. 高分子量アディポネクチン値の変化率との間に有意な相関関係が認められた項目は, 内臓脂肪面積(r=-0.429, P<0.01), 皮下脂肪面積(r=-0.299, P<0.05), HDL-cho(r=0.567, P<0.001), 中高強度時間(r=0.358, P<0.05)の各変化率だった.

次に, 上述の単相関分析で有意だった項目すべてを独立変数に投入し, ステップワイズ法による重回帰分析を行った結果, HDLコレステロールの変化率(=0.473, P<0.001)と内臓脂肪面積の変化率(=-0.254, P<0.05)が高分子量アディポネクチンの変化率に影響を与えていることが示された(表4). なお, 多重共線性の統計量VIF値は, 2変数ともに1.159であり, 多重共線性は認められなかった. また, 残差については, ダービン・ワトソン比は1.684であり, 規則性に問題はなく, 正規性についてもシャピロ・ウィルク検定により問題のないことが確認された.

表 4 高分子量アディポネクチンの変化率に対する各変数の影響度合い

変数	偏回帰係数	β	P-値
HDLコレステロール変化率	0.932	0.473	<0.001
内臓脂肪面積変化率	-0.298	-0.254	<0.05

従属変数: 高分子量アディポネクチンの変化率

独立変数: HDLコレステロール変化率, 内臓脂肪面積変化率, 皮下脂肪面積変化率, 中高強度時間変化率

調整変数: 年齢, 性別と喫煙指数の交互作用

β : 標準偏回帰係数, $R^2=0.378$, ANOVA $P<0.001$

(5) 考察

体組成改善に対する食事の影響

介入後, NW 群では運動によるエネルギー消費量の増加は 98kcal/日, RW 群では 88kcal/日であり, ほぼ同等の効果が見られた。これに対して, エネルギー摂取量の減少は, NW 群では 147kcal/日, RW 群では 77kcal/日であり, 1日 70kcal の差が認められた。NW 群と RW 群における 1日 80kcal のエネルギー消費量の差は, 6ヶ月間では 14,400kcal の差となる。これは, 体重換算で約 2kg に相当し, 本研究結果とほぼ一致した。本研究では, 運動による介入効果を比較するため, 介入前に両群の対象者に対して食事調査を行い, この結果をもとに, 介入中はできるかぎり食事内容を変えないよう指示を与えた。しかし, NW 群では, 運動による成功体験が食行動の変容を引き起こし, 上述の結果をもたらしたと考えられる。本研究の体組成の結果には, 食事による影響が少なからず含まれているため, 研究結果の解釈の際には注意が必要である。

高分子量アディポネクチンに対する NW の効果

NW の生理学的効果を報告する研究の多くは, 理想的環境下で行った効能を示している。これらの研究では, 高齢者でも理想的なテクニックで NW ができる者を対象としている。本研究では, これらの生理学的実験の研究結果をもとに, 介入により高分子量アディポネクチンは, RW 群よりも NW 群で $2 \mu\text{g}/\text{mL}$ 増加する仮説を立てた。しかし, 実際には, NW 群よりも RW 群で $0.3 \mu\text{g}/\text{mL}$ 増加する結果となった。この理由として, 高齢者では理想的なテクニックで NW を行うことができた者が少なかったことがあげられる。さらに, NW 群には NW 中の歩行速度が RW よりも遅くなる者が散見された。これに対して, RW 群では, NW 群のようなテクニックの問題は起きなかった。運動習慣のない肥満高齢者にとって NW のテクニック習得が難しかったことが, 期待通りに高分子量アディポネクチンの適応を引き起こさなかった原因と考えられた。

高分子量アディポネクチンの改善に影響を与える因子

肥満に起因する脂肪細胞の異常は, アディポネクチンの分泌能の低下を引き起こす。先行研究と同様に本研究でも高分子量アディポネクチンの改善に影響を与えた因子は, HDL-Cho の増加と内臓脂肪の減少だった。今回の研究結果から, 高分子量アディポネクチ

ンの増加を促す運動の条件として, ウォーキングの種類よりも強度と量がより重要な鍵となることが示唆された。

(6) 結論

肥満高齢者に対する 24 週間の NW 介入により, 内臓脂肪やインスリン抵抗性など心血管危険因子に対する有効性が明らかになった。しかし, 高分子量アディポネクチンに対する効果は確認できなかった。本研究では, 食事によるエネルギー摂取の影響を統制しきれなかったこと, NW のテクニックの習熟度にばらつきが見られたことなどが研究結果に少なからぬ影響を与えたと考えられた。本研究により, 高齢者を対象とした NW 介入研究の課題が浮き彫りになった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者, 研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

藤田 和樹, 北村 明彦, 梅澤 光政: 肥満高齢者に対するノルディックウォーキング・プログラムの有効性に関する研究。日本ノルディック・ウォーク学会研究年報, 査読無, 2014; 1: 71-73.

〔学会発表〕(計 7 件)

藤田 和樹, 北村 明彦, 梅澤 光政: 肥満高齢者を対象としたノルディックウォーキングの心血管危険因子に対する有効性。第 72 回日本公衆衛生学会, 三重, 2013.

藤田 和樹, 北村 明彦, 梅澤 光政: 肥満高齢者に対するノルディックウォーキング・プログラムの有効性に関する研究。第 23 回日本疫学会学術総会, 大阪, 2013.

藤田 和樹: ノルディックウォーキング研究の最前線(招待講演), 第 6 回ノルディックフィットネスフォーラム, 大阪, 2013.

藤田 和樹: 肥満高齢者に対するノルディックウォーキング教室の有効性に関する研究: 無作為割付対照試験(招待講演), 第 5 回ノルディックフィットネスフォーラム, 仙台, 2012.

藤田 和樹, 北村 明彦, 梅澤 光政: UKK ウォークテストによる心肺持久力と心血管病危険因子との関連。第 1 回日本トレーニング指導学会大会, 大阪, 2012.

藤田 和樹, 北村 明彦, 梅澤 光政: 肥満高齢者に対するノルディックウォーキング・プログラムの有効性に関する研究。第 1 回日本ノルディック・ウォーク学会学術大会, 鳥取, 2012.

藤田 和樹, 北村 明彦, 梅澤 光政: 肥満高齢者の体力因子と腹腔内脂肪との関連。第 71 回日本公衆衛生学会, 山口 2012.

〔図書〕(計 件)

なし

〔産業財産権〕
出願状況（計 件）
なし
取得状況（計 件）
なし

〔その他〕
ホームページ等
なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

藤田 和樹 (FUJITA, Kazuki)
大阪大学・全学教育推進機構・准教授
研究者番号：00361080

(2) 研究分担者

北村 明彦 (KITAMURA, Akihiko)
公益財団法人大阪府保健医療財団大阪が
ん循環器病予防センター・循環器病予防部
門予防推進部・副所長
研究者番号：80450922

梅澤 光政 (UMESAWA Mitsumasa)
獨協医科大学・医学部公衆衛生学講座・助
教
研究者番号：00567498

島本 英樹 (SHIMAMOTO Hideki)
大阪大学・全学教育推進機構・准教授
研究者番号：50299575