

令和 5 年 6 月 9 日現在

機関番号：32203

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K11394

研究課題名(和文) 運動療法は糖尿病性腎症の重症化を予防し得るか？

研究課題名(英文) Exercise therapy against the development of diabetic kidney disease

研究代表者

原 健二 (Hara, Kenji)

獨協医科大学・医学部・准教授

研究者番号：50438701

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：2型糖尿病の基本治療のひとつである「運動療法」において、以下の検討を行った。
1) 非監視下(自宅で、ひとり)で開始・継続しやすいレジスタンス運動プログラムを検討し、そのマニュアル・解説動画DVDを作成した。2) 非監視下の有酸素運動プログラムの効果を検討した。高齢2型糖尿病患者において12週後のHbA1c値、収縮期血圧、BMIを有意に改善させた。またHRQOL(健康関連のQOL)も併せて評価したところ、8項目のすべてが改善し、そのうち4項目は有意な改善を認めた。今回の介入研究では腎機能の明らかな改善を確認することはできなかったが、運動療法の継続によりHRQOLの改善効果を確認することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

超高齢化を迎える本邦において、サルコペニアやフレイル対策として運動療法の重要性は論を待たない。また運動療法は糖尿病治療における基本のひとつでありながら、その開始や継続が困難とされている。本研究では、低強度の運動実践であっても血糖降下、減量、収縮期血圧の低下を得ることができ、更にHRQOLも改善させた。運動療法の効果として「生活の質の向上を得ることができる」治療法ともいえる結果であり、運動療法を開始継続させる上で本研究の意義は高いものと考えられる。今後は腎機能低下患者において、作成した非監視下でのレジスタンストレーニングプログラムの効果を検証する予定であり、透析予防効果も含め期待される。

研究成果の概要(英文)：In the exercise therapy, one of the basic treatments for type 2 diabetes patients, 1) a resistance exercise program that can be easily started and continued unsupervised (at home, alone) was developed, and a manual and instructional video DVD were produced; 2) the effects of the unsupervised aerobic exercise program were examined, and the results showed significant improvements in HbA1c, systolic blood pressure, and BMI in elderly type 2 diabetic patients significantly improved HbA1c level, systolic blood pressure, and BMI after 12 weeks. When HRQOL (health-related quality of life) was also evaluated, all 8 items improved, 4 of which showed significant improvement. Although this intervention study did not achieve clear improvement in renal function, it did confirm the effectiveness of continued exercise therapy in improving HRQOL. Future studies will examine the effects of the unmonitored resistance training program, which is expected to include the effect of dialysis prophylaxis.

研究分野：糖尿病運動療法

キーワード：運動療法 糖尿病 QOL 高齢者

1. 研究開始当初の背景

厚生労働省は、2040年までに健康寿命を男女共に3年以上延伸し、75歳以上にするという目標を掲げている。その達成のためには糖尿病、高血圧、脂質異常症といった生活習慣病の予防や良好なコントロールの維持、心・脳血管疾患や認知症、サルコペニア、フレイル、転倒や骨折を防ぐことが求められる。また、わが国における人工透析の新規導入患者のうち、最も多いのは糖尿病性腎症による腎不全患者である。人工透析は患者のQOLを著しく低下させるとともに、医療経済的にも大きな社会問題となっている。したがって糖尿病患者の健康寿命を延伸し、人工透析導入を防ぐためには、糖尿病性腎症の進行抑制並びに腎不全への移行を抑制しなければならない。糖尿病の三大治療法(食事、運動、薬物)のうち、運動療法は糖尿病性腎症に「効果がある」とされているが、具体的な効果は明らかになっていなかった。また運動療法の実施率は52%と低いことが報告されている(糖尿病 58: 850-859, 2015)。健康寿命延伸の目標達成のためにも、運動習慣のない人、「運動抵抗性が強い(なかなか運動を開始・継続できない)」患者に寄り添う、ゼロからの指導・支援が求められている。

本研究では、糖尿病性腎症2期~3期の2型糖尿病患者を対象に、連携フィットネスクラブ(株式会社東武スポーツ)で実施する監視下での運動療法の効果を検討する予定であった。しかし2020年以降のコロナ禍により、本研究で予定していたフィットネスクラブでの運動療法の実践は、感染制御上困難となった。さらに連携フィットネスクラブの旗艦店がコロナ禍の影響によって閉店となってしまったことにより大幅な計画の見直しが必要となった。

2. 研究の目的

上記背景を踏まえて、以下を本研究の目的とした。1)運動療法による糖尿病性腎症進行の抑制効果を明らかにするために、非監視下で開始・継続しやすいレジスタンス運動プログラムを作成し、その効果を検証する。2)高齢2型糖尿病患者における低強度運動プログラムの効果をQOLの評価を含めて明らかにする。

3. 研究の方法

1)日本糖尿病学会ではレジスタンス運動の目標を、「連続しない日程で週2~3日」、「上半身、下半身の筋肉を含んだ8~10種類」、「10~15回繰り返すことができる程度の負荷1セットから開始」、「負荷を徐々に増加し、8~12回繰り返す負荷1~3セットへ」と提示している(日本糖尿病学会編 糖尿病診療ガイドライン2019 南江堂)。そこで本研究ではそれに準じたレジスタンス運動プログラムを連携フィットネスクラブと共同で作成する。そのプログラムを糖尿病性腎症2期~3期の患者を対象に、実施群と経過観察群で比較検討する。

2)著明なダンス&ボーカルグループ「TRF」のSAM氏が作成したダンスプログラム「ダレデモダンス」をシニア向けに強度を調整した(運動強度3METs以下)「一生元気に動ける身体を!ダレデモダンス」を教材として用いた。運動指導マニュアルとDVDを対象者に配布し、毎日20分程度実施させる。運動療法実施前と12週後にBMI、血圧、HbA1c、血液生化学検査を実施する。QOLの評価にはSF-36を用いた(SF-36は36の質問でHRQOL(健康関連QOL)を定量的に測定できる健康状態調査票である)。

図1 To Do! EXE Act-2
おうち de レジトレ!



4. 研究成果

1)非監視下で実践できる自重レジスタンストレーニングプログラムを検討し、低強度(レベルZERO:5種目)からレベル1,2,3(8種目)と運動強度を4段階に分け、運動初心者から運動実践経験者でも対応できるマニュアル・解説動画(DVD)を作成した(To Do! EXE Act-2® おうち de レジトレ!:図1,2,3)。コロナ禍の影響は、根本的な本研究計画の大幅な見直し、さらにDVD制作(海外での外注)にも時間を要する結果となり、期間内での検証は実施できなかった。今後このプログラムによる糖尿病性腎

症進行抑制効果の検証を予定している。

図2 オリジナルレジスタンストレーニングプログラム

To Do! EXE [®] Act-2 おうち de レジトレ! 1週間 レベルZERO		To Do! EXE [®] Act-2 おうち de レジトレ! 3週間 レベル1		To Do! EXE [®] Act-2 おうち de レジトレ! 4週間 レベル2		To Do! EXE [®] Act-2 おうち de レジトレ! 4週間 レベル3	
		Aコース	Bコース	Aコース	Bコース	Aコース	Bコース
1. かべ de 顔立て!	1. ムネ de アグサグ!	5. タイカン de アグアグ!	1. ムネ de アグサグ!	5. タイカン de アグアグ!	1. ムネ de アグサグ!	5. タイカン de アグアグ!	
2. 天空パンチ!	2. シリ de アグサグ!	6. タッタ re スワックリ!	2. シリ de アグアグ!	6. タッタ re スワックリ!	2. シリ de アグアグ!	6. タッタ re スワックリ!	
3. 膝上クロー!	3. モモ de アグサグ!	7. ニノウ de アグアグ!	3. モモ de アグサグ!	7. ニノウ de アグアグ!	3. モモ de アグサグ!	7. ニノウ de アグアグ!	
4. ヒザ立て伏せ!	4. オナカ de アグサグ!	8. セナカ de オシヒキ!	4. オナカ de アグサグ!	8. セナカ de アグサグ!	4. オナカ de アグサグ!	8. セナカ de アグサグ!	
5. 片足フラミンゴ!							

図3 レベル1, 2, 3の違い (例: プッシュアップ)



レベル1
■壁に向かって



レベル2
■膝をついて



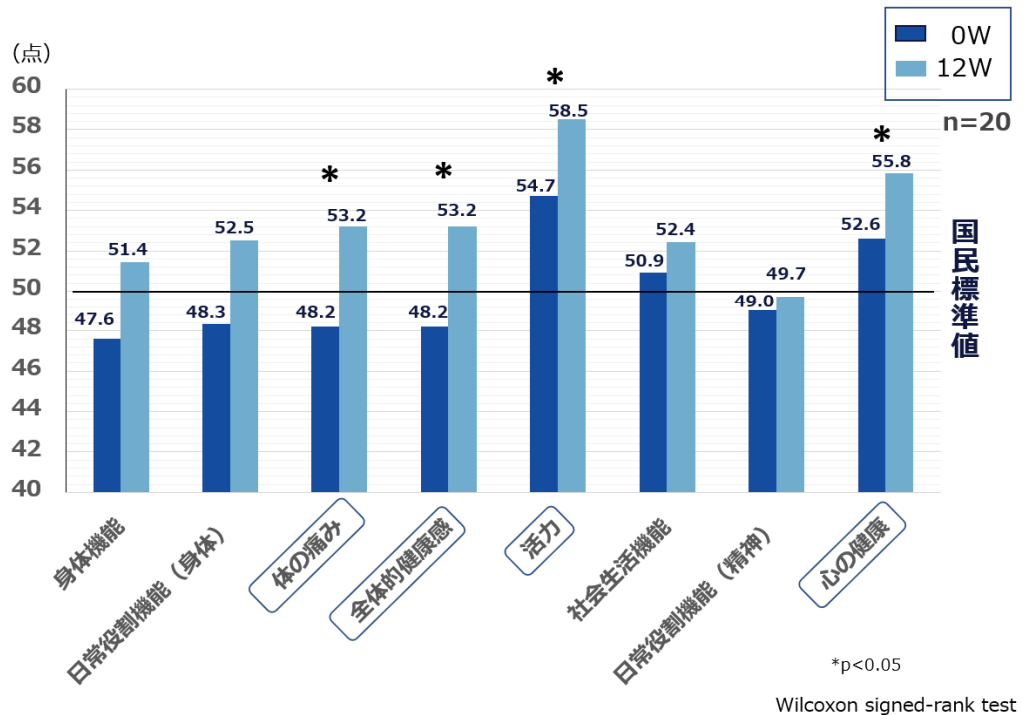
レベル3
■一般的なやり方

2)「一生元気に動ける身体を! ダレデモダンス」(非監視下の低強度ダンスプログラム)の効果
を、65歳以上の2型糖尿病患者20名で検討した。介入前と比較して、12週後のHbA1c値(7.30
±0.55% 7.02±0.43%)、収縮期血圧(132.9±13.3 125.5±9.3mmHg)、BMI(25.5±8.6

25.1 ± 6.1kg/m²) が統計学的に有意に改善した。また HRQOL は下位尺度 8 項目のすべてが改善し、そのうち 4 項目(「体の痛み」、「全体的健康観」、「活力」、「心の健康」)は有意な改善を認めた(図 4)。

今回の介入研究では腎機能の明らかな改善を得ることはできなかったが、運動療法の継続により低強度の運動プログラムであっても血糖管理を改善させることができた。HRQOL の改善効果を確認することができた。低強度の運動プログラムは中強度のものに比べて、実施しやすい利点がある。また HRQOL の改善を得ることができる運動プログラムは、開始・継続を可能にする一つの要因とも考えられる。本研究により、2 型糖尿病患者にとって運動強度と QOL の視点が重要である可能性が示唆された。

図 4 SF-36によるHRQOLの変化 (8つの下位尺度)



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 原 健二, 氏家 淳, 奥村武憲, 浅井久美子, 滝井寛隆, 原かほり, 宮川きらら, 鈴木 栞, 久保未央, 古川 翔, 山内元貴, 土屋天文, 竹林晃三, 橋本貢士
2. 発表標題 コロナ禍における肥満2型糖尿病患者を対象とした新規在宅運動療法プログラムの構築とその実践
3. 学会等名 第42回日本肥満学会学術集会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔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	橋本 貢士 (Hashimoto Koshi) (30396642)	獨協医科大学・医学部・教授 (32203)	

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
---------	---------