

令和元年6月13日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K12081

研究課題名(和文)循環器疾患患者の腎機能保護に向けた在宅運動療法確立のための基礎的および臨床的研究

研究課題名(英文)Basic and clinical research on establishment of home exercise therapy for renal function protection of patients with cardiovascular disease

研究代表者

中山 奈津紀(Nakayama, Natsuki)

名古屋大学・医学系研究科(保健)・講師

研究者番号：30454375

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文):本研究課題の目的は、循環器疾患患者が自宅で実施出来る運動によってその効果を心拍変動で把握することであった。運動としては活動量計で測る、睡眠・入浴以外の日常の生活活動量の全て、そしてハンドグリップによる握力運動であった。在宅での握力運動を促し受診時に握力を、日常生活活動量は活動量計を1か月間貸与して測定した。加えて心拍変動を用いて自律神経活動指標を得た。

握力運動を促すと日常生活の活動量が増加することを明らかにした。さらに日中の休息時間について分析を行い、活動量の減少していない患者の昼寝は、循環器疾患の予後予測因子である副交感神経活動を賦活化し、疾患の進行抑制に効果がある可能性を示唆した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

加齢に伴う動脈硬化性疾患である循環器疾患に対するリハビリテーションは、今後の超高齢化社会において、循環器疾患の進行と合併症の発症を抑制し、QOLを維持向上するために重要である。今回、安価なハンドグリップを用いた介入により、日常生活活動量が増加することを明らかにしたことは、高齢者が自宅でのリハビリテーションを可能にする一つの可能性を示した。またさらに、日常生活活動量の減少を伴わない患者の昼寝は、副交感神経活動を賦活化することが明らかになった。このことは、高齢者における健康を維持するためには、運動やリハビリテーションの視点だけでなく、生活習慣そのものをとらえる必要性を示唆した。

研究成果の概要(英文):The purpose of this study was to clarify the effects of exercise that can be performed at home by heart rate variability in cardiovascular disease patients.The exercise was all daily living activities and grip strength exercise.

Grip strength and daily living activities were measured by measuring grip strength and lending of activity meter at the time of consultation. In addition, heart rate variability was used to obtain an autonomic nervous activity index. It was clarified that the amount of daily living activity increased by promoting the grip strength exercise. Furthermore, analysis is made for the rest time during the day, and nap of the patient whose activity has not been reduced may activate parasympathetic activity, which is a prognostic factor for cardiovascular disease, and may be effective in suppressing the progression of the cardiovascular disease.

研究分野：看護学

キーワード：身体活動量 心拍変動 副交感神経活動 昼寝

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

循環器疾患患者は、長寿命化に伴い高齢化しその数は増加している。超高齢化社会が急速に進む日本において、循環器疾患を持つ高齢者の予後の改善と生活の質(QOL)の維持は医療保険制度を揺るがす重要な国家課題である。現在、外来での看護介入や健康増進のための保健活動など医療費の抑制に貢献できる看護の役割に期待が高まっている。

「運動療法」を主体とした「循環器リハビリテーション」の積極的な予防的介入が、疾患の進行抑制に限らず、合併症の予防にも最も重要で効果的であることが示されている(Kim A Eagle,2004)。加齢に伴う動脈硬化性疾患である循環器疾患に対するリハビリテーションは、今後の超高齢化社会において、循環器疾患の進行と合併症の発症を抑制し、QOLを維持向上するために大変重要である。しかし、高齢の患者がリハビリテーションとして運動療法を長期に亘って継続することは、医療費もさることながら、通院の煩わしさもあり医療機関での実施率が上がらない実情にある。かかる状況の中で、在宅でできる簡便な運動と定期受診時のみで実施する運動療法プログラムを考案し、その効果を明らかにする必要がある。

動脈硬化は全身の血管に及ぶことから、循環器疾患に限らず腎血流や腸管血流、末梢循環など全身血流に影響する。つまり循環器疾患の管理だけでは患者のQOLを維持できない現状である。腎機能は循環器疾患の予後予測因子とされ(Hillege H,2000)、腎機能保護と維持のためには腎血流量を維持することは重要である。また腸はヒトの最大の免疫器官であることなどからも、前述の腎血流ともども腸管血流に着目したQOL改善策を考える必要がある。

応募者は、2003年より12年に亘り循環器疾患患者のQOL向上のための研究を続けてきた。これまでに冠動脈インターベンション治療後の虚血性心疾患患者のQOLを調査する研究において、再狭窄を予防することが患者のQOL向上のために重要であることを明らかにした(中山奈津紀,2005,2007)。心機能回復やQOL向上に運動療法が、効果があることはその後の文献でも明らかにされているが、心疾患を抱える患者のほとんどは医療機関での運動療法を実施していない。それは医療機関に出かける煩わしさと、在宅で行う運動の内容が不案内なためと考えられる。そこで軽い散歩程度の運動でも、必要な運動効果が得られることを平成23年度の科学研究費の支援を得て実証した。つまり、低い活動強度であっても運動を継続することにより、予後規定因子とされる副交感神経を活性化するという研究成果を得た(Natsuki Nakayama,et.al Journal of Clinical Nursing, 2014)。この運動効果を発現させるためには長期の運動が必要なので、「いつでも・どこでも・簡単に」継続でき、安価な「ハンドグリップ」による握力運動に注目した。住民のコホート研究において握力の低下は循環器死亡の予測因子とされ(Rantanen T,2003)、高血圧患者の握力運動は血圧を下げるということが明らかにされている(Millar PJ,2012)。4)平成26年の科学研究費の支援を得て握力についての研究を行い、ハンドグリップ運動によって多くの患者の握力は維持・向上していることが明らかとなった。その後、心臓リハビリとして頑張っている患者の腎臓機能の良否を表すeGFR値が改善するデータが得られた。このことは、活動量は低くても長期に運動を続けることで血流が改善され、心疾患の予後が改善される可能性を示唆していると考えられる。これらのことから、在宅運動でも一定の運動療法効果が得られると考えられ、動脈硬化性疾患の特徴とされる腎機能低下や末梢循環障害などの合併症を予防し医療費の抑制につながる運動療法プログラムの開発が必要だと考えた。

### 2. 研究の目的

循環器疾患患者の全身の血流を改善することで、腎疾患発症の予防や進行抑制に役立つ運動療法プログラムを構築し、その検証を行うことを目的とする。特に、腎疾患を慢性化させ「透析」という著しくQOLを損なわせる最悪の事態に至らないよう、自宅で「何時でも誰でも」実施出来る運動プログラムを考案する。研究の概要は、1)心拍出量、腎臓・腸管・四肢の血流量を測定し運動による全身血流の動態を調べる。2)心拍変動から統計的手法で自律神経の状態を算出し、副交感神経成分で病状のレベルを推測し運動の効果を判定する。3)運動としては、月1回の通院時に行うトレッドミル運動と、ウェアラブル活動量計で測る、睡眠・入浴以外の日常生活活動量の全て、そしてテレビを見ながらでも行えるハンドグリップによる握力運動の3種類とした。

### 3. 研究の方法

在宅において生活している、高血圧症などを含む循環器疾患患者100名とする。ハンドグリップと活動量計を貸与し12か月間追跡調査する。活動量は毎日の歩数が増える、もしくは減らないように指導する。1か月毎の外来受診時にトレッドミルを実施する。0,6,12か月時にはトレッドミルの前・後の握力、心拍出量、腎・腸管・四肢血流量、24時間ホルター心電図検査を行う。心拍出量を非侵襲的心拍出量モニターで、腎・腸管・四肢の血流量を超音波血流量計にて測定し非侵襲的に運動前・後の血行動態を評価する。運動療法プログラムが循環器リハビリテーションとして有効であることを、自律神経活動指標を用いて明らかにする。

### 4. 研究成果

受診時のトレッドミルによる運動負荷は、研究実施施設のスペースの問題により、研究参加者全員に実施することが困難であったと同時に、その内容について詳細に把握することが困難であった。だが、在宅での握力運動と日常生活活動量の増加を内容とする運動療法プログラム

を実施することに関しては、受診時の握力検査や、活動量計を1か月間貸与することによって、その実態を測定することができた。そのため、今回は活動量の増加に対する介入方法に着目し、握力運動を促すことによる活動量の増加を明らかにした。また、自律神経活動に関しては、昼寝時間について解析を行い、身体活動量が低下しない患者の昼寝は、予後予測因子である副交感神経を賦活化させ、循環器疾患の進行抑制に貢献できる可能性を示唆した。さらに本研究は腸管運動と自律神経活動に関する理解を深めるために、食後からの経過時間や睡眠、入浴などの生活習慣による影響を検討した。また、健常者のストレスと自律神経活動に関する検討を行った。

## 5. 主な発表論文等

1. Napping improves heart rate variability in older patients with cardiovascular risk factors, Natsuki Nakayama, Toshio Hayashi, Masahiko Miyachi, Koji Negi, Koji Watanabe, Makoto Hirai, Western Journal of Nursing Research, <https://journals.sagepub.com/eprint/9PpRauUwyrm7Z5eWUku6/full> 査読あり、2019年
2. Heart rate variability can clarify students' level of stress during nursing simulation Natsuki Nakayama, Naoko Arakawa, Harumi Ejiri, Reiko Matsuda, Tsuneko Makino PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0195280>. 査読あり、2018年
3. 循環器疾患患者における外来看護介入が握力と身体活動量に及ぼす影響、The influence of nursing intervention on grip strength and physical activity in patients with cardiovascular disease、中山奈津紀 NAKAYAMA Natsuki, 平井眞理 HIRAI Makoto, 日本循環器看護学会誌 13 巻 2 号 37-44. 査読あり、2018年 [雑誌論文](計 3 件)
1. 2019.3.29-30 (発表日 30) 第 83 回日本循環器学会、(大阪) 循環器疾患を有する高齢者における握力増強が自律神経活動指標に及ぼす影響 中山奈津紀、宮地正彦、林登志雄、平井眞理
2. 2018.12.15-16 (発表日 16) 第 38 回日本看護科学学会学術集会、(愛媛) 看護大学生におけるグループシミュレーション演習中の心拍変動の検討、中山奈津紀、江尻晴美、荒川尚子、松田麗子、牧野典子
3. 2018.12.15-16 (発表日 16) 第 38 回日本看護科学学会学術集会、(愛媛) 術後患者を設定したグループシミュレーション演習による観察項目と心理状態の検討 荒川尚子、江尻晴美、松田麗子、中山奈津紀、牧野典子
4. 2018.12.15~16 (発表日 16) 第 38 回日本看護科学学会学術集会、(愛媛) 術後患者を設定したグループシミュレーション演習による観察項目と心理状態の検討、江尻晴美、中山奈津紀、荒川尚子、松田麗子、牧野典子
5. 2018.10.27-28 (発表日 28) 第 15 回日本循環器看護学会、(大阪) 循環器疾患患者における性差と活動量計貸与による活動量の変化、中山奈津紀、平井眞理
6. 2018.10.5-6 (発表日 6) 第 20 回日本神経消化器病学会、(名古屋) 食事時間帯による食事開始前と食事開始後の経過時間と心拍変動との関係、中山奈津紀、宮地正彦、金子宏、平井眞理
7. 2018.10.5-6 (発表日 6) 第 20 回日本神経消化器病学会、(名古屋) 過敏性腸症候群患者の症状重症度と身体活動量に関する研究、河野葵、中山奈津紀、宮地正彦、金子宏
8. 2018.9.7-9 (発表日 9) 第 66 回日本心臓病学会、(大阪)、循環器疾患患者における午睡の有無が入眠後の自律神経活動指標に及ぼす影響、中山奈津紀、宮地正彦、林登志雄、平井眞理
9. 2018.8.18-19 (発表日 18) 第 44 回日本看護研究学会学術集会(熊本) 術後患者を設定したシミュレーション演習による学生の気分及び不安の変化、江尻晴美、中山奈津紀、松田麗子、荒川尚子、牧野典子
10. 2018.7.14-15 (発表日 14) 第 24 回心臓リハビリテーション学会(横浜) 循環器疾患患者における運動習慣の有無と活動量計貸与が活動量変化に及ぼす影響、中山奈津紀、平井眞理
11. 2018.7.11-13 (発表日 11) 第 73 回日本消化器外科学会(鹿児島) 幽門側胃切除術・胃全摘術中の外科医の交感神経系活動の相違に関する検討 The study on sympathetic nervous activity of surgeon during partial and total gastrectomy、宮地正彦、中山奈津紀、倉橋真太郎、大澤高陽、松村卓樹、駒屋憲一、京兼隆典、久世慎吾、小松俊一郎、佐野力
12. 2018.6.8-9 (発表日 8) 第 59 回心身医学会学術集会ならびに学術講演会、食後 3 時間未満の睡眠が心拍変動に与える影響 Influence of sleep less than three hours after a meal on heart rate variability、中山奈津紀、宮地正彦、平井眞理
13. 2018.6.8-9 (発表日 8) 第 59 回心身医学会学術集会ならびに学術講演会(名古屋) 入眠時の音楽聴取の有無による入眠初期の心拍変動に関する研究 The study on the influence of sound on heart rate variability during sleep、中山奈津紀、井藤里奈、河野葵、松野明子、松尾有紗

14. 2018.6.8-9 (発表日 8) 第 59 回心身医学会学術集会ならびに学術講演会 (名古屋) 入浴後から入床までの時間差による睡眠時の心拍変動 The study on the influence of time difference between bathing and sleep on heart rate variability during sleep、河野葵、中山奈津紀、松野明子、井藤里奈、松尾有紗
15. 2018.6.8-9 (発表日 8) 第 59 回心身医学会学術集会ならびに学術講演会 (名古屋) 胃切除術中の外科医の交感神経系活動に関する検討 The study on sympathetic nervous activity of surgeon during gastrectomy、宮地正彦、佐野力、中山奈津紀
16. 2018.3.23-25 (発表日 25) 第 82 回日本循環器学会 (大阪) 循環器疾患患者における午睡の有無が自律神経活動指標に及ぼす影響、中山奈津紀、宮地正彦、林登志雄、平井眞理
17. 2017.12.16-17 (発表日 16) 第 37 回日本看護科学学会 (仙台) 看護大学生における複数回実施したシミュレーション演習中の心拍変動の検討、中山奈津紀、江尻晴美、松田麗子、荒川尚子、牧野典子
18. 2017.9.29-10.1 (発表日 30) 第 65 回心臓病学会 (大阪)、循環器疾患患者に対する握力運動の介入が及ぼす影響、中山奈津紀、宮地正彦、平井眞理
19. 2017.8.22-23 (発表日 23) Primary Healthcare congress 2017 (San Francisco California USA)、Daily Activity Improves Heart Rate Variability and Sleep Quality in Patients with Mild Hypertension and/or Stable Angina Pectoris、Natsuki Nakayama、Masahiko Miyachi、Koji Negi、Koji Watanabe (Makoto Hirai)
20. 2017.3.23-25 (発表日 24) 5th ANMA Congress, 19th JSNM Meeting ANMA & JSNM joint meeting 2017 (大阪)、The study on the autonomic nerve activity after meal intake in the daily life、Nakayama N、Miyachi M、Hirai M
21. 2017.3.17-19 (発表日 18) 第 81 回日本循環器学会 (金沢)、循環器疾患患者における握力運動の介入が日常生活活動量と自律神経活動指標に及ぼす影響、中山奈津紀、宮地正彦、平井眞理
22. 2016.12.10-11 (発表日 11) 第 34 回日本看護科学学会 (東京) 循環器疾患患者における睡眠時間と自律神経活動に関する検討、中山奈津紀
23. 2016.11.16-17 (発表日 16) 3rd Asia Pacific Meeting on Simulation in Healthcare (シンガポール) Tension of Students during Simulation Training Intensifies during the Post-Training Reporting Process as Analyzed from the Heart Rate Variability、Nakayama N、Ejiri H
24. 2016.11.3 (発表日 3) 名古屋 - 延世学術集会 (名古屋) ACTIVITIES IMPROVE HEART RATE VARIABILITY IN OLDER PATIENTS WITH MILD HYPERTENSION AND/OR STABLE ANGINA PECTORIS、Nakayama N、Miyachi M、Hirai M
25. 2016.10.29 (発表日 29) 第 2 回心臓リハビリテーション学会地方会 (名古屋)、循環器疾患患者における握力運動の介入が日常生活活動量に及ぼす影響、中山奈津紀、平井眞理
26. 2016.10.21-22 (発表日 22) 第 13 回日本循環器看護学会 (仙台) 循環器疾患患者における握力運動が自律神経活動指標に及ぼす影響、中山奈津紀、平井眞理
27. 2016.9.23-25 (発表日 25) 第 64 回日本心臓病学会 (東京) 循環器疾患患者における年齢別身体活動量が睡眠時間帯における自律神経活動指標に及ぼす影響、中山奈津紀、宮地正彦、平井眞理
28. 2016.9.9-10 (ワークショップ 発表日 10) 第 18 回日本神経消化器病学会 (北海道) 若年者における自律神経活動に及ぼす食事の影響に関する検討、中山奈津紀、宮地正彦、平井眞理
29. 2016.7.16-17 (発表日 17) 第 22 回日本心臓リハビリテーション学会 (東京) 循環器疾患患者における日中の歩数と自律神経活動に関する検討、中山奈津紀、平井眞理

[学会発表](計 29 件)

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名：平井 眞理

ローマ字氏名：Hirai Makoto

所属研究機関名：椋山女学園大学

部局名：看護学部

職名：教授

研究者番号 (8 桁)：90242875

研究分担者氏名：宮地 正彦

ローマ字氏名：Miyachi Masahiko

所属研究機関名：愛知医科大学

部局名：医学部

職名：教授

研究者番号(8桁): 80242874

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。