

令和 2 年 9 月 17 日現在

機関番号：24505

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K11922

研究課題名(和文) 外来血液透析者への運動による透析中の看護介入プロトコルの確立と睡眠への効果の検証

研究課題名(英文) Examination of nursing intervention protocol with exercise during hemodialysis and effect of the intervention on sleep and sleep-wake cycle parameters for hemodialysis outpatients.

研究代表者

柴田 しおり (Shibata, Shiori)

神戸市看護大学・看護学部・准教授

研究者番号：70254480

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)：血液透析者は睡眠の質が悪いとされており、その理由を透析中の不活動に求め検討した。外来血液透析者の睡眠指標は、睡眠覚醒周期性の強さや身体活動と関連したことから、一日の活動リズムの改善への介入が睡眠指標を良好にする可能性が考えられた。そこで、透析中に実施可能な低強度運動実践による看護介入の検討を行い、実際に介入した結果、外来血液透析者の心臓自律神経活動動態に変化をもたらす運動量とは言えなかったが、睡眠覚醒周期および客観的睡眠指標の改善に貢献する可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究結果から、血液透析者の睡眠の質の悪化は血液透析中の居眠りや不活動が影響していると考えられた。実際、外来血液透析者の睡眠指標は、睡眠覚醒周期性の強さや身体活動と関連したことから、一日の活動リズムの改善への介入が睡眠指標を良好にする可能性が考えられた。透析中に実施可能な低強度運動実践による看護介入の検討を行い、実際に介入した結果、外来血液透析者の心臓自律神経活動動態に変化をもたらすような運動量とは言えなかったが、睡眠覚醒周期および客観的睡眠指標の改善が示唆される結果が得られた。

研究成果の概要(英文)：Sleep disorders are prevalent in hemodialysis outpatients. The number of steps taken showed a negative correlation to objective sleep index. The peak of sleep-wake cycle variance also was significantly correlated with sleep index. Our results suggest that sleep quality in hemodialysis outpatients may be more effectively improved by maintaining the regular 24-hour sleep-wake cycle rather than by increasing the amount of daily physical activity, indicating that intervention such as measures to prevent napping during hemodialysis sessions may prove effective in improving the quality of sleep in hemodialysis outpatients. Furthermore, we examined the nursing intervention by the low intensity exercise that can be performed during dialysis. The cardiac autonomic nervous system activity of hemodialysis outpatients was not changed by low intensity exercise intervention. However, our data suggested that they might contribute to the improvement of sleep-wake cycle and objective sleep index.

研究分野：基礎看護学

キーワード：血液透析者 客観的睡眠指標 透析中の運動 ペリオドグラム 身体活動 睡眠覚醒周期

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

血液透析者の6割に睡眠障害が認められるとされている。実際、週3回の維持透析者は主観的にも客観的にも睡眠の質が低いことが示されている。その要因として、痒みやレストレスレッグ症候群(RLS)などの身体的要因、透析中の居眠りなど生理学的要因、生活上の不安など心理学的要因、うつなど精神医学的要因、降圧剤など薬理学的要因があると考えられる。

透析看護の目標の一つは、生活の調整、すなわち血液透析者の日常生活の活動性や生活の質の保持・増進である。血液透析者の日常の生活の活動性を考えた場合、一般健常者と大きく異なる点は、週3回、1回当たり4~5時間の血液透析による身体活動の制限にあるといえる。血液透析者の日常身体活動について検討した先行研究では、一般健常者に比べて1日の歩数が有意に低値であることが示されている。このような低い活動性が生体リズムに影響を及ぼし、睡眠の質を損ねている可能性が考えられる。実際、検査データからその原因が特定できない倦怠感や疲労感などは、睡眠覚醒リズムと体温サーカディアンリズムとの脱同調(リズムのずれ)と考えられるようになってきている。

また、多くの血液透析者が透析中に経験する居眠りが、睡眠覚醒周期に影響を及ぼし、夜間睡眠を損ねている可能性がある。特に、日中に就労等の社会活動を行なっている者においては、夕方以降に行われる透析時間が「休息」の意味を付与されており、睡眠覚醒周期に負の影響を与えている可能性が考えられる。したがって、透析中の介入、例えば運動実践は身体機能の向上に貢献するだけでなく、居眠りを減少させることによって睡眠覚醒周期を整え、睡眠障害の改善に寄与する可能性があると考えられる。

そこで本研究課題では、研究1として血液透析時間帯の違いが睡眠覚醒周期やその周期性の強さ、客観的睡眠指標に影響するかどうか身体活動とともに検討し、研究2として透析中に実施可能な低強度運動のプロトコルを確立して実践し、それが睡眠覚醒周期や客観的睡眠指標にどのような影響を及ぼすのかについて検討することを目的とした。

2. 研究の目的

研究1では、血液透析時間帯の違いが睡眠覚醒周期およびその周期性の強さに及ぼす影響、ならびに客観的睡眠指標との関連について検討することを目的に実施した。さらに、研究2では、血液透析中に実施可能な低強度運動のプロトコルを確立し、その血液透析中の低強度運動が心臓自律神経活動動態および客観的睡眠指標に及ぼす影響について検討することを目的として実施した。

3. 研究の方法

1) 研究1の方法

(1) 対象

対象とした血液透析者の基準は、透析導入後6ヶ月以上の維持透析者で重篤な心疾患・神経疾患・整形外科的疾患・認知症の合併症がなく、透析効率 $Kt/V > 1.2$ とした。本研究への同意が得られた外来血液透析者39名を対象に、血液透析の実施時間帯によって午前帯群(9時~14時の間)と準夜帯群(15時~20時の間)とした。午前帯群22名(男性10、女性12)は平均年齢 63.7 ± 12.0 歳、身長 160.3 ± 9.0 cm、体重 54.1 ± 8.6 kg、透析歴 11.7 ± 7.8 年であり、準夜帯群17名(男性10、女性7)の平均年齢 54.6 ± 14.5 歳、身長 165.6 ± 8.3 cm、体重 59.0 ± 11.5 kg、透析歴 9.5 ± 9.3 年と差は認められなかった。なお、本研究は神戸市看護大学看護学部研究倫理委員会の承認を得て実施した。

(2) 測定

入浴を除き、一軸加速度計（ライフコーダ、スズケン）を腰部に2週間連続装着し、睡眠覚醒リズム解析ソフト Sleep Sign Act（KISSEI COMTEC）にてペリオドグラム解析を行い、睡眠覚醒周期およびその周期性の強さ（分散ピーク値）を求めた。睡眠覚醒周期は睡眠と行動から推定される概日リズムを表し、その周期の成分が多いほど分散値（縦軸）が高くなるため、分散のピーク値（Peak of sleep-wake cycle variance）を周期性の強さの指標とした。また、客観的睡眠指標である総睡眠時間、睡眠潜時、睡眠効率、中途覚醒時間（WASO）との関連を検討した。

2) 研究2の方法

(1) 対象

研究参加の同意が得られた準夜帯の血液透析者6名（平均年齢 52.2 ± 5.4 歳）を対象とした。透析歴は、1年半～30年4ヶ月であった。

(2) 方法

対象者に対して1週間のベースラインおよび2週間の介入期間を設定した。ベースライン1週間は普段の生活を、介入期間では予め安全などを含め検討した透析中に実施可能な低強度運動を実施した。具体的には、ベッド上にてペダリング運動20分間、ダンベル・エクササイズボール・自重を用いたレジスタンス運動5種類を、初回約30分間から漸増させ最終回には50分間とした。心臓自律神経活動動態の評価は、ベースライン期間中および介入期間終了後について透析開始1時間以降に対象者の胸部2箇所（ディスポーザブル電極）を装着して心電図を誘導し、安静5分間について心拍変動リアルタイム解析プログラム（MemCalc/Bonaly Light）を用いて周波数成分を分析した。また、両期間中に小型活動量計（ライフコーダGS）を入浴時間以外連続装着し、睡眠覚醒周期解析ソフト（Sleep-Sign-Act）にて歩数および客観的睡眠指標を得た。

なお、本研究は神戸市看護大学倫理委員会の承認を得て実施した。主治医の許可を得た研究参加候補者にデータ収集に伴う負担をイメージしやすいように実際の測定機器を提示しながら文書と口頭で十分な説明を行い、署名による同意の得られた者を研究参加者とした。

4. 研究成果

1) 研究1の成果

図1は、両群の睡眠覚醒周期分散ピーク値の平均値とSDを表している。準夜帯群の方が、午前帯群に比べ、有意に高値を示した ($t=2.28, p<0.05$)。なお、両群の睡眠覚醒周期に有意な差はなかった。両群の客観的睡眠指標を比較したところ、有意な差は認められなかった。これらのことから、血液透析実施時間帯によって、睡眠覚醒周期は変わらないが、その周期性の強さを表す分散ピーク値に影響する可能性が示唆された。ただし、群内(特に準夜帯群)における個人差は相当大きく、これらが客観的睡眠指標に影響し、有意な差が認められなかった可能性があると思われた。

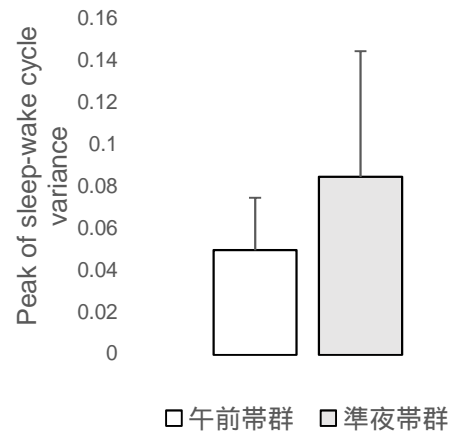


図1 両群の睡眠覚醒周期分散ピーク値

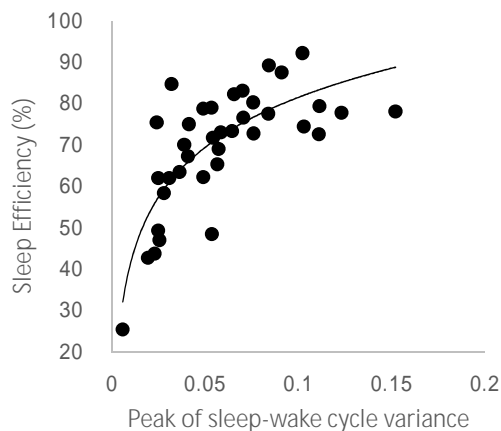


図2 睡眠効率と睡眠覚醒周期分散ピーク値の関係

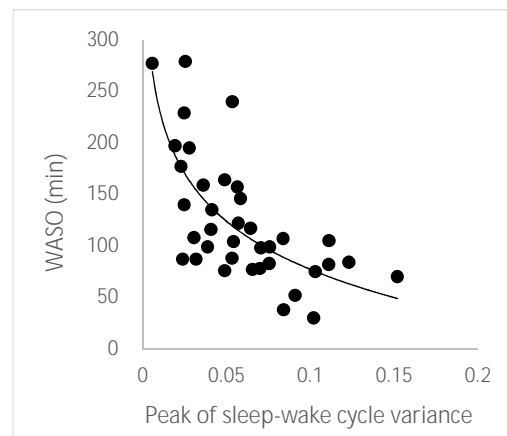


図3 WASOと睡眠覚醒周期分散ピーク値の関係

客観的睡眠指標の全体の平均値は、総睡眠時間 411 ± 77 分、睡眠潜時 36 ± 46 分、睡眠効率 $70 \pm 15\%$ 、WASO 120 ± 61 分であった。これら睡眠指標と睡眠覚醒周期分散ピーク値との関連を検討した結果、睡眠覚醒周期分散ピーク値は、総睡眠時間とは有意に関連しなかったが、睡眠潜時 ($r=-0.542, p<0.001$)、睡眠効率 (図2: $r=-0.784, p<0.001$) および WASO (図3: $r=-0.724, p<0.001$) との間にはそれぞれ有意な関連が認められた。

これらのことから、外来血液透析者においては、睡眠覚醒周期が24時間であったとしても、その周期性の強さがより明確であるほど、客観的睡眠指標が良好であることが明らかとなった。これらの結果から、外来血液透析者の睡眠覚醒周期は、透析時間帯による差は見られないが、その周期性の強さ(明確さ)には影響する可能性が示唆された。また、周期性の強さを表す睡眠覚醒周期分散ピーク値が客観的睡眠指標と関連が見られたことから、血液透析者の一日の活動リズムの改善への介入が、睡眠指標を良好にする可能性が示唆された。

2) 研究2の成果

歩数はベースライン(5,171±2,468歩)および介入期間(5,598±3,566)で差は認められなかった。ベースラインと低強度運動介入期間後の心臓自律神経活動を比較したところ、超低周波成分(621±543 vs 611±615 ms²)、低周波成分(283±272 vs 264±223 ms²)および高周波成分(89±91 vs 165±165 ms²)に差はなかった。なお、安静時心拍数(66±9 vs 63±7 bpm)にも差は認められなかった。

両期間中の睡眠覚醒周期に差は認められなかった。しかしながら、6名のうち2名のベースラインにおける睡眠覚醒周期は23:48および24:18と24時間ではなかったが、介入期間で6名すべてが24:00となった。また、睡眠覚醒周期の周期性の強さの指標である分散ピーク値はベースライン(0.15±0.07)に比べ、介入期間(0.20±0.10)で有意に高値を示した(p<0.05)。さらに客観的睡眠指標のうち、睡眠効率においてベースライン(77.8±6.8%)に比べて介入期間(80.6±7.6%)で有意な改善が認められた(p=0.004)。

これらの結果から、透析中の低強度運動実践による看護介入は、外来血液透析者の心臓自律神経活動動態に変化をもたらす運動量とは言えなかったが、睡眠覚醒周期および客観的睡眠指標の改善に貢献する可能性が示唆された。

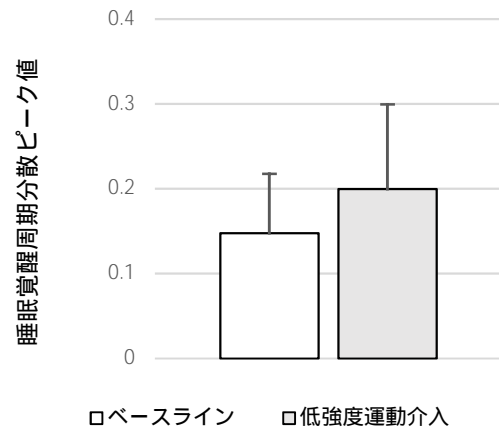


図4 低強度運動介入による睡眠覚醒周期分散ピーク値の変化

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 柴田真志、柴田しおり
2. 発表標題 血液透析時間帯が睡眠覚醒周期とその周期性の強さおよび客観的睡眠指標に及ぼす影響
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 柴田しおり、柴田真志
2. 発表標題 血液透析中の低強度運動が心臓自律神経活動および睡眠指標に及ぼす影響
3. 学会等名 第39回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田しおり
2. 発表標題 血液透析中の低強度運動実践が睡眠覚醒周期および客観的睡眠指標に及ぼす影響
3. 学会等名 第9回日本腎臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shiori SHIBATA and Masashi SHIBATA
2. 発表標題 Relation between the peak of sleep-wake cycle variance and sleep quality in hemodialysis outpatients
3. 学会等名 ISN Frontiers meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 柴田しおり、柴田真志	4. 発行年 2018年
2. 出版社 医学図書出版	5. 総ページ数 99 (該当箇所は、p.41-45)
3. 書名 透析療法ネクストXX 透析療法の日常生活行動とカルニチン	

〔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	柴田 真志 (Shibata Masashi) (00254467)	兵庫県立大学・看護学部・教授 (24506)	