

博士（保健学）学位論文要旨

血液透析患者に対する効果的な透析中運動方法開発のための
介入研究

The Intervention Study on Development of the Effective Intradialytic
Exercise for Hemodialysis Patients

2017年

指導教員 宮城 重二教授

野口 雅弘

NOGUCHI, Masahiro

女子栄養大学

【研究背景】

日本において透析患者数は増加の一途をたどっており，その主因は糖尿病性腎症の増加である．透析患者の増加は国民医療費の増大にもつながり，社会的問題である．近年では，透析患者の健康増進目的で透析中運動が注目されている．しかしながら，透析中運動の具体的な運動方法についてはまだ明らかではなく，その探究のためには定量的な運動負荷により身体にどのような影響が生じるのかを明らかにする必要がある．

そこで本研究では，透析患者の透析中の運動方法確立のために，透析中の統一された運動による効果を検証する．

【第 1 章 実験 1 負荷可変式仰臥位エルゴメータを使用した透析中運動のケース研究】

【目的】負荷可変式仰臥位エルゴメータ機器を使用した透析中の仰臥位エルゴメータ運動介入の効果を検証した．

【対象と方法】対象は，外来血液透析患者 8 名（男性 5 名，女性 3 名，年齢 71 ± 9 歳）であった．透析中の運動介入は，ペダルの重さを可変できる負荷可変式仰臥位エルゴメータ機器でエールゴ II を使用した．予測最大心拍数の 50% 程度となる心拍数に負荷を調整し，透析中に仰臥位でエルゴメータ運動を 30 分間行った．

【結果および考察】介入後に歩行距離の改善を認める対象者が多くみられたが，運動負荷方法はペダルを重くすることで局所疲労が生じ，運動負荷量を一定に保つことが難しかった．また，運動中にどの程度の運動を行ったかというモニタリングが明示されないという機器の特性上，定量的な運動を全員が行えていたか記録できなかった．そのため，一定の運動量における運動効果について検討する必要がある．以上の結果から，実験 2 では運動量を一定にした運動介入を行い，効果を検証した．

【第2章 実験2 回転数を一定にした透析中の仰臥位エルゴメータ運動介入の効果】

【目的】回転数を一定にした定量的な透析中運動介入を行い，その運動による身体への影響を明らかにすることを目的とした．

【対象および方法】対象者は外来透析患者 27 名（男性 19 名，女性 8 名，年齢 66 ± 10 歳）であった．運動介入はペダルの重さは変えず軽い負荷（想定負荷 10W 以下）で，60 回転/分の速度で透析中に 30 分間運動を行った．運動介入前後で，脈波伝搬速度 (baPWV)，上腕足首血圧比 (ABI)，身体運動機能（6 分間歩行距離，長座体前屈，膝伸展筋力，開眼片脚立位時間）を測定した．対象者を，65 歳を基準として高齢群と非高齢群，透析原疾患が糖尿病 (DM 群) か非糖尿病 (non-DM 群) かで 2 群に分け，比較検討した．また，本研究では運動量の統一を図るため 30 分間の回転数を 1,800 回転に統一した．効果的な運動量となるカットオフ値を探索するため，回転数を 10%毎に 2 群に分け，90%回転 (1,620 回転)，80%回転 (1,440 回転)，70%回転 (1,260 回転) のカットオフ値を設定し，それぞれの回転数以上群と未満群に区分し，比較検討した．また，各回転数を保つための要因を検討するため，多重ロジスティック回帰分析を行った．

【結果】年齢別の介入前後の比較では，高齢群において 6 分間歩行距離が介入後に有意に改善した．また，透析原疾患群別の介入前後の比較では，DM 群で baPWV が介入後に有意に高値となり，non-DM 群で 6 分間歩行距離が介入後に有意に延長した．介入後の baPWV の 2 群比較では，non-DM 群で有意に低値を示した．回転数群の比較では全ての回転数以上群に比べ，それぞれの回転数未満群が有意に高齢であった．回転数群別の介入前後では，高齢群の 1,260 回転以上群の介入前後で長座体

前屈と 6 分間歩行距離が有意に改善した。多重ロジスティック回帰分析は、90%回転、80%回転では独立変数として介入前 6 分間歩行距離が採択され、70%回転では介入前 6 分間歩行距離と透析原疾患が採択された。

【考察】 今回の透析中運動は歩行距離を改善し、持久性を向上できる可能性を示唆した。特に 1,260 回転以上群の高齢群で介入後の 6 分間歩行距離が有意に延長したことは、1,260 回転の維持が今後の運動指導における重要な観点となると考えられる。多重ロジスティック回帰分析では 1,260 回転を保つための要因として、透析原疾患と 6 分間歩行距離が採択された。baPWV の結果、糖尿病性腎症では動脈硬化指標が悪化しており、下肢の動脈硬化の進行によって運動時に下肢筋の疲労や疼痛を招きやすいことが示唆される。また、介入後の 6 分間歩行距離は non-DM 群のみで有意に改善したことから、糖尿病性腎症では歩行機能の改善は難しいと考えられる。そのため糖尿病性腎症では、回転数維持を重視し、運動指導することが重要である。

今回 1,260 回転以上群の信頼区間は 410.9m から 524.1m であり、1,260 回転以上の運動はこの歩行距離と同等の運動量であることが示唆された。アジアサルコペニアワーキンググループ (AWGS) の診断基準の歩行速度は 0.8m/s であり、この速度での 6 分間の歩行距離は 288m となる。1,260 回転未満群の 6 分間歩行距離の平均値は 291.1m であり、ほぼ近似する。つまり、この 1,260 回転の回転数での仰臥位エルゴメータ運動を継続することで、AWGS 基準より若干強い負荷をかけ続けることができ、サルコペニア予防も期待できると考えられる。また、今回家庭用の健康器具であるエルゴメータ機器を使用したことから、今後透析中運動に加えて自宅での運動指導などに活用していくことで、透析患者の健康管理に大きく寄与できる可能性がある。