

京都大学	博士 (人間健康科学)	氏名	脇田正徳
論文題目	Novel gait training using a dual-belt treadmill in older adults: A randomized controlled trial (高齢者におけるデュアルベルトトレッドミルを用いた新しい歩行トレーニング：ランダム化比較試験)		
(論文内容の要旨)			
【背景】 高齢者の転倒予防はリハビリテーションにおける最重要課題の一つであり、高齢者の歩行バランスを改善できる効果的なトレーニング方法の確立が喫緊の課題である。これまでの転倒予防トレーニングの研究では、練習量（週3時間以上）と難度の高さが重要であり、単純な歩行プログラムだけでは効果的な転倒予防は図れないことが報告されている。特に、高齢者は予測できない環境での難度の高い場面でバランスを維持することが困難で転倒しやすいため、歩行トレーニングにおいてもこれらの要素を取り入れる必要がある。そこで本研究では、2レーン式のデュアルベルト・トレッドミルを用いて、予測できない環境で随意的かつ反応的なステップ運動を多方向に繰り返し、動的バランスをトレーニングするための新たな歩行トレーニングを開発した。本研究の目的は、本トレーニングが高齢者のバランス能力に与える効果を検証することである。			
【方法】 研究デザインはランダム化比較試験とし、デイケアセンターに通所する65歳以上の高齢者を対象に、デュアルベルト・トレッドミルで歩行トレーニングを行うDBT群（n=43）と、従来の歩行トレーニングを行うcontrol群（n=43）に無作為に分類した。両群ともに、割り付けられた歩行トレーニングを週1回20分、3ヶ月実施した。DBT群のトレーニングは、前方のモニターからランダムに提示される番号に応じて、トレッドミルの左右レーンを移動しながら、前後左右に設置された該当ボタンを連続で押す課題とした。Control群のトレーニングは、シングルベルト・トレッドミルでの前方および側方歩行、平地での継足歩行とした。両群ともに、3ヶ月トレーニング後にフォローアップとしてcontrol群のトレーニングを週1回、1ヶ月間継続した。アウトカムは、応用バランス指標であるCommunity Balance and Mobility Scale (CB&M)、快適歩行速度と歩幅とした。解析はIntention-to-treatの原則に従い、各指標のベースラインからの変化量の違いを多重代入法および線形混合モデルを用いて比較検証した。また、CB&Mの下位項目の変化量についても両群で比較した。			
【結果】 ベースラインでの各指標およびトレーニング回数に有意な群間差は認めなかった。3ヶ月トレーニング後のCB&M変化量はDBT群がcontrol群よりも有意に大きく（P=0.025）、フォローアップ後でも同様であった（P=0.048）。一方、歩行指標についてはいずれの時点でも有意差は認めなかった。CB&Mの13項目のうち、3ヶ月トレーニング後ではDBT群で1項目、control群では2項目が有意に改善し、フォローアップ後ではDBT群で9項目、control群では			

1項目が有意に改善した（P<0.05）。

【考察】

本トレーニングを週1回、3ヶ月実施すると、従来の歩行トレーニングよりもバランス能力が有意に改善した。これまでに推奨されている練習量（週3時間以上）よりも少ない頻度・量で改善を認めた理由として、本トレーニングでは利用者ごとに難度の高いバランス課題を提供できたためと考えられた。リハビリテーション施設に頻回に通所することが難しい高齢者にとっては大きな利点になると推察される。一方、歩行速度や歩幅に違いがなかったことから、応用的なバランス課題に焦点を当てた本トレーニングでは、課題特異的な効果を認めたと考えられた。さらに、フォローアップ後にもCB&Mの下位項目が有意に改善したことから、予測できない環境下でのオープンスキル学習に基づく本トレーニングでは、適応的なバランス戦略を増大できる可能性があることが示唆された。

(論文審査の結果の要旨)

本研究は、バランス機能の向上を目指して新たに開発された2レーン式のデュアルベルト・トレッドミルによる歩行トレーニングの効果をランダム化比較試験によって検証したものである。本トレーニングは、予測できない環境で随意的かつ反応的なステップ運動を多方向に繰り返し、難度を調整しながら動的バランスをトレーニングできるのが狙いである。申請者は、高齢者に対して週1回20分のトレーニングを3ヶ月間実施した結果、従来の歩行トレーニング群よりも応用バランス能力(Community Balance and Mobility Scale: CB&M)が有意に改善し、1ヶ月のフォローアップ後でも有意な改善を認めることを明らかにした。また、歩行速度や歩幅には有意な違いがなかったことから、応用的なバランス課題に焦点を当てた本トレーニングでは、課題特異的な効果を認めることを明らかにした。予測できない環境下でのオープンスキル学習に基づく本トレーニングでは、適応的なバランス戦略を増大できる可能性がある。高齢者においてこれまでに推奨されている練習量（週3時間以上）よりも少ない頻度・量でバランスの改善を認めた意義は大きいと考えられる。

以上の研究は、オープンスキルに基づく新たな歩行トレーニングの効果の解明に貢献し、高齢者のバランス能力を改善できる効果的なトレーニング方法の確立に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士(人間健康科学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、令和4年1月20日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。

要旨公開可能日： 年 月 日以降