

氏名(本籍)	高尾敏文(茨城県)		
学位の種類	博士(ヒューマン・ケア科学)		
学位記番号	博甲第5947号		
学位授与年月日	平成23年11月30日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	慢性期脳卒中片麻痺患者に対する短期集中歩行トレーニングの有用性の検討 - 体重免荷トレッドミル歩行練習を用いたプログラムの効果 -		
主査	筑波大学教授	博士(ヒューマン・ケア科学)	松田ひとみ
副査	筑波大学准教授	博士(学術)	水野智美
副査	筑波大学講師	博士(医学)	奥野純子
副査	筑波大学准教授	博士(医学)	江口清

論文の内容の要旨

(研究背景)

1990年代以降に脊髄損傷患者に対して提案されたトレッドミルと部分免荷装置を用いた歩行再建は、その後片麻痺患者やパーキンソン病患者などに適応を拡大し、その結果について報告がなされている。2004年に発行された脳卒中治療ガイドライン2004の「歩行障害に対するリハビリテーション」の項においても、筋電図や関節角度を用いたバイオフィードバック、機能的電気刺激と並んで、トレッドミル歩行練習および体重免荷トレッドミル歩行練習(Body Weight Support Treadmill Training: BWSTT)が推奨され、改訂された2009年度版ではさらに強いエビデンスレベルとなっている。このようなBWSTTであるが、実施プロトコルについての明確な指針は無く、特に慢性期脳卒中患者のリハビリテーション実施に際しては、諸制度上の制約から短時間・短期間の介入で一定の効果を発揮する必要がある、これまでに報告されているBWSTT実施プロトコルをそのままあてはめることはできない。BWSTT以外のプログラムも長時間、長期間であり、総じて日本の現状に即したプログラムの開発が求められている。

これらのことから、慢性期脳卒中患者の短期集中歩行練習トレーニングとしてのBWSTTの有用性を、身体機能面とQOLの側面から検討することを本研究の目的とした。

(研究1)

I. 目的

BWSTTを用いた短期集中歩行プログラムが、慢性期脳卒中患者の歩行をはじめとする能力の改善に有用であるかを検証すること。

II. 対象

介助なしでの歩行が可能である慢性期脳卒中患者18名。介入群10名(年齢 59.1 ± 12.5 歳、女性2名、発症からの期間 36.2 ± 33.2 カ月)、対照群8名(平均年齢 59.8 ± 6.3 歳、女性3名、発症からの平均期間 39.3 ± 27.3 カ月)。2群において基本属性の差は認めなかった。

Ⅲ. 方法

研究期間は1患者につき12週とし、4週ごとにベースライン期（BL期）、BWSTT介入期（介入期）、経過観察期（観察期）とした。BL期は1週ごとに身体機能の評価を行った。介入期は週3回を原則としてのBWSTTを実施し、BWSTT実施3回ごとに評価を行った。観察期は1週ごとに評価を行った。BWSTT実施時の免荷量は体重の20%、歩行練習時間は20分、BWSTT中のトレッドミル速度は患者が歩ける最も速い速度とした。主たる評価項目は、歩行関連指標（歩行速度、歩幅、歩行率）、バランス（重心動揺、アップアンドゴーテスト（TUG））、非麻痺側下肢筋力とした。各指標は、BL期4回の結果の平均値をBL値とし、その後の介入期1～4回と観察期1～4回について、BL値からの変化量を求めた。そして介入期における効果を見るために、介入群と対象群を「群間要因」、BL値と介入期1～4回を5回分の「反復要因」として、二元配置反復測定分散分析を行った（介入時効果）。さらに介入後の持続効果をみるために、BL値と介入期1～4回、観察期1～4回を9回分の「反復要因」として、二元配置反復測定分散分析を行った（持続効果）。

Ⅳ. 結果

歩行関連指標の結果について、群間要因では最大歩行速度の介入時効果および持続効果で主効果が有意であり、介入群での改善がみられた。反復要因では、介入時効果で主効果が有意であったものは、快適歩行速度、快適歩幅、最大歩行速度、最大歩幅であり、持続効果で主効果が有意であったものは、快適歩行速度、快適歩幅、最大歩行速度、最大歩幅、最大歩行率であった。いずれのグラフも右肩上がりとなっており、歩行速度は速くなり、歩幅は増大し、歩行率は上昇したことを示していた。最大歩行速度については介入時効果、持続効果ともに反復要因で主効果が有意であったため、多重比較を行った。介入時効果においては反復要因間の有意差のある組み合わせはなく、持続効果においてはBLと観察期3回の間有意差を認めており、歩行速度の有意な向上がみられた。バランスに関する指標の結果について、TUGは持続効果の反復要因において主効果が有意であり、所要時間の短縮を認めた。重心動揺は主効果が有意であった項目は無かった。筋力について、群間要因で主効果が有意であったものは、介入時効果の膝関節屈曲および持続効果の股関節屈曲と膝関節屈曲であり、いずれも介入群において筋力の向上を認めた。反復要因では、有意な主効果を認めたものは無かった。また股関節外転の持続効果において交互作用を認めた。

Ⅴ. 考察

歩行速度の計測自体が歩行練習になった可能性があるが、最大歩行速度は群間要因での有意な主効果を認めており、介入群での改善を示していたと考えられる。そしてこの改善はBWSTTの効果を示すものと考えられる。すなわちBWSTTを用いた短期集中歩行プログラムは、歩行速度の改善に有効であったと考える。

(研究2)

I. 目的

慢性期脳卒中患者に対するBWSTTによって得られる即時効果について明らかにすること、さらに継続介入による効果と合わせて、BWSTTによって歩行能力がどのように変化していくのかを示すこと。

II. 対象

介助なしでの歩行が可能である慢性期脳卒中患者8名（平均年齢 59.0 ± 9.0 歳、女性2名、発症からの平均期間 54.4 ± 39.5 カ月）。

Ⅲ. 方法

週3回・4週間（計12回）のBWSTTを実施。各回のBWSTT実施の直前と直後に歩行関連指標の測定を行った。BWSTTの実施に関するプロトコルは研究1と同様とした。最大・快適それぞれの歩行速度・歩幅・歩行率の計6通りについて、BWSTT実施直前・直後の「前後要因」、および実施12回の「経時的要因」の2要因を主効果として二元配置分散分析を行った。

Ⅳ. 結果

前後要因（すなわち即時効果）では、快適歩行速度、最大歩行速度、快適歩幅、最大歩幅で主効果が有意であり、即時的な改善を認めた。快適歩行率および最大歩行率はいずれも有意な主効果を認めなかった。実施12回の経時的要因（すなわち経時効果）では、快適歩行速度、最大歩行速度、最大歩幅、最大歩行率で主効果が有意であり、経時的な改善を認めた。多重比較で有意差を認めたものは、快適歩行速度では1回目と8、9、10、11の各回（ $1 < 8, 9, 10, 11$ ）、2回目と9、11の各回（ $2 < 9, 11$ ）であった。最大歩行速度は1回目と7、8、9、10、11、12の各回（ $1 < 7, 8, 9, 10, 11, 12$ ）、2回目と7、8、9、10、11、12の各回（ $2 < 7, 8, 9, 10, 11, 12$ ）、3回目と10、11、12の各回（ $3 < 10, 11, 12$ ）、4回目と10回目（ $4 < 10$ ）であった。最大歩幅では有意差のある組み合わせはなかった。最大歩行率では1回目と6、8、9、10、11、12の各回（ $1 < 6, 8, 9, 10, 11, 12$ ）、2回目と9、10、11の各回（ $2 < 9, 10, 11$ ）であった。快適歩幅および快適歩行率はいずれも有意な主効果を認めなかった。またすべてにおいて交互作用は認めなかった。

V. 考察

最大歩行速度において、歩幅では即時効果と経時効果での改善を認め、歩行率で経時効果での改善のみを認めたことから、慢性期脳卒中片麻痺患者に対するBWSTTによる歩行速度の改善には、即時的には歩幅の改善、経時的には歩幅に加えて歩行率の改善が関与していることが示された。BWSTTによる歩行改善の即時的な変化を示すことができ、継続効果と合わせて改善の機序の一部に言及することができたものと考えている。

(研究3)

I. 目的

BWSTTによる慢性期脳卒中患者への短期集中歩行練習プログラムがQOL改善に寄与するか否かを明らかにすること。

II. 対象

介助なしでの歩行が可能である慢性期脳卒中患者8名（平均年齢 66.4 ± 7.0 歳、女性2名、発症からの平均期間 40.6 ± 35.6 カ月）。

III. 方法

研究1と同様にBL期、介入期、観察期を設定した。全ての対象者は、介入期に研究1と同様のプロトコルでのBWSTTを行った。そしてBL期4回目、介入期4回目、観察期4回目に最大歩行速度の測定とSF-36v2を実施した。SF-36v2の分析にはNBS（国民標準値に基づくスコアリング）得点を用いた。また対象者の特性をみるために60歳代の健常者のデータとの比較を行った。統計学的検討は、BL期と60歳代健常者のNBS平均得点の比較にはt検定を、期ごとのNBS得点の変動については一元配置反復測定分散分析を用いた。有意水準は5%とした。

IV. 結果

最大歩行速度は、BL期 0.79 ± 0.34 m/sec、介入期 0.92 ± 0.42 m/sec、観察期 0.85 ± 0.39 m/secであり、有意な主効果を認めた。多重比較において有意差は認めなかった。SF-36v2の60歳代のNBS得点と今回得られたBL期におけるNBS得点との比較では、下位項目は「全体的健康感」以外の7項目で、今回の結果が有意に低値を示していた。サマリースコアは、「身体的健康」で国民標準値と比べて今回の結果が有意に低値を示していたが、「精神的健康」では有意な差は認めなかった。SF-36v2のBL期、介入期、観察期での変化は、「日常役割機能（精神）」において主効果が有意であり、多重比較において観察期（ 30.6 ± 6.5 点）の得点はBL期（ 41.7 ± 11.6 点）に対して有意に低下していた。その他の項目では、有意差を認めなかった。

V. 考察

運動介入がQOL改善に寄与するか否かについては、賛否両論の報告がなされており見解は一致していない。また脳卒中患者については、身体機能の改善とQOLの改善は一致しないとする報告がある。今回の結

果は、BWSTTによって歩行速度の有意な改善を認めたものの、SF-36v2に有意な改善は見られなかった。特に、下位尺度の「身体機能」「日常役割機能（身体）」やサマリースコアの「身体的健康」といった身体的側面に関連する項目においての改善もみられなかったことから、歩行能力（歩行速度）の影響によりSF-36v2の身体的側面のQOL変化が起きているのではない事が推測できる。加えて研究期間を通して運動麻痺自体の改善は見られなかったことから、運動麻痺そのものがQOLの身体的な側面に影響を与えていた可能性が示唆され、BWSTTによる介入だけでは改善に繋がらなかったものと考えられる。運動能力（歩行速度）の改善とQOLの改善はそれぞれ別の視点からのアプローチが重要であり、患者の個別のニーズに応える内容のプログラムが必要であると考えられる。

（結語）

歩行可能である慢性期脳卒中患者に対するBWSTTは、QOL改善には繋がらないものの歩行能力向上のためには有効な手法であり、短期集中プログラムとしての有用性が示唆された。歩行速度の改善に影響をあたえた要因としては、即時的には歩幅の改善、経時的には歩幅と歩行率の改善による影響が考えられ、練習を提供する側はこの点を念頭に置いた関わりをするべきであることが示された。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文はBWSTTを用いた短期集中歩行プログラムが、慢性期脳卒中患者の歩行をはじめとする能力の改善に有用であるかを検証することを目的とした。

本研究においては、BWSTTであるが、実施プロトコルについての明確な指針は無く、特に慢性期脳卒中患者のリハビリテーション実施に際しては、諸制度上の制約から短時間・短期間の介入で一定の効果を発揮する必要があり、これまでに報告されているBWSTT実施プロトコルをそのままあてはめることはできない。BWSTT以外のプログラムも長時間、長期間であり、総じて日本の現状に即したプログラムの開発が求められていることを認識し、プログラムの効果を導き出し、提案をしている点で新規性がある。研究の成果は、今後の理学療法学の発展に寄与するものである。

以上より、社会貢献性が高く、博士論文としての水準に達していると判断される。

平成23年10月3日、博士（ヒューマン・ケア科学）学位論文審査委員会において審査委員全員参加のもとに、論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行った結果、審査委員全員によって合格と判定された。

上記の論文審査の結果にもとづき、著者は博士（ヒューマン・ケア科学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。