

令和 2 年 6 月 29 日現在

機関番号：32206
研究種目：基盤研究(C) (一般)
研究期間：2017～2019
課題番号：17K01578
研究課題名(和文) 要介護者のための歩行支援ロボットを用いた歩行及びQOL改善プログラムの効果検証

研究課題名(英文) Robot-assisted gait training in elderly care receivers: improvements in gait and the quality of life

研究代表者
河西 理恵 (Kasai, Rie)
国際医療福祉大学・小田原保健医療学部・准教授

研究者番号：60458255
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)： 要介護高齢者20名に対しACSIVEの有無で10m歩行時間、歩数、TUGを比較し、10m歩行時間と歩数で有意差を認めた。その内の3名に対しACSIVEを用いた2ヶ月間の歩行プログラム(週2回)実施したところ1歩行周期の所要時間や麻痺側の歩幅に改善が認められた。歩行アシストについては、10名の被験者に対し歩行アシストを用いた1週間のリハビリテーションを実施した結果、歩行時間や歩数、歩幅、ケイデンスにおいて若干の改善を認めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ACSIVEは装着も容易で安価なためデイサービス等の施設でも使用しやすい。本研究により維持期の要介護者においてもACSIVEを用いた自主トレーニングにより一定の効果を示すことができた点は意義があると考えられる。また、歩行アシストについても回復期の脳卒中患者を中心に一定の効果を示すことができたが、実際に機器を使用する医療スタッフの理解や協力が得られないと普及が進まない点が課題として見えてきた。

研究成果の概要(英文)：The rehabilitation effect using non-powered walking assist device, ACSIVE, and Honda walking assist were assessed. In terms of ACSIVE, we compared the 10m walking time, the number of steps, and the TUG with and without using ACSIVE in 20 elderly people with a history of stroke. The result showed a significant difference between the 10m walking time and the number of steps. In addition, when a two-month walking program (twice a week) using ACSIVE was carried out for three subjects who showed immediate effects, the time required for the walking cycle and the stride on the paralyzed side were improved. In terms of Honda walking assist, a week-long rehabilitation using walking assist for 10 subjects was performed. The result showed slight improvement in walking time, number of steps, stride, and cadence.

研究分野：ロボットリハビリテーション

キーワード：歩行支援ロボット 脳卒中 歩行分析

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、リハビリテーションの分野においても様々なロボットが開発され注目されている。中でも、本田技術研究所が開発した Honda 歩行アシスト (以下:歩行アシスト) や、名古屋工業大学と今仙技術研究所が共同開発した無動力歩行支援機器 ACSIVE (以下:ACSIVE) 等の歩行支援ロボットは、軽量で装着も容易で価格も比較的安いことから、近年多くの臨床施設で利用が進んでいる。これらのロボットの共通機能として、股関節屈伸運動のアシストにより下肢の振り出しを改善し効率的な歩行を可能にすることがある。代表者は平成 24 年よりロボットスーツ HAL の研究に携わり、脳卒中片麻痺患者の起立動作における HAL の効果について検討を行ってきた。その成果として、HAL は起立動作を改善させる効果があることや、立位の安定性が向上することを示した。一方、HAL は重量が 10kg 近くあり、複数の電極を身体につけるため装脱着に時間を要する等、患者やスタッフの負担が大きいこともわかった。歩行アシストや ACSIVE は、こうした課題が大幅に改善されており、これに科学的なエビデンスが示されればリハビリテーション分野におけるロボットの普及が大きく進むことが期待できる。ロボットは同じ運動を長時間反復できるため、標準的なリハビリテーションプログラムの実施に適しており、十分なスタッフを確保できない医療施設や、トレーニングの時間を増やしたい患者のニーズに応えることができる。歩行の自立は高齢者やその介護者にとって最も高いニーズの一つであるばかりでなく、急増する医療費の削減においても重要な課題である。高齢化の進行に伴い、今後リハビリテーションのニーズはさらに増大するが、生産年齢人口の減少や財源の問題からマンパワーを増やすには限界がある。こうした問題の一端をロボットが解決し、家族や現場スタッフの負担を軽減しつつ、患者にとって有効なリハビリテーションを可能にすることが、本研究に着手した主な理由である。

2. 研究の目的

脳卒中患者及び下肢に障害がある要介護高齢者を対象に、歩行アシストや ACSIVE の歩行支援ロボットを用いたリハビリテーションプログラムを開発し、その効果を検証することである。

3. 研究の方法

上記の効果を検討するためのアウトカムとして歩行速度、歩行距離、TUG等のバランス能力と動画による歩容の変化を分析した。

4. 研究成果

- 1) 平成 29 年 4 月～11 月にかけて研究協力施設である介護老人保健施設佐倉ホワイエのデイケアに通う脳卒中等の既往のある要介護高齢者 20 名を対象に、ACSIVE 装着前後における歩行の即時効果を 10m 歩行時間・歩数、TUG をアウトカムとして評価

した。その結果、10m 歩行時間 (ACSIVE 無 : 21.4 秒、ACSIVE 有 : 19.8 秒) と歩数 (ACSIVE 無 : 27.5 歩、ACSIVE 有 : 25.4 歩) で有意差が認められた。これらの成果を平成 29 年 8 月に開催された国際医療福祉大学学会で中間報告) し、まとめたものを平成 30 年 7 月に開催された第 55 回日本リハビリテーション医学会学術集会 (福岡) で報告した。

- 2) 歩行アシストについては、平成 29 年 8 月末に本田技研工業と 3 年間のリース契約を結んだ。並行して研究協力施設の開拓を進め、研究分担者である大村氏が臨床協力を行っている国際医療福祉大学熱海病院リハビリテーション科に協力を依頼し承諾を得た。平成 29 年 11 月にまず 1 名の患者に歩行アシストを適用し評価を行い、結果を平成 30 年 1 月に開催された第 4 回歩行リハビリテーション研究会で報告した。また、平成 30 年 3 月に地域への情報発信として、神奈川県西地区リハビリテーション連絡協議会主催の第 5 回リハビリフェスタにて歩行アシストの効果や実演を含む講演を行った。
- 3) 平成 30 年度 ~ 31 年度に行った主な内容は以下の通りである。研究協力施設である介護老人保健施設佐倉ホワイエのデイケアに通う要介護高齢者 3 名に対し ACSIVE を用いた自主トレプログラムを週 2 回 × 2 か月間実施した結果、1 歩行周期の平均所要時間 (1.77s 1.53s) や麻痺側平均歩幅(56.8 68.5cm)に改善が見られた。
- 4) 歩行アシストについては平成 30 年 4 月より国際医療福祉大学熱海病院に協力を依頼し研究を本格的にスタートした。6 月に熱海病院の倫理委員会の承認を得た後、7 月より回復期病棟の入院患者を中心に被検者のリクルートを行い、10 名のデータを収集した。協力を得た患者に対し歩行アシストを用いたリハビリテーションを約 5 日間実施し、歩行速度や歩容の変化等を比較した。その結果、歩行時間や歩数、歩幅、ケイデンス等において若干の改善が認められた。また、介入後に歩行中に体幹の伸展が保持できている患者が多いことが動画による評価から分かった。これらの成果を平成 31 年 2 月に千葉県で開催された回復期リハビリテーション病棟学会ならび平成 31 年 6 月に神戸で行われた第 56 回日本リハビリテーション医学会学術集会で報告した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 河西 理恵, 黒川 修一, 伊藤 由美, 金子 正樹, 佐田 龍吾, 國府田 香保, 萩野 匡史
2. 発表標題 要介護者における無動力歩行支援機器ACSIVEの効果
3. 学会等名 第55回日本リハビリテーション医学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 河西 理恵, 黒川 修一, 伊藤 由美, 金子 正樹, 佐田 龍吾, 國府田 香保, 萩野 匡史
2. 発表標題 定量的動作分析システムによる歩行アシストロボット の効果検証（第2報）
3. 学会等名 国際医療福祉大学学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田熊 公陽, 河西 理恵
2. 発表標題 四肢麻痺患者へのHonda歩行アシストを活用した一例～両上下肢運動麻痺と表在・深部感覚麻痺を呈した症例の歩容に及ぼす影響～
3. 学会等名 回復期リハビリテーション病棟協会第33回研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河西 理恵, 田熊 公陽, 石原 海, 鈴木 啓介, 斎藤 孝義
2. 発表標題 回復期患者に対するHonda歩行アシストを用いたリハビリテーション医療の効果
3. 学会等名 第56回日本リハビリテーション医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河西 理恵, 黒川 修一, 金子 正樹, 佐田 龍吾, 吉田 浩滋
2. 発表標題 脳卒中片麻痺患者に対する無動力歩行支援機器ACSIVEの効果
3. 学会等名 国際医療福祉大学学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 河西 理恵, 黒川 修一, 伊藤由美, 金子 正樹, 佐田 龍吾, 國府田香保, 萩野匡史
2. 発表標題 要介護高齢者に対する無動力歩行支援機器ACSIVEの即時効果
3. 学会等名 第55回日本リハビリテーション医学会学術集会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔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	牧原 由紀子 (Makihara Yukiko) (20776041)	国際医療福祉大学・成田保健医療学部・講師 (32206)	
研究分担者	吉田 浩滋 (Yoshida Kouji) (30776042)	国際医療福祉大学・成田保健医療学部・准教授 (32206)	
研究分担者	乗松 祐佐 (Norimatu Yusuke) (80528654)	国際医療福祉大学・成田保健医療学部・教授 (32206)	

6. 研究組織（つづき）

	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	白銀 暁 (Shirogane Akira) (90404764)	国立障害者リハビリテーションセンター（研究所）・研究所 福祉機器開発部・研究室長 (82404)	
研究分担者	高嶋 淳 (Takamatsu Jun) (90711284)	国立障害者リハビリテーションセンター（研究所）・研究所 福祉機器開発部・研究員 (82404)	
研究分担者	大村 優慈 (Omura Yuji) (40709094)	国際医療福祉大学・小田原保健医療学部・助教 (32206)	
研究分担者	鈴木 啓介 (Suzuki Keisuke) (50783750)	国際医療福祉大学・小田原保健医療学部・助教 (32206)	
研究分担者	齋藤 孝義 (Saitou Takayoshi) (70757640)	国際医療福祉大学・小田原保健医療学部・助教 (32206)	