

実用先進リハビリテーションカンファランス2022winter  
Q&A

2022年2月26日（土）開催

●リハビリテーションロボット総論

藤田医科大学医学部リハビリテーション医学Ⅰ講座 平野 哲

質 問)

リハビリテーションロボットは日本が遅れているように思いますが、海外と日本を比べてどのようにお考えでしょうか？

回 答)

必ずしも遅れているとは言えません。分野によると思います。

例えば、完全対麻痺者のための歩行自立支援ロボットを個人が所有し、使用するという点については海外が圧倒的に進んでいます。米国では、交通事故等の保険で対象となるため、200人以上が使用していると言われています。ヨーロッパでは、脊髄損傷後のロボットを利用した入院リハビリに対して保険が認められている国もあり、脊髄損傷に関するロボットの利用に関しては、海外が先行している印象です（ロボットの善し悪しは別として）。

一方で、そもそも海外では回復期リハビリのように長期間集中的に入院リハビリを行う制度が存在しない国が多いため、亜急性期のリハビリにおいてはいろいろな意味で日本は進んでいると思います。運動学習を考慮したリハビリ、下肢装具の利用など、日本は非常に優れていると思います。その延長線上にある回復期病棟でのロボットを使用したリハビリにおいても、日本は最先端をいっていると考えます。運動量増加機器加算が新設されるなどの追い風もありますので、良い成果を出して、世界に発信していきたいですね。

●歩行練習支援ロボットのいま

藤田医科大学病院リハビリテーション部 井元大介

質 問)

KNEARのデータは現在調査中と思われませんが、応用歩行への応用はとても魅力的に感じています。屋外歩行や段差昇降練習への応用や、どれくらいまでの歩行速度まで対応可能か等お伝えいただける範囲で教えて下さい。

回 答)

KNEARは、将来的に、屋外歩行練習や段差昇降練習でも活用できることを想定して開発しています。KNEARの制御は、歩行中の下肢の傾斜角度を用いて判定しているため、歩行速度によって、適応が制限されることは想定していません。

質 問)

歩行ロボットの適応や適切な介入時期・期間・終了の目安は？

回 答)

ウェルウォークは、急性期・亜急性期・生活期のような病期や疾患を問わず、長下肢装具、または短下肢装具を使用しても歩行が不安定な片側に下肢麻痺症例が適応になると考えます。当院では、脳卒中片麻痺以外に、脊髄損傷・疾患による不全対麻痺で下肢運動機能の左右差が大きい症例にも、ウェルウォークを用いた歩行練習を実施しています。

介入期間は、重症度に応じて異なりますが、4～8週程度ではないかと思えます。なお、当院では亜急性期脳卒中患者において平均5週間ウェルウォークを用いた歩行練習を実施しており、練習開始時の歩行自立度が低いほど、長い期間実施する傾向がありました (Li T, 2020)。ウェルウォークを用いた歩行練習において、手すりを引き込むような代償動作が目立つ場合には、トレッドミル杖を使うことが有効です。杖を使った平地歩行への転移性が高いと考えられます。

ウェルウォークを用いた歩行練習の終了の目安は、平地歩行が監視となった時期と考えます。ただし、以下のような場合には練習を継続する価値があると考えます。

- ・ ロボットの補助を用いた高速度・多数歩の歩行練習を実施することで、歩行速度や運動耐容能を改善させることが期待できる場合
- ・ ロボットの補助やフィードバック機能を活用することで、歩容の改善が期待できる場合

質 問)

リハビリ訓練時間内の WelWalk の時間割合はどの程度が良いでしょうか？

回 答)

歩行が成立しにくい重度の歩行障害を有する時期（長下肢装具を用いた歩行練習を行なっている時期）には、適宜休憩を挟むことで、高負荷の運動にはならないと考えるため、ウェルウォークを用いた歩行練習に多くの時間を割くべきであると考えます。また、ウェルウォークは、歩行練習だけでなく、フィードバック機能を用いた重心移動練習やステップ練習などの立位練習にも活用できるため、有用です。歩行能力が改善したら（具体的には、アシスト機能をほとんど使わなくても連続歩行が可能になった時期）、獲得した歩行能力を平地歩行へ汎化させるために、平地での歩行練習の時間割合を増やすように練習計画を立てると良いと考えます。

質 問)

WelWalk 導入に伴い良い点について教えてください。

回 答)

ウェルウォークは、精緻なアシスト機能や豊富なフィードバック機能を用いることで、患者の能力に合わせた最適な練習課題を提供できる点が最大の魅力であると考えます。ウェルウォークを用いた歩行練習を実施することで、歩行自立度を早く向上させ、自立した歩行を獲得できる可能性が高くなること（Tomoda K, 2019, Thimabut N, 2022）や、代償が少ない歩容（Kato D, 2020, Wang Y, 2020）、2動作前型歩行（Tomoda K, 2019, 本邦で実施した多施設 RCT 結果より：論文作成中）を獲得できる可能性が高くなるため、これらの効果が期待できると考えます。また、少ない介助量で反復練習が行えるため、身体的負担が軽減できることも良い点と思います。

#### ● バランス練習支援ロボットのいま

藤田医科大学医学部リハビリテーション医学Ⅰ講座 角田哲也

質 問)

BEAR の難易度はどれぐらいありますか？

回 答)

レベル1-40までの40段階あります。課題の成功率に応じて自動的に判定され、段階的に増加していくので、適切な難易度での練習が可能です。

質 問)

BEAR と転倒予防との関係はありますか？

回 答)

患者へのアンケート調査にて、BEARを実施したことにより、外出する機会が増えた、ふらつく回数が減った、外を歩くのが怖くなくなったなどの声を頂いております。

質 問)

SBEAR の開発はどこまで進んでいますか？

回 答)

現在バランス低下患者への検証を開始した段階です。まだ完了したのは数例ではありますが、sBEARでの訓練後、歩行速度やバランス機能が改善された方もおりました。

質 問)

BEAR と SBEAR の安心感の違いはありますか？

回 答)

BEARは不安定な足場の上での操作となりますが、sBEARは4つの車輪のついた台車の上での操作であり、ロボット上での静止状態は通常の立位姿勢と同じで

す。sBEARは基本的には上肢は柵を保持せずフリーで操作しますが、四方を柵で覆われており、いざというときには柵をつかむことができます。実際にsBEARとBEARの両方を体験した方に伺いますと、sBEARのほうがBEARより安心感があったとの感想を頂いております。

質 問)

BEAR 使用中のパフォーマンス（調整力など、何かしらの指標）と各種バランス能力（臨床的バランス評価）との関連性はあるもののでしょうか。例えば、スキー課題であれば、スキーの目標軌跡と実際の軌跡とのズレの大きさと、BBS の得点との関係はあるのでしょうか？

回 答)

慢性期の脳卒中片麻痺患者において、BEARの各ゲームの到達課題レベルが、実施後のバランス能力（BBSやFRT、快適歩行速度など）と有意な相関があったとの報告があります。

#### ●自立支援・介護支援ロボットのいま

藤田医科大学保健衛生学部リハビリテーション学科 田辺茂雄

質 問)

病院や施設からの相談の中で、ロボット導入に至るまでの課題はどういったものがありますでしょうか？実際導入する上で、スペースなど施設側の問題は結構あるもののでしょうか？

回 答)

実業務への効果的な導入について、職員の自由な発想や想像だけでは難しく、適した機器の導入に時間を要している事例を経験します。自由な議論をした後に、様々な製品を実際に試用しながら機器導入を進めるのが良いと考えています。本学 RSHAAT センターも機器試用などの支援をしておりますので、是非お問い合わせください。

質 問)

介護ロボットの中でニーズの高いのはどのような分野かですか？これは非常に良いと既に言われている製品があれば教えてください。

回 答)

現場の方々と議論する中では、移乗支援や見守り支援について、多くのニーズを聞いています。その他、排泄支援の機器も増えてきており、現場の試用希望を聞いています。

質 問)

対象者が自然と活動的になるような住まいについてご質問です。活動を促すフィードバック量は多ければ良いというものではなく、適切な量・頻度があるように思います（運動学習理論のように）。だとすれば、この点に関して何かしらの検証はされている（いく）のでしょうか？また、その立証方法についてアイデアがあるようでしたらご紹介いただけますと幸いです。

回 答)

行動変容の理論を基盤にしております。介入と結果をクラウド上で一括管理することで、個々人に合わせた支援を提供できると考えています。

質 問)

WPAL を生活期で使用されている方は、実際どの程度いらっしゃるのでしょうか？また、両手で歩行器を操作しているため、食事や洗濯物などの運搬はどのようになっているのでしょうか？

回 答)

WPAL は、自立支援ロボットとして生活期での使用を目的にしておりますが、現在は病院で活用を進めながら実運用を検討している段階です。食事は歩行器にトレーを固定して、洗濯物はランドリーバッグに入れて運ぶのが良いと考えています。

\*テキストの無断転載、無断使用を固く禁じます。

=====

主 催：実用先進リハビリテーション研究会

事務局：藤田医科大学医学部リハビリテーション医学Ⅰ講座内 担当 尾関

〒470-1192 愛知県豊明市沓掛町田楽ヶ窪 1-98

電話 0562-93-2167 FAX 0562-95-2906

メール rehabmed@fujita-hu.ac.jp