



第3回
ロボットリハビリテーション研究大会
in 湯布院



テーマ：ロボットリハビリテーションの未来を語ろう！

プログラム1日目： 8月2日（金）

15:30 開 場

16:00～17:00 イブニングセミナーⅠ

座 長：湯布院厚生年金病院 内科部長

先進リハビリテーション・ケアセンター湯布院 副センター長

宮崎 吉孝

「残存機能を助ける —自律を支える新たな取組み—」

講 師：本田技研工業株式会社 販売部福祉事業室

主任技師 技術戦略担当 伊藤 寿弘

17:10～18:00 イブニングセミナーⅡ

座 長：湯布院厚生年金病院 神経内科部長

先進リハビリテーション・ケアセンター湯布院 副センター長

森 敏雄

「アザラシ型ロボット“パロ”が施設環境に温もりを与える
～パロの活用が教える・より良いケアとは何か～」

講 師：首都大学東京 大学院 人間健康科学研究科

作業療法学域専攻 准教授 井上 薫

18:30～20:30 懇親会

プログラム2日目： 8月3日(土)

9:00 開 場

9:30～9:45 開会式

9:45～10:25 一般発表 ～ロボットスーツ HAL I～

座 長：昭和病院 リハビリテーション部 部長 田中 恩

- ①「歩行獲得にロボットスーツ HAL® が有効であった C2不全脊髄損傷患者」
地方独立行政法人 秋田県立病院機構
秋田県リハビリテーション・精神医療センター リハビリテーション部
河田 雄輝
- ②「脊髄損傷不全麻痺患者の歩行再建における HAL の臨床応用」
兵庫県立リハビリテーション中央病院
ロボットリハビリテーションセンター 本田雄一郎
- ③「回復期病院におけるロボットスーツ HAL の役割」
福岡リハビリテーション病院 脳神経外科 入江 暢幸
- ④「Barthel Index を用いた HAL 適応の検討」
昭和病院 リハビリテーション部理学療法課 小羽田佳子

10:25～11:00 一般発表 ～ロボットスーツ HAL II～

座 長：京都きづ川病院 リハビリテーション室 中本 隆幸

- ⑤「ロボットスーツ HAL を用いて歩容の改善がみられた一例～3軸加速度計を用いた評価～」
福岡リハビリテーション病院 リハビリテーション部 石井このみ
- ⑥「HAL® 福祉用導入1年を経過して～効果検証および今後の課題～」
奈良県総合リハビリテーションセンター リハビリテーション科
柳澤 和彦
- ⑦「三次元動作解析装置を用いた HAL® 使用効果の検討
～脳卒中維持期患者2事例における運動学的変化について～」
湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 西田 工
- ⑧「ロボットスーツ HAL を使用して起居・入浴動作に変化を認めた症例」
医療法人 全心会 伊勢慶友病院 リハビリテーション科 岩崎 武史

11:00～12:00 特別講演

座 長：湯布院厚生年金病院 院長

先進リハビリテーション・ケアセンター湯布院 センター長

犀川 哲典

「ロボットスーツ HAL の近未来」

講 師：筑波大学大学院 システム情報工学研究科 教授

筑波大学 サイバニクス研究センター センター長

CYBERDYNE 株式会社 代表取締役社長 / CEO

山海 嘉之

12:00～13:00 昼 食

13:00~14:20 シンポジウム (4名×10分、討論40分)

座長：兵庫県立総合リハビリテーションセンター リハビリテーション科 部長
ロボットリハビリテーションセンター センター長

陳 隆明

湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 部長 佐藤 浩二

「アザラシ型ロボット“パロ”が施設環境に温もりを与えるⅡ」

シンポジスト：株式会社リブレ 代表取締役社長
宮城県認知症グループホーム協議会会長 蓬田 隆子
特別養護老人ホーム 那覇偕生園 機能訓練指導員 樋田 晶也
医療法人 幸生会 琵琶湖中央病院 リハビリ療法部

作業療法士 小多 裕之

湯布院厚生年金病院 作業療法士 松田 和也

オブザーバー：首都大学東京 大学院 人間健康科学研究科
作業療法学域専攻 准教授 井上 薫

14:30~15:15 一般発表 ～先進リハ・ケア機器～

座長：国立障害者リハビリテーションセンター研究所 中村 美緒

⑨ 「グループホームで「パロ」導入後、周辺症状が軽減した事例」
医療法人社団 廣風会 介護老人保健施設 ラ・クラルテ 門田 義弘

⑩ 「Honda 歩行アシストを使用した歩行訓練の効果
～脳血管障害片麻痺患者の使用経験からの一考察～」
湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 川井 康平

⑪ 「脳梗塞患者に対する機能的電気刺激装置 NESS H200の導入時期による
上肢機能改善効果の検討」
湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 篠原 美穂

⑫ 「神経筋電気刺激装置 (NESS L300) が脳卒中片麻痺者の歩行に及ぼす運動学的変化」
湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 佐藤 周平

15:15~16:00 一般発表 ～ロボットスーツ HAL III～

座長：福岡リハビリテーション病院 脳神経外科 入江 暢幸

⑬ 「ロボットスーツ HAL を用いたリハビリテーションにおける治療方法の提案
～前額面の胸郭と骨盤位置に着目した運動療法～」
農協共済 中伊豆リハビリテーションセンター 理学療法科 本島 直之

⑭ 「HAL® (Hybrid Assistive Limb®) 装着に難渋した症例～単脚と両脚の使用経験から～」
長崎北病院 菊地 結貴

⑮ 「HAM 患者に対し歩行解析を行った HAL 歩行練習の効果」
京都府立医科大学附属病院 リハビリテーション部 奥田 求己

⑯ 「CVC (随意制御) モード VS CAC (自律制御) モード
～ロボットスーツ HAL 福祉用単脚タイプを用いた脳卒中片麻痺患者の歩行について～」
特定医療法人 茜会 北九州市立門司病院 高野 良慈

16:00 閉会式

イブニングセミナーⅠ

座長：湯布院厚生年金病院 内科部長
先進リハビリテーション・ケアセンター湯布院 副センター長
宮崎 吉孝

テーマ：「残存機能を助ける ー自律を支える新たな取組みー」

講師：本田技研工業株式会社 販売部福祉事業室 主任技師 技術戦略担当
伊藤 寿弘

【略歴】

本田技研工業株式会社 販売部福祉事業室 主任技師
専門は電気・電気工学、主に自動車の電子部品・電子制御開発を担当
1980年（昭和55年） 本田技研工業株式会社 入社
アコード、プレリウド、シティターボ電子化を担当
1985年（昭和60年） Formula 1とFormula 2（日本）でエンジン制御、データ計測を担当
1992年（平成4年） ホンダEVPLUS（電気自動車）モーター制御を担当
1997年（平成9年） Formula 1（日本・アメリカ）で電子制御全般、レースプロジェクト運営
2006年（平成18年） 安全基礎技術全般 カメラ・レーダーによる技術を担当
2009年（平成21年） HONDA 歩行アシストの開発を担当

イブニングセミナーⅡ

座長：湯布院厚生年金病院 神経内科部長
先進リハビリテーション・ケアセンター湯布院 副センター長
森 敏雄

テーマ：「アザラシ型ロボット“パロ”が施設環境に温もりを与える
～パロの活用が教える・より良いケアとは何か～」

講師：首都大学東京 大学院 人間健康科学研究科 作業療法学域専攻 准教授
井上 薫

【略歴】

《現職》 首都大学東京 大学院 人間健康科学研究科 作業療法学域専攻 准教授
《資格》 作業療法士（1990年） 介護支援専門員（東京都・2004年） 博士（学術）（2004年）
英ブラッドフォード大学認定DCM（Dementia Care Mapping）基礎マッパー（2010年）

《職歴》

臨床

身体障害領域の病院、難病に対する訪問リハビリテーション、介護老人保健施設、
デイサービス、重度認知症デイケアなど高齢者施設において臨床業務に従事

研究・教育機関

東京都立医療技術短期大学・東京都立保健科学大学において助手、講師として勤務
首都大学東京において講師、2005年より現職

《主な研究分野》

医療福祉工学：産業連携による家電製品・福祉用具の開発、脳血管障害者に対する自動車
運転支援に関する研究、ロボットの臨床応用に関する研究
作業療法教育学：作業療法学生に対する教育プログラムの開発、
医療・福祉専門職の生涯教育に関する研究

残存機能を助ける — 自律を支える新たな取組み —

本田技研工業株式会社 販売部福祉事業室 主任技師 技術戦略担当

伊藤 寿弘

日本の総人口に占める65歳以上の高齢者の割合は、2013年には25.2%、2055年には40.2%に達し2.5人にひとりが高齢者という社会になることが予想されています。

※内閣府：平成23年度高齢社会白書による

このように世界に類を見ない超高齢社会を迎える日本において、社会保障費の増大や労働力不足が日本の経済活動に影響を及ぼすであろうことは容易に想像できます。

一方、日本はロボット技術立国であり、1970年代には産業ロボットを普及させることによって日本の製造業が国際競争力をつけてきたように、今後は医療・介護・福祉領域を科学技術によって支援する、医療・生活支援機器分野を新たな産業として発展させることを目指しています。日本の強みであるロボット技術を生活の場で活かしていくことが、個々の豊かな生活と活力ある社会を維持するための一つの施策になるのではないかと考えます。

HondaはASIMOを代表とするロボット技術の研究を1986年に開始し、1999年から人の生活を支援するためのアシスト技術の研究を行っています。今回紹介する「歩行アシスト」は、ウェストバッグのように腰のまわりに装着し、股関節に配置した左右のモータが歩くときの歩幅を少しだけ広げるようにアシストすることで、足取りが軽く楽に歩けるようになるウェアラブル・アシスト機器です。

人は加齢に伴い歩くときの歩幅が狭くなり速度も減少してきます。また、外出不安などの心理面も影響し活動範囲が狭くなり、それがさらなる歩行機能の低下という悪循環を引き起こすことが指摘されています。「歩行アシスト」を活用することで、このような悪循環を断ち切ることができるのではないかと考え、高齢者研究機関とともにこのアシストを用いた運動介入研

究を実施し、高齢者の歩行機能や生活全般への影響を調査しました。

さらに、リハビリテーション医療の現場から、歩行訓練時の足の動かし方を伝える手段として、また病院を退院した後も自宅で継続した歩行訓練が効果的にできるのではないかとの期待から、現在医療機関と共同で有効性の検証を行っています。

いつまでも自分の意思で自由に活動したい。このような自律した生活を支えるための一手段として、Hondaが考えるアシスト技術を紹介します。

イブニングセミナーⅡ／座長：森 敏雄

アザラシ型ロボット“パロ”が施設環境に温もりを与える ～パロの活用が教える・より良いケアとは何か～

首都大学東京 大学院 人間健康科学研究科 作業療法学域専攻 准教授
井上 薫

認知症をもつ高齢者にとって、また、現場スタッフなどの介護者にとってより良いケアとはどのようなものであろうか。

このシンプルなようで奥深い問題に、皆さまはどのような状態を思い浮かべ、言語化されるのであろうか。

本セミナーにおいては、悪循環に陥ってしまった施設の実例を紹介し、主として人的環境にどのようにパロが活用できるのか、どのような効果が期待できるのかについて、パーソンセンタードケアの考え方を参照しつつ、筆者のパロ適用の経験に基づいて考察する。

医療、福祉関係者の方々は、ご自身が考える「理想的なケア」と「実際に行われているケア」について、今一度、考えてみてからご参加いただければ幸いである。

特別講演

座長：湯布院厚生年金病院 院長
先進リハビリテーション・ケアセンター湯布院 センター長
犀川 哲典

テーマ：ロボットスーツ HAL の近未来

講師：筑波大学大学院 システム情報工学研究科 教授
筑波大学 サイバニクス研究センター センター長
CYBERDYNE 株式会社 代表取締役社長 / CEO
山海 嘉之

【略歴】

1987年3月 筑波大学大学院（博）修了
学位：工学博士（筑波大学）

日本学術振興会特別研究員、筑波大学機能工学系助手、講師、助教授、米国 Baylor 医科大学客員教授、筑波大学機能工学系教授を経て現在、筑波大学大学院システム情報工学研究科教授、筑波大学サイバニクス研究センター センター長。CYBERDYNE (株) CEO。

日本栓子検出と治療学会会長、日本ロボット学会フェロー、理事、評議員、欧文誌 Advanced Robotics 理事、委員長、医学雑誌 Vascular Lab. Executive Editorなどを歴任・担当。筑波大学「次世代ロボティクス・サイバニクス」学域代表。内閣府 FIRST：最先端サイバニクス研究プログラム研究統括（中心研究者）。CYBERDYNE (株) 創設者／代表取締役 CEO。

Cybernetics, Mechatronics, Informatics を中心として、脳・神経科学、行動科学、ロボット工学、IT 技術、システム統合技術、生理学、心理学などを融合複合した人間・機械・情報系の新学術領域「サイバニクス」を開拓し、人間の機能を補助・増幅・拡張する研究を推進。主な研究業績として、サイバニクスを駆使した装着型のロボットスーツ HAL (Hybrid Assistive Limb) を世界で初めて開発し、2004年6月には研究成果で社会貢献すべく”HAL “の開発／製造を行う大学発ベンチャー「CYBERDYNE (サイバーダイン)」を設立。ネットワーク医療、次世代医療福祉システムの研究開発も精力的に推進している。

2005年11月 「The 2005 World Technology Awards 大賞」

2006年5月、2009年2月、2013年3月
首相官邸での総合科学技術本会議にて、ロボットスーツを中心とした人支援技術について説明・ディスカッションを行う

2006年10月 「グッドデザイン賞金賞」

2006年11月 「日本イノベーター大賞優秀賞」

2007年6月 「経済産業大臣賞」

2008年1月 「文部科学省ナイスステップな研究者」

2009年1月 「2008年日経優秀製品・サービス賞最優秀賞」

2009年5月 「IEEE/IFR Invention & Entrepreneurship Award 大賞」

2009年5月 「平成21年度全国発明表彰 “サイボーグ型ロボット技術の発明” 21世紀発明賞」

2010年5月 「日経 Change Makers Of The Year 2010」

2010年12月 「Entrepreneur of the year 2010」(チャレンジング・スピリット部門大賞)

2011年2月 「Netexplorateurs of The Year 2011」(フランス ユネスコ本部)

2012年3月 「Capek Award」(INNOROBO)

他多数

シンポジウム

座長：兵庫県立総合リハビリテーションセンター リハビリテーション科 部長
ロボットリハビリテーションセンター センター長

陳 隆明

湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 部長

佐藤 浩二

テーマ：アザラシ型ロボット“パロ”が
施設環境に温もりを与えるⅡ

シンポジスト：

株式会社リブレ 代表取締役社長

宮城県認知症グループホーム協議会会長

特別養護老人ホーム 那覇偕生園 機能訓練指導員

医療法人幸生会 琵琶湖中央病院 リハビリ療法部 作業療法士

湯布院厚生年金病院 作業療法士

蓬田 隆子

樋田 晶也

小多 裕之

松田 和也

オブザーバー：

首都大学東京 大学院 人間健康科学研究科 作業療法学域専攻 准教授

井上 薫

シンポジウム／座長：陳 隆明、佐藤 浩二

クーちゃんとのふれあいを通して ～グループホーム型仮設なつぎ埜にて～

株式会社リブレ 代表取締役社長
宮城県認知症グループホーム協議会会長
蓬田 隆子

クーちゃんとのふれあいを通して
～グループホーム型仮設なつぎ埜にて～

株式会社リブレ 代表取締役社長
宮城県認知症グループホーム協議会会長
蓬田 隆子



はじめに

株式会社リブレ
平成17年11月21日法人設立
平成20年7月1日GHよもぎ埜
平成21年4月1日GHなつぎ埜
平成24年4月1日リブレ松川高齢者複合施設

ケア理念
「ゆったり・いっしょに・たのしく・ゆたかに」

地域とともに安心と尊厳ある生活を支える
「地域」「暮らし」「人生」

平成23年3月11日震災当日のなつぎ埜

なつぎ埜は荒浜海岸より約2.5km地点

2時46分、震度7の大地震
いつもの避難訓練の通りに
指定避難場所の東六郷小学校へ避難。

平成23年3月11日以降のなつぎ埜

～8月4日
同法人事業所よもぎ埜で避難生活

避難所での生活

震災前は・・・

なつぎ塾で「ゆっくり・いっしょに・たのしく・ゆたかに」安全で安心した生活



震災後は

避難場所(同法人GH)で「生きる」為の生活戸惑いと不安

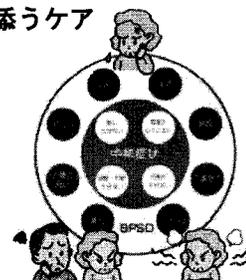
本来の「認知症ケア」→「生きるためのケア」

心のケア

リロケーションダメージによるBPSD出現



心の痛みや不安に寄り添うケア



アザラシ赤ちゃんロボットパロ！！

震災支援プロジェクトParo

大和ハウスより震災復興の為無料で貸与「心のケア」の支援

震災後4ヶ月が経ち7月4日避難先のよもぎ塾にパロが届く



命名 クーちゃん

パロが届いた当日
大事そうに抱え、安心した笑顔！

利用者にパロについて
①音がよく聞こえる②優しくすれば優しく、乱暴にすれば乱暴者になることを伝える。パロの愛称をみんなで考えた。「クー、クー」と鳴くのでクーちゃんに決定！！

名前を決めた理由

震災後は「なじみ」のものがほとんどなくなる

「名前を決める」→大切な人としての存在

「クークー鳴くからクーちゃんなのねえ」と、すぐに愛着を持って関わる姿が見える

GH型仮設住宅に

平成23年8月5日にあすと長町にあるグループホーム型仮設住宅に移り住む

GH型仮設
2ユニット
定員18人
8/5時点入所人数
11名

目に見える変化1 Aさん
 一日の中でふと寂しさを感じうつむいてしまったり、イライラしてしまうことが何度かあったAさん

↓

その時間にパロと関わるようにする

↓

一日の中で訴えが聞かれることがほとんどなくなる

目に見える変化2 Bさん
 スイッチが入ると混乱したように歩き回ったり何かを探すことがあるBさん

↓

混乱しているときにでもパロと関われるように促す

↓

こわばった表情から「笑顔がこぼれる」ような表情を見せ、混乱した状況から脱することが多くある

考察1

寂しさ・イライラ
 混乱・こわばった表情
 なぜパロと関わることによって変化していったのか
 . . .
 パロの持つ「かわいさ」「愛着を持ちやすい」
 その他には？

考察2

可愛がる、見た目の可愛さから笑顔がこぼれる精神面の効果だけではない

24時間の気分の変化をアセスメント

「適切なタイミングで適切な時間」関わることによる認知症の周辺症状への効果の増大

考察3

①パロは認知症の方に対し大きな効果

②「ロボットセラピー」は家族や友達との関係性と同様の癒し効果

なぜか？
 認知症の人が求めていることをパロが担う
 認知症の人は関係性障害（理解できない・伝えられない）

認知症の人が求めていること

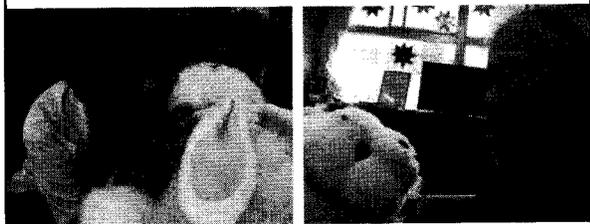
トム・ホプキンス
 認知症の人が求める心理的な5つの条件

シンポジウム／座長：陳 隆明、佐藤 浩二

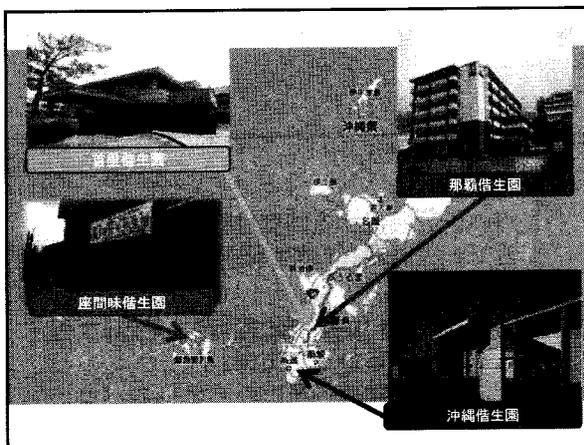
パロはあたたかい。

特別養護老人ホーム 那覇偕生園
機能訓練指導員 樋田 晶也
介護福祉士 城間ちはや

パロはあたたかい。



特別養護 老人ホーム 那覇偕生園
機能訓練指導員(OT):樋田 晶也
介護福祉士:城間 ちはや



【経営理念】
最良の福祉サービスの提供を通して、
偕(とも)に生きる地域社会を創造し、
もって社会に貢献する。

【社是】
たくさんの笑顔とありがとうに包まれた
社会福祉法人であり続ける。

<概要>

- 平成24年7月より当施設にパロを導入。何名かに認知症のBPSD(徘徊・帰宅願望・暴言・暴力)症状の改善みられた。

今回、平成25年4月よりデイサービスにも導入することになりデイサービスでの変化と施設で新たに取り組んでいる活動について報告する。

1.はじめに

・デイサービス職員の方にパロ対象者を7人選出してもらい評価検証した。4か月(4~7月)活動の中で、最も変化がみられた2人の方を報告する。

①帰宅願望強い人に活用することで落ち着くのではないかな。

②発語が乏しい利用者に対してパロを活用することで、発語が増えるのではないかな。

との仮説をたてA氏、B氏にパロを活用してみた。

パロの活用としては認知症のBPSDの改善だけにとまらず「生きる」意欲も働きかけることが示唆された。

また、情報交換を密にするために各ユニット・デイサービスにパロ係を配置することでパロの活用頻度にも大きく変化がみられた。

2.事例:A氏

・A氏 70歳代 男性 要介護度4

・病歴:左視床出血、パーキンソン症候群、弛緩性神経性膀胱前立腺肥大症

・導入前様子

声を掛けるが発語なく首でうなづくのみで返答する。

体操促すが目を閉じ行わない。

食事はスプーン摂取可能だが途中からペースが落ち、15分程で手が止まり1/3で介助となることが多々ある。

・目標:発語促し、刺激を与え表情に変化をつける

・活用方法:マンツーマンで活用。パロに触れさせたり、発語多く促す。

A氏とパロの初対面



・パロの顔をジッと見る。パロの顔を手で触れて頂くと、パロの顔を指で撫でる。

・五分後にはパロのヒゲを引っ張ったりする。

・7分後には興味見せずウトウト居眠りされる。使用中発語なし。

・興味を示すことは殆ど無かったが、徐々にパロに自らパロに手を伸ばし触れる行為が観られてきた。(1か月後)

・パロの色を伺うと「白」と返答したり、昔飼っていた動物の話を知ると、犬を飼っており名前はなんでしたか?と伺うと「ジョン」とおっしゃる。

会話は片言だが少しずつコミュニケーション図れるようになった。(1か月後)

パロを目の前に置くと、ご自分のコップに入っていたスプーンを取り、パロの口元に持って行き飲み物をあげる行為見られた。(2か月後)



A氏のまとめ・展開

*まとめ

最初は、警戒心からかパロに興味を示さないが、徐々に活用していく事で安心感が出てきたと思われる。パロに触れ、指を動かす事で脳活性化につながる。話かけると以前よりは発語も多くなっており、本人の意思も聞かれるようになった。

食事もご自分で食べようと意欲見られ、7割は自力摂取している。

パロ導入により、コミュニケーション能力向上し、体操時も、声掛けを行いながら実施することが出来た。しかし、表情の変化には、至らなかった。

*今後の展開

今まで通り、マンツーマンで使用し、さらに本人の意思表示出来るように活用していきたい。今後は1日2回ほど活用し回数を増やしていき発語を多く促し、顔の筋肉力をアップすることで自然に笑顔が見られるようにしていきたいです。

3.事例：B氏

- ・B氏 80歳代 女性 要介護度2
- 病歴：認知症・胸椎圧迫骨折・腰椎圧迫骨折
- ・導入前の様子
体操やレクリエーションには積極的に参加している。休憩中には、TV見たり、歌を聴き、口ずさみ歌われる。

*** 周辺症状**

不安が重篤化している」と不安そうに見える
一人で帰ろうとする(時々ふらつきあり監視注意)
興奮、笑顔し声掛け必要

*** 目標**

- 不安や帰宅願望の軽減
- * 活用方法
- 一人になった時に使用(不安にならないようパロを活用する)
- グループ(他者との交流によって気を紛らわしコミュニケーション図る)

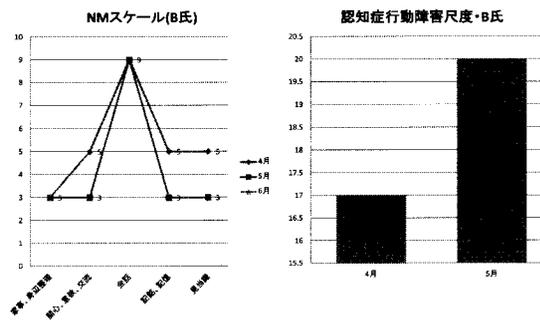
B氏とパロの初対面



- ・AM入浴待ち時間に初使用
- ・パロをB氏の前へ持って行くと、「かわいいねえ～あんたメスかね？かわいいからメスだね」とパロに話かける。パロの頭や胴体に触れ笑顔も見られ興味を示す。
- ・隣の方が重くないかねと言われると、B氏が手を伸ばし「持てるかね～」と言いながらもパロを抱き「重いよ」とおっしゃる。

- ・ パロの名前を考えてもらうと、「ニコニコしているからニコちゃんだね」と名付ける。しばらくすると、「これ本当に良くできているね。中で機械が動いている」とロボットと認識している。
- ・ カバン持ち「帰る」と帰宅願望見られる。パロをB氏に見せると「あら～可愛いベイビー」とパロの頭を撫でながら触れ合っている時は、帰宅願望みられず。しかし、10～15分程で再び帰宅願望見られる。

B氏のNMスケール・認知症行動障害尺度



B氏のNMスケール・認知症行動障害尺度について

- ・5月は関心、記憶、見当識が2ポイント悪化している。
- ・よく物をなくしたり、置き場所を間違えたりする。家の中を歩き回る。家の外に出てしまいが1ポイントずつ悪化している。

B氏のまとめ・今後の展開

*** まとめ**

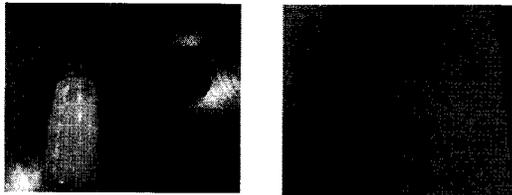
パロ活用中は、パロを可愛がり唄を歌ったり、抱っこしたり、撫でたりしている。B氏はパロとの触れ合いで気を紛らわし関わりを持つことが出来ると考えられる。その際は帰宅願望なくニコニコ笑顔で触れ合うことが出来ているが、帰宅願望強い時は2～3分でパロに興味を示さない。

*** 今後の展開**

一人になる時間帯をなるべく作らないようにし、マンツーマンで活用する。周りの方がいる時には、パロを置きコミュニケーションを図ることで、気分転換の目的を目指したい。

4.施設での新たな活動

- ・魔法ミルク、ブラシ、タオル、ノートを購入



- ・パロを飼育感覚で実践してもらう為に、各ユニット、デイサービスへ配布する。
- ・パロノートを作ることで各ユニットと意見交換や状況把握が出来る為作成する。

(施設での新たな活動)

- ・各ユニットにパロ係を配置
- ・神奈川県 特別養護老人ホーム芙蓉苑様へ視察に行き、ロボットプロジェクトチームがあると聞き、それを参考し各ユニットにパロ係を結成することにした。



- * パロを多く活用して頂く為に、パロ係にパロの活用方法、効果等を説明し把握してもらう。

飼育している風景



ミルクをあげて飼育している姿を多々目撃するようになった。

5.考察

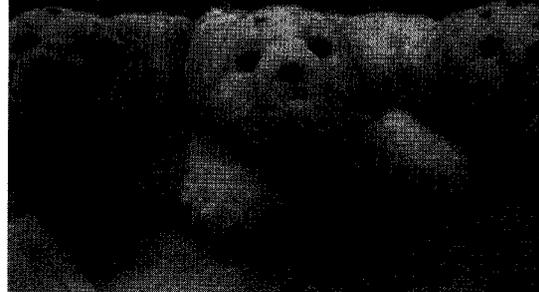
- ・A氏:パロを活用することで、パロの胴体を触り指を動かすことによって脳活性化し発語、食べる意欲、本人の意思が出てくるようになった。
- ・B氏:「家族が心配している」「帰らないといけない」「家の仕事あるから帰る」と家族のことを心配し、不安になり帰宅願望になっているのではないかと考えられる。パロを活用し、この子も五時には帰りますから一緒に帰りましょうと伝えると納得しパロと触れ合うことで気を紛らわし、笑顔も見られるようになった。

6.終わり

現在、施設・居宅サービスにおいては高齢化や認知度の重度化により発症後のそう鬱や不穏状態となる利用者(入居者)が増加している傾向にある。

パロの効果を活かす事で新たな生活支援の方法に繋げていき人の心の効果的作用に今後も関わって行けるように取り組みたい。

御静聴ありがとうございました。



シンポジウム／座長：陳 隆明、佐藤 浩二

リハビリテーション病院でのパロの運用について ～パロが空間に与える影響～

医療法人 幸生会 琵琶湖中央病院 リハビリ療法部

作業療法士 小多 裕之、栗谷 明至、竹内 将人、北井利加子

理学療法士 小坂 菜緒、西村美奈緒、田中 隆司

リハビリテーション病院での パロの運用について ～パロが空間に与える影響～

医療法人 幸生会 琵琶湖中央病院 リハビリ療法部
作業療法士 小多裕之 栗谷明至 竹内将人 北井利加子
理学療法士 小坂菜緒 西村美奈緒 田中隆司

目次

- 1、病院紹介
- 2、パロ導入の背景
- 3、経過～効果検証
- 4、パロの与える影響について
(アンケート調査より)
- 5、まとめ
- 6、今後の活用方法について

目次

- 1、病院紹介
- 2、パロ導入の背景
- 3、経過～効果検証
- 4、パロの与える影響について
(アンケート調査より)
- 5、まとめ
- 6、今後の活用方法について

当院の紹介

滋賀県人口は140万人、その中で大津市人口34万人です。

大津市は、滋賀県の南西端に位置し、同県の県庁所在地である都市中核市に指定されています。

滋賀県大津市内の琵琶湖湖岸沿いに位置する病院です

当院から5キロ圏内に急性期病院が5か所ある中、当院は回復期(60床)・療養型(120床)としての機能を持った病院です。

目次

- 1、病院紹介
- 2、パロ導入の背景
- 3、経過～効果検証
- 4、パロの与える影響について
(アンケート調査より)
- 5、まとめ
- 6、今後の活用方法について

患者様との関わりを通して

- ・患者様の意欲、自発性が低下している
- ・悲観的発言が多い
「これから先どうしたらいいかわからない」
「こんな身体なら死んだ方がいい」
- ・身体機能、ADL能力の向上が実感できない

その結果

「将来を悲観的に捉え、リハビリに積極的・主体的に参加できない」
→「機能改善・残存能力が発揮できない」
本当に患者様自身の問題なのか？
なぜ、そのような状態になってしまったのか？
セラピストが介入できることはないのか？
→ **主観的障害** からくる影響ではないのか

主観的障害（イルネス）とは

病気になってしまったことで

- ・客観的障害により、出来ていた動作が困難
- ・家族、社会での役割、自己価値の喪失
「自分は無用な人間になってしまった」

↓

マイナス思考、障害を克服できない思考
「これからの自分、将来が考えられない」

患者様の意欲や自発性が低下した状態を、主観的障害としてとらえ、セラピストとして介入する必要がある。

↓

障害に対する一つの手段として、動物介在型療法を考え、検討した結果アザラシ型ロボット・パロの導入に至る

目次

- 1、病院紹介
- 2、パロ導入の背景
- 3、経過～効果検証
- 4、パロの与える影響について
(アンケート調査より)
- 5、まとめ
- 6、今後の活用方法について

導入からの経過①

- ・平成24年4月より4体を導入
 - ・リハビリ室に配置
- リハビリ場面、休憩時間に患者様が
触れ合える機会を提供
(患者様から名前を募集し名前を付ける
太郎・小次郎・コロ・チャコ)

導入時のパロの効果の検証

主観的障害が疑われる患者様に
パロを活用し、心理面に与える影響を評価

- ・心理面評価
SMSF フェイススケール 観察
- ・身体機能面評価
立位保持時間 ファンクショナルリーチ 行動観察

結果：心理面で良い反応が得られた
身体機能面は大きな変化なし

導入からの経過②

患者様が無為な時間を過ごすのではなく、
パロと触れ合い、プラスの反応を引き出すため、
下記に配置した。

- ・回復期病棟ナースステーション
- ・療養病棟ナースステーション
- ・通所リハビリフロア

目次

- 1、病院紹介
- 2、パロ導入の背景
- 3、経過～効果検証
- 4、パロの与える影響について
(アンケート調査より)
- 5、まとめ
- 6、今後の活用方法について

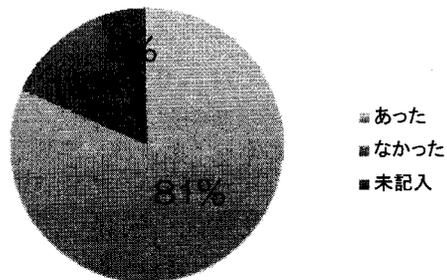
アンケート調査

パロを配置後、病棟スタッフやセラピストを対象に
パロが与える影響についてアンケート調査を実施。

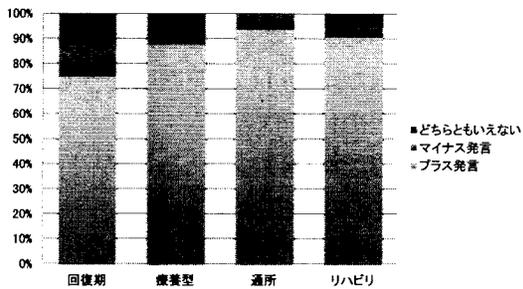
アンケートの内容

1. 患者、利用者、家族様の反応は
2. パロをどのように感じるか
3. 病院スタッフの反応は
4. 環境に与える影響は
5. 今後の活用方法について

1. 患者・利用者・家族の反応



患者・利用者・家族の反応の内容



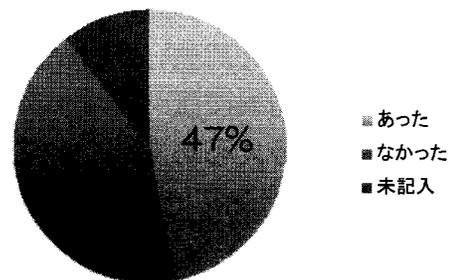
患者・利用者・家族の反応 (自由回答)

- コミュニケーションが増えた
- パロに笑顔で話しかけていた
- 可愛いと話しかけ、触れ合った
- 高いんでしょう?と声をかけていた
- 「あれは何か」と質問された
- 家族が患者と一緒に来て声掛け、笑顔になっていた

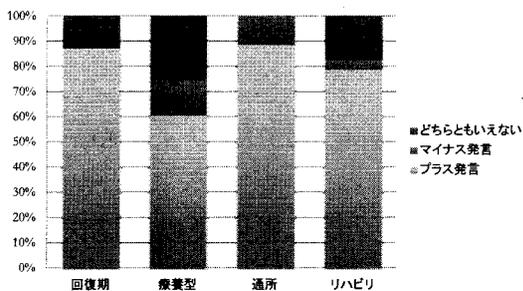
2. パロをどのように感じるか (自由回答)

- 可愛い
- 癒される
- 触りたくなる
- コミュニケーションに使える
- 最初は何も思わないが毎日見ていると愛着が出てきた
- 見ていると楽しい

3. 病棟スタッフの反応



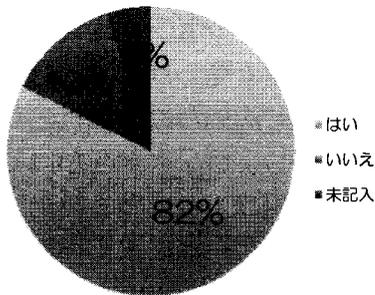
病棟スタッフの反応の内容



病棟スタッフの反応 (自由回答)

- パロを通して患者様と話をするようになった
- スタッフ間でパロに対する患者様の反応で会話が生まれた
- 笑顔の患者様をみてスタッフも笑顔になった
- パロを使って患者様と関わっていた
- 「いやーん、可愛い」と反応が良かった
- 機能や値段など、パロに興味をもっていた

4. 環境に温もりを与えるか



環境に温もりを与えるか (自由回答)

- 声をかけている姿を見て幸せな気持ちになる
- たくさんの方が声かけて笑顔になっている
- 他スタッフとの共通の話題
- 患者様がパロに声かけている
- あまり接していないスタッフともコミュニケーションできる
- 静かになったときパロが鳴くとほっとする

目次

- 1、病院紹介
- 2、パロ導入の背景
- 3、経過～効果検証
- 4、パロの与える影響について
(アンケート調査より)
- 5、まとめ
- 6、今後の活用方法について

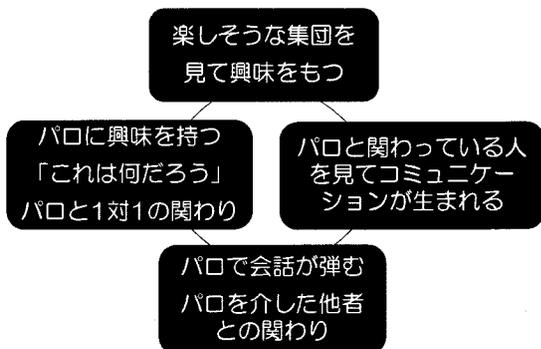
まとめ

- ① 患者様の発話量、笑顔、自発行動の増加
患者様の間で会話が生まれた
- ② スタッフにも良い反応が得られた

患者様とスタッフ
スタッフとスタッフ

コミュニケーション
が生まれた

パロのコミュニケーションの効果



コミュニケーションが 促進することで

- ・ 患者様・家族様とスタッフの信頼関係の向上につながる。
- ・ スタッフ間の意見交換が増え、業務の円滑化につながる。

活動促進を目的としたパロの活用 ～作業療法での活用を通して～

湯布院厚生年金病院

松田 和也 (OT)、徳本 早苗 (OT)、矢野 高正 (OT)、外山 稔 (ST)、佐藤 浩二 (OT)、
犀川 哲典 (MD)

【はじめに】

回復期リハビリテーション病棟に入院している患者において、自発性や意欲の低下、抑うつなどにより、訓練がスムーズに行えないケースがある。パロは平成24年4月の導入以来多くの入院患者に親しまれており、パロを囲んで笑顔や会話する病院環境ができつつある。作業療法場面では、使用目的を明確にしてパロを活用したことで活動に対するモチベーションが向上する症例を多く経験している。今回、作業療法でパロを使用した患者の導入目的と導入前後の変化を整理し考察する。

【対象と方法】

対象は平成25年12月～26年7月までに回復期リハビリテーション病棟に入院し、作業療法中にパロを使用した45名中、パロに好意的で継続して使用できた38名（男性11名、女性27名、平均年齢78.2歳、脳卒中29名、骨関節疾患7名、脊髄損傷1名、廃用症候群1名、FIM18～106点、HDS-R 3～24点）とした。パロ使用の詳細は、頻度は週3～4回、1回あたりの使用時間は15分前後、期間は3週間から2か月であった。分析は、導入目的を分類した上で、導入目的ごとに、パロ使用初日と最終日に作業療法士2名で記録した主観的評価（表情変化、笑顔、対話、タッチ、他者交流の5項目：使用中の反応を3段階評価）について前後比較した。併せて客観的評価としてFIMとHDS-Rを用い、対応のあるt検定で前後比較した。

【結果】

導入目的は「自発性の向上」「離床・訓練のきっかけ作り」「不穏状態を落ち着かせる」「覚醒状態を向上させる」「痛みを緩和させる」「癒し」「他者交流機会の拡大」「寂しさの緩和」の8つ

に分類された。主観的評価は、導入目的に関係なく初日より表情変化が頻繁に見られた一方、他の項目は反応が時折見られる程度の患者が大半であった。最終日には、どの項目も反応が頻繁にみられる患者が増え、特に対話は大幅に増加した。また、パロ導入後は訓練以外での離床が拡大し、談話や趣味活動に取り組む患者が増えてきた。客観的評価では、FIM得点の向上者17名（使用前平均45.7±22.4点、使用后平均47.2±22.9点）、HDS-R得点の向上者7名（使用前平均12.7±6.7点、使用后平均13.6±6.8点）で、ともに統計上有意差を認めた。なお、両評価ともパロ導入後に低下した症例はいなかった。

【まとめ】

パロに好意的な反応を示す患者においてはパロと触れ合うことで活動に対するモチベーションが向上し、ADLの獲得につなげていくことができた。パロの活用は、その人らしさを活かし、活動意欲を向上させるツールであると確信する。そしてパロが引き出した患者の活動意欲をさらに高めていく施設環境（レクリエーションや趣味活動）が、パロの力を真に活かす上で重要と考える。今後は、光トポグラフィを用いた脳機能評価などにも取り組み、パロの効果について多角的に分析、整理していきたい。

活動促進を目的としたパロの活用 ～作業療法での活用を通して～

湯布院厚生年金病院

松田和也 (OT)

矢野高正 (OT)

佐藤浩二 (OT)

徳本早苗 (OT)

外山 稔 (ST)

澤川哲典 (MD)



当院でのパロ活用

➢ アザラシ型ロボット・パロは作業療法場面を中心に、主に回復期リハビリテーション病棟に入院する患者に活用されている。

➢ 特に自発性や意欲の低下、発症後の抑うつなどにより、訓練がスムーズに行えないケースに使用されており、使用目的を明確にして活用したことで活動に対するモチベーションが向上する症例を多く経験している。



研究課題

1. 作業療法でパロを個別使用した患者の導入目的と導入前後の変化から効果を検証
2. パロ介入による前頭葉機能への影響
～認知課題と光トポグラフィ
(以下、光トポ) 計測を通して～



研究課題1

作業療法でパロを個別使用した患者の導入目的と導入前後の変化から効果を検証



<対象と方法>

対象：

平成25年12月～26年7月に回復期リハ病棟に入院し、作業療法中にパロを使用した45名中、パロに好意的で継続して使用できた38名

(内訳)
性別：男性11名、女性27名、平均年齢：78.2歳、
疾患：脳卒中29名、骨関節疾患7名、脊髄損傷1名、廣用症候群1名
FIM得点：18～106点、HDS-R得点：3～24点

分析：

- ① 導入目的を分類した上で、導入目的ごとに、パロ使用初日と最終日に作業療法士2名で記録した主観的評価を前後比較
- ② 客観的評価としてFIM、HDS-Rを用いて、それぞれ前後比較 (対応のあるt検定 有意水準5%)

主観的評価

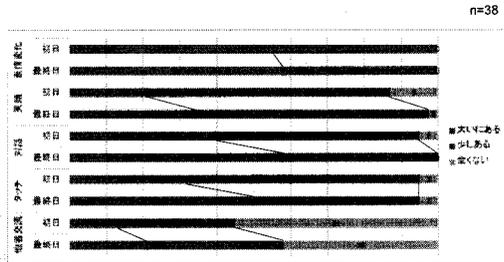
項目：表情変化、笑顔、対話、タッチ、他者交流の5項目
判定：全くない(0)、少しある(1)、大いにある(2)

<結果：導入目的>

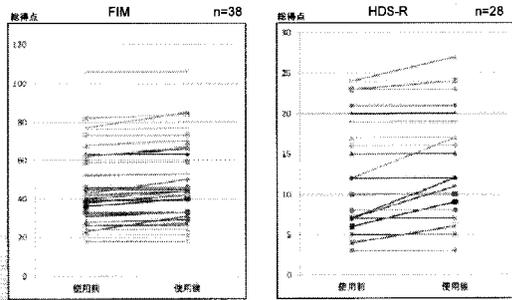
n=38

- ① 自発性の向上(18名)
- ② 離床・訓練のきっかけ作り(7名)
- ③ 不穏状態を落ち着かせる(2名)
- ④ 覚醒状態を向上させる(1名)
- ⑤ 痛みを緩和させる(2名)
- ⑥ 癒し(6名)
- ⑦ 他者交流機会の拡大(1名)
- ⑧ 寂しさの緩和(1名)

<結果:主観的評価>



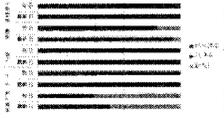
<結果:FIM・HDS-R>



使用前平均45.7±22.4点
使用後平均47.2±22.9点 p<0.05

使用前平均12.7±6.7点
使用後平均13.6±6.8点 p<0.05

自覚性の向上(18名)



FIM向上が8名(38.0%)、HDS-R向上が4名(19.0%)、自覚話の頻度が増えた。

離床・訓練のきっかけ作り(7名)



FIM向上が7名(70.0%)、離床・訓練への拒否が減少した。

不穏状態を落ち着かせる(2名)



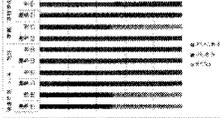
FIM向上が1名(33.3%)、不穏状態が一時的に落ち着いた。

覚醒状態を向上させる(1名)



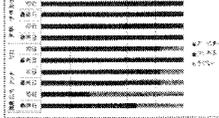
覚醒時間が30分程度拡大した。

痛みを緩和させる(2名)



HDS-R向上が1名(50.0%)、一時的に痛みの訴えがなくなった。

寂し(6名)



FIM向上が2名(33.3%)、HDS-R向上が2名(33.3%)、笑顔で話す機会が増加した。

他者交流機会の拡大(1名)



パロを介して他患に話しかける頻度が向上した。

寂しさの緩和(1名)



寂しさを訴えなくなった。

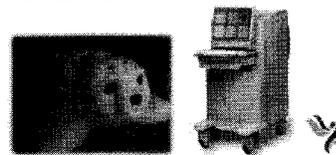
<研究課題1のまとめ>

✓パロに好意的な反応を示す患者においてはパロと触れ合うことで活動に対するモチベーションが向上し、ADLの獲得につなげていくことができた。

✓パロの活用は、その人らしさを活かし、活動意欲を向上させるツールに成り得ると考える。

研究課題2

パロ介入による前頭葉機能への影響
～前頭葉機能課題と光トポ計測を通して～



<対象>
60歳代男性。脳出血後遺症。発症後より自発性の低下を認め、無表情、自発話の減少がある

<方法>
① 2種類の課題実施中の脳血流動態を光トポで測定
パロ課題：テーブル上に置いたパロをなでる(90秒)
ビーズ課題：机上にてビーズ手芸を行う(90秒)

② 測定は各課題介入前後で2回実施
③ 脳血流動態測定後に計算、逆唱課題を実施
④ パロ課題とビーズ課題は別の日に実施



介入前 介入後

測定(90秒) パロ及びビーズ介入 測定(90秒) 計算・逆唱

<前頭葉機能課題結果>

計算課題	パロ介入後	ビーズ介入後
正答数	19/20	19/20
平均反応時間	3.75±1.14秒	4.91±6.36秒

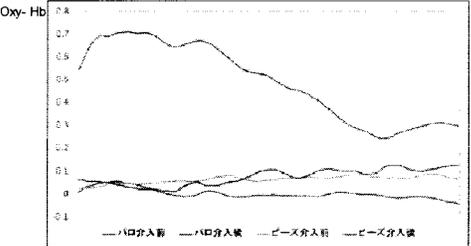
ns

パロ介入後は加算から減算への切り替わりの際の遅延がなくなった(概念の転換が改善した)

逆唱課題	パロ介入後	ビーズ介入後
正答数	8	7
平均反応時間	4.06±3.63秒	4.90±4.50秒

p<0.05

<光トポによる課題中の脳血流動態の変化>



	最大値	最小値
パロ介入前	0.054663mmMol/ml(9.0秒)	-0.04365mmMol/ml(90.0秒)
パロ介入後	0.709581mmMol/ml(12.0秒)	0.241271mmMol/ml(72.5秒)
ビーズ介入前	0.085563mmMol/ml(88.0秒)	0.022691mmMol/ml(0.5秒)
ビーズ介入後	0.125699mmMol/ml(74.0秒)	0.008712mmMol/ml(23.0秒)

<研究課題2のまとめ(途中経過)>

- 前頭葉機能課題成績では、パロ介入後の成績が正答数、所要時間ともに改善する傾向にあった。これは作動記憶や概念の転換を示唆する項目と考えられ、パロの使用は前頭葉そのものを活性化させた可能性がある。
- 介入後のパロとビーズ手芸では、oxy-Hb濃度長の計測値や波形パターンが異なっており、両者は異なる作用機序で前頭葉機能に影響を与えたと推定できる。

これからのパロの活用について

- パロが引き出した患者の活動意欲をさらに高めていく施設環境(レクリエーションや趣味活動)が、パロの力を真に活かす上で重要と考える。
- パロは様々な可能性を秘めており、私たちは光トポを用いた脳機能評価なども活用しながら、多角的にパロの有効性を検証し、活用方法を体系化したい。

一般発表 ～ロボットスーツ HAL I～

座長：昭和病院 リハビリテーション部 部長 田中 恩

- ① 「歩行獲得にロボットスーツ HAL® が有効であった C2不全脊髄損傷患者」
地方独立行政法人 秋田県立病院機構 秋田県リハビリテーション・精神医療センター
リハビリテーション部 河田 雄輝
- ② 「脊髄損傷不全麻痺患者の歩行再建における HAL の臨床応用」
兵庫県立リハビリテーション中央病院 ロボットリハビリテーションセンター 本田雄一郎
- ③ 「回復期病院におけるロボットスーツ HAL の役割」
福岡リハビリテーション病院 脳神経外科 入江 暢幸
- ④ 「Barthel Index を用いた HAL 適応の検討」
昭和病院 リハビリテーション部理学療法課 小羽田佳子

一般発表 ～ロボットスーツ HAL II～

座長：京都きづ川病院 リハビリテーション室 中本 隆幸

- ⑤ 「ロボットスーツ HAL を用いて歩容の改善がみられた一例～3軸加速度計を用いた評価～」
福岡リハビリテーション病院 リハビリテーション部 石井このみ
- ⑥ 「HAL® 福祉用導入1年を経過して～効果検証および今後の課題～」
奈良県総合リハビリテーションセンター リハビリテーション科 柳澤 和彦
- ⑦ 「三次元動作解析装置を用いた HAL® 使用効果の検討
～脳卒中維持期患者2事例における運動学的変化について～」
湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 西田 工
- ⑧ 「ロボットスーツ HAL を使用して起居・入浴動作に変化を認めた症例」
医療法人 全心会 伊勢慶友病院 リハビリテーション科 岩崎 武史

一般発表 ～先進リハ・ケア機器～

座長：国立障害者リハビリテーションセンター研究所 中村 美緒

- ⑨「グループホームで「パロ」導入後、周辺症状が軽減した事例」
医療法人社団 廣風会 介護老人保健施設 ラ・クラルテ 門田 義弘
- ⑩「Honda 歩行アシストを使用した歩行訓練の効果
～脳血管障害片麻痺患者の使用経験からの一考察～」
湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 川井 康平
- ⑪「脳梗塞患者に対する機能的電気刺激装置 NESS H200の導入時期による
上肢機能改善効果の検討」
湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 篠原 美穂
- ⑫「神経筋電気刺激装置 (NESS L300) が脳卒中片麻痺者の歩行に及ぼす運動学的変化」
湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部 佐藤 周平

一般発表 ～ロボットスーツ HAL III～

座長：福岡リハビリテーション病院 脳神経外科 入江 暢幸

- ⑬「ロボットスーツ HAL を用いたリハビリテーションにおける治療方法の提案
～前額面の胸郭と骨盤位置に着目した運動療法～」
農協共済 中伊豆リハビリテーションセンター リハビリテーション部 本島 直之
- ⑭「HAL® (Hybrid Assistive Limb®) 装着に難渋した症例
～単脚と両脚の使用経験から～」
長崎北病院 菊地 結貴
- ⑮「HAM 患者に対し歩行解析を行った HAL 歩行練習の効果」
京都府立医科大学附属病院 リハビリテーション部 奥田 求己
- ⑯「CVC (随意制御) モード VS CAC (自律制御) モード
～ロボットスーツ HAL 福祉用単脚タイプを用いた
脳卒中片麻痺患者の歩行について～」
特定医療法人茜会 北九州市立門司病院 高野 良慈

歩行獲得にロボットスーツ HAL® が有効であった C2不全脊髄損傷患者

地方独立行政法人 秋田県立病院機構 秋田県リハビリテーション・精神医療センター
河田 雄輝 (PT)、武田 超 (PT)、須藤恵理子 (PT)、中澤 操 (MD)、横山絵里子 (MD)

【はじめに】

不全脊髄損傷患者へのロボットスーツ HAL® 福祉用 (Hybrid Assistive Limb:HAL) による研究報告は多くみられているものの、HAL 介入前から歩行可能レベルの軽症例を対象とした報告が多い。今回、受傷後7ヶ月経過した起居全介助のC2不全脊髄損傷患者に対して、HALの介入を行い、使用を契機に起立や歩行などのパフォーマンス改善を認めた症例を経験したので以下に報告する。

【症例紹介】

症例は60代男性で、2012年7月交通事故により受傷し、環椎破裂骨折ならびに軸椎骨折による頸髄損傷の診断で近医へ入院した。2012年12月当センターへ転院時は、起立性低血圧症と不全四肢麻痺(改良 Frankel 分類 C2)を呈していた。起立性低血圧症は、転院後から徐々に改善してきた。

受傷後7ヶ月から1ヶ月間の通常訓練(A1期)、続いてHALを10回使用した期間(B期)、更にHAL使用後から1ヶ月間の通常訓練(A2期)を実施した。HAL使用下での訓練は下肢随意運動、起立訓練、立位下での重心移動およびStep訓練、歩行訓練を週5回の計10回行った。身体機能評価はA1期前、B期前、B期後、A2期後の計4回、評価項目は American Spinal Injury Association(ASIA)の運動機能スコア(Moter score)、10m最大歩行速度(10m Maximum Walking Speed:10MWS)、Berg Balance Scale(BBS)とした。

【結果】

ASIA Moter scoreはA1期前58、B期前66、B期後了時70、A2期後72へと四肢の筋力改善がみられた。さらに、BBSはA1期前4点、立位保持が可能となりB期前8点、歩行も可能となりB期後14点、A2期後では起

立や着座、段差昇降など動作能力の向上し、41点となった。B期後から10MWSが測定可能となり、下肢装具なしで前腕支持型歩行車による歩行が15.6m/min、独歩1.2m/min、A2期後は前腕支持型歩行車および独歩ともに152.2m/minまで歩行速度の改善が得られた。

【考察】

本症例は高位頸髄損傷にも関わらず、改良 Frankel 分類 C2 レベル、下肢筋力 MMT 3 を要する身体能力であった。しかしながら、受傷後7ヶ月まで起立性低血圧症による積極的な訓練が困難であり、廃用症候群も呈していた。入院後から ASIA Moter score が改善しており、麻痺の自然回復および廃用症候群による筋力低下の改善を得られた。筋力の改善により B 期前まで立位保持が可能になったものの、起立や歩行動作の改善は得られにくかった。B 期から HAL を使用したところ、HAL の協調的なアシストで反復練習することにより、動作パターンを再学習ができ、HAL を契機に起立や立位バランス、歩行能力が著明に改善した。今回の結果から、起立や歩行が困難な不全脊髄損傷患者の動作を再学習するにあたって、早期から安全に行える HAL は有効な手段となることが示唆された。

脊髄損傷不全麻痺患者の歩行再建におけるHALの臨床応用

1) 兵庫県立リハビリテーション中央病院 2) ロボットリハビリテーションセンター

本田雄一郎²⁾、窪津 秀政¹⁾、陳 隆明²⁾、岡野 生也¹⁾、山本 直樹¹⁾、
安田 孝司¹⁾、延本 尚也¹⁾、橋本 奈実¹⁾、中村 豪²⁾、幸野 秀志²⁾

【はじめに】

理論的に脊髄損傷不全麻痺患者に対して、随意歩行トレーニングを行わせることができるHALスーツがある。しかし、その利用に当たり、具体的なりハビリテーションプログラムとその効果についての調査を行った研究がなされていない。

【目的】

脊髄損傷不全麻痺患者を対象にHALを用いた、1) 随意歩行トレーニング用リハビリテーションプログラムの提案と2) そのプログラム効果の調査を実施する。

【方法】

随意歩行トレーニング用リハビリテーションプログラムの提案内容は、訓練期間を6カ月と設定し、HALスーツを着用した歩行トレーニングを週1～2回実施する。各トレーニングは、2セットの6分間歩行からなり、合間に3分間の休憩時間をとる。

プログラム効果の調査のために、HALスーツを着用した歩行トレーニングの実施前後で10m歩行速度、6分間歩行距離、重複歩長を計測し比較する。その際、被験者毎に必要な歩行補助機器を適宜利用することとする。

【対象】

本研究での対象者はASIAレベルC&Dの脊髄損傷不全麻痺を伴う21歳から55歳までの男女6症例であり、損傷レベルはTh2(1名)、L2(2名)、C4(1名)、C6(2名)、病因は外傷(5名)、運動(1名)である。

【結果】

HALスーツを着用した歩行リハビリテーションプログラムの効果を比較すると次の結果となった。(データ表記: 平均値±標準偏差、有意差: *; $p < 0.05$, N.S.: 非有意 $0.05 < p < 0.10$)

10m歩行速度の比較では、訓練前 $33.54^* \pm$

26.44 (m/分) から訓練後 $40.36^* \pm 20.35$ (m/分) の向上が見られた。

6分間歩行距離においても同様に、 $193^* \pm 154$ (m) から $250^* \pm 134$ (m) への伸びを示した。

重複歩長については、統計的には有意ではないが $0.85^{NS} \pm 0.28$ (m) から $1.00^{NS} \pm 0.21$ (m) と広くなる傾向が観測された。(1症例のみ歩幅の減少が見られた。)

【まとめ】

訓練プログラム前後の歩行パラメータの比較結果より、今回調査した全6症例において、歩行機能の改善が見られた。

回復期病院におけるロボットスーツ HAL の役割

福岡リハビリテーション病院 脳神経外科部長

入江 暢幸

【はじめに】

ロボットスーツ HAL (Hybrid Assistive Limb) は回復期病院や慢性期施設を中心に国内160以上の施設で導入されている。一方 HAL の使用にあたってはガイドラインや適応基準などが定まっていないため、その運用や活用方法について各施設で試行錯誤しながら行われているのが現状である。脳血管リハを主に行っている当院回復期病院での HAL の運用状況と問題点について検証する。

【運用実績】

当院は福岡市内の回復期病院では初めて HAL を導入し、全国でも初となる急性期病院との HAL の連携をとっている。平成23年10月1日導入以来、平成25年7月31日までの1年10カ月の間に延べ36例の患者に対して HAL の訓練を行った。症例の内訳は男性19名、女性17名。年齢は25～80歳（平均63.0歳）。脳血管障害25例（脳出血14例、脳梗塞9例、クモ膜下出血2例）、脊髄疾患9例であった。このうち急性期病院で HAL 訓練が行われ引き続き当院で継続したものが20例であった。また発症から HAL 訓練が開始されるまでの期間は1ヶ月以内が53%、1～3ヶ月が33%、3ヶ月以降のものが全体の14%であり、脳卒中の発症（手術）から比較的早い時期から HAL 訓練を開始していることが当院の特徴である。HAL 訓練の目的は歩行能力を向上させることが強調されがちだが、我々の施設では HAL を使用する目的として主観的に、A群：歩行・歩容の改善、B群：バランス（重心移動）訓練、C群：意欲向上、の3つに分類した。全36例のうち、A群-12例、B群-25例、C群-8であり、バランス（重心移動）訓練としての使用が最も多い結果であった。また三次元加速度計を

用いた左右への動揺の評価では HAL 訓練直後で RMS (root mean square) が改善しバランス訓練での即時効果がみられた。

【まとめ】

HAL に期待される効果の一つは、正しい歩容を身につけることで歩行能力が向上することである。そのために脳卒中発症早期からの使用が望まれるが、急性期病院で HAL が導入されている施設は少ない。一方、回復期病院での脳血管リハビリテーションは最大で180日間の入院ができるため、HAL 訓練も長期間実施することが可能であるが、急性期病院との連携を図ることでより効果的な訓練が期待できる。また HAL 訓練をスムーズに行うためには院内でのシステム構築すなわち院内連携をいかに確立するかはきわめて重要な問題である。当院で工夫した院内連携についても報告する。

Barthel Index を用いた HAL 適応の検討

特定医療法人 茜会 昭和病院

○小羽田佳子、宇野健太郎、好川 哲平、山崎 康平

【はじめに】

当院では平成21年より自立支援ロボット HAL (Hybrid Assistive Limb 以下, HAL) を併用したりハビリテーション (以下, リハ) を行っており, 良好な結果が得られている。そこで, 今回 Barthel Index (以下, BI) を用いて HAL が有効な身体機能レベル及び使用期間を検討することを目的として研究を行った。

【対象】

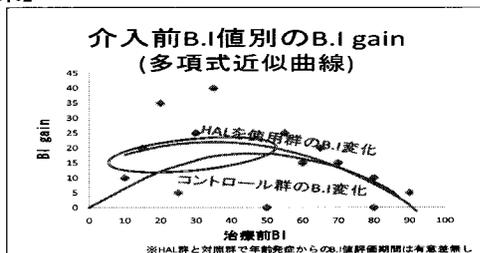
脳卒中患者23名 (平均年齢:70.5±11.0歳) を対象とした。

【方法】

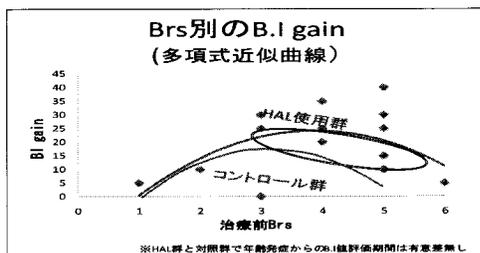
対象者23名を HAL 使用群 (3回/週, HAL を併用したりハを継続して実施した12名) とコントロール群 (通常リハのみ11名) に分け, 両群とも治療時間は1時間/日, 1ヶ月治療を行った。

- ① 介入前の BI 値とBrunnstrom stage (以下, Brs) から HAL 適応を見極める為に多項式近似曲線を用い, 1ヶ月後の BI 値改善点 (以下, BI gain) で比較した。また介入前 BI 値10～65点の範囲で HAL 使用群とコントロール群の2群間で1ヶ月後の BI gain を比較した。
- ② SIAS 下肢テスト合計点と BI 値の相関と治療前後の SIAS の改善度を統計処理 (対応ある t 検定) した。
- ③ HAL を3ヶ月間使用した対象者を一元配置分散分析と多重比較検定を用い HAL の使用が有効な治療期間の検証を行った。

【結果】

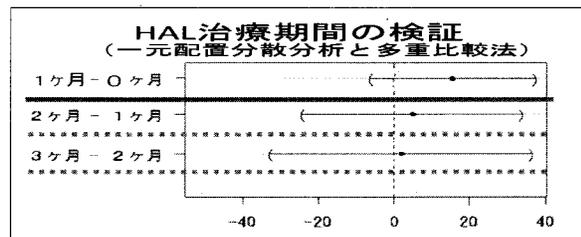


(図1)



(図2)

- ① BI 値では多項式近似曲線より BI 値10～65点未満の点数帯で改善度が高い (図1)。また, Brs では, III～Vで改善度が高い傾向にある (図2)。BI 値10～65点未満の範囲での2群間の比較では HAL 使用群がコントロール群に比べ1ヶ月後の BI 値に有意な改善を認めた ($P < 0.01$)。
- ② SIAS 下肢テスト合計点と BI 値に強い相関があり ($0.7 \leq |r| \leq 1.0$)。HAL 使用前と1ヶ月後の SIAS 下肢テスト値に有意に改善を認めた ($P < 0.01$)。
- ③ 治療期間の検証は, 有意差は認められなかったが HAL 開始から1ヶ月間の BI 値の改善度が高い傾向にあり, 1ヶ月～2ヶ月間, 2ヶ月～3ヶ月間では, 改善度に大きな変化は認めなかった。 (図3)



(図3)

【考察】

BI10～65点と比較的低値で改善度が高い傾向にあった。また, BI 値と SIAS 下肢テスト合計点間にも強い相関があることから SIAS 下肢テスト低値の方がより HAL の使用が有効である可能性がある。SIAS 下肢テストの値が低いと筋出力が小さく運動の発現が難しい為, 通常リハでは能動的な運動が困難な印象を受ける。一方, HAL であれば, 生体電位信号を受けパワーアシストを行ってくれる為, 自動的な運動ができ運動学習効果が高まる¹⁾。また, 運動量増加が行え, 運動学習の機会が増える。これらは脳卒中治療及び理学療法ガイドラインでも高いグレードで推奨されている²⁾。このため HAL 使用群で有意な BI 値の改善を認めたのではないかと考えられる。

【まとめ】

今回の検討を通して, 介入前 BI 値が10～65点, Brs が III～V レベル, SIAS 下肢テスト低値の脳卒中患者に対する HAL の使用がより効果的であることが示唆された。

【文献】

- 1) 『生態学的視覚論』 ギブソン J・J
- 2) 脳卒中治療ガイドライン2009

ロボットスーツ HAL を用いて歩容の改善がみられた一例 ～3軸加速度計を用いた評価～

- 1) 福岡リハビリテーション病院 リハビリテーション部
- 2) 福岡リハビリテーション病院 脳神経外科
石井このみ¹⁾、野尻 圭悟¹⁾、池尻 道玄¹⁾、入江 暢幸²⁾

【はじめに】

福祉用ロボットスーツ HAL (以下、HAL) は筑波大学が開発した装着型の自立動作支援ロボットであり、下肢の障害や脚力の低下に対して筋力・歩行機能をサポートする。

HAL 訓練での歩行能力の主評価として10m 歩行テストや患者の訴えを用い、その改善が得られた報告は散見されるが、歩容に関する報告はみられない。今回、下肢の異常運動の客観的評価で用いられている3軸加速度計を使用し、脳卒中片麻痺患者に対して HAL 訓練前後における歩行能力の評価を行ったので報告する。

【症例】

症例は53歳の男性、平成〇年12月21日、左被殻出血を発症、Br.stage は右上肢・手指・下肢共にIV～Vレベル、基本動作は自立、歩行はT-cane 使用し軽介助～監視レベルであった。発症後2カ月より、HAL 訓練を週2回、計12回行った。

【方法】

10回目の HAL 訓練前後で加速度計を装着し、歩行能力の評価を行った。HAL 単脚を用い、30分間、座位にて股関節屈曲・膝関節伸展運動、起立・着座動作、立位バランスや歩行訓練を繰り返し行った。加速度計は、MA 3-04Ac マイクロ社製3軸加速度計を用い、麻痺側の腓骨頭直下 (以下、膝部)、足関節外果直上 (以下、足部) に装着しサンプリング周波数は100Hz にて測定を行った。足部の波形から踵接地を同定し、膝部の波形より下腿の加速度を算出した。歩行条件は裸足で10m 自由歩行とした。加速度計より得られたデータである左右方向、上下方向、前後方向の Root Mean Square (以下 RMS) を算出した。

【結果】

10m 歩行時間と歩数は HAL 使用前で36.0秒、28歩、使用後では39.0秒、28歩であった。RMS では HAL 使用前で3.83、使用後では3.48 となり、HAL 使用前後で歩行時の麻痺側下肢の動揺は軽減した。

【考察】

当院は福岡大学病院と脳卒中急性期から HAL を用いた医療連携を行っており、本症例も発症後2カ月より積極的な HAL 訓練を行った。

今回、HAL 訓練前後で加速度計より得られた RMS を用い客観的評価を行った。RMS は歩行の安定性や滑らかさを表す指標として有用であり、本症例では HAL のアシストによって正常に近い運動パターンでの運動学習ができたことより HAL 使用後の歩行で麻痺側下肢の動揺が軽減し、滑らかで安定した歩行になったと考える。

今回は単一症例での即時的な効果の検討であったが、HAL 訓練前後における歩容の改善の可能性が示唆された。今後は継続的な効果を検討するとともに対象者数を増やし、HAL 訓練によって歩容が改善するかをさらに検討していく必要がある。

HAL® 福祉用導入1年を経過して ～効果検証および今後の課題～

奈良県総合リハビリテーションセンター リハビリテーション科
柳澤 和彦、高田 博史、奥山 良恵、佐久間 恵

1. はじめに

当センターでは、平成24年6月よりロボットスーツ HAL® 両脚型（以下 HAL）を本格導入し、リハビリテーション（以下リハ）現場にて活用している。ここでは、訓練内容および効果について考察したい。

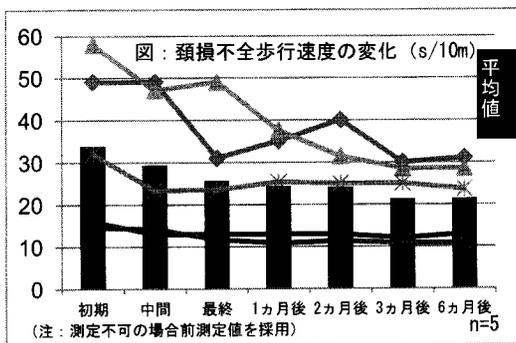
2. 対象および方法

対象：HAL でのリハ目的に入院（約1ヶ月）された頸髄損傷不全麻痺者（以下頸損不全）5名（改良 Frankel C2以上）および脳卒中片麻痺者（以下脳卒中）6名（屋内歩行自立以上）。

方法：理学療法士が、必要と考える HAL 訓練等を週5日、約40～50分/日実施し、10m 歩行・TUG・FBS・ROM・MMT・満足度・主観的意見などについて、初期・中間（2週後）・最終および可能な者については退院後1・2・3・6ヶ月の評価を実施した。

3. 結果 (1) 頸損不全における傾向

歩行速度については、初期から最終まで短縮し、退院後も維持される傾向があった。歩幅よりもケイデンス向上の傾向が強かった。



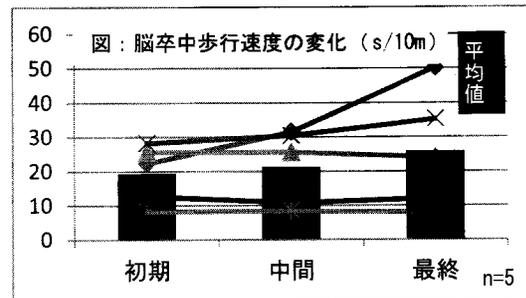
4. 結果 (2) 脳卒中における傾向

歩行速度については、向上を認めなかった。HAL 使用時および動画上での麻痺側への荷重量の向上は認めた。

5. 考察 (1) 頸損不全について

退院後も向上した機能を維持したことは、

HAL により運動学習がなされ、定着化したと推察する。



ケイデンスの向上については、CPG の賦活化に必要な荷重感覚の入力訓練で、より適正な筋肉の収縮/弛緩が可能になったと推察する。また、HAL に限らず退院後も短期集中リハによる機能向上の可能性が示唆された。

6. 考察 (2) 脳卒中について

維持期では、歩容が固定されており、荷重範囲の拡大はある程度可能であるものの、HAL を用いても健常歩行を目指すことは非常に困難であった。特に、高次脳機能かつ重度感覚障害では、麻痺側荷重に注意を向けることが反って速度を低下させたと考える。

7. 考察 (3) 訓練内容について

これまでの報告でもみられるように HAL では①外部観察では得られないバイオフィードバック②装具では困難であった、股関節および膝関節の動きを制限しない補助が可能となる。これに、田中ら⁽¹⁾が述べているように、従来から用いられる理学療法を組み合わせることでより効果的な訓練が可能と考える。例えば、HAL で下肢の安定性を確保した上での、体幹の機能向上、リーチ動作、荷重範囲の拡大訓練等である。一方、HAL ではアライメント調節困難な対象者も経験している。

8. 今後の課題

対象者に応じた訓練の検討、アライメント固定性の向上、踵部分の強度向上等。

(1) JR 東京総合病院 田中ら 第2回ロボリハ研究大会抄録より

三次元動作解析装置を用いた HAL® 使用効果の検討 ～脳卒中維持期患者 2 事例における運動学的変化について～

湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部

西田 工 (PT)、梅野 裕昭 (PT)、佐藤 周平 (PT)、日高 隆之 (PT)、佐藤 浩二 (PT)、
森 敏雄 (MD)、犀川 哲典 (MD)

はじめに

ロボットスーツ HAL® (以下 HAL) の効果について、先行研究では歩行速度など歩行パラメータの改善、fNIRS を用いた脳血流量の変化について報告されているが、運動学的解析は十分に行われていない。今回、維持期脳卒中患者 2 事例に対して三次元動作解析装置 (以下 VICON) を用い HAL 使用後の運動学的変化について検証を試みたので報告する。

対象と方法

事例 1 は、平成15年12月発症の被殻出血後遺症左片麻痺の60歳代男性であり、下肢 Br.Stage は IV (7) である。事例 2 は平成15年 2 月発症のくも膜下出血後遺症左片麻痺の50歳代男性であり、下肢 Br.Stage は V (9) である。2 事例に対して 1 回20分、週 4 回、3 週間 HAL を用いて、下肢挙上と左右への重心移動を各50回実施した。効果判定として、VICON を用いて使用直後の股・膝関節の関節角度と関節モーメントの最大値の比較を行った。また、HAL 介入前後の10m 最大歩行スピード、TUG、FRT を測定した。

結果

VICON 計測より、事例 1 では麻痺側股関節屈曲角度が59.3度から73.1度と向上し、膝関節屈曲角度は37.3度から22.8度へ減少した。また、麻痺側股関節屈曲モーメントでは4.9mN から40.8mN へ向上し、膝関節屈曲モーメント 20.2mN から19.9mN と著変は認めなかった。事例 2 では、挙上時の麻痺側股関節屈曲角度に著変はみられなかったが膝関節では69.2度から81.2度へと変化を認めた。また、立位姿勢が股関節屈曲位から伸展位の姿勢となった。非麻痺側遊脚期では股関節屈曲角度が3.0度から10.8

度、膝関節屈曲角度が17.9度から21.0度へ拡大を認め、股関節屈曲モーメントは19.2mN から30.9mN、膝関節屈曲モーメントは78.9mN から108.2mN へ向上を認めた。

10m 最大歩行スピードは事例 1・2 共に著変は認めなかったが、TUG では事例 1 は21秒から17秒、事例 2 は16.9秒から14.3秒へ改善を認めた。FRT では事例 1 で 5 cm、事例 2 で4.5 cmの改善を認めた。

考察

事例 1 では、能動的に麻痺側下肢の挙上を反復した事で股関節屈筋群が促通され麻痺側股関節機能が改善したと考える。事例 2 では開始時の立位姿勢に変化を認めており、HAL により下肢挙上と重心移動を反復した事で麻痺側股・膝関節の機能改善が図れたことが要因と考える。また、非麻痺側の股・膝関節の屈曲角度、モーメントが向上したことから、麻痺側下肢の支持性が向上し非麻痺側の自由度が広がったと考える。

今回の検証より 2 事例より運動学的に改善傾向を認めたが、歩行速度の著明な改善には至らなかった。引き続き、事例を重ね HAL 使用による運動学的変化の傾向を検証したい。

ロボットスーツ HAL を使用して 起居・入浴動作に変化を認めた症例

- 1) 医療法人 全心会 伊勢慶友病院 リハビリテーション科
- 2) 医療法人 全心会 伊勢慶友病院 整形外科
岩崎 武史¹⁾、河口 大介²⁾

【はじめに】

当院では平成24年7月よりロボットスーツ HAL (=以下 HAL) を導入し入院外来患者に対して HAL を使用したリハビリテーションを実施している。今回、両下肢不全麻痺を呈した症例に外来リハビリで HAL を使用し、起居・入浴動作に変化を認めた症例を経験したので、ここに報告する。

【対象と方法】

49歳,男性。仕事中に高所より転落し,第4腰椎破裂骨折受傷。同日に急性期病院へ入院。44病日に脊柱管狭窄に対して椎弓切除術施行。91病日に回復期リハビリテーション病院へ転院。246病日に自宅退院となる。退院時能力は不全対麻痺を呈し立位保持不可,独居で車椅子生活。入浴は訪問看護利用し介助で入浴。257病日に当院受診し外来リハビリ開始。同日より HAL 使用し週4回40分間の訓練を実施した。

【説明と同意】

主治医,担当者より研究内容について対象者には文書にて説明し発表に関する同意を得た。

【結果】

外来リハ開始時の評価は身長168cm,体重44kg.MMT 股関節屈曲 2/3,股関節伸展 1/2,膝関節屈曲 1/2,膝関節伸展 2/3,足関節背屈 0/0。大腿四頭筋筋力はアニマ社製ミュータス F1にて計測し4.2kg/16.0kg。立位保持不可。起居動作や入浴動作の際には左下肢を自らの手で持ち上げて動作を遂行する必要があった。HAL のアシストは座位運動時は膝関節伸展,立位運動時は膝関節伸展・股関節伸展に調整した。HAL 使用時の座位の左膝関節伸展運動時に股関節屈曲が観察されていなかったため,股関節屈曲アシストを追加した。経過に伴い,左膝関節伸展不全は観察されなくなり座位で膝関節

伸展運動を行っている際の筋疲労感が軽減し運動回数が増加した。また立位保持が可能となってきた。外来リハビリ開始から143日.MMT 股関節屈曲 3/4,股関節伸展 2/3,膝関節屈曲 2/3,膝関節伸展 3/4,大腿四頭筋筋力は7.1kg/25.1kg と開始時に比し筋力向上を認めた。また立位保持は両下肢短下肢装具装着した上で113秒可能。この頃に「ベッドでの起居動作」「浴槽の跨ぎ動作」において左下肢の挙上が上肢介助なしで可能となり,入浴介助が不要,訪問看護終了となった。

【考察】

HAL のアシスト調整が十分な下肢運動範囲をもたらし効率的な筋力向上に繋がり動作の改善に至ったと考えられる。また HAL が筋力低下を即座に補い,HAL なしでは感じる事ができていなかった「自分で左膝がしっかり伸ばせる,手すりが無くても立っていることができる」といった喜びがモチベーションに影響していたことも推察される。HAL を使用した適切なアシスト調整がより良い訓練効果を引き出し,HAL の有用性を示唆する症例であった。

グループホームで「パロ」導入後、周辺症状が軽減した事例

医療法人社団 廣風会 介護老人保健施設 ラ・クラルテ
門田 義弘

【はじめに】

当法人の認知症対応型グループホーム（以下GH）に精神的ケアを目的として「パロ」を導入した。導入後、BPSDが強く、ケアに難渋していた事例に心理的变化が見られ、BPSDの軽減に繋がった事例を経験したので、以下に考察を加え報告する。

【事例紹介】

概要：90歳代 / 女性 / 要介護度3
主疾患：アルツハイマー型認知症
既往歴：糖尿病 / 上腕骨骨折 / 高血圧

【経緯】

平成22年より、家族に対する暴言や暴力行為が多く出現し、近隣の老健へ入所。平成23年10月に当法人GHへ入居。

【初期評価所見】 平成23年10月

HDS-R：9/30 NMスケール：17/50
DBDスケール：68/112

自発性は低下し、他者への興味関心も薄い。しかし、夕方になると帰宅願望が出現し、殆ど自席に座ってられない状態となる。職員が介入すると不穏状態が助長され、暴言や暴力行為が出現する。

屋内独歩可能だが、立位バランス悪く転倒のリスクも高い。（老健入所中に転倒あり）ご家族様は「あの怖い顔で、帰りたと言われるのが辛い」と、2ヶ月間は一度も面会に来ることは無かった。

【導入後の変化】 平成24年6月

パロ導入後、以下の精神的変化を認めた。
HDS-R：7/30(9/30) ※ () は初回
NMスケール：23/50(17/50)
→関心・意欲・交流と会話の項目が向上
→明るく笑顔で周囲の方へお話しされるようになり、日常的な物事へも関心を示すようになった。

DBDスケール：10/112(68/112)

→不穏になることが減り、介護者に向けられる暴力や暴言が無くなった。

そして、精神面の変化に安堵したご家族様が、頻回に面会に訪れるようになった。

【考察】

本症例はGH入居当初、慣れない環境下で混乱し、強いBPSDを呈した。しかしパロ導入後、それらは顕著に軽減し落ち着いた生活を送っている。本症例はパロ導入後、自身の孫の名前をつけ可愛がった。常に抱きかかえ、話しかけ、また、パロもその声に応えるように愛らしく鳴いた。

本症例の生活歴に、孫を親代わりに世話していたという背景があり、今回のパロ導入により、その当時の記憶が賦活されたのだと考えられた。無為で空虚な時間から、泣く子をあやすという役割を得て、話し相手が生まれ、表情が生まれ、周囲への関わりも積極的に変化した。

今回の事例で何より良かったと感じていることは、認知症という疾患により、一時は離れていったご家族様との心の距離が、パロにより再び結びついたことだと感じている。

Honda 歩行アシストを使用した歩行訓練の効果 ～脳血管障害片麻痺患者の使用経験からの一考察～

湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部

○川井 康平 (PT)、渡邊 亜紀 (PT)、佐藤 浩二 (OT)、宮崎 吉孝 (MD)

【はじめに】

Honda 歩行アシスト (以下、アシスト) は、本田技術研究所が開発中の装着型歩行補助装置であり、歩行中の股関節屈曲・伸展を補助し、歩幅と歩調の調整を可能とする装置である。先行研究では、脳血管障害片麻痺患者 (以下、CVA 患者) において、即時的・経時的に歩幅と歩行速度が向上することを報告した。今回、歩幅と歩行速度向上の効果について運動学的視点から検討した。

【対象】

当院回復期病棟に入院した CVA 患者 17 名。内訳は男性 13 名、女性 4 名。平均年齢は 62.3 ± 12.4 歳。診断名は、脳出血 7 名、脳梗塞 10 名で、発症からアシスト導入までの期間は平均 86.1 ± 36.6 日であった。麻痺側下肢の Brunnstrom Stage は III: 1 名、IV: 3 名、V: 10 名、VI: 3 名。FIM 平均得点は、 113.8 ± 11.1 点。Functional Ambulation Category は 2: 2 名、3: 2 名、4: 12 名、5: 1 名であった。

【方法】

アシストを用いた歩行訓練を 1 日 20 分間、3 週間実施した。アシスト使用時には使用前と使用後に歩幅と快適歩行速度を測定した。また、初回と 3 週間後 (最終時) のアシスト使用前後の股関節角度と股関節最大屈曲速度を、3 次元動作解析装置 (VICON NEXUS) を用いて測定した。なお、3 次元動作解析装置から得られた 3 歩行周期の麻痺側立脚後期～遊脚期における股関節角度と股関節最大屈曲速度の平均値をアシスト使用前後で比較した。統計学的処理は、対応のある t 検定を用い、有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

初回のアシスト使用前後の比較では歩幅 4%、歩行速度 8%、股関節角度 7%、股関節最大屈曲速度 15% といずれも有意な向上を認めた ($p < 0.05$)。

初回のアシスト使用前と最終時のアシスト使用前の比較では、歩幅 20%、歩行速度 37%、股関節角度 11%、股関節最大屈曲速度 26% といずれも有意な向上を認めた ($p < 0.05$)。また、初回のアシスト使用後と最終時のアシスト使用後の比較では、歩幅 18%、歩行速度 28%、股関節角度 11%、股関節屈曲速度 11% といずれも有意な向上を認めた ($p < 0.05$)。

【考察とまとめ】

今回、初回アシスト使用後に歩行速度、歩幅の向上と併せて股関節角度、股関節最大屈曲速度の向上を認めた。これはアシスト使用後も麻痺側立脚後期～遊脚期にかけての股関節屈曲の推進力の向上が持続し、歩幅と歩行速度の向上に繋がったと考える。そして、3 週間後には、その効果の反復強化によって股関節角度と股関節最大屈曲速度が向上し、歩行速度と歩幅の向上に繋がったと考える。すなわち、アシストは CVA 患者において、歩行能力を向上させる有益な器具であることが示唆された。

脳梗塞患者に対する機能的電気刺激装置 NESS H200 の導入時期による上肢機能改善効果の検討

湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部

篠原 美穂 (OT)、洲上さゆり (OT)、尾上佳奈子 (OT)、佐藤 浩二 (OT)

湯布院厚生年金病院 神経内科 森 敏雄 (MD)

【目的】

機能的電気刺激装置は、脳卒中患者の運動麻痺に対する治療効果が多数報告されている。しかし、亜急性期患者での効果の報告は少ない。

今回、上肢の機能的電気刺激装置 NESS H200 (以下、NESS) の効果的な導入時期を検討するため、回復期リハビリテーション病棟の入院患者を対象に、NESSの開始時期別にみた上肢機能の変化を調査した。

【対象】

2011年1月1日～2012年8月31日の20カ月間に、発症1カ月以内で当院回復期リハビリテーション病棟に入院した脳梗塞患者のうち、50～80歳、Brunnstrom stageが上肢・手指ともにⅡ～Ⅳの範囲にある23名を対象とした。

脳幹部・小脳梗塞、高次脳機能障害が顕著なもの、認知症、神経筋疾患を合併していた者は除外した。

【方法】

NESS使用の希望を聴取し、使用を希望した10名をNESS群、希望しなかった13名を通常訓練群とした。NESS群のうち、NESS併用を発症1～2カ月経過時に開始した5名を早期導入群、発症2～3カ月時で開始した5名を導入遅延群とした。各群間の男女比、平均年齢に有意差はなかった。

なお、本研究の通常訓練とは、上肢機能訓練20分、物品操作訓練20分、ADLやIADL訓練20～40分とし、NESSは通常訓練の中の上肢機能訓練20分のうち10～15分実施した。NESSの実施回数は平均 31.0 ± 15.4 回となり、早期導入群は平均 18.8 ± 6.9 回、導入遅延群は平均 43.2 ± 11.3 回となった。

NESSの実施方法は、座位にて「伸展モード」

で3～5分刺激したのちに「治療的電気刺激モード」で手指の屈曲、伸展を誘導した。一日1回、連続15分まで行った。刺激強度は疼痛、疲労感がないか聴取して設定した。

上肢の評価は上田の12段階グレード法(以下、グレード)を用い、発症から1カ月ごとに計測した。上肢と手指のグレードの変化を3群間で比較し有意水準5%未満を有意差ありとした。

【結果と考察】

訓練開始前の上肢、手指ともに各群間でグレードに有意差はなかった。

通常訓練群とNESS群の比較では、上肢、手指のグレードともにNESS群で有意に高かった。このことから、通常訓練のみよりもNESSを導入した方が上肢、手指の機能改善効果が高い傾向がうかがえた。

また、早期導入群は通常訓練群よりも上肢、手指ともに3カ月経過時にグレードが有意に高くなった。一方、導入遅延群は通常訓練群と比較して、上肢、手指ともにグレードの変化に有意差は認めなかった。このことから回復期の脳梗塞患者においては、NESSを発症から2～3カ月経過して導入するよりも、1～2カ月内の早期に導入した方が、平均20回程度の施行で、通常の訓練に比べて機能改善効果が認められた。

神経筋電気刺激装置 (NESS L300) が 脳卒中片麻痺者の歩行に及ぼす運動学的変化

湯布院厚生年金病院 リハビリテーション部

○佐藤 周平 (PT)、江藤江利香 (PT)、黒瀬 一郎 (PT)、梅野 裕昭 (PT)、
佐藤 浩二 (OT)、森 敏雄 (MD)、犀川 哲典 (MD)

【はじめに】

神経筋電気刺激装置 NESS L300 (以下、L300) は、歩行中に総腓骨神経と前脛骨筋に電気刺激を与え、踵部のフットスイッチと同期させることで遊脚期に足関節背屈運動を補助する装置である。先行研究では L300 装着により慢性期脳卒中片麻痺患者の歩行速度の改善と歩数の減少が報告されている。この歩行速度の向上、歩数の減少は歩幅の拡大によるものと考えられるが、歩幅の変化に対する運動学的な検証はなされていない。そこで本研究では、L300 を用いた歩行練習が歩行中の下肢の各関節角度にもたらす変化を明らかにする目的で三次元動作解析装置を用いて検証を行った。

【方法】

対象は回復期リハビリ病棟に入院した見守り歩行が可能な脳卒中片麻痺者10名とした (平均年齢: 58.8 ± 11.7 歳, 発症からの期間: 166.0 ± 171.6 日, 下肢 Brunnstrom recovery stage は III 3 例, IV 4 例, V 3 例)。分析は三次元動作解析装置を用いて、L300 を使用した15分間の歩行練習の前後の歩行を比較した。比較項目は、歩行速度、両脚のステップ長、歩行率と踵接地期、荷重応答期、踵離地期、つま先離地期、遊脚初期、遊脚中期、遊脚終期の各歩行周期における麻痺側の股・膝・足関節角度とした。統計処理は対応のある t 検定を用い、有意水準 5% とした。なお、対象者に対して本研究の趣旨について説明し書面にて同意を得た。

【結果】

歩行速度は 0.44 ± 0.24 m/sec から 0.53 ± 0.27 m/sec, ステップ長は麻痺側 0.36 ± 0.12 m から 0.43 ± 0.12 m, 非麻痺側 0.31 ± 0.12 m から 0.44 ± 0.15 m と有意に増加した。歩行率は 78.0 ± 28.2 steps/min から 80.8 ± 34.5 steps/min と向

上したが有意差は認めなかった。各関節角度の変化は、立脚終期の足関節背屈角度が $6.8 \pm 5.6^\circ$ から $10.6 \pm 5.6^\circ$, 遊脚初期の膝関節屈曲角度が $15.6 \pm 14.3^\circ$ から $20.7 \pm 12.6^\circ$ と有意に増大した。また、足関節背屈角度が遊脚初期に $-3.3 \pm 11.1^\circ$ から $-0.9 \pm 11.9^\circ$, 遊脚中期に $-0.65 \pm 9.9^\circ$ から $2.8 \pm 10.3^\circ$ と共に有意に増大した。それ以外の関節角度に有意差は認めなかった。

【考察】

先行研究と同様に歩行速度の向上と歩幅の拡大を有意に認め、歩行速度の向上は歩幅の拡大によるものと推察される。運動学的な変化は、立脚終期の足関節背屈角度の増大と遊脚初期から中期にかけての足関節背屈角度の増大と膝関節屈曲角度であった。この結果から歩幅の拡大は、立脚終期に足関節が十分に背屈することで非麻痺側の歩幅の拡大をもたらす。遊脚期の足関節背屈角度の生成と膝関節屈曲角度の増大がクリアランスを改善させて麻痺側の歩幅の拡大につながったと推察された。

ロボットスーツ HAL を用いたリハビリテーションにおける治療方法の提案 —前額面の胸郭と骨盤位置に着目した運動療法—

農協共済 中伊豆リハビリテーションセンター 理学療法科

○本島 直之、上野 朋美、紅野 利幸

【はじめに】

近年、様々な疾患を対象にしたロボットスーツ HAL 福祉用（以下、HAL）を用いたリハビリテーションの効果が報告されている。一方で、HAL 装着下でのリハビリテーションには利用者の意欲向上や訓練効果の向上のために適切な運動療法の必要性が示唆されてきている（西尾ら2012、田中ら2012）。我々も臨床において、HAL を装着下での単なる歩行訓練時に、骨盤の過剰な側方移動が出現してしまう症例をしばしば経験する。しかし、このような異常動作が出現した場合の明確な訓練方法は提示されていないのが現状である。そこで今回は、歩行の前段階としての具体的な運動療法を提案する。

【リハビリテーションの視点から見た HAL の特徴】

リハビリテーションに HAL を導入した際の利点は、随意運動に合わせたモーターによる関節運動のアシストだけでなく、筋活動と足圧中心の可視化にあると考えている。特に足圧中心の可視化は、感覚や空間認知能力が低下している片麻痺患者において、視覚的フィードバックを用いた重心移動訓練を容易にする。また、股関節と膝関節の矢状面の関節運動がアシストされることにより、胸郭や体幹や股関節内外転といった HAL のアシストが行えない部分の運動への徒手による介入がより容易になる点も重要な特徴である。

これら特徴を踏まえ、健常成人での立位での左右の体重移動を実施したところ、骨盤の過剰な側方移動を伴った体重移動（図1）に対して、胸郭と骨盤を同時に側方移動した体重移動（図2）の方が足圧中心の側方移動が大きくなった。

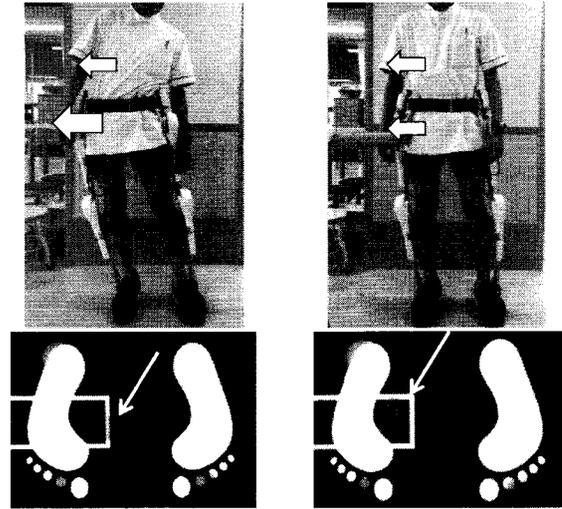


図1

図2

【具体的な訓練方法】

以上の事を考慮した訓練方法を次に提示する。治療者は患者の側方または前方に位置し、立位での左右体重移動訓練を行う。この際、PC画面で足圧中心の視覚的フィードバックを与え、胸郭と骨盤が同時に動くように、胸郭から徒手的に体重移動側への誘導を行う。次に、体重移動時の介助量が軽減したところで、同様の誘導の元、筋活動の視覚的フィードバックを与えながら非体重移動側の下肢の前方へのステップング訓練を行う。

【おわりに】

今回、歩行時に骨盤の過剰な側方移動が起きってしまう症例や、様々な原因で立位保持が困難な症例に対する、歩行の前段階としての HAL を用いた運動療法を提案した。今後は、客観的データを用いての効果の検証や HAL 装着下での運動療法の体系化へ向けた取り組みを行っていききたい。

HAL®(Hybrid Assistive Limb®) 装着に難渋した症例 ～単脚と両脚の使用経験から～

春回会長崎北病院

菊地 結貴、西本 加奈、山川 紘子、森山 祐志、武藤 晶子、田添 茉美、大木田治夫、
瀬戸 牧子

【はじめに】

今回、前方突進様の歩行を呈している左不全麻痺の症例を担当した。HAL(Hybrid Assistive Limb®)を導入した当初は単脚を使用し、前方突進様症状の軽減には至ったものの、麻痺側のクリアランスの不十分さが残存した。そこで非麻痺側に着目し両脚を使用したところ、立位・歩行の更なる改善と症例の内観にも変化を認めた。

【症例紹介】

70代男性。再発性脳梗塞（左片麻痺）。Br-stage 下肢 V、深部感覚は 8/10、GMT は非麻痺側股関節伸展 2、それ以外は 4～5 レベル。歩行は手すり伝い歩き自立レベル、杖歩行では介助を要す。常に麻痺側屈筋群を過緊張させ、尖足位で前方突進様となり、麻痺側立脚時に体幹が麻痺側前方へと崩れると、コントロールすることが困難であった。

【方法】

HAL 装着は 1 クール 10 回で 2 クール実施。1 回の練習時間は 40～60 分とした。1 クール目は単脚型を使用し、制御モードは CVC とした。股関節アシスト HIGH 7～10、バランス 0～屈曲 2。膝関節のアシスト HIGH 2～5、バランス伸展 1～2 で実施した。2 クール目は両脚型を使用し、麻痺側の膝関節バランス伸展 2～7 に変更した以外は、1 クール目と同様に実施した。非麻痺側は CVC から開始したが、客観的・主観的に症例が動きやすい VIS へ変更した。まずは歩行前に立位にて体幹の伸展や正中位の学習を促し、前後左右への重心移動や座位にて麻痺側膝の屈筋伸筋出力コントロールを意識しながら行った後、歩行練習を開始した。なお、1 クール目のみ ALL INONE を使用した。

【結果および考察】

単脚型 HAL 導入時には、前方突進様で麻痺側立脚時に麻痺側前方への体幹の崩れがあり、常に屈筋優位であった。これに対し ALL IN ONE を使用してアライメントを修正し、膝伸展のアシストとバランスに着目した歩行練習を実施した。これにより立位姿勢、バランス (BBS 30→50)、前方突進様の歩容に改善が見られ、介助～見守りのもと歩行が可能となった。しかし歩行周期を通して膝伸展は不十分で屈筋優位の問題点は残存した。内観においても重くて動きにくいと訴え、改善を示す発言は聞かれなかった。これに対し非麻痺側下肢の支持性低下、それに伴う重心のコントロールが不十分なのではないかと考え、2 クール目は両脚を装着することとした。両脚装着後には、さらに立位姿勢、バランス (BBS 50→53)、内観においても自分の真ん中が分かった、右脚でも支えないといけないことが分かったとの発言が聞かれ、重たさの訴えは聞かれなくなった。

今回、単脚使用時は麻痺側のみに荷重することを意識していたが、両脚を使用することでより両側への重心移動を認識することが可能となった。本症例のように体幹の障害を合併した症例は、両脚がより効果的な立位・歩行練習を助けるのではないかと思われた。

HAM患者に対し歩行解析を行ったHAL歩行練習の効果

1)京都府立医科大学附属病院 リハビリテーション部 2)京都府リハビリテーション支援センター
3)京都府立医科大学大学院 運動器機能再生外科学(整形外科学)
4)京都府立医科大学大学院 神経内科学 5)京都府立医科大学附属北部医療センター
奥田 求己¹⁾、近藤 正樹¹⁾⁴⁾、瀬尾 和弥¹⁾、増田 隆司¹⁾、池田 巧¹⁾³⁾、
堀井 基行¹⁾³⁾⁴⁾、武澤 信夫²⁾⁴⁾、中川 正法⁵⁾

【目的】

HTLV- I associated myelopathy (HAM) は成人 T 細胞白血病を起こす HTLV- I (Human T cell lymphocytic virus type I) が原因で生ずる疾患である。胸髄中下部の萎縮を呈し、運動麻痺は近位筋優位に慢性進行性に経過する。このため HAL の股・膝関節のアシスト機能は HAM に適応すると考えられる。今回、HAM に対する両脚型 HAL を用いた歩行練習の効果とその効果の要因を歩行解析により検討した。

【対象】

HAL 歩行練習を 2 回/W, 4 週間受けてきた重度歩行障害の女性 HAM 患者 3 名・6 脚(年齢 65.3 ± 4.2 歳, OMS : 6.7 ± 0.6)。

【方法】

HAL 歩行練習の前後で 2 本杖を使用した対象者の 8 m 快適歩行を歩行解析装置で評価した。歩行速度、ケイデンス、歩幅を計測し、更に歩行中の計測空間に対する骨盤および両下肢各関節の矢状面における角度ピーク、関節運動角度幅を計測し比較した(正規性の検定から paired t-test および Wilcoxon signed-ranks test を使用し危険率 5% 未満を有意)。

HAL 歩行練習効果の要因の検討として、HAL 歩行練習中に計測していた骨盤および両下肢各関節の角度ピーク、関節運動角度幅の結果を用い、HAL 前から HAL 歩行練習中の角度ピークの変化、HAL 前と HAL 後の角度ピークの変化を比較検討した。

【結果】

HAL 歩行練習の前後の変化として歩行速度(m/sec)は0.36から0.46へ ($p < 0.05$)、ケイデンス(steps/min)は62.74から73.16へ、歩幅(m)

は0.34から0.38へ ($p < 0.1$) 変化した。骨盤(+ : 前傾, - : 後傾) および両下肢各関節の角度ピーク、関節運動角度幅において骨盤最大後傾角度は $11.7 \pm 2.5^\circ$ から $5.7 \pm 5.1^\circ$ へ、股関節運動角度幅は $33.5 \pm 6.5^\circ$ から $37.5 \pm 7.1^\circ$ へ変化した ($p < 0.05$)。

HAL 前と HAL 歩行練習中間、HAL 歩行練習の前後間において股関節屈曲角度、膝関節伸展角度を除く骨盤・下肢の各関節角度ピークは同方向に増加もしくは減少を認めた。

【考察】

HAL 歩行練習後に歩行速度の上昇を確認した。HAL 後は骨盤最大後傾角度の増加により骨盤は中間位へ近づき、また股関節運動角度幅は増加し、歩行速度の上昇に影響したと考える。

HAL 前と HAL 歩行練習中間、HAL 歩行練習の前後間とも角度ピークが同方向に変化を示した関節を多く認め、HAL 歩行練習中に学習した関節角度ピークが HAL 後にも持続したと考える。

CVC(随意制御)モード VS CAC(自律制御)モード ～ロボットスーツHAL福祉用単脚タイプを用いた脳卒中片麻痺患者の歩行について～

- 1) 特定医療法人茜会 北九州市立門司病院, 2) 特定医療法人茜会 昭和病院
○高野 良慈¹⁾、藤田 政美¹⁾、関岡 絵理¹⁾、河野 隼人¹⁾、村上 義明¹⁾、藤嶋 厚志¹⁾、
田中 恩²⁾、好川 哲平²⁾、山崎 康平²⁾

【はじめに】

平成24年2月よりロボットスーツ HAL 福祉用(以下HAL)単脚タイプを導入している。HALの制御モードにはCVC(随意制御)モード、CAC(自律制御)モード、VIS(粘性補償制御)モードと3つあり、装着者の症状に応じてモードを使い分けている。今回、左被殻出血後右片麻痺を呈した患者に対し、麻痺側下肢への荷重量増加・麻痺側立脚後期の股関節伸展角度増大を目的に、CVCモード及びCACモードを用いた治療を行い、両者を比較検討したので報告する。

【症例紹介】

50歳代女性で、平成24年1月に当院回復期病棟へ転院した。麻痺側MMTは上肢1～2、股・膝関節2、足関節1である。麻痺側下肢の表在・深部感覚は重度鈍麻している。病棟生活は車椅子レベルで、歩行時は麻痺側立脚期に膝折れや反張膝を起こし、中等度以上の介助が必要。

【方法】

平成25年2月から4月にかけて通常のリハビリに加え、週3回1時間ずつHALを用いた治療を2ヶ月間行った。評価はHAL実施前、実施1ヶ月後、実施2ヶ月後に行った。実施1ヶ月までの治療は麻痺側への重心移動練習、CACモード主体の歩行練習を行った。実施1ヵ月以降は治療内容を変えずにCVCモードを主体とした。評価項目は10m歩行時間、麻痺側立脚後期の股関節伸展角度(以下伸展角度)計測、麻痺側下肢最大荷重率(以下荷重率)測定とした。

【結果】

10m歩行時間は実施前1分17秒、1ヶ月後44秒、2ヶ月後25秒と短縮を認めた。伸展角度は実施前 -20.4° 、1ヶ月後 -9.5° 、2カ

月後 -31.3° と推移した。荷重率は実施前63%、1ヶ月後75%、2ヶ月後80%と増大を認めた。麻痺側股・膝筋力は実施前MMT2、1ヶ月後3～4、2ヶ月後4と増大を認めた。

【考察】

今回、麻痺側下肢への荷重量増加・麻痺側立脚後期の股関節伸展角度増大を目的にHALを実施した。実施1ヵ月後まではCACモードのタスクをSTANDにし股関節伸展位のまま重心移動練習を行うことで麻痺側下肢荷重量増加及び立脚中期の位置エネルギーの生成を図った。石井は、立脚中期から遊脚期を形成するには股関節伸展が必要であり、Central Pattern Generatorの賦活の力学的要素として荷重負荷と股関節伸展角度が必要と述べている。そのため、荷重応答期から立脚後期までをSTANDで股関節伸展の形成及び位置エネルギーを生成し、前遊脚期から初期接地期までをNO TASKで遊脚への切り替えを誘導した。結果、歩行速度向上、伸展角度増大、荷重率増大、筋力増加を認めた。実施1ヵ月以降の治療内容は変更せずにCVCモードを主体とした。結果、1ヶ月後と同様に歩行速度向上、荷重率増大、筋力増加を認めたが、伸展角度が減少し、屈曲優位な歩行となった。ゆえにCACモードはCVCモードと比べて立脚中期の位置エネルギーを生成し、麻痺側立脚後期の股関節伸展角度を形成する一因となると考える。

【おわりに】

今回、CACモードとCVCモードを使用し治療を行った。今後はいつCACモードからCVCモードへ切り替えていくことが適当かより症例数を増やし検討していきたい。