

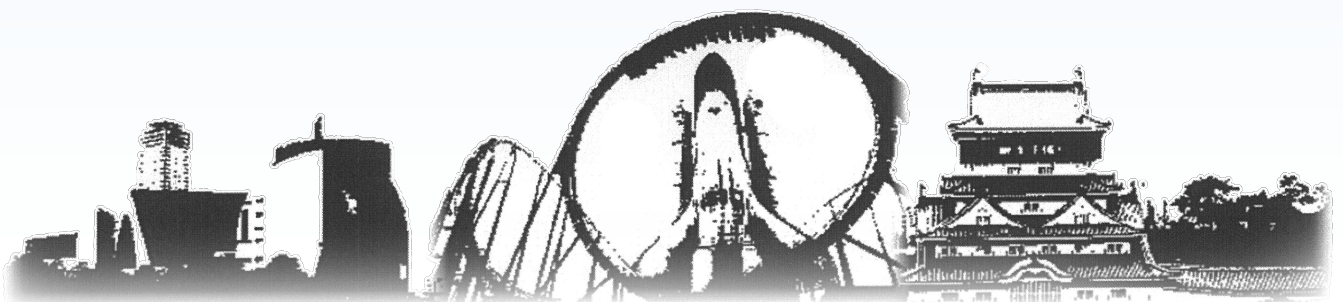
# 第6回

# 日本支援工学理学療法学会 学術集会抄録集

「理学療法士の視点から  
支援工学の本質を理解する」

主催 (公社)日本理学療法士協会  
日本支援工学理学療法学会

協賛 北九州市  
(公財)北九州観光コンベンション協会



# 第 6 回

## 日本支援工学理学療法学会学術集会

### プログラム・抄録集

#### テーマ

理学療法士の視点から支援工学の本質を理解する

- 会 期 平成 29 年 9 月 30 日 (土)  
会 場 北九州国際会議場  
国際会議室・21 会議室・22 会議室・サブホワイエ  
〒802-0001 北九州市小倉北区浅野三丁目 9 番 30 号 8-1
- 集 会 長 大峯三郎 (九州栄養福祉大学リハビリテーション学部)  
主 催 公益社団法人日本理学療法士協会  
日本支援工学理学療法学会
- 協 賛 北九州市  
(公財) 北九州観光コンベンション協会

大会事務局

桜十字福岡病院 リハビリテーション部 遠藤正英

〒 810-0004 福岡市中央区渡辺通 3 丁目 5 番 11 号

TEL : 092-791-1100

E-mail : fsa\_higasiriha@yahoo.co.jp



---

# 日本支援工学理学療法学会

---

## <設立の趣旨>

義肢装具、車いすや福祉用具による急性期、回復期、維持期(生活期)、終末期の各病期での介入効果の検証や開発等を基盤とする臨床研究の推進と EBM の構築を図り、障がい者の生活自立支援を促進するための住環境整備への関わり、ロボティクス技術による運動療法機器や、福祉工学的支援としての介護機器の活用、新たな開発や効果検証など幅広い領域を網羅しています。さらに運動器、脳血管障害や脊髄損傷を始めとする中枢性神経障害、内部障害や虚弱高齢者等を対象として、関連する領域との横断的臨床研究活動の実践、障がい者(児)、高齢者の活動・参加とノーマライゼーションの促進、さらに隣接する理学療法学会との積極的連携を図りながら、包括的理学療法サービスの展開と QOL 向上に寄与することを設立目的としています。

## <主な領域>

- 1) 中枢神経疾患、運動器疾患や小児領域等における装具療法による臨床や生活支援の実践、適応、効果検証、適合や開発等に関連する臨床的研究
- 2) 義肢の効果検証、適合や義肢パーツの開発、切断者スポーツ等に関する臨床および基礎的研究
- 3) 車いす、自助具、介護や福祉用具の適応、住環境整備における福祉工学的支援およびロボティクス、技術の導入、機器開発に関する研究や産学官との連携による学際的研究活動の推進
- 4) 義肢装具、福祉用具等に関する支給制度、社会的資源の活用や情報提供等、社会的啓発活動の促進とこれらに関連する研究の推進ならびに地域における支援工学の展開
- 5) ユニバーサルデザイン、バリアフリーの促進等、街づくりに関する支援工学の展開

## 第6回 日本支援工学理学療法学会学術集会

集会長 大峯 三郎



日本支援工学理学療法学会は旧生活環境支援研究部会から地域理学療法学会、予防理学療法学会との三つの学会に分科化して設立された経緯があります。なかでも支援工学理学療法学会には、特に福祉機器、義肢・装具に代表される補装具やロボティクス技術の分野での成果検証に関する基礎的、臨床的研究や機器開発の推進等が主要な役割として求められています。一方、理学療法の最終的な目標は、対象者の個人レベルでの機能制限に対して働きかけることで活動及び参加の制約、制限を改善し、QOL向上を目指すことにあります。したがって個人の最終的な生活を見据えて各病期での早期からの治療介入を促進するとともに対象者の生活環境における住環境整備、福祉機器・補装具の導入、社会的資源の活用、これらに関する情報提供等、具体的支援が必要となってきます。これらの領域についても本学会が主体となって担うべき役割であると考えています。そのために本学会では医工学や支援工学的視点に基づいて、あらゆる病期の個人を対象に幅広い領域や分野との横断的連携による包括的理学療法の推進を使命として活動していく必要性を感じており、神経系、運動器、内部障害、小児、基礎系、予防や地域などの学会との連携が必要不可欠となります。しかしながら多くの分野、領域との連携のもとで学会活動を展開していく必要がある本学会の本質的な概念については、十分な理解が得られていない側面もあり、危惧しているところです。

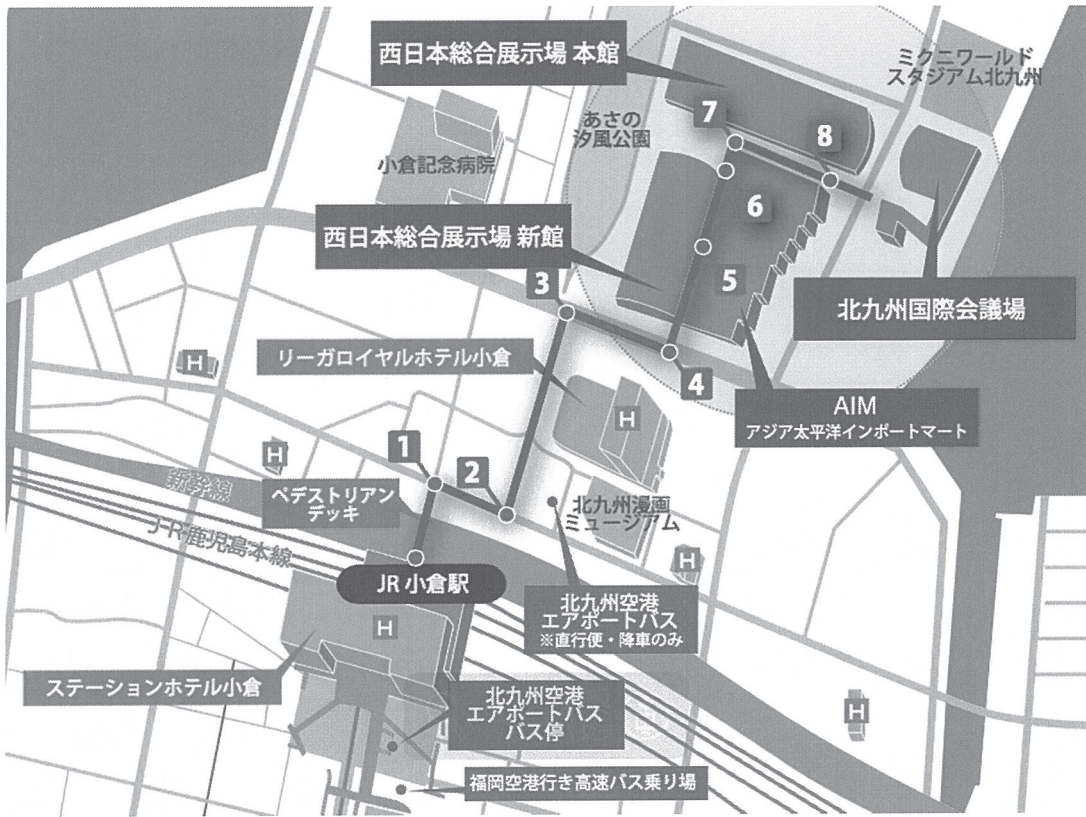
今回、このような背景を踏まえて学術集会テーマを「理学療法士の視点から支援工学の本質を理解する」といたしました。特別講演として広島都市学園大学健康科学部の大塚 彰先生にご依頼をいたしました。先生は特に義肢装具学、人間工学、福祉工学をご専門とされており、理学療法士の視点から本学会のテーマに沿った内容で具体的なご講演をお願いしております。シンポジウムは片麻痺患者の装具療法をテーマとしてあげましたが、急性期から生活期にわたり、これらの装具療法は、運動療法とならんで理学療法を進めるうえで欠くことができない重要なツールとして位置付けられています。今回は、回復期および生活期において片麻痺患者の装具療法に積極的に携わる経験豊富な理学療法士と装具製作者である義肢装具士の3名の先生をシンポジストとしてお招きしています。ランチョンセミナーでは昼食時間を利用した協賛企業によるプレゼンテーションを企画しています。一般演題は口述発表のみとしています。必ずしも支援工学にこだわらずに関連するあらゆる分野、領域からの演題発表をお待ちしています。

会場は新幹線小倉駅から徒歩5分のところにあり、博多駅からも新幹線で約20分とアクセスには恵まれています。ここ北九州市で開催される本学術集会に多数の皆様が参加されることを願っています。

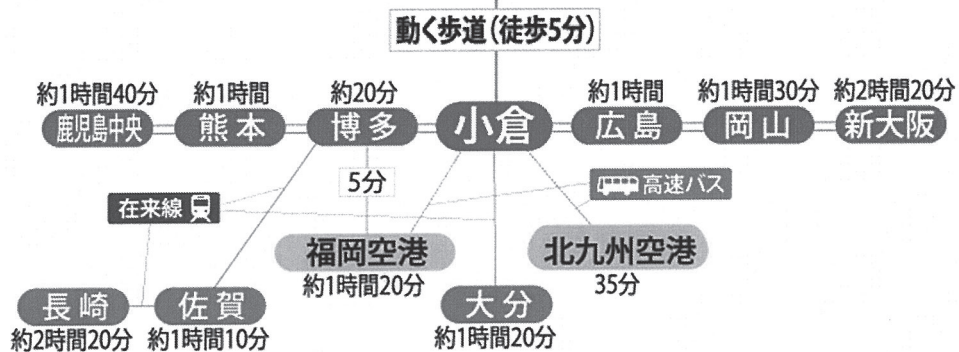
## ・ 交通案内

■ 会場：北九州国際会議場

〒802-0001 福岡県北九州市小倉北区浅野三丁目 9-30



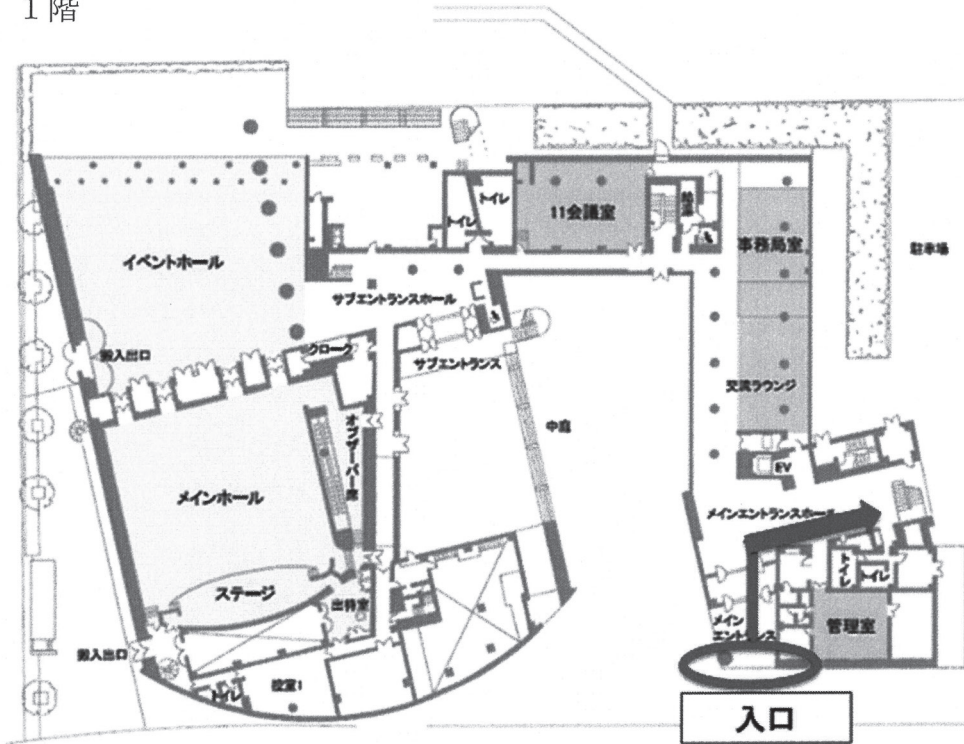
### 西日本総合展示場・北九州国際会議場



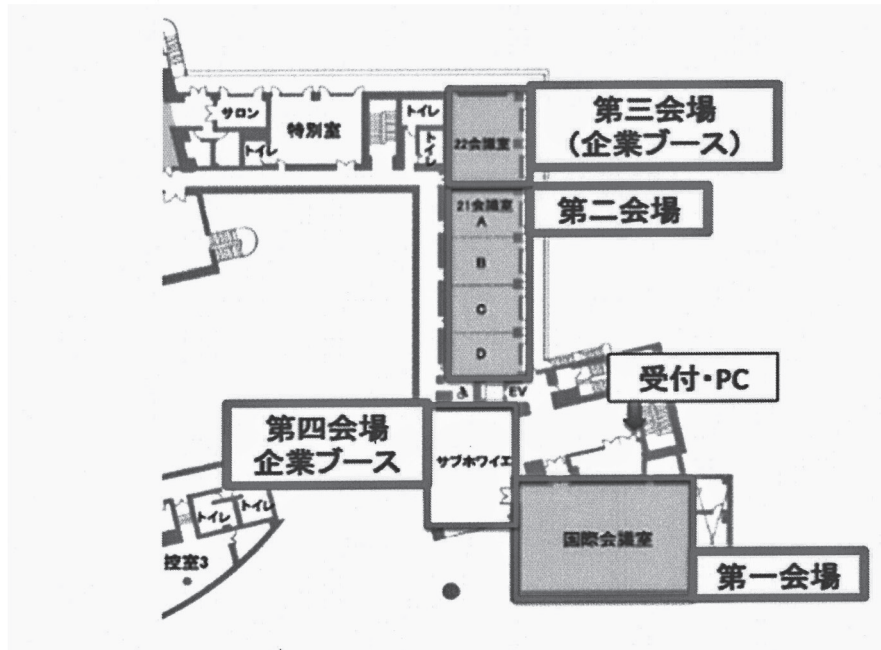


・会場案内図

1階



2階



## ・参加者の皆様へ

### 1. 参加受付

本学術集会では公益社団法人日本理学療法士協会の会員証による会員証明・参加受付・生涯学習ポイント管理を導入しております。当日の受付で用いますので、会員証を忘れずにお持ち下さい。

(1) 事前参加登録（公益社団法人日本理学療法士協会会員に限る）事前登録期間は、申込期間は現金振り込みは2017年5月15日（月）～2017年9月10日（日）、クレジット決済（会員のみ）は2017年5月15日（月）～2017年9月20日（水）、口座振替（会員のみ）は2017年5月15日（月）～2017年9月1日（土）で終了しました。

決済状況はマイページにてご確認ください。事前登録をしても期日までに決済や振り込みが完了出来ていない場合には、事前登録が無効になり当日受付（後日請求：5,000円）となります。事前登録された方の人数分のお弁当は確保されています。当日受付にて昼食引換券をお渡しします。オンライン事前申込完了後、日本理学療法士協会よりご登録 E-mail アドレスへ受付完了のメールが送信されます（送信には手続き上時間を要する場合がございます）。このメールは、参加登録の事前申込みを証明するものとなりますので、当日まで大切に保管して下さい。

#### (2) 参加登録費

日本理学療法士協会の会員の方は、学術集会当日参加料を、会員管理システムを利用して後日請求とさせていただきます。なお、領収書は各自マイページより出力可能です。当日の金銭授受や領収書の受け渡しはございません。日本理学療法士協会に入会していない理学療法士および医師・看護師などの他職種の当日参加費は現金で取り扱います。学生とは医療系養成校在学者を指しますが、理学療法士の資格がある方（大学院生等）は該当しません。参加登録の際に学生証を提示して下さい。

会員 事前参加	4,000 円	事前決済	PT 協会会員
会員 当日参加	5,000 円	後日精算	PT 協会会員
非会員 当日参加	7,000 円	当日現金支払	PT 協会非会員
他職種 当日参加	5,000 円	当日現金支払	PT 以外
学生 当日参加	無料		PT 免許未取得者に限る

(3)当日受付方法（会員・非会員・学生）会員の方は、専用の受付窓口にて会員証を提示し、事前登録者は確認のみ行います。当日登録者は後日請求の受付をお済ませ下さい。非会員・関連職種・学生の方は、会場に用意の参加登録票をご記入の上、該当する受付にて参加費の支払い(現金支払いのみ)および受付をお済ませ下さい。

2. クロークについて

クロークのご用意はありません。

3. 駐車場について

会場内に駐車場はありません。近隣のコインパーキングをご利用ください。

4. 喫煙所について

会場内に喫煙所はありません。禁煙にご協力下さい。

5. 飲食について

飲食は全ての会場内および1階の交流ラウンジで可能です。ごみを落とさないようお願いいたします。ごみは各自でお持ち帰り下さい。施設備え付けのゴミ箱には捨てないでください。

## ・座長の皆様へ

1. 受付の際に座長であることをお伝えください。
2. 担当セッション開始 5 分前になりましたら、座長席にお越しください。
3. 担当セッションの進行に関しては座長に一任します。
4. 必ず予定の時刻までに終了するようにお願いします。
5. 不測の事態にて座長が職務の遂行が不可能とご判断された場合には速やかに総合受付までご連絡ください。

## ・演者の皆様へ

1. 発表データの受付は2階国際会議室前 PC センターにて行います。発表開始 30 分前までに受付を済ませてください。動作確認は各自で行ってください。
2. セッション開始 5 分前までに会場の次演者席にご着席ください。
3. 演者や所属に変更ある場合はセッション開始 30 分前までに「総合受付」までご連絡ください。
4. 発表、質疑の時間は以下の通りです。時間厳守でお願いします。

一般演題 発表時間 7 分 質疑応答 3分

(終了 1 分前に一度予鈴、終了時に 2 度予鈴)

5. 口述発表はすべてパソコン(PowerPoint)での発表となります。発表当日の PC 操作は各自で行っていただきます。
6. 運営の都合上 PC の持ち込みはできません。
7. 発表データについて
  - 1)発表データについては事前にウイルススキャンを行ってください。
  - 2)スライドデータは Windows 版 Microsoft PowerPoint2007 で編集可能な形式で保存してください。
  - 3)データを作成した PC 以外で正常に動作するか事前に確認してください。
  - 4)Macintosh 版 PowerPoint で作成したデータは互換性が損なわれる可能性があります。事前に WindowsPC にて動作確認を行ってください。
  - 5)動画の使用については各自の責任で使用して頂いて構いません。
  - 6)発表データは USB フラッシュメモリーまたは CD-R(CD-RW は不可)のメディアにてご持参下さい。なお、会場内には Wi-Fi 設備はありますが、多くの方が利用するため、十分な通信ができない場合もあります。あらかじめご了承ください。
  - 7)CD-R にデータをコピーする場合は必ずファイナライズ(使用した CD のセッションを閉じる)作業を行ってください。この作業を行わなかった場合、データの作成を行った PC 以外でデータを開くことが出来なくなりますのでご注意ください。
  - 8)文字化けを防ぐために以下のフォントに限定して使用してください。  
MS ゴシック、MSP ゴシック、MS 明朝、MSP 明朝、Arial、Arial Black、Century、Century Gothic、Times New Roman
  - 9)大会の PC にコピーしたデータは、学術集会終了後に主催者側で責任を持って削除いたします。

## ・シンポジストの皆様へ

1. 事前に打合せを行いますので、8 時 30 分までに受付を終えていただいたあと、シンポジスト控室へお越しください。



2. シンポジウムは全体で 100 分です。各シンポジストの発表時間は約 20 分です。ディスカッションの時間が必要となりますので、時間内での発表にご協力ください。
3. プレゼンテーションは「演者の皆様へ」をご参照の上、作成してください。
4. プレゼンテーションデータは、シンポジスト控室、もしくは PC センターにて担当者が受け取らせていただきます。

## ・ 企業展示

### 第三会場(22会議室) 8社

- ①大和ハウス株式会社
- ②帝人ファーマ株式会社
- ③インターリハ株式会社
- ④株式会社橋本メディカル
- ⑤株式会社クローバー
- ⑥株式会社エヴァ(株式会社ラムロック)
- ⑦アドバンフィット株式会社
- ⑧NPO法人FSA

### 第四会場(サブホワイエ) 4社+広報

- ⑨リーフ株式会社
- ⑩フランスベッド株式会社
- ⑪パシフィックサプライ株式会社
- ⑫オットーボック・ジャパン株式会社
- ⑬学術集会等広報物

\* 昼休憩時間を利用して昼食をとりながら国際会議室（サテライト会場第 2 会場）で企業説明を開催いたします。多数のご参加をお願いします。

## ・学会日程

平成 29 年 9 月 30 日 (土)

第一会場	第二会場	第三会場	第四会場
国際会議室	21会議室	22会議室	サブ初E
受付 8:30～8:50			
開会式 8:50～8:55 開会挨拶 学術集会長 大塚 三郎	サテライト会場 (開会式)		
一般演題 口述発表 8:55～9:55 セッションI(演題番号 1～6) 「回復期～生活期」	一般演題 口述発表 8:55～9:55 セッションV(演題番号26～31) 「支援事例報告」		
一般演題 口述発表 10:00～11:00 セッションII(演題番号 7～12) 「支援機器」	一般演題 口述発表 10:00～11:00 セッションVI(演題番号32～37) 「歩行支援/支援ロボット」		
特別講演 11:05～12:25 「理学療法士の視点から支援工学の本質を理解する」 広島都市学園大学 教授 大塚 彰	サテライト会場 (特別講演)		
昼休憩 12:25～13:20 *食事可能  企業説明 12:30～13:15 1. リーフ株式会社 2. フランスベッド株式会社 3. 大和ハウス株式会社 4. 株式会社エヴァ 5. オットーボック・ジャパン株式会社 6. 株式会社クローバー	サテライト会場 (企業説明) *食事可能	企業 展 示	企業 展 示
シンポジウム 13:20～15:00 「片麻痺患者における回復期での装具作製と 生活移行期で必要となるモディファイ -その具体的実践と課題-」 シンポジスト発表(60分) 1. 桜十字福岡病院 遠藤 正英 「当院回復期病棟における装具処方の実際」 2. 株式会社COLABO 久米 亮一 「回復期から生活期まで、脳卒中片麻痺患者の 装具に関わる理学療法士の重要な役割」 3. 松山リハビリテーション病院 佐伯 茂行 「生活期における装具療法の実践と課題」 ディスカッション(40分)	サテライト会場 (シンポジウム)		
一般演題 口述発表 15:05～16:15 セッションIII(演題番号13～19) 「支援経験/報告」	一般演題 口述発表 15:05～16:15 セッションVII(演題番号38～44) 「評価/分析」		
一般演題 口述発表 16:20～17:20 セッションIV(演題番号20～25) 「歩行分析」	一般演題 口述発表 16:20～17:10 セッションVIII(演題番号45～49) 「切断」		
閉会式 17:25～17:30 閉会挨拶 準備委員長 遠藤 正英	サテライト会場 (閉会式)		

\*会場の関係で開会式、特別講演、シンポジウム、企業説明、閉会式の際には第 2 会場をサテライト会場として使用します。

特別講演

11:05～12:25

会場：国際会議室

テーマ「理学療法の視点から支援工学の本質を理解する」

広島都市学園大学 教授 大塚 彰

司会：九州栄養福祉大学 大峯 三郎

大塚 彰 先生

昭和 24 年 愛媛県 生まれ

【学・職歴】

- 昭和 47 年 高知リハビリテーション学院卒業 理学療法士免許取得(第 10293 号)  
徳島大学医学部附属病院・愛媛大学医学部附属病院・藍野学院などを経て  
平成 07 年 広島県立保健福祉短期大学教授から県立広島大学保健福祉学部教授  
平成 14 年 広島大学大学院工学研究科システム工学専攻(博士課程後期)修了 博士(工学)  
平成 27 年 広島都市学園大学健康科学部リハビリテーション学科理学療法専攻教授

【著書】 15 編

- 1)福祉工学入門-人と福祉・介護機器の調和を科学する - (共著)  
2)海浜セラピー ～癒し・医やし・おもてなし～ (共著) など

【論文】 253 編

- 1)Research and Development of Internally-Powered Functional Prosthetic Hand based on Ergonomics  
2)体内力源能動義肢ハンドの開発  
3)ヒトの運動解析に基づく義手に関する研究—能動・装飾ハンドの開発—  
4)介助者負担軽減を目的とした寝返り介助ボードの試作と有効性の検討 など

【賞罰】 17 賞

- 1)平成 12 年度日本義肢装具学会 第二回土屋和夫論文賞 受賞  
2)日本義肢装具学会 平成 15 年度飯田賞本賞 受賞  
3)日本医科器械学会 平成 15 年度論文賞 受賞  
4)IEEE Robotics and Automation Society,  
2003 King-Sun Fu Memorial Transactions Paper Award 受賞

など

現在も、自助具を含む生活支援用具の製作と提供に意を注いでいます。

## 理学療法士の視点から支援工学の本質を理解する

広島都市学園大学健康科学部リハビリテーション学科 理学療法学専攻  
大塚 彰

[学問としての工学の知識がほとんど無い、「ものづくり屋」の理学療法士（以下、PT）が、大なるテーマに批判を省みずにチャレンジをさせていただきますことをお許し下さい。]

まず、本日のお話の流れを記しておきます。

1. 生活支援（工学）の仕事に係わる演者の略歴紹介
2. 支援工学の定義と支援工学に係わる分野
3. 支援用具（機器）の作製の実際の紹介から、支援用具に対する（PT）としての演者のコンセプトから支援工学を考える

以下、流れに沿って屁理屈を交えて述べていきます。

1. 支援工学（？）の仕事に携わったのは、昭和47年の徳島大学医学部附属病院入職です。サリドマイド薬禍障害児の電動義手開発研究の続きとしての、成人両側上腕高位切断者の電動義手開発に端を発します。その後、愛媛大学医学部附属病院では体内力源能動義手の開発と在宅の筋ジストロフィー症児者の生活を支援する用具を提供してきました。広島県に職場を移してから筋電制御電動義手および「自助具作製ボランティアグループ、みはらタコ工房」を主宰し、開発に意を注いできました。

2. 支援工学に関して関連する工学分野では、各種の定義付けがなされていますが、演者の屁理屈な定義として、障害と生活を理解している理学療法士の観点から「高齢者・障害者および家族を含む介助（護）者を支援するための用具やサービスに関連した、実際の研究開発と実践を目的とした応用学術分野」とさせていただきます。

支援工学に係わる分野のヒト達としては、①大学の教育・研究者、各研究機関の研究者、企業などの研究・技術者工学者及びデザイナー。②公設機関の福祉関連専門官、介護などの福祉現場の専門職者などの福祉関連従事者。③医師、看護師、PT、OT、ST、PO、臨床工学士などの医療関連従事者。④その他としてユーザーおよび家族を含む介助者、ものづくり市民であるボランティア（自助具作製）らがいます。

大学などの工学教育・研究者の大半は、工学者を育てるという責務があり、そのためには新しい知識・技術の探求が求められます。本当に必要なものと研究とのジレンマを感じるという意見も聞かれます。研究機関や企業の研究者も開発ありきのスタンスから実際の対象者を十分理解されていないような感もあります。義肢装具士は支援工学分野の第一人者と思っていますが、臨床では医師の処方の下に係わることが多く、生活の理解はし難いものと思われれます。その点、PTは対象者の障害と介助者を含めた生活を理解しています。PTの理学療法の方法（お叱りを受けることを覚悟して）は、対象の方の **disability (D)** からその原因である **impairment (I)** = 「真の愛」を見つけて対応して **D** を改善することと理解しています。対象者個人に適応した理学療法の実施は、支援工学の分野においても同様だと考えています。加えて、理学療法士は検証する力を持ち合わせていると思っています。換言すれば、必要なエビデンスを作成できるということです。

### 3. 支援用具の実際の紹介

支援用具の作製目的は、①エンドユーザである対象者の生活の改善を目指します。②家族を含む介助者の労力の軽減、です。以下、代表例を記しますが、それらは、決してハイテクなモノでなく、極めてローテクなモノが中心となりますが・・・①自助具を含む食事支援用具 ②簡単なテコ作用を利用した、老老介護に役立つシンプルな寝返り介助用具 ③畳上車いすや起立介助用具 ④体内力源能動義手ハンドおよび体外力源能動義手ハンド、などに関してその実際を供覧させていただきます。その過程で、PTとして支援工学でできること、またPTだからできることを考察します。



シンポジウム

13:20～15:00

会場：国際会議室

「当院回復期病棟における装具処方の実際」

医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院 遠藤 正英

「回復期から生活期まで、脳卒中片麻痺患者の

装具に関わる理学療法士の重要な役割」

株式会社 COLABO 久米 亮一

「生活期における装具療法の実践と課題」

松山リハビリテーション病院 佐伯 茂行

司会：埼玉県総合リハビリテーションセンター 中野 克己



遠藤 正英 先生

2004年 国立療養所福岡東病院附属リハビリテーション学院 卒業

2004年 医療法人 順和 長尾病院 入職

2012年 医療法人 福岡桜十字 桜十字福岡病院 入職

2016年 同 リハビリテーション部 科長

2017年 学校法人 高木学園 専門学校柳川リハビリテーション学院 非常勤講師

#### 【社会活動】

日本理学療法士協会分科学会 運営幹事（日本支援工学理学療法学会）

福岡県理学療法士会 理事

福岡県理学療法士会 表彰規定委員会委員

NPO 法人 FSA 理事

福岡市リハビリテーション専門協議会 理事

#### 【認定資格】

日本理学療法士協会 生活環境支援系理学療法士

#### 【論文】

装具回診の重要性～装具回診を全症例に実施した効果～

少量の被殻出血と理学療法

短下肢装具へ容易に変更可能な長下肢装具の開発と使用経験

脳卒中片麻痺における肩甲上腕関節の亜脱臼に対する新しい装具

装具回診の重要性-当院での装具回診の効果- など

## 当院回復期病棟における装具処方の実際

医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院  
理学療法士 遠藤正英

脳卒中片麻痺患者において早期からの起立、歩行練習は重要であるが、発症早期の脳卒中患者は麻痺が重度なことがある。早期からの起立、歩行練習を行うためには長下肢装具の使用は必要不可欠なため、早期からの作製が望まれる。また、装具作製後も患者の身体機能は大きく変化し、その時々に合わせて装具の支持量の調整は考慮される必要があるため、退院までの装具のフォローアップも重要である。しかし、種々の理由により装具の作製が遅れたり、作製されなかったり、そして作製されたとしても患者の身体機能に適していない状態で使用している、いわゆる作りっぱなしの状態なことも散見される。これでは患者に効果的なリハビリテーションを提供することは出来ず回復期での充実したリハビリテーションは困難となるのではないかと考える。

このような状態になっている理由として理学療法士の装具作製経験の少なさが挙げられると考えられる。しかし回復期リハビリテーション病棟では担当する患者数は少なく（当院では5から6症例）、そのうち装具を作製する症例はさらに限られてくるため経験を増やすことは困難と考えられる。本来であればリハビリテーション専門医を中心に装具の検討を行うべきであるが、いない施設も多く理学療法士が作製の判断をしているのが現状である。そのため多くの場合が先輩の理学療法士等に相談し装具を作製するかどうか決めている。それでは判断にばらつきが生じ、最良な判断が困難である。

当院では多種職が多角的に検討をすることで判断のばらつきを防ぐため、リハビリテーション専門医1名、装具回診担当理学療法士（装具に興味のある理学療法士で構成された装具チームから選出）2名、義肢装具士1名が常に参加し、そこに患者と担当の理学療法士が加わり、装具に関する検討を行う装具回診を毎週1回、2時間程度行っている。装具回診では脳血管疾患患者全症例が入院週に必ず検討を行うこととしているため、早期から装具作製を可能としている。その後の装具回診への参加は患者の担当理学療法士が装具の再作製、修正等が必要と感じた際に参加するのに加え、装具を作製した患者は全症例1ヵ月毎に参加することとしている。そのため、装具の作りっぱなしを防ぎ、患者に適した状態でのリハビリテーションを可能としている。退院時には装具外来への受診予約を取り、1、3、6、12ヶ月（その後は半年毎）にフォローアップしている。

以上の取り組みにより装具作製における判断の偏りを防ぎ、早期作製、フォローアップを可能にしている。回復期リハビリテーション病棟は充実したリハビリテーションの提供が可能であり、リハビリテーションをより効果的に行うためには装具の使用は必要不可欠であり、装具を上手に使用することは理学療法士のスキルの一つともいえる。そのためにも装具を作製、管理する仕組みを明確にすることでより適切な装具の使用とリハビリテーションの提供が可能になるのではないかと考える。

久米 亮一 先生

1994 年 株式会社ニッシン自動車工業（自動車用車いすリフトや手動運転装置の取り付けや開発）

1997 年 日立自動車交通株式会社（福祉部：福祉バス・タクシーの運転手）

2002 年 早稲田医療専門学校 義肢装具学科 卒業

2002 年 早稲田医療専門学校 義肢装具学科 専任教員

2004 年 有限会社 吉田義肢装具研究所 入社

2017 年 株式会社 COLABO 創業 代表取締役

【資格、学会、院外活動など】

義肢装具士

日本義肢装具士協会会員・日本義肢装具学会会員・1級義肢装具製作技能士

市中在住脳卒中者への装具・ボツリヌス併用運動療法研究会

Conference Of Rehabilitation Approach with BoNT and Orthosis for community dwelling Stroke Survivors (CORABOSS) 世話人

## 回復期から生活期まで、脳卒中片麻痺者の装具に関わる理学療法士の重要な役割

株式会社 COLABO  
義肢装具士 久米亮一

我々は、在宅を専門分野として業務に位置づけ取り組みを行い始めてから約 15 年にわたる経験の中で、地域には装具の状態が悪いことで不自由を強いられていたり、装具がないことで歩けなくなっていたりする方が多くいることを知った。さらに、我々が作製した装具の使用者を長年フォローし続けたことで、片麻痺者が退院後生活の中で歩容を悪化させていくことに気づくことができた。

その原因として、脳卒中片麻痺者の「病態」や「環境の変化」のほかに、理学療法士の回復期リハビリテーションにおける「装具に対する考え方」、「教育の機会の少なさ」に加え、生活期移行後に「理学療法士の機能練習が受けられない場合がある」ことや、受けられたとしても、「装具の処方を含めた義肢装具士との連携の難しさ」がある。

このことは、長年にわたり周知されてきているが、まだ解決には至っていない。

近年、装具ノートや病院での装具外来に力を入れる動きが増えてきている印象を受けている。このことはとても嬉しいことである。

しかし、現在も装具の作りっぱなしであったり、装具選択のミスマッチや装具の未処方などで、退院後に歩容が乱れたり、それに伴う関節の変形、痙縮に悩む片麻痺者は後を絶たない。

中でも、我々の生活期の装具フォローの経験では制御力の小さい短下肢装具の使用者に、歩容の乱れや、関節の変形痙縮による筋緊張の亢進などが多く見られる傾向有ることを知ってもらいたい。それらの症例では特徴的な反張膝による荷重、緊張性足趾屈曲反射などを呈するケースがほとんどであり、我々が装具を再作製する際に難渋することとなるのだ。

一方で、難渋するケースであっても理学療法士の機能練習と装具の調整を組み合わせることで、歩容や起立動作に改善を得ることができた症例も多く経験している。

我々は装具使用が見込まれる片麻痺者に対して回復期リハビリで何をすべきだったのかを知り、さらには回復期で機能回復したはずの下肢装具対象者が生活期に移行後にどのような身体状態や環境の変化があるのか、しっかりと把握し、議論を深め理学療法士と義肢装具士が共に協力し合い実行に移していく必要があるのだ。

今回は、装具を使いこなすために必要な回復期での介入と生活期の歩容悪化の実態、また、生活期からの装具見直しや、理学療法士の介入により、歩容の改善を得た症例を紹介する。

装具の有効な使用には、理学療法士が非常に大きな役割を果たしていることを改めて知っていただく機会になるように発言をしたいと思う。

参考文献 1) 久米亮一 他.脳卒中片麻痺者に対する治療用装具から更生用装具への移行時に,装具更性用その変更に影響を与える因子について.第 31 回日本義肢装具学会学術大会講演集.143(2015)

佐伯 茂行 先生

2001年 愛媛十全医療学院卒業

医療法人財団 慈強会 松山リハビリテーション病院入職

2007年 同 リハビリテーション部 理学療法科主任

2012年 同 リハビリテーション部 理学療法科係長

2014年 医療法人財団 慈強会 介護老人保健施設 高井の里

リハビリテーション部 係長兼務

【所属学会】

日本理学療法士協会

日本運動器徒手理学療法学会

日本義肢装具学会



## 生活期における装具療法の実践と課題

松山リハビリテーション病院

理学療法士 佐伯茂行

片麻痺患者において装具は、生活の質を高め、生活を支える道具であり重要性は高い。生活期においても、積極的に装具を活用することで能力の向上を図ることができる。退院直後は、車椅子レベルで臥床傾向にあった患者が、通所サービス等にて装具を活用したりハビリを継続することで、歩行能力が向上し活動範囲の拡大を図ることも可能である。しかし、身体能力を最大限に発揮し、生活範囲の拡大を図るには、装具が患者の状態に適合していなければならない。

生活期での装具使用に関する問題点には大きく分けると2つあると考える。1つは装具が適応であると考えられるにも関わらず装具を作製していない。もう1つは、装具を作製しているが、装具が身体・生活の状態に合致していないという2つの問題があると考ええる。

1つ目の装具が作製されていないという問題点では、病院を退院した後に装具を作製することは、地理的・支給制度等の問題により作製に苦勞することが多い。装具を使用しないことで生活範囲の縮小を余儀なくされるケースも多い。また、仮に作製出来たととしても、在宅サービスでのリハビリにおいては、回復期等の医療機関に比べると十分なりハビリ時間があるとは言い難い。そのため、装具を使用した運動療法も十分には行えていないのが現状である。

2つ目の装具が身体・生活の状態に合致していないという問題点においては、患者の機能面での変化、生活スタイルの変化により装具が適合していない。また、経年劣化により装具本来の機能が失われているといった点がある。このことは、病院を退院した後のチェック機能が十分に働いていないことが考えられる。それは、老健を含めた在宅サービスでは理学療法士が装具に対する知識・経験が少ないことや、作業療法士などの装具に関する知識をほとんど持たないコメディカルが関わっている事が考えられる。また、在宅生活にいて患者に一番接することが多い介護支援専門員や患者自身も、装具は一生使えると思っており、装具に関する知識が不足していることがある。これらのことにより、不適合な装具を装着し続け、トラブルを起こすことも少なくない。当法人においては、これらの問題点を解決するため2013年より装具手帳を利用した装具アフターフォローへの取り組みを行っているが、地域への啓発という点ではまだまだ不十分である。

平成28年版高齢社会白書によれば、65歳以上の要介護者等において、介護が必要になった主な原因について脳血管疾患が17.2%と最も多いとあり、装具を必要とする患者は地域の中で潜在していると考えられる。地域包括ケアシステムの構築に向けて、生活期における装具利用患者をいかにフォローしていくのかというのは重要な問題である。その中で装具に関する知識と身体の把握を行える理学療法士が、患者・装具の変化に気づき情報を発信し、医師・義肢装具士・介護支援専門員を含めた在宅生活を支える他職種と密に情報交換・連携を図っていくことで、患者の生活範囲の拡大や社会参加へと繋がっていくと考える。2025年の超高齢化社会に向けて、医療・介護における転換を迎えるにあたり理学療法士が果たす役割は大きいと考える。





## ・ 第一会場

セッション I 一般演題 「回復期～生活期」 8:55～9:55 会場：国際会議室

座長：北のくらしと地域ケア研究所 鈴木 英樹

1 回復期リハ病棟における装具作製遅延例の現状把握

社会医療法人 さいたま市民医療センター診療技術部 リハビリテーション科 佐藤 博文

2 理学療法士の勤務経験が下肢装具フォローアップに及ぼす影響 ～生活期に着目して～

埼玉県総合リハビリテーションセンター 理学療法科 笠井 健治

3 当院における脳卒中患者の退院後の装具使用に関して ～アンケート調査よりみえてきたこと～

特定医療法人茜会 北九州市立門司病院 リハビリテーション課 藤田 政美

4 長下肢装具を用いて早期 ADL 獲得から社会参加に至った一例

聖マリアヘルスケアセンター リハビリテーション室 花岡 亜季

5 脳出血発症 2 年後に短下肢装具を作成した生活期での ADL 改善効果

介護老人保健施設はくちょう 東 毅

6 装具着用下でのトレーニング効果

埼玉県立大学保健医療福祉学部 理学療法学科 井上 和久

## 回復期リハ病棟における装具作製遅延例の現状把握

佐藤博文<sup>1)</sup>、大川信介<sup>1)</sup>、山田貴裕<sup>1)</sup>、欠端伶奈<sup>1)</sup>、大熊克信<sup>1)</sup>、額田俊介<sup>1)</sup>、石田岳史<sup>2)</sup>

1) 社会医療法人 さいたま市民医療センター 診療技術部 リハビリテーション科

2) 社会医療法人 さいたま市民医療センター 診療部

Key word : 装具作製日数, 遅延, FIM 利得

【はじめに】近年、平均在院日数は短縮される傾向にあり、入院医療の機能分化とその連携が重要視されるようになってきている。脳卒中治療ガイドライン 2015 では、装具療法を併用した早期からの歩行練習が推奨され、平均在院日数の短縮に伴って、装具作製までの期間は短縮される傾向にある。2015 年度の脳卒中者の回復期リハビリテーション病棟(以下、回復期リハ病棟)入院までの日数の平均は 30.8 日、回復期リハ病棟入院から装具の作製までに 15.2～55.7 日を要したという報告がある中で、当院では発症から 90 日を超えて装具を作製した例が認められている。本研究の目的は、発症から 90 日を超えて装具を作製した脳卒中者の状態を把握し、装具作製の遅延に影響を与える要因を今後検討していくための一助とすることである。【方法】2015 年 4 月 1 日から 2017 年 3 月 31 日の間に装具を作製した 56 名の内、急性期で装具を作製した者、脳卒中以外の疾患で装具を作製した者を除いた 48 名を対象とした。脳卒中発症から装具作製までの期間(発症～作製)が 90 日未満のものを通常群(n=32)、90 日以上を遅延群(n=16)とした。研究デザインは後ろ向き観察研究とし、調査項目は①年齢、②性別、③脳卒中の種類、④高次脳機能障害の有無、⑤装具作製時の Brunnstrom Recovery Stage(以下、Br.stage)、⑥装具作製時および退院時の Functional Ambulation Category(以下、FAC)、⑦装具作製時および退院時の Functional Independence Measure(以下、FIM)運動項目(FIM-M)・FIM 総合点数(FIM 総合)、⑧FIM-M・FIM 総合利得、⑨FIM-M・FIM 総合効率、とした。また、発症～作製と Br.stage・FIM-M・FIM 総合・FIM 利得・FIM 効率の相関分析を行った。統計学的解析には SPSS ver.24 を使用し、有意水準は 5%とした。Shapiro-Wilk 検定を行い、正規性の認められた項目には対応のない t 検定、正規性の認められなかった項目には Mann-Whitney U 検定を行った。相関分析には spearman の相関係数を用いた。【結果】各群で年齢、性別、高次脳機能障害の有無、FIM-M 効率、FIM 総合効率に有意差を認めなかった。脳卒中の種類は通常群では脳梗塞が多く、遅延群では脳出血が多かった。運動麻痺(Br.stage)は通常群と比較して遅延群で有意に重度だった。装具作製時および退院時 FAC・FIM-M・FIM 総合は遅延群と比較して通常群で有意に高値を示した。FIM-M 利得、FIM 総合利得は通常群と比較して遅延群で有意に高値を示した。発症～作製と Br.stage の相関は低かった( $r=-0.33$ ,  $p<0.05$ )。発症～作製と装具作製時 FIM-M/FIM 総合/退院時 FIM-M/FIM 総合には中等度の負の相関を認めた( $r=-0.61/-0.58/-0.50/-0.45$ ,  $p<0.01$ )。発症～作製と FIM-M 利得/FIM 総合利得には中等度の正の相関を認めた( $r=0.46/0.53$ ,  $p<0.01$ )。【考察】FIM-M 利得・FIM 総合利得は他の項目と異なり、通常群と比較して遅延群で有意に高値を示した。FIM 効率には有意差がなく、ADL の改善には時間のかかる群がいることが示唆された。また、装具作製時および退院時の FAC は通常群で有意に高く、装具作製までの期間の違いが歩行能力に影響を与えるとは考えにくい。これらの結果から、装具はこれまでの報告にあるような歩行パフォーマンスの改善のみならず、ADL の改善にも寄与することが考えられた。装具作製までの期間に高次脳機能障害の有無が影響を与えるとの報告があるが、今回の分析で有意差はなく、これまでの報告とは異なる結果となった。脳卒中の種類等の影響で装具の作製が遅延することが考えられたが、今後詳細な検討が必要である。入院医療の機能分化に応じて在院日数が短縮され、これに伴って装具の早期作製が進められてきたが、今回の結果から一概に早期に装具を作製すれば良いわけではないのかもしれない。今後も在院日数の短縮が予想され、最適な時期における装具の作製は生活期で行う場面も増えるのかもしれない。装具に対する知識の共有と、各病期の理学療法士等が連携し、最適な時期で装具を作製できるような協体制が必要と考えられた。【倫理的配慮】本報告では個人情報を除いた状態で分析を行った。また要望に応じて情報公開、研究参加の撤回は可能とした。

## 理学療法士の勤務経験が下肢装具フォローアップに及ぼす影響 ～生活期に着目して～

笠井健治<sup>1)</sup>、中野克己<sup>1)</sup>、小川秀幸<sup>1)</sup>、常名勇氣<sup>1)</sup>、桑原健吾<sup>1)</sup>、宮澤友里<sup>1)</sup>、清宮清美<sup>2)</sup>

1) 埼玉県総合リハビリテーションセンター 理学療法科

2) 埼玉県総合リハビリテーションセンター 地域支援担当

**Key word** : 下肢装具, 生活期, 質問紙調査

【はじめに、目的】下肢装具は急性期・回復期で作製され、生活期でも継続して使用されることが多く、下肢装具作製後のフォローアップには PT を含めた専門職の継続的な支援が必要とされている。介護保険導入以降、生活期におけるリハビリテーションは介護保険が主体となっている。そのため同一の理学療法士（以下、PT）が急性期・回復期から生活期へと病期をまたいで継続して患者を担当する機会は少なくなっている。また、生活期以外の勤務経験がない PT が増加していることが予想される。しかし、生活期に勤務する PT が下肢装具へ介入する頻度の報告は少なく、介入頻度に影響する要因については明らかでない。本研究の目的は生活期における PT の下肢装具への介入頻度に影響する因子を PT の勤務経験別に明らかにし、下肢装具のフォローアップ体制の構築に寄与することである。

【方法】対象は埼玉県の介護保険関連の施設 199 カ所に勤務する PT とし、調査は郵送による無記名自記式質問紙を用いた。質問紙の配布部数は施設の提供するリハビリテーションサービス数に応じて 3-5 部とし、総配布部数は 799 部であった。調査内容は事業所に関する項目、PT の経験に関する項目、下肢装具への介入状況に関する項目とした。統計分析は生活期以外での勤務経験がある群とない群に大別し、両群の差を対応のない t 検定と  $\chi^2$  検定を用いて比較した。また、両群に関して下肢装具への介入頻度に影響する因子を探索する目的で介入頻度を従属変数とし、他の項目を独立変数としたロジスティック回帰分析を行った。分析には統計ソフトウェアを用い有意水準は 5%とした。

【倫理的配慮、説明と同意】本研究は埼玉県総合リハビリテーションセンター倫理委員会の承認(H28-5)を得て行われた。本研究の目的、趣旨を文章で説明し、回答をもって同意とみなした。本研究は埼玉県理学療法士会研究推進補助金 16-1 を用いて実施した。

【結果】104 施設から合計 286 の回答があり、回収率は施設単位で 52%、配布数で 36%であった。生活期以外での経験がある群は 145 名、ない群は 94 名であった。群間の比較では経験年数 ( $p<0.05$ )、研修会への参加経験 ( $p<0.05$ )、下肢装具を作製・適合した経験 ( $p<0.01$ )、下肢装具を調整した経験 ( $p<0.01$ )、装具に関する制度知識 ( $p<0.01$ )、下肢装具への介入頻度 ( $p<0.01$ )に有意な差を認め、いずれも生活期以外での勤務経験がある群で多かった。下肢装具への介入頻度に影響する因子として抽出されたのは生活期以外での勤務経験がある群では「装具に関する制度知識」であった。一方、生活期以外での勤務経験がない群では「急性期・回復期との下肢装具に対する連係体制」「下肢装具の作製・適合の経験」「義肢装具士との連携体制」であった。

【結論】生活期以外での経験がない群は下肢装具に関する知識や経験が少なく、下肢装具への介入頻度も少なかった。また、下肢装具への介入頻度に影響する要因は両群で異なっており、経験に応じた支援が必要であることが示唆された。具体的には生活期以外での経験がある PT に対しては装具制度を中心とした知識が重要と考えられる。また、生活期以外での経験がない PT に対しては下肢装具に関する情報の医療・介護連携や義肢装具士との他職種連携体制を整えることに加え、下肢装具に関する実務を学ぶための研修制度が重要と考えられた。



## 当院における脳卒中患者の退院後の装具使用に関して ～アンケート調査よりみえてきたこと～

藤田政美<sup>1)</sup>、田中恩<sup>2)</sup>、平井久実<sup>1)</sup>、松田祥和<sup>1)</sup>、安次富啓<sup>2)</sup>

1) 特定医療法人茜会 北九州市立門司病院 リハビリテーション課

2) 特定医療法人茜会昭和病院 リハビリテーション部

**Key word** : 装具, 転倒, 満足度

【はじめに】当院では、病床数 155 床を有し回復期リハビリテーション病棟、地域包括病床を中心にリハビリテーションを実施しており脳卒中患者が約半数を占める。脳卒中患者に対し、歩行の安定性や日常生活動作の向上や足関節の変形予防を目的に、医師をはじめ多職種にて積極的に装具作成を行っている。臨床において脳卒中の障害は多種多様であり、患者に合わせた装具の処方・選択には苦慮することが多い。患者の身体状況も変化していく中で、長期的な使用により不適切な装具を使用することで患者の転倒及び日常生活範囲の狭小化に繋がる可能性もある。また、入院中に作成した装具が、退院後の在宅生活において活用されているのか、装具が適合しているのかについてなど不明確な点が多い。そこで、今回適切な装具の処方が行われ退院後も使用できているのかを把握する目的で、入院中に下肢装具を作成し自宅退院された患者やその家族に対して、装具の使用状況に関する追跡調査を実施した。

【方法】2009 年 4 月から 2016 年 12 月の間に脳血管障害で当院に入院された患者のうち、当院で金属支柱付き長下肢装具 (KAFO)、金属支柱付き短下肢装具 (AFO)、プラスチック短下肢装具 (PAFO) を作成し自宅退院となった 36 名を対象とした。調査は 2017 年 3 月～4 月の間にアンケート郵送形式で実施した。アンケートの内容は、1) 装具の使用頻度 2) 装具の使用状況 3) 装具の満足度 4) 転倒歴に関するものであった。

【説明と同意】対象患者には電話にて調査目的の説明を行い、同意を得た方のみアンケート用紙を郵送した。

【結果】アンケート回収率は 36 件中 21 件 (58.3%) であり、有効回答 21 件を分析対象とした。対象者 21 名の内訳は、男性 15 名、女性 6 名、平均年齢は  $72.5 \pm 16.2$  歳であった。疾患は脳梗塞 15 名、脳出血 6 名。また FIM 平均点は退院時運動項目点数 68.9 点、退院時認知項目 28.5 点、退院時の移動項目の平均点は歩行 5.0 点、階段昇降 3.9 点であった。

質問項目の結果は、装具を常時使用している患者が 12 名 (57.1%) で時々使用している患者が 4 名 (19.0%) で全く使用していない患者が 5 名 (23.8%) であった。装具使用の理由としては転倒予防が 9 名、足部の変形予防が 2 名、医療者からの助言によるものが 3 名であった。転倒歴のある患者は 12 名 (57.1%) であった。また、転倒患者の中では、装具を常時使用・時々使用している患者が 10 名 (83.3%) で全く使用していない患者が 2 名 (16.4%) であった。装具の満足度に関しては満足・やや満足が 17 名 (80.9%)、どちらともいえない・やや不満・不満が 4 名 (19.1%) であった。不満と答えた理由として、好きな靴が選べない、装着がしにくい・面倒という意見があった。

【考察】退院後の装具の使用頻度に関しては、常時使用している又は時々使用している人が 7 割以上を占めているものの、全く使用していない人もいるという結果が出た。また今回の結果より装具を着用している人は転倒割合が比較的高かったため、患者教育や家族指導も重要になってくる。装具を作成する場合は、入院中の身体機能の変化だけでなく、患者のニーズの把握と退院後の身体状況の変化も十分に考慮した上で、装具の種類の検討と退院後のフォローアップと生活期での専門職によるアドバイスも重要であると思われる。

## 長下肢装具を用いて早期 ADL 獲得から社会参加に至った一例

花岡亜季<sup>1)</sup>、飛永浩一朗<sup>1)</sup>、大塚渉<sup>1)</sup>、山本将司<sup>1)</sup>、丸田道雄<sup>1)</sup>、井上由美<sup>2)</sup>、松元淳<sup>3)</sup>、井手睦<sup>3)</sup>

1) 聖マリアヘルスケアセンター リハビリテーション室 2) 聖マリア病院 看護部

3) 聖マリアヘルスケアセンター リハビリテーション科

**Key word** : 横引き式長下肢装具, 脊髄損傷, 社会参加

【目的】長下肢装具の膝継ぎ手の自己操作は困難であるため、訓練場面以外での使用頻度は少ない。今回、自己操作にて膝継ぎ手の固定解除が可能である横引き式膝継ぎ手と簡易に長下肢装具から短下肢装具に変更できる簡易着脱式長下肢装具を合わせた長下肢装具(横引き式簡易着脱式 KAFO)を用いチームアプローチにより病棟での歩行導入を可能とし、生活スタイルの確立から復学、社会参加まで可能となった症例を基に装具の有効性と多職種協働での段階的介入の効果を考察する。

【対象】男子高校生、BMI18.5、転落にて脊髄損傷(損傷高位レベル:L1)、右大腿骨転子下骨折、骨盤骨折、第三腰椎破裂骨折、左ショパール関節脱臼骨折、舟状骨骨折、踵骨骨折を受傷し急性期病院にて観血的治療後、受傷 69 日目に当院回復期リハビリテーション病棟に入院。入院時 ASIA 機能分類は C、ASIA 運動スコアで残存高位 L1、ASIA 下肢スコアは右 9 点、左 11 点、改良フランケル分類 C1、FIM80 点であった。

【方法】受傷 165 日目より横引き式簡易着脱式 KAFO を理学療法に導入し、意欲の評価(Vitality Index : 以下、VI)、理学療法士、作業療法士、看護師と患者で課題を共有し、理学療法の課題とその遂行度をカナダ作業遂行モデル(COPM)で評価した。第 I 期 : 防御的退行期(受傷 179 日目～)、ASIA 下肢スコアは右 12 点、左 14 点、横引き式簡易着脱式 KAFO 装着下、立位・歩行器歩行監視レベル、病棟やリハ時トイレに籠るなど拒否的行動が目立ち COPM の遂行は困難であった。第 II 期 : 承認期(受傷 204 日目～)、身体機能に著明な変化は認めないが、横引き式簡易着脱式 KAFO 装着下で歩行器歩行自立、車椅子移乗、トイレ動作は装具使用せず自立した。この時点で理学療法における課題を COPM で重要度が高い「屋内歩行、屋外車椅子での活動範囲の拡大」とし、行動計画は病棟での生活リズムの構築と離床時間の延長、病棟での横引き式簡易着脱式 KAFO での歩行器歩行を監視レベルでの導入とした。第 III 期 : 適応と変化(入院時、受傷 250 日目～)、横引き式簡易着脱式 KAFO から短下肢装具に変更しロフストランド杖監視レベルとなった。退院に向け行動計画を屋外車椅子、屋内ロフストランド杖での移動獲得と親との外出とした。第 IV 期 : 適応と変化(退院後、受傷 263 日目～)、屋内は短下肢装具とロフストランド杖、屋外は車椅子で自立し、復学した。卒業後の社会参加を視野に入れ、行動計画を一人で生活するために、立位での動的動作と短下肢装具装着下での伝い歩きでの IADL の獲得とした。本研究は当法人臨床研究審査委員会の承認を得、利益相反はない。【結果】第 I 期の VI4/10 点、FIM102 点、第 II 期は VI6 点、作業遂行度 2、FIM105 点、第 3 期は VI9 点、作業遂行度 5、FIM106 点、第 IV 期は VI10 点、作業遂行度 10、FIM110 点となった。高校卒業後は親元を離れ、障害者職業能力開発校に進学した。

【考察】横引き式膝継ぎ手を用いることで長下肢装具の着脱が容易であったことが病棟での歩行導入を可能とし、臥床傾向の生活から離床を促し生活スタイルの確立に効果を奏した。また、歩行能力にあわせ長下肢装具から短下肢装具に簡便に変更し使用できたことが適切な歩行形態での歩行を可能とし、如いては症例の歩行意欲を向上させ生活範囲の拡大に繋がったと考える。本装具を用いることが、理学療法の効果を病棟生活に適宜般化出来たことに加え、生活における課題とその遂行度を患者と多職種で共有したことで意欲の向上を促し、ADL 自立から社会参加までを可能とした。以上、1)患者のゴールに合わせた装具の選択、2)装具の効果を ADL に般化するための多職種による協働介入が回復期リハに必要なことを検討出来た。

## 脳出血発症 2 年後に短下肢装具を作成した生活期での ADL 改善効果

東毅<sup>1)</sup>

1) 介護老人保健施設はくちょう

**Key word** : 脳出血後遺症, 生活期, 短下肢装具

【目的】今回、脳出血後遺症により左片麻痺を呈した利用者に対し、発症 2 年後に短下肢装具を使用した理学療法を行った。短下肢装具を使用した継続的な理学療法を行うことにより ADL が改善した事例について報告する。

【事例紹介】79 歳女性、脳出血発症後に急性期、回復期病院でリハビリテーション加療後に介護老人保健施設にて生活期リハビリテーション実施後に在宅復帰となる。発症後 2 年が経過した脳出血後遺症による抗重力動作時の痙性コントロール不良(Brunnstrom Recovery Stage で左上肢 : IV 左手指 : V 左下肢 : III~IV)により動作の安定性低下、バランス不良が見られている。また、モチベーション低下と意欲低下による依存傾向や、動作の種拙さがあり生活動作が安全に行うレベルの安定性は確保できていない。Barthal Index 55/100 点と居室中心の生活であるが環境設定のみでは介護負担が大きく、日中独居での生活は困難であることから、レスパイト目的による週 5 回の通所サービスの利用が必要となった。

【方法】脳出血発症後 2 年が経過していたが痙性コントロール目的に短下肢装具を使用し、週 3 回 1 日 20 分間の継続的な理学療法を行った。モチベーションを高める為に、本人希望である買い物や旅行での移動手段としての屋外歩行の獲得と階段を使用し、2 階のリビングで家族が過ごせる時間を作ることを長期目標とし、短期目標としてベッド周囲の生活動作の自立や移動を含めたトイレ動作の自立を目指した。

【結果】短下肢装具を使用した理学療法により、早期に基本動作が支持物なしで自立された。モチベーションに変化が見られており、拒否されていた装具作成を受け入れ意欲的にリハビリテーションに取り組まれるようになった。Barthal Index 90/100 点と改善した。見守りでの階段昇降が可能となり、2 階のリビングで家族が過ごせる時間が作れるようになった。また、屋外歩行はシルバーカーを使用した付き添いから一部介助歩行で 100M 程度可能となった。

【考察】基本動作、ADL が低下した状態で在宅復帰されるケースはあるが、家族負担が強く、レスパイト目的のサービスが必要となる。また、生活動作の自立度が低い場合は、更なる身体機能の低下や ADL 低下の可能性が高い。生活の中で自立を獲得できる生活動作を増やすことで、家族の介護負担軽減となるだけではなく、本人のモチベーションが高まり、意欲を引き出すことで主体的にリハビリテーションに取り組んでいた。短下肢装具の使用により、痙性コントロールを行っての理学療法により、残存している身体機能を効果的に使うことで、動作学習がスムーズに行われたことから安定した生活動作の獲得が出来ていた。その結果から基本動作と生活動作の改善に対して効果的であったと考える。

【まとめ】発症後早期に装具作成とならない事例であったが、生活期での短下肢装具を使用した装具療法により、ADL や歩行能力の改善に効果を出すことに有効であったと考えられた。また、比較的早期に生活動作に変化が引き出せたことからモチベーションに対してもポジティブな効果を出すことに有効であったと考えられた。

【倫理的配慮、説明と同意】ヘルシンキ宣言に基づき、本事例に発表の目的を説明し同意を得た。



## 装具着用下でのトレーニング効果

井上和久<sup>1)</sup>、丸岡弘<sup>1)</sup>、原和彦<sup>1)</sup>

1) 埼玉県立大学保健医療福祉学部 理学療法学科

**Key word** : 装具, バランストレーニング, バーチャル機器

【目的】臨床現場において、装具を着用しトレーニングを行う機会は多い。バランストレーニングを行う場合、装具着用で行うか非装着で行うかについて明確なトレーニング効果について検証した報告は少ない。今回健常者を対象に装具着用者と非着用者としてバランストレーニング（バーチャル機器を使用）を行い、その効果の違いについて両群でどのようなバランストレーニング効果があるかについて検証した。

【方法】本研究は、ヘルシンキ宣言に則り被験者に調査の目的や手順を説明して署名による同意を得た（所属の倫理委員会で承認済：第 28028 号）。対象は、骨・関節系および中枢系の既往歴のない 18 歳以上の健常大学生 18 名（装具着用者 9 名：O 群、装具非着用者 9 名：C 群）であった。使用機器は、静的重心動揺計（GP6000）、ダイナミック平衡機能検査装置（Equi Test system）、Wii 本体・Wii Fit U・バランス Wii ボードを使用。実施手順および測定方法（O 群・C 群同様の測定）は、身体測定（体重、身長）と静的・動的重心動揺計にて重心動揺（静的：開閉眼閉足各 30 秒；総軌跡長・単位面積軌跡長・左右最大振幅・前後最大振幅、動的：Adaption Test）をトレーニング開始前後の計 2 回実施した（O 群は装具を外して測定）。トレーニングは、1 ヶ月間（4 週間）においてバランス Wii ボードで Wii Fit U のバランストレーニングを実施した。なお、O 群はそれぞれ下腿のサイズに合う装具（プラスチック短下肢装具：S、M、L サイズ、すべて左下腿に着用）を着用しバランストレーニングを実施し、C 群も同様に装具非着用でのバランストレーニングを実施した。O 群及び C 群の統計処理は、IBM SPSS Statistics Ver.21 を使用し、開閉眼それぞれの総軌跡長・単位面積軌跡長・左右最大振幅・前後最大振幅および Adaption Test（SES：Toes Up・Toes Down）のトレーニング前後比較は Wilcoxon 符号付順位検定を行い、O・C 群の群間比較は Mann-Whitney U 検定を行い、有意水準は危険率 5% とした。

【結果】トレーニング開始前の群間比較の結果、どのパラメータにおいても有意な差は認められなかった。トレーニング前後における群内比較で、O 群は閉眼の前後最大振幅（↓）に有意な差が認められ（ $p < .05$ ）、C 群は開眼の単位面積軌跡長（↑）・左右最大振幅（↓）および SES（Toes Down：↓）の 3 つのパラメータに有意な差が認められた（ $p < .05$ ）。

【考察】今回健常者を対象に装具着用と非着用とでバランストレーニングを行った結果、O 群では閉眼における前後最大振幅にのみ減少傾向が認められたため、前後方向におけるバランストレーニングについては装具着用でも若干効果が得られることが明確となった。C 群は装具による固定がなかったため O 群に比べバランストレーニングの効果があったと考えられた。装具を着用した場合と非着用の場合とでバランストレーニングの効果に違いがあったのは、装具着用による固定性や足底部からの感覚フィードバックが減少したことが考えられた。なお、装具における下腿および足関節部のトリミングや関節軸の形態によって効果は変わる可能性があるため今後検討しなければならない。

【まとめ】装具着用と非装着とでバランストレーニングによる効果について差があったため、今後臨床現場において実際装具を使用している対象者への検討や装具の種類等による効果の違いについても検討する必要性が明確となった。





- 7 無動力歩行支援機 ACSIVE が運動機能障害者の歩行機能へ与える効果  
特定医療法人茜会 昭和病院 リハビリテーション部 宇野 健太郎
- 8 大腿骨頸部骨折術後患者に対する歩行支援ツール Tree を用いた歩行練習の即時効果について  
医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院 岩川 瑛紀
- 9 歩行補助装置「RE-Gait®」が脳梗塞片麻痺患者の歩容改善に与える効果  
因島医師会病院 リハビリテーション科 東 啓太
- 10 脳卒中患者に対する随意運動介助型電気刺激装置（IVES）8時間装着と1時間装着の効果の検討  
北九州市立門司病院 リハビリテーション課 松田 祥和
- 11 免荷式リフト POPO の使用経験 ～荷重時痛に対して早期歩行が得られた一例～  
熊本リハビリテーション病院 リハビリテーション部 宮原 一也
- 12 重度上肢麻痺患者に対する IVES 外部アシストモードの可能性  
北九州市立門司病院 リハビリテーション課 岩代 賢人

## 無動力歩行支援機 ACSIVE が運動機能障害者の歩行機能へ与える効果

宇野健太郎<sup>1)</sup>、宮城寛樹<sup>2)</sup>、馬場史帆<sup>1)</sup>、田中恩<sup>1)</sup>

1) 特定医療法人 善会 昭和病院 リハビリテーション部

2) 北九州市立門司病院 リハビリテーション課

**Key word : ACSIVE, 受動歩行, 受動歩行機**

【背景】ACSIVE は「受動歩行」理論に基づき開発された無動力の歩行支援機である。受動歩行機は、センサー(感覚器)およびアクチュエータ(筋肉)を有しておらず、制御(脳)も使っていない。これをもとに開発された ACSIVE はバネと振り子の動きが作用し、脚の振り出しを支援する機械である。小型・軽量な特徴から臨床での実用性が高いが、ACSIVE が歩行機能に与える効果はこれまで十分に明らかにされていない。そこで本研究では、ACSIVE が運動機能障害者の歩行機能へ与える効果を検証したため報告する。

【対象】S 病院入院、外来患者 9 名(男性:4 名, 女性 5 名), 年齢  $70.3 \pm 14.6$  歳で疾患は様々(脳卒中, 大腿骨近位部骨折, TKA 等)であるが、独歩または杖歩行が自力で可能な患者を対象者とした。【倫理的配慮, 説明と同意】対象者には研究の趣旨を説明し、同意を得た。また当院倫理委員会の承認及び指示に従い研究を行った。

【方法】1. ACSIVE を使用した歩行練習効果を検証する目的で、ACSIVE を下肢障害側に装着し 10 分間の歩行練習を実施。練習前後で 10m 歩行テストを行い歩行パラメーターの前後比較を実施した。2. ACSIVE 単独の効果を検証するため、ACSIVE 装着と未装着で 10m 歩行テストを行い、歩行パラメーターを比較。試験方法はクロスオーバー比較試験を用いた。10m 歩行テスト時は対象者の腹部に加速度センサー(株式会社 LSI メディエンス社製見守りゲイト)を装着し、歩行時の体幹加速度計測を行った。また ACSIVE 装着側遊脚後期時の股関節屈曲角度及び膝関節伸展角度を 2 次元動作解析ソフトを用いて計測した。比較検討項目は、歩数、時間、上下左右移動のばらつきを示す%CV、股関節屈曲角度、膝関節伸展角度とした。統計解析は対応のある Wilcoxon 符号付順位和検定を実施した。

【結果】1. 歩数は練習前 20.6 歩, 練習後 19.6 歩で若干改善傾向( $r=0.16$ )であり、%CV は練習前 6.3, 練習後 5.5 でやや減少傾向( $r=0.3$ )であった。膝関節伸展角度に関しては、症例によっては伸展角度の改善がみられた。2. 全ての項目において有意差を認めなかったが、歩数に関しては装着時に歩数が 1.06 歩減少する傾向( $r=0.64$ )で、上半身左右移動距離は装着時 4.1, 未装着時 4.8 で装着時にやや減少傾向( $r=0.24$ )であり、膝関節伸展角度は装着時  $162^\circ$ , 未装着時  $170^\circ$  で装着時にやや増加傾向( $r=0.28$ )であった。

【考察】本研究では、ACSIVE を装着時に歩行機能において有意な差を認めなかったが、装着時に歩数及び体幹動揺は減少傾向、膝関節伸展角度は増加傾向であった。ACSIVE は受動歩行を原理としており、受動歩行は股・膝関節を軸とする 2 重の振り子運動を利用し少ないエネルギーを用いて効率よく歩く方式としている。膝関節伸展角度の増加の要因は、受動歩行ロボットの遊脚側膝伸展屈曲は、前方に倒れるに従って、遊脚大腿部と支持脚の遊脚膝への力学的作用が、屈曲方向(負)から伸展方向(正)へと変化するとされている。この原理を基盤に ACSIVE では、立脚後期時にバネの弾性によって蓄えられたエネルギーが大腿部の振り出しエネルギーを増大させ、さらに下腿部の振り出しを導き、振り子運動、また力学的作用も相まって、膝関節に伝えることができ伸展角度の増加を認めたのではないかと考える。次に上半身左右移動距離や%CV の減少に関しては、膝伸展角度が増加することにより、下肢の振り出しに要していた努力的な上半身の左右偏移が減少したと思われる。また、受動歩行には周期運動が永久的に行えるリミットサイクル(閉じた軌道)が存在する。さらにリミットサイクルが安定となる場合、状態がリミットサイクルから離れても定常状態に引き込まれる(引き込み現象)と報告されている。これらの現象が体幹動揺の安定化に寄与した可能性が考えられる。

## 大腿骨頸部骨折術後患者に対する歩行支援ツール Tree を用いた歩行練習の即時効果について

岩川瑛紀<sup>1)</sup>、田代耕一<sup>1)</sup>、野間口卓人<sup>1)</sup>、川崎恭太郎<sup>1)</sup>、遠藤正英<sup>1)</sup>

1) 医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院

**Key word** : 大腿骨頸部骨折術後, 歩行支援ロボット, 歩行練習

【目的】大腿骨頸部骨折術後患者(以下, 術後患者)の歩行能力は, 退院後の生活機能や QOL, 生命予後に関わる重要な要因であると報告されている. しかし術後患者の歩行は, 疼痛の回避等により術側下肢への荷重が不十分となる事で非対称性が増大し, 代償的な動作パターンの学習による悪循環を来し易い. この非対称性に対し, BWSTT やトレッドミルを使用した歩行練習の有用性を示した報告が散見される. 歩行支援ツール Tree(リーフ株式会社)は BWSTT やトレッドミルと類似した効果があると考えられており, 術後患者への使用により非対称性を軽減させ, 歩行能力の向上に繋がると考え, 検証したため報告する.

【対象・方法】対象は右大腿骨頸部骨折術後 2 ヶ月経過した 80 歳代の女性である. 右股関節周囲の筋力は MMT において外転 3, その他全て 4 であった. また, 炎症所見はないが Numerical Rating Scale(NRS)にて右大腿外側に荷重時 2/10 の疼痛があり, 大腿筋膜張筋の過緊張を認めた. 方法は通常歩行練習(以下, 通常歩行), Tree を用いた歩行練習(以下, Tree 歩行)をそれぞれ別日に 20 分ずつ実施し, 練習中は対象者の意志で休憩を何度とっても良い事とした. 通常歩行はできるだけ速く歩くよう指示し, Tree の速度設定は, 歩行練習前に計測した対象の 10m 最大歩行速度である 0.6m/sec と設定した. Tree 歩行では付属のモニターを対象の視線の高さに設置し, 内臓カメラより映された対象の足元を表示した. その画面上にステップの指標を提示し, 踏み越えながら歩行するよう指示した. そして, それぞれの歩行練習前後で足圧インソール Pit (リーフ株式会社)を装着し, 10m の快適歩行を実施した. 評価項目は, 歩行練習前後の 10m 快適歩行の時間, 歩数, 右 TSt における股関節の伸展角度, 20 分間の歩行距離, 疼痛の程度とした. 股関節伸展角度は, 矢状面よりビデオカメラにて撮影し imageJ にて歩行が定常化した後の連続 3 歩行周期の角度を抽出し平均値, 標準偏差を算出した. 疼痛の程度は NRS にて測定し全く痛みを感じない場合を 0 点, 最も強く感じる場合を 10 点として 0~10 点の 11 段階で示した. 測定した各数値をそれぞれの歩行練習前後で比較し, 歩行距離は通常歩行, Tree 歩行で比較した.

【結果】通常歩行前後の 10m 歩行の各数値は, 歩行時間 21.8sec, 16.7sec, 歩数 33 歩, 30 歩, 右股関節伸展角度  $5.68 \pm 1.93^\circ$ ,  $4.57 \pm 0.98^\circ$  であった. Tree 歩行前後の 10m 歩行の各数値は歩行時間 23.5sec, 15.9sec, 歩数 35 歩, 27 歩, 右股関節伸展角度は  $4.16 \pm 1.36^\circ$ ,  $5.83 \pm 2.52^\circ$  であった. 疼痛の程度はいずれも荷重時右大腿外側に NRS にて 2/10 であり変化を認めなかった. 歩行距離は通常歩行は 300m, Tree 歩行は 550m であった.

【考察】通常歩行前後, Tree 歩行前後共に 10m 歩行時間, 歩数の改善を認めたが, Tree 歩行でより大きな改善が見られた. Tree はトレッドミルと類似した効果が得られるとされ, トレッドミルを用いた先行研究によると, 従来のプログラムより歩行速度の向上を認め両脚支持期に有意な短縮を認めたとしている. また, 歩行速度を上げて歩行練習を行う事で, 中殿筋がより正常に近い筋出力を発揮したとの報告もある. 本研究においても対象の最大歩行速度を用いて歩行練習を実施した. Tree 歩行後測定した 10m 歩行にて右股関節伸展角度の向上を認めたことから, 右立脚後期のために必要な股関節伸展角度を得ることができた為, 歩幅の拡大, 歩行時間の減少に繋がったと考える. また, Tree 歩行前後で右下肢の荷重時痛に著変を認めず, 20 分間の歩行距離が通常歩行より延長していたことを合わせて考えると, 本研究において術後患者の歩行練習に Tree を使用することで, 歩行能力の向上に繋がる可能性が示唆された.



## 歩行補助装置「RE-Gait®」が脳梗塞片麻痺患者の歩容改善に与える効果

東啓太<sup>1)</sup>、村上光裕<sup>1)</sup>、藤原泰男<sup>1)</sup>、荒牧恭平<sup>1)</sup>、谷川孝<sup>1)</sup>、黒瀬智之<sup>2)</sup>、  
猪村剛史<sup>2)</sup>、中川慧<sup>2)</sup>、河原裕美<sup>4)</sup>、田中英一郎<sup>3)</sup>、弓削類<sup>2)4)</sup>

1) 因島医師会病院 リハビリテーション科

2) 広島大学大学院 医歯薬保健学研究科 生体環境適応科学研究室

3) 早稲田大学理工学術院 大学院情報生産システム研究科

4) 株式会社 スペース・バイオ・ラボラトリーズ

**Key word** : 歩行補助ロボット, 脳血管障害, 歩行障害

【目的】現在、脳血管障害片麻痺によって歩行困難となった患者に対する新規リハビリテーションとしてロボット支援での歩行練習が注目されている。これまでの歩行支援ロボットは重量が重く、大掛かりで装着に時間を要す。また股・膝関節を補助するものが多く、足関節を制御するものはなかった。

RE-Gait® (株式会社 スペース・バイオ・ラボラトリーズ社製) は、足底の感圧センサで歩行位相を感知し、足関節の動きを制御する歩行補助装置であり、1kg 程度の重量で、容易に装着可能である。今回、脳梗塞後片麻痺患者に対し、RE-Gait®を使用する機会を得たので報告する。

【倫理的配慮】本研究は、広島大学病院臨床研究倫理審査委員会の承認を得て行った。対象者には研究の方法を事前に説明し、書面にて同意を得た。プライバシーに配慮し個人名には任意のアルファベットを与え、個人情報が見えぬよう厳重に管理した。

【症例紹介】50歳代男性、3年前に初回脳梗塞を発症し右片麻痺を呈し、このたびラクナ梗塞にて軽度の左片麻痺を呈した。BRSは初期評価時、右上肢II、右下肢・左上肢・左下肢Vであった。

【方法】右下肢にRE-Gait®を使用した20分間の歩行練習を週5日2週間実施し、練習前後での歩行を評価した。評価項目は、①10m歩行による歩行速度 ②歩行中の足圧分布 (NORAXON社製マイオプレッシャー) ③前脛骨筋 (以下、TA) の筋活動 (NORAXON社製クリニカルDTS) ④前額面と矢状面からビデオカメラによる歩行動作記録とし、解析ソフト (NORAXON社製MR3) を用いて解析した。また、症例にRE-Gait®を使用した感想を自由回答にて聴取した。

【結果】2週間の歩行練習後、歩行速度は分速1.3m増加した。歩容は、踵接地可能となり、荷重応答でのback kneeの軽減、立脚期での股関節伸展角度増加が観察された。TAの筋電位は、初期接地 (以下IC) の平均振幅が30 $\mu$ V増加し、遊脚期全体を通して筋電位が増加した。歩行周期は、右立脚中期が27.2%、左遊脚期が27.4%増加しており、右側への荷重量が増加していた。また、両脚支持期の減少がみられた。さらに、左ステップ長が20.0cm増加し、揃え型の歩行から前型の歩行への変化が観察された。症例からの感想は「踵から足を着く感じがつかめた」「足が自然と前が出る」という回答があった。

【考察】正常歩行では、遊脚期ではクリアランスを確保するためにTAの求心性の収縮、ICからはヒールロッカー機能として衝撃を吸収するために遠心性収縮で強い収縮が必要となる。症例は立脚初期から筋活動が顕著に高くなっており、遊脚期においても全体的に筋活動が増加していることで、クリアランスが改善し、立脚期での股関節・膝関節の動揺が軽減し、右下肢への荷重が容易となったと考えられる。RE-Gait®を用いた反復した歩行練習により、正しい足関節の運動パターンが再学習されたことが、歩容が改善した要因の一つと考えられる。

【まとめ】今回、脳血管障害後片麻痺患者の歩行障害に対して歩行補助装置RE-Gait®を使用することで、歩行能力が改善される可能性が示唆された。しかし、今回はシングルケースなので、今後、複数名の患者に対して、RE-Gait®を使用し歩行を評価することでエビデンスを構築していきたい。

## 脳卒中患者に対する随意運動介助型電気刺激装置 (IVES) 8 時間装着と 1 時間装着の効果の検討

松田祥和<sup>1)</sup>、藤嶋厚志<sup>1)</sup>、宮城寛樹<sup>1)</sup>、平井久実<sup>1)</sup>、藤田政美<sup>2)</sup>、田中恩<sup>2)</sup>

1) 北九州市立門司病院 リハビリテーション課

2) 特定医療法人茜会 昭和病院 リハビリテーション部

**Key word** : IVES, 装着時間, 電気刺激回数

【背景】脳卒中患者の上肢機能治療に関して脳卒中治療ガイドライン 2015 では中等度の麻痺筋(手関節背屈筋, 手指伸筋など)には電気刺激が有効とされており, 当院では脳卒中片麻痺患者の上肢機能回復における治療手段の一つとして 2013 年より随意運動介助型電気刺激装置(Integrated Volitional control Electrical Stimulator: IVES) を使用した訓練を行っている. しかし, 適切な IVES 装着時間や電気刺激回数は十分に明らかにされていない. そこで, 本研究では IVES 装着を短時間にしても同等の電気刺激回数であれば治療効果が得られるか検証したため報告する.

【対象】2014 年 5 月から 2016 年 4 月までに当院回復期リハビリテーション病棟へ入院した初発脳卒中患者 10 名とした. 男性 4 名・女性 6 名, 平均年齢: 77.2 ± 11.3 歳, 脳梗塞 7 名・脳出血 3 名, 右片麻痺 5 名・左片麻痺 5 名, 発症からの平均期間は 46.4 ± 18.4 日, BRS は上肢・手指ともにⅢ~Ⅴであった.

**【方法】**

## 1) 使用機器およびセッティング

OG 技研社製の IVES を使用し, パワーアシストモードを選択した. 標的筋は総指伸筋と示指伸筋とした. 最小値は電気刺激を感じる最小の値とし, 最大値は最大可動域もしくは痛みを伴わない程度に設定し, 感度の調整は患者の状態に合わせて適宜行った.

## 2) 装着時間と電気刺激回数

装着時間は 9 時から 17 時までの 8 時間装着 (8 時間群) と午後 1 時間装着 (1 時間群) の 2 群にランダムに振り分けて実施した. 電気刺激回数は両群ともに約 400 回となるように調整した.

## 3) 実施期間と評価項目

両群ともに実施期間は 2 週間とし, 開始前と実施後に Stroke Impairment Assessment Set (SIAS), Fugl-Meyer Assessment (FMA), Wolf Motor Function Test (WMFT), Motor Activity Log (MAL) を評価した.

## 4) 研究デザインと統計処理

研究デザインはランダム化比較試験で行い, 統計解析は各評価項目において時期 (治療開始時と治療終了時) と治療時間 (1 時間と 8 時間) を 2 要因とする分割プロットデザインによる分散分析を使用した. なお治療開始時と治療終了時点間の比較には Wilcoxon の符号付順位和検定を使用し, 群間比較には Mann-Whitney の U 検定を使用した.

【倫理的配慮, 説明と同意】倫理的配慮として 1 時間群には研究が終了した後, 2 週間 IVES を 8 時間装着しリハビリテーションを行った. 対象者には研究の趣旨を説明し, 同意を得た. また当院倫理委員会の承認及び指示に従い研究を行った.

【結果】両群ともに全ての評価項目において群間の有意差や交互作用を認めなかった ( $p > 0.05$ ). 前後比較では SIAS (近位), MAL (AOU) 以外においては全てに有意差を認め, 改善傾向にあった ( $p < 0.05$ ).

【考察】今回, IVES を使用して電気刺激回数が同等となるように設定し, 装着時間を 8 時間群と 1 時間群に分けて実施した. 今回の症例数では 8 時間群と 1 時間群の改善度に有意差は認められなかった. Chae らは神経筋電気刺激により引き起こされる反復動作は効果の保持に有効であると述べており, 単位時間あたりの刺激が多い 1 時間群の得点の向上は, 電気刺激を使用した反復練習の効果によるものと説明できる. また, 岡島らは感覚入力多寡と入力の時間的関連性が機能的再構築を促すと報告している. これらのことから装着時間を短縮しても刺激回数を合わせることで, 短時間で一定の効果が得られる可能性が示されたと考えられる.

IVES は装着時間に関わらず同等の電気刺激回数であれば短時間でも一定の効果が得られ, リハビリ効率の点から有用であると考えられる.

## 免荷式リフト POPO の使用経験 ～荷重時痛に対して早期歩行が得られた一例～

官原一也<sup>1)</sup>、緒方美湖<sup>1)</sup>、松岡達司<sup>1)</sup>、河崎靖範<sup>1)</sup>、槌田義美<sup>1)</sup>、山鹿真紀夫<sup>1)</sup>

1) 熊本リハビリテーション病院 リハビリテーション部

**Key word** : 免荷式リフト POPO, 疼痛, 歩行

【はじめに、目的】近年医療分野において、ロボットを活用した取り組みが行われている。その一つである免荷式リフト POPO (POPO) はハーネスで骨盤帯を固定し、サスペンションアームにより身体を吊り上げる免荷機能を有し、最大 40kg の免荷が簡単に可能である。転倒リスクの軽減、安全な歩行訓練、下肢の荷重負担軽減や、介助者の介助負担量軽減等、様々なメリットがある。今回、荷重時痛をともなった歩行困難例の歩行練習において、POPO を用いることで早期の歩行獲得が得られたので報告する。

【症例紹介】70 歳代男性。身長 168cm、体重 57.9kg。約 3m 下に落下し、左腸骨翼骨折・左腱板断裂・左肩垂直脱臼受傷。受傷後 8 日目当院転院。左下肢徒手筋力テスト (MMT) は 4 レベル。荷重制限なし。左下肢荷重 40kg 以上で受傷部である左腸骨翼部に疼痛あり、Visual Analogue Scale (VAS) 7～8。左肩は三角巾で内旋位固定であったため、通常の歩行器歩行が困難。また転倒に対する恐怖心から平行棒内歩行困難。入院時、車椅子での移動自立。Functional Independence Measure (FIM) : 81 点。

【方法】POPO 介入前後の疼痛 (VAS)、歩行距離、FIM、患者感想を調査した。POPO 歩行訓練は受傷後 13 日より実施。免荷量は 1～6 回目を 20kg、7～12 回目を 10kg とし、12 回施行した。

【結果】VAS は初回 (使用前/使用後=8/5) から最終回 (使用前/使用後=6/4) に改善を認め、歩行距離 (m : 300→600) は延長し、FIM (点 : 81→119) は向上した。また本人の感想は「痛みが減り、歩く自信がついた」であった。

【考察】左上肢使用は禁忌で、平行棒内歩行不可能であった症例に POPO を使用した。即時効果として歩行時の疼痛の軽減を認めた。荷重時痛に対して、免荷したことが恐怖心を軽減し、歩行の運動学習が可能となった。また歩行練習量を確保したことで、歩行パフォーマンスの向上につながったと思われた。そのことが本人の歩行に対する自信へとつながり、歩行練習に対する意欲向上が得られたことも、早期歩行獲得が可能となった要因と考えられた。

【まとめ】本研究は整形疾患の荷重時痛に対して POPO での治療効果を検討した報告である。結果から疼痛軽減、歩行距離の確保が行え、本介入の治療効果があったと考える。今後、症例を重ね効果検証を行うことで、医療分野における POPO 普及の一助になると考えられる。

【倫理的背景、説明と同意】ヘルシンキ宣言に則り、対象者には本研究の趣旨について事前に十分な説明を行い、同意を得たうえで実施した。また本研究内容に関して開示すべき利益相反 (COI) 関係にある企業はない。



## 重度上肢麻痺患者に対する IVES 外部アシストモードの可能性

岩代賢人<sup>1)</sup>、松田祥和<sup>1)</sup>、田中恩<sup>2)</sup>

1) 北九州市立門司病院 リハビリテーション課

2) 特定医療法人茜会 昭和病院 リハビリテーション部

**Key word** : IVES, 重度麻痺, 外部アシストモード

【はじめに】脳卒中により軽度から中等度の上肢麻痺を呈した患者に対してのアプローチは多く研究が行われているが重度上肢麻痺に対しての研究は数少ない。また Kwakkel et al.は重度の上肢片麻痺の改善において、従来のリハビリテーション手法では生物学的限界を越えられないと問題提起をしている(2009)。先行研究によると治療的電気刺激装置(TES)が重度麻痺者の上肢機能に効果があると報告されている(Miyasaka et al.2014)。今回、当院回復期病棟に入院し重度上肢麻痺を呈した患者に対して随意運動介助型電気刺激装置(IVES)の外部アシストモードを使用することで、若干の知見が得られたため報告する。

【症例紹介】80歳代の女性で診断名は脳梗塞(左大脳放線冠)。急性期治療を終え、15病日で当院に転院され、発症より80病日経過し、外部アシストモードを開始。Br.stage : III-II-IV、感覚障害表 : 8/10、MMSE : 30/30、FIM : 87/126。対象者には研究の趣旨を説明し、同意を得た。また当院倫理委員会の承認及び指示に従い研究を行った。【方法】研究デザインはシングルケース AB デザインで期間は測定期(IVES なし)導入期(IVES あり)各3週間実施した。外部アシストモードとは非麻痺側の筋活動電位に比例した電気刺激を麻痺側に出力するモードであり、重度麻痺でも適応可能。動作課題は手関節背屈、手指伸展、物品握り・離し運動を行い、アシストの標的筋は橈側手根伸筋・総指伸筋とした。セラピストが運動方向へ誘導した動作課題は導入期の物品握り運動、測定期は随意運動がほとんど出現していないため、全ての動作課題で行った。動作課題時間は作業療法時間内(60分)とし手関節背屈、手指伸展運動を各5分と物品握り・離し運動を10分の合計20分間行い、残りの時間はADL訓練を行った。効果判定はSIAS・FMA・WMFT・MALを用い、SIAS・FMAに関しては準統計学的分析として二分平均値法を用いてSlopeを算出した。またSIAS近位に関しては順序尺度を間隔尺度化して分析を行った。

【結果】SIAS近位は測定期Slope=0に対し、介入期はSlope=0.75、SIAS遠位は測定期Slope=0に対し、介入期はSlope=0.5と介入期に改善を認めた。FMAに関しても測定期Slope=0に対し、介入期Slope=3.5と改善を認めた。WMFT(TIME)は初期213、測定期後は872、導入期後は714と減少した。(FAS)については初期16、測定期後は26、導入期後は31と増加した。MAL(AOU)は初期0.07、測定期後0.07、導入期後0.14とやや増加し、(QOM)については初期0.14、測定期後0.14、導入期後0.21とやや増加した。

【考察】重度上肢麻痺患者に対して外部アシストモードを使用することで随意性が向上する結果となった。先行研究では、中等度麻痺から重度麻痺患者に対して麻痺側運動と両手運動は非損傷半球から損傷半球への半球間抑制は減少を認めたと報告している(Fujiwara et al.2011)。特に両手運動は損傷半球の興奮性を増大させるのに有効であると述べており外部アシストモードを使用し、両上肢での物品操作練習が可能となったことで可塑的变化を引き起こす結果となったと考えられる。外部アシストモードは非麻痺側の筋活動電位に比例した出力を麻痺側に与えるため本症例の意思を伴う。また筋に対して収縮を与え、筋紡錘やゴルジ腱器官からの求心性線維を刺激したことで、測定期の徒手的な体性感覚入力よりも運動との統合が行われたのではないかと考えられる。しかしMALの得点が低くADLに汎化することができていない。先行研究では、上肢麻痺の重症度とその使用頻度は必ずしも一致しないケースが多く、生活場面で上肢を使用するか否かは、意識の違いの関与を反映していると述べている(Ishikawa et al.2010)。このため本症例は利き手交換が獲得できていたことから、生活場面で麻痺側上肢を使用する意識が低下していたと考えられMALの得点に反映できなかったと推測する。





## 院内における装具検討会が理学療法士に与える意識変化とその役割 ～経験年数による比較から～

尼子雅美<sup>1)</sup>、隆島研吾<sup>2)</sup>、小池友佳子<sup>2)</sup>

1) 澁野辺総合病院 リハビリテーション室

2) 神奈川県立保健福祉大学 保健福祉学部 リハビリテーション学科

**Key word** : 装具検討会, 質的分析, 卒後教育

【目的】脳卒中片麻痺患者のリハビリテーションにおいて下肢装具は頻繁に用いられるが、臨床場面でその選択や適応判断に悩むことは多い。又、経験の有無による検討項目の差異や、装具に関わる動機付けおよびその機会の少なさ等、卒後教育の不十分さがうかがえる。当院では数年前から情報共有・作成装具の検討を目的とし装具検討会を導入している。今回、検討会導入による理学療法士の意識変化と検討会が担う役割についてフォーカスグループインタビューを用いた質的分析を行ったので報告する。

【対象と方法】対象は当院理学療法士8名。臨床経験年数9年目以上のグループ4名（以下グループA）、6年目以下のグループ4名（以下グループB）の2群にわけ、フォーカスグループインタビューを行った。分析方法はインタビュー内容の記録より①逐語録を作成、②コード化、③それぞれのコードの類似点や相違性によりカテゴリ分類を行い命名、④各カテゴリ間について検討会導入前後の時系列に着目しながら概念図を作成した。なお分析は、複数の研究者および質的研究に明るい助言者より適宜助言を求めて実施し、お互いの合意が得られるまで検討を行う事で、データの妥当性確保に努めた。

本研究については当院倫理審査委員会の承認を得て行った(承認番号：14-003)。

【結果】①導入前：グループAでは、[個別指導のもとでの少ない経験]のみ抽出されたが、グループBでは[装具への苦手意識][知識不足と経験不足][情報共有する場の不足][机上の知識のみでイメージした装具検討][自分の考えに不安や不十分さを感じる]といった多くのカテゴリが抽出され、[経験の多いセラピストの意見で決定]といった過程を辿っていた。②導入後：グループAは[臨床での具体的な情報共有場面の出現][職場一体感の出現][知識向上への意欲や装具に触れる機会の増加]といった変化がみられ検討会が持つ役割として[経験年数を越えて広く意見を聞ける場][プレゼンテーションの方法や発表する力が分かる場][本人の意識変化や気付きがある場]が抽出された。グループBでは導入後[装具への関心の出現や知識の増加]から[臨床場面で指導を仰ぎやすくなった][考えや視点について職場内で共有できた]など変化があり[自分なりの根拠を持って装具の選定や設定が行えるようになった]。検討会がもつ役割として[思考を整理し表現方法を学べる場][本人の意識変化や新たな気付きがある場][臨床に活かせる知識を学ぶ場]が抽出された。

【考察】疾患別単位数での診療報酬導入により、理学療法士が直接装具作製や調整に関わる時間と経験の減少が危惧されている。実際、理学療法士が1週間で義肢・装具に関わる時間が「30分未満」が約半数、「0分」が2割と廣川らが報告しているように、その関わりや経験の少なさが報告されている。今回当院での装具検討会導入について、経験年数の長い理学療法士は導入前後の変化を、装具療法に対する意識というよりは職場環境の変化という視点で捉えていた。また、経験年数の浅い理学療法士では、導入前の装具に対する苦手意識や経験不足が表出されていたが、導入後、知識の増加や思考性の向上が見られ、卒後教育の場になっていることが確認された。検討会導入により、個人の少ない経験を補完する事やリーズニング能力向上の効果があると考えられる。今後の課題としては、検討会にて芽生えた装具に対する関心を、知識を深める行動へ繋げるための取り組みや機会が必要とされていると考える。



がんを罹患した障害者スポーツ選手に対する生活、競技支援はパフォーマンスを維持、向上させる

川西誠<sup>1)</sup>、上西啓裕<sup>1)</sup>、小池有美<sup>1)</sup>、中川雅文<sup>2)</sup>、辻友晃<sup>1)</sup>、田島文博<sup>1)</sup>

1) 和歌山県立医科大学附属病院リハビリテーション部

2) 和歌山県立医科大学附属病院紀北分院リハビリテーション科

**Key word** : 周術期リハビリ, 障がい者スポーツ, 競技支援

【目的】がん患者に対するリハビリテーション（以下、リハビリ）は、患者の回復力を高め、かつ残っている能力を維持・向上させることで今までと変わらない生活を取り戻し、患者の生活の質（Quality of Life、以下 QOL）を高めることが基本である。がん患者の周術期リハビリでは術前より介入し心肺機能、日常生活動作（Activities of Daily Living、以下 ADL）を向上させ、術後は 2 次的合併症の予防、早期退院による QOL の向上を目的とし術後早期より離床を進めることが当たり前になりつつある。しかし、食道がんに対する外科的治療は依然として高侵襲手術であり、術後呼吸器合併症や退院後低活動による機能低下が懸念される。また、障がい者およびがん患者では、健常者と比較し日常生活での活動量や運動量が少ないことが知られており、継続的な運動を行うにはスポーツに参加することが最善といわれている。今回、食道がんを罹患した障がい者スポーツ選手に対し、超急性期病棟の視点から周術期リハビリに加え、自宅復帰後の生活支援や競技復帰に向けた支援を継続して行うことで、退院後早期から競技復帰が可能となった症例を経験したので報告する。【症例紹介】

症例はがん手術時 50 歳代、男性。罹患 2 年前に陸上競技で全国大会に出場している。

生後 5 か月時に、左足部熱傷を受傷し皮弁術を繰り返したが足部低成長であった。障害者手帳は 5 級。今回、胸部食道癌に対し腹腔鏡下開腹食道切除術を施行された。入院前 ADL は全て自立。徒手筋力検査は上下肢 5 レベル。飲酒あり、喫煙歴あり（20 本/30 年）。障がい者スポーツではジャベリックスロー、ソフトボール投げ、フライングディスク競技選手。【方法】全国障がい者スポーツ大会の成績を術前後で比較。月 1 度の大会参加選手の強化練習に参加し、メディカルチェックや生活指導、及び競技支援を実施した。また、大会に帯同し大会期間中の体調管理や競技支援を行い、継続的に成績を調査した。【結果】全国障がい者スポーツ大会の成績は、ソフトボール投げは術前 55m で 1 位、手術 2 年後は 52m で 1 位であった。ジャベリックスローでは術前 32m で 1 位、術後は 33m で 3 位であった。手術 3 年後、競技種目をフライングディスクに転向し、アキュラシー 6 位、ディスタンス 2 位。手術 4 年後ではアキュラシー 2 位、ディスタンス 1 位。手術 5 年後ではアキュラシー 1 位、ディスタンス 2 位であった。【考察】今回、術前より積極的な心肺機能強化トレーニングに加え、手術侵襲による競技への影響、競技特性を考慮し、入院中は自宅復帰だけでなく競技復帰を目指しリハビリを行った。それにより、術後は呼吸器合併症もなく早期退院、競技復帰が可能となった。競技成績では術後も上位入賞が維持できており、さらに継続して障がい者スポーツ大会にも出場することが可能であった。これは、退院後も定期的にメディカルチェックや体調管理を行い、生活指導や競技支援を行っていたことが効果的であったと考えられる。また、大会に帯同することで遠方での体調管理や試合前のコンディショニングを調整できたことも競技結果に繋がったのではないかと考える。【まとめ】継続した競技支援、生活指導を行うことで、がんを罹患した障がい者においても運動を継続でき、なおかつパフォーマンスの維持、向上に直結した。

## 多施設・多職種による症例検討会の試みと可能性 ～神戸装具療法地域連携ミーティングからの報告～

帯刀聖司<sup>1)</sup>、塩谷美奈子<sup>1)</sup>、平賀歩<sup>1)</sup>、栄健一郎<sup>1)</sup>

1) 適寿リハビリテーション病院 リハビリテーション部

**Key word** : 多職種協働, 装具療法, 症例検討

【背景】医療において専門分化、機能分化が進む中で一人の専門職では一人の対象者を支援しきれないため「チーム医療」がスタンダードとなっている。一方装具は、「治療用」として医療に、「更生用」として生活にと長期間かつ多様な目的で使用される特性があるため1医療機関のチーム医療でも不十分で、装具使用者が暮らす地域で複数の医療機関や義肢製作所等をまたいだ「地域ネットワーク」と「多職種が協働」で装具使用者を支える必要がある。

【はじめに】Hugh Barrによると、それぞれの専門職に「専門職能力（他の専門職と区別できる能力）」「共通能力（全ての専門職が必要とする共通能力）」「協働的能力（他の専門職と協働するために必要な能力）」の3つの能力が備わることで専門職間の連携協働が円滑に機能するといわれる。（引用：「医療保険福祉分野の多職種連携コンピテンシー」2016）多施設の理学療法士、義肢装具士が参加して、装具に関連する症例検討会を1回/月の頻度で1年間継続して行うなかで、参加メンバーへのインタビューなどから多施設・多職種で行う症例検討会は、「専門職能力」「共通能力」の向上に寄与するとともに、「協働的能力」にも良い影響をもたらす可能性を感じている。今回は、神戸地区での取り組みを紹介するとともに、協働的能力向上の可能性、今後の課題について報告する。なお、本演題発表にあたり関係施設・メンバーには同意をえている。また本演題発表に関連して開示すべき利益相反関係にある企業等はない。

【神戸装具療法地域連携ミーティングの成り立ちと取り組み】神戸装具療法地域連携ミーティングは神戸市内の急性期病院・回復期病院の理学療法士と義肢装具製作所、義肢装具メーカーが「ユーザーに『よりよい装具と装具療法』を提供すること」を目的に、平成24年5月より月1回の頻度で開催している。

当初は、参加病院の取り組み紹介や、装具や装具の適合技術の勉強会、周辺制度の情報共有などを行いながら、一方で急性期・回復期間の動画での情報提供の仕組みづくりに取り組んだり、装具使用者本人が破損や不適合に気づき対応できるためのリーフレットとして「装具のきろく」を共同作成したりするなど様々な取り組みを行ってきた。

【多機関・多職種での症例検討の内容】計11回、症例は16例（急性期患者3名 回復期患者5名 外来通院患者2名 生活期6名）、参加者は各回平均19.8名（延べ179名 内理学療法士137名、義肢装具士31名）装具の種類別では、長下肢装具に関するもの：7件、短下肢装具に関するもの：9件となっていた。時期別でまとめると、急性期に関するもの：3件、回復期に関するもの：5件、外来診察に関するもの：2件、在宅訪問に関するもの：6件となっていた。内容としては、理学療法士からは、装具療法や装具の使いこなし方（長下肢装具の作成のタイミング、長下肢装具からのカットオフのタイミング、外来での短下肢装具の使いこなしトレーニング等）、義肢装具士からは生活期の症例で「装具の不適合を起こして困っているケース」が報告された。

【今後の可能性と課題】参加者へのインタビューから、多機関・多職種の症例検討は「他職種を理解」し「自職種を省みる」機会となり、協働的能力の向上につながる可能性がある。

一方、参加メンバーに生活期をフィールドとする医療専門職が少ないことやケアマネジャー等を含む医療・介護連携の必要性が今後の課題としてあがっている。



## 当院における脳卒中患者への本人用長下肢装具作成検討シートの有用性について

戸塚賢司<sup>1)</sup>、濱野祐樹<sup>1)</sup>、小野田翔太<sup>1)</sup>

1) 上尾中央総合病院 診療技術部

**Key word** : 長下肢装具, 急性期, 理学療法士

【目的】脳卒中ガイドライン 2015 では急性期リハビリテーションにおいて装具を用いた早期歩行訓練が推奨されている。重度脳卒中患者において早期から歩行訓練を開始するために長下肢装具を処方する必要がある。当院では本人用長下肢装具作成の判断は担当理学療法士（以下、PT）に委ねられている。そのため経験年数により装具処方の判断や作成期間にばらつきを認める。そこでPT間での装具処方の差をなくすことを目的に当院独自の本人用長下肢装具作成検討シート（以下、シート）を作成し運用した。本研究の目的はシートを運用した結果から、長下肢装具作成に至った対象者の担当PTの経験年数、装具作成期間をシート運用前と比較し、シートの有用性を検討することとした。

【方法】対象は平成 27 年 10 月から平成 29 年 4 月までの間に当院の神経内科、脳神経外科に入院し、脳出血、脳梗塞の診断を受け、本人用長下肢装具を作成した患者 30 名と担当 PT30 名とした。

シートの項目は①立位・歩行訓練が可能である②呼吸・循環系の循環動態が安定しており、積極的に理学療法が行える③回復が見込めないほどの重度意識障害がない④関節に高度の拘縮がない（股・膝・足関節）⑤早期に運動麻痺の回復が見込めない（予後としてBrunnstrom Recovery stage：以下BRS 下肢V Stroke Impairment Assessment Set：以下SIAS 下肢の各運動項目4以上が見込めない）⑥病前に歩行自立していた⑦健側下肢がManual Muscle Testing：以下MMT 4以上である。上記7項目全てに該当する患者を本人用長下肢装具作成の適応と判断した。シートの記載は発症後3日以内として運用した。

調査項目は年齢、性別、診断名、リハビリ初回介入時の意識レベル（Glasgow Coma Scale：以下GCS）の合計点、離床達成期間、担当PTの経験年数、装具作成期間とし、後方視的に診療録から抽出した。離床達成期間は入院日から車椅子乗車30分以上獲得までの日数、装具作成期間は入院日から装具到着までの日数とした。

分析はシート運用前に装具を作成した患者18名を運用前群、シート運用後に装具を作成した患者12名を運用後群に群分けを行い、各群の調査項目をT検定、U検定を用い、群間比較にて検討した。統計はR.2.8.1を用いて有意水準は5%未満とした。

【倫理的配慮】当院の倫理委員会の承認を得て実施した。（承認番号456）

【結果】担当PTの経験年数の平均は運用前5.77年、運用後3.75年であり、有意差を認めた。装具作成期間の平均は運用前30.3日、運用後29.5日で有意差は認められなかった。また、リハビリ初回介入時GCSの合計点にてシート運用前後で有意差を認め、その他の項目で有意差はなかった。

【考察】結果より担当PTの経験年数は短縮され有意差が認められ、装具作成期間は有意差が認められなかった。以上のことからシート運用後は経験年数の少ないPTでもシート運用前と同期間で装具作成することが可能になったと考えられ、シートの有用性が認められたと考える。

リハビリ初回介入時GCSの合計点で差があった要因としてシート運用前の対象者に気管挿管患者が2名いたこと、シートの運用方法が発症後3日以内での記載とした為、重度意識障害患者に対して装具作成の検討ができなかったことによる2点が要因だと考えられる。今後は重度意識障害のある対象者に対して適応の判断ができる方法を検討していく必要がある。また、装具作成期間が30日であり、作成期間をさらに短縮できるかどうか検討する課題も得られた。

## 鏡視下腱板断裂修復術後の外転装具除去時の家庭生活に対する不安の検討

河上淳一<sup>1)2)</sup>、藤戸郁久<sup>1)</sup>、松永紗帆<sup>1)</sup>、日野敏明<sup>1)</sup>、鐵見竜司<sup>1)</sup>、古賀敬也<sup>1)</sup>、  
野中真奈美<sup>1)</sup>、藤達砂耶<sup>1)</sup>、鳥山昌起<sup>2)5)</sup>、松尾福美<sup>3)</sup>、進訓央<sup>4)</sup>、松浦恒明<sup>4)</sup>

1) 済生会八幡総合病院 リハビリテーション技術科 2) 久留米大学大学院医学研究科

3) 済生会八幡総合病院 看護部 4) 済生会八幡総合病院 整形外科

5) 田原整形外科医院 リハビリテーション技術科

**Key word** : 腱板断裂, 肩関節外転装具, 不安

【目的】鏡視下腱板断裂修復術 (ARCR) 後は、修復腱板への応力減少と術後安静を目的に肩関節外転装具 (外転装具) が装着される。当院での外転装具装着期間は、過去の報告を参考に断裂形態やサイズを問わず術後 6 週間とし、外転装具除去直後に退院している。入院中の ARCR 後患者は、常に看護師の援助下で Activities of Daily Living (ADL) が可能であり、自身での ADL 能力を大きく必要としない。しかし術後 6 週の外転装具除去時は、外転装具と看護師の介助のない退院後の家庭生活に対する不安を訴えることが多い。これらの不安の軽減に向けた取り組みが重要と考えているが、ARCR 後の装具に対する報告は、渉猟し得る範囲では患者アドヒアランス以外についたものしか報告されていない。そこで本研究では ARCR 後患者の装具除去後の家庭生活に対する不安要因を検討し、今後の病院での退院指導に活かすことを目的にした。

【方法】本研究に当たり倫理的配慮として対象患者には十分な説明を行い同意を得た。平成 28 年 12 月から平成 29 年 1 月までの ARCR 後患者に対し、装具除去後の家庭生活に対する不安を自由回答法でアンケートを実施し計 20 名の回答を得た。その結果を KJ 法に従い 10 項目に分類し、装具除去後の家庭生活に対する不安を考慮した調査表を作成した。次に平成 29 年 1 月から平成 29 年 4 月までの腱板断裂術患者の同意の得られた患者 20 名 (男性 16 例、女性 4 例) の退院時に、KJ 法より作成した調査票の 10 項目に対し、装具除去後の家庭生活に対する不安が強いものを完全順位法にて 1 から 10 の順位で回答させた。統計処理は JMP®11(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) を使用し、変数の相関行列を利用し主成分分析を行った。主成分は累積寄与率 80% まで求め、Varimax 回転を行い、寄与率 (CR) と因子負荷量 (FL) の算出を行った。

【結果】調査に協力の得られた患者プロフィールは平均年齢  $66.7 \pm 9.6$  歳、平均入院期間  $5.75 \pm 1.2$  週、平均装具装着期間  $5.75 \pm 1.2$  週であり、全症例で一次修復が可能であった。KJ 法にて分類できた 10 項目は、1.洗面、2.歯磨き、3.入浴、4.洗髪、5.更衣、6.調理、7.掃除、8.選択、9.布団敷き、10.買い物、だった。主成分分析より 1 主成分は 2.歯磨き (FL 0.87) ・ 1.洗面 (FL 0.77) が正に、8.選択 (FL -0.77) ・ 10.買い物 (FL -0.45) が負に大きかった (CR 38.5%)。第 2 主成分は、6.調理 (FL 0.87) ・ 7.掃除 (FL 0.86) が正に、10.買い物 (FL -0.46) が負に大きかった (CR 17.1%)。第 3 主成分は、3.入浴 (FL 0.79) ・ 4.洗髪 (FL 0.68) が正に、9.布団敷き (FL -0.73) ・ 10.買い物 (FL -0.50) が負に大きかった (CR 16.2%)。

【考察】第 1 主成分は、退院後に開始する動作を反映する成分と考えられた。第 2 主成分は、挙上角度を反映する成分と考えられた。第 3 主成分は、持ち上げる重量を反映する成分と考えられた。外転装具除去時の家庭生活に対する不安を最も感じているのは自分で行なう身の回りのことであった。退院時指導は日常生活で行なう個々の動作の把握と、注意点を確認することが重要であると考ええる。また、使用しているパンフレットには、分かりやすいよう写真など視覚的なもので指導していくことも必要であると考ええる。

## 運動支援機器を使用した筋力トレーニングの効果 ～高齢患者における運動機器の有効性～

百田雅治<sup>1)</sup>、平塚咲菜<sup>1)</sup>、菅末歩<sup>1)</sup>、首藤貴<sup>1)</sup>

1) 西条市民病院 リハビリテーション

**Key word** : 2Mets ボード, 運動機器, 高齢者リハビリテーション

【目的】入院高齢者のリハビリテーションにおいては若年者と異なり、加齢により身体機能が低下しやすく活動性が低下しやすい傾向にあることを考慮する必要がある。また、認知面に関しても複雑な手法を用いた内容については理解し難い側面もあるように感じる。また、生活動作においては上肢の使用も多く、身体全体を効果的に使用することで生活の安全性の向上と範囲の拡大を目標としていくことが多い。そこで、今回運動方法が簡便な機器を使用し、高齢患者における下肢および上肢の身体機能の変化を調査したので報告する。

【方法】3種類の運動機器を使用。①下肢 2Mets ボード：圧迫骨折受傷症例 37 名（ $77.4 \pm 6.7$  歳）で、コルセット完成までのベッド上安静期間（ $9.2 \pm 3.3$  日）に使用。コントロール群との比較検討②伸び上がりボード：整形疾患 15 名（ $83.9 \pm 9.1$  歳）に入院期間（ $71.7 \pm 31.5$  日）を通して使用。③上肢 2Mets ボード：上肢に著明な障害を有さない症例 26 名（ $82.1 \pm 8.7$  歳）に入院期間（ $51.4 \pm 31.9$  日）を通して使用。いずれにおいても使用期間の開始初期と最終で筋力測定を実施し、比較検討した。統計処理は各種検定を使用した。

【倫理的配慮、説明と同意】本研究は研究の目的を患者に説明し同意を得ている。また、測定データは記号または数値化し取り扱い、個人情報の保護には十分な配慮をしている。当院倫理委員会の承認を得ている。利益相反もなく申告すべき内容はあります。

【結果】①下肢 2Mets ボード：コントロール群に対して大腿四頭筋や股関節の内外転筋に有意な改善を認めた。②伸び上がりボード：大腿四頭筋に有意な筋力増加を認めた。③上肢 2Mets ボード：上肢の屈曲および伸展運動、握力に開始時と比較し有意な筋力向上を認めた。

【考察】高齢者のリハビリテーションにおいては、原疾患へのリハビリテーションに加え、入院期間中に生じる廃用症候群による機能低下も考慮する必要があると考えている。運動についてもその重要性が述べられることがあるが、継続した運動により運動量を確保することが重要である。運動の継続と運動量の確保については適度な負荷量と機器の操作性が簡便であることがポイントであると感じている。さらに退院後の生活を安全かつ効果的に進めていく上では、上肢の使用についても検討していく必要がある。特に高齢患者においては起き上がりや移乗・移動時に上肢を含め生活動作安定と拡大を目指していくことが多いため、下肢骨折症例等であっても上肢機能を軽視することはできないと思われる。今回使用した 2Mets ボードは CPX にて運動負荷は 2Mets 程度であることが確認されており、かつ交互運動であるなど高齢患者にとっては受け入れが良好だったのではないかと考えられる。また、2Mets ボードに関しては、臥位または座位での使用なため安全性も高く、療法士のみならず看護師や患者家族によるセッティングも可能となっている。今後 2Mets ボードは高齢者リハビリテーションに加え、自主練習の機会の増加など、幅広いシチュエーションで使用していけるのではないかと考えられる。

【まとめ】今回、運動機器を使用した高齢患者の身体機能の変化を調査した。高齢患者については活動性の不足による廃用症候群が示唆されている中、機器を使用した運動にてその効果を示した。高齢患者が質の高い生活を目指すには効果的な福祉用具の使用が推奨されているが、活動性を維持・向上していくには基礎体力の向上も重要な側面であると感じている。高齢者に活動しやすい環境を提供するとともに、生活の質を向上できるような取り組みを続けていきたい。



バランス練習アシストの練習プロトコルに関する一考察  
- 視神経脊髄炎患者一症例への効果分析から -

田口脩<sup>1)</sup>、榎智佳<sup>1)</sup>、長野友彦<sup>1)</sup>、高橋義和<sup>1)</sup>、友田秀紀<sup>1)</sup>、森山雅志<sup>2)</sup>、  
小泉幸毅<sup>1)</sup>、山本美江子<sup>3)</sup>、赤津嘉樹<sup>3)</sup>、大野重雄<sup>3)</sup>、梅津祐一<sup>3)</sup>

1) 小倉リハビリテーション病院 臨床サービス部

2) 小倉リハビリテーション病院 地域リハビリテーション部 3) 小倉リハビリテーション病院 医局

Key word : バランス練習アシスト, 視神経脊髄炎, 疲労

【はじめに】当院では、トヨタ自動車株式会社と藤田保健衛生大学が共同開発した搭乗型ロボットとゲームモニタを組み合わせたバランス練習アシスト (Balance Exercise Assistant robot : 以下, BEAR) を臨床導入している。BEAR は 3 種のゲームから構成され、対象者に適した練習難易度の設定が可能であり、中枢神経疾患患者のバランスや下肢筋力の改善等が報告されている。今回、視神経脊髄炎による対麻痺、下肢の感覚障害、重度のバランス障害等を呈した寛解期の患者に BEAR を用いたバランス練習 (以下, BEAR 練習) を実施したところ、先行研究のような顕著な効果は得られなかった。本研究の目的は、その要因について疾患特性を踏まえて分析し同様の疾患に対する BEAR 練習の効果的なプロトコルについて考察することである。【方法】症例は当院障害者施設等一般病棟入院中の 60 歳代男性で、本研究開始時の視神経脊髄炎の総合障害度 Expanded Disability Status Scale (以下, EDSS) は 6.0 と中等度の障害、機能的障害度 Functional system (以下, FS) の錘体路機能は 3、感覚機能は 4 と神経学的所見は重度の障害であった。BEAR 練習は発症後 211 日より開始し、規定の練習プロトコルに基づき 1 回の練習はテニス・スキー・ロデオゲームを 1 ゲーム 90 秒で各 4 施行、1 日 40 分、週 4 回の頻度で 4 週間実施した。評価項目は Time Up and Go Test (以下, TUG)、Berg Balance Scale (以下, BBS)、BEAR のゲーム難易度の推移、自覚的疲労に基づいた 1 回の練習における休憩回数とした。効果の検証方法は BEAR 練習介入期 (以下, B 期) 前後に 4 週間のベースライン期 (以下, A1 期・A2 期) を設けた ABA デザインとし評価項目の変化を分析した。【結果】EDSS, FS の錘体路、感覚機能は A1・B・A2 期で変化はなかった。A1 初期の TUG は 28.3 秒で、B 初期 19.3 秒 (-9 秒), A2 初期 18.3 秒 (-1 秒), A2 後期 17.9 秒 (-0.4 秒) であった。A1 初期の BBS は 36 点で、同様に 40 点 (+4 点), 43 点 (+3 点), 44 点 (+1 点) であった。ゲーム難易度の推移は 3 種とも約 1.5 週でレベル 1→20 にほぼ直線的に上昇し、その後テニス・ロデオはレベル 19~24 の範囲で横ばいに推移したが、スキーはレベル 35 まで緩徐な上昇が続いた。休憩回数は開始後 2 週までは 1 回の練習中に 2 回、その後 3 週までは 3 回、以降は 4~5 回と増加した。【考察】今回の BEAR 練習を ABA デザインで検証した結果、明らかな効果は確認できなかった。BEAR 練習は継続的なバランス調整を要し、難易度の上昇に伴い下肢筋活動量も増大するとされており、本症例のような脱髄疾患患者は持続筋収縮中の筋力の減少度合いが高く、筋疲労を生じやすい特性がある。休憩回数が増加した結果やテニス・ロデオでは 1.5 週以降難易度が上昇しなかった結果には、筋疲労の影響で十分なパフォーマンスを発揮できなかったことが反映された可能性が示唆された。また、スキーのみ最後まで難易度が緩徐に上昇し、かつ最も高い難易度に到達した結果には、上肢操作での代償運動の関与が観察上確認された。脱髄疾患において、発症後約 3 か月以上経過した患者は 60 秒間の持続筋収縮中の筋放電量の推移が健常者に近い値を示すとの報告 (間瀬, 1998) がある。また、一般的に筋疲労を伴うトレーニングの休憩時間は 2 分以上とされている。以上を踏まえ、脱髄疾患等で疲労に十分な配慮が必要な患者に対しては、ゲーム時間を 90 秒から 60 秒へ変更し、1 ゲーム毎に 2 分以上の休憩を挟むプロトコルの方が BEAR を効果的に活用できる可能性があると考えられた。【倫理的配慮】本研究は当院倫理委員会の承認 (共倫第 290004 号) を得た上で、症例に対し趣旨・目的・個人情報保護等に関する説明を行い同意を得て実施した。高い治療効果が得られると考える。

## 20 油圧の変化がヒールロッカーに及ぼす影響

医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院

丸山 千尋

## 21 靴のフィッティングが立位足圧中心動揺に与える影響

特定医療法人茜会昭和病院

濱口 隼人

## 22 脳卒中片麻痺患者における装具の特性による歩容の変化

医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院

西村 美空

## 23 歩行分析杖「Giraffe」による片麻痺者の杖歩行自立判定への示唆

介護老人保健施設 葵の園・広島空港 デイケア

田上 幸生

## 24 ベッカー型筋ジストロフィー患者に対する歩行補助具の検討

医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院

田代 耕一

## 25 身体合成重心の力学的エネルギー変換効率評価システムの開発と評価 ～トレッドミル歩行による連続歩行の計測～

北海道科学大学保健医療学部理学療法学科

春名 弘一



## 油圧の変化がヒールロッカーに及ぼす影響

丸山千尋<sup>1)</sup>、本田渉<sup>1)</sup>、田代耕一<sup>1)</sup>、遠藤正英<sup>1)</sup>

1) 医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院

**Key word** : ヒールロッカー, モーメント, 足関節底屈可動域

【はじめに】ヒールロッカー (以下:HR) は歩行時の衝撃吸収やスムーズな重心移動を行う機能があるが、脳卒中片麻痺患者の歩行は前脛骨筋の筋力低下または異常筋緊張等によりイニシャルコンタクト(以下:IC)時の遠心性収縮が起きず HR が破綻していることが見受けられる。そのため Gait Solution 等を使用し、HR を出現させた状態での歩行練習を行う事が重要であると考えられる。また重症脳卒中片麻痺患者において Gait Solution 付長下肢装具(以下 KAFO)を使用して歩行練習を行う事で油圧による制動から前脛骨筋の遠心性収縮を補助し、HR を出現させることが可能とされている。一方、介助歩行における Gait Solution の油圧の設定はセラピストの主観である事が多く、油圧の違いが与える影響についての報告は少ない。そこで、KAFO を使用した介助歩行において油圧の違いが HR に及ぼす影響を検討し、適切な設定を行うための一定の考察を得たので報告する。

【方法】被介助者は右被殻出血を発症し 2 ヶ月経過した左片麻痺の 60 歳代の女性であり、下肢 Brunnstrom recovery stage III、下腿三頭筋 Modified Ashworth Scale 1+ であった。理学療法士が被介助者の麻痺側下肢に KAFO(膝継ぎ手:リングロック 足継ぎ手:Gait Solution)を装着し、歩きやすい歩行速度で歩くよう指示し、被介助者が転倒しない中等度介助にて歩行練習を実施した。歩行中は KAFO に Gait Judge system(パンフィックサプライ社製)を装着し、麻痺側前脛骨筋に表面筋電図(以下:EMG)を取り付けた。測定項目として油圧 1~4 における足関節底屈モーメント、足関節角度、歩行周期 0~12%の前脛骨筋の EMG とした。足関節底屈モーメントと足関節角度は連続した 3 歩行周期において HR を示すファーストピークを抽出しそれぞれの平均値を算出した。麻痺側前脛骨筋の筋活動は連続した 3 歩行周期において 0~12%の値を整流化し各積分値の平均値を算出した。また、油圧 1~4 の 4 条件で、各条件間における測定項目を比較した。

【結果】麻痺側前脛骨筋の筋活動は、油圧 1 は  $1.1 \pm 0.4 \mu V$ 、油圧 2 は  $1.5 \pm 1.0 \mu V$ 、油圧 3 は  $2.0 \pm 2.5 \mu V$ 、油圧 4 は  $3.6 \pm 1.9 \mu V$  となった。足関節底屈モーメントは、油圧 1 は  $7.7 \pm 0.3 Nm$ 、油圧 2 は  $8.6 \pm 0.5 Nm$ 、油圧 3 は  $9.4 \pm 0.2 Nm$ 、油圧 4 は  $10.4 \pm 0.2 Nm$  となった。足関節底屈角度は、油圧 1 は  $21.6 \pm 0.9^\circ$ 、油圧 2 は  $21.0 \pm 0.8^\circ$ 、油圧 3 は  $11.3 \pm 0.6^\circ$ 、油圧 4 は  $2.6 \pm 0.5^\circ$  となった。

【考察】正常歩行における HR は、IC 時に足関節が底屈方向に  $5^\circ$  動くことに対し前脛骨筋が遠心性収縮によりブレーキをかけることで生じる。床反力が大きいほど急激に足関節底屈が生じることから前脛骨筋の筋活動が必要となる。油圧 4 においては制動が強く足関節底屈モーメントが大きい。また、HR 時に生じる正常の足関節底屈角度より小さいことから HR は生じていないと考える。そのため、IC 時に衝撃吸収が行えず、床反力が大きくなることで筋活動が高くなったと考える。油圧 1~3 では油圧が小さいほど足関節底屈モーメントが小さい。また、足関節底屈可動域が正常より大きいことから HR は生じていると考える。油圧が小さいほど足関節底屈制動が行えないため床反力が小さくなることから油圧 1 において最も筋活動が低かったと考える。症例における設定は、HR が生じ、前脛骨筋の筋活動が認められる油圧 3 が最も適していると考えられる。油圧の設定は IC~LR の足関節底屈角度や前脛骨筋の筋活動が指標の一つとなることが示唆された。

【倫理的配慮・説明と同意】対象には本研究の内容と個人情報の取り扱いについて十分な説明を実施し同意を得た。また、当院倫理審査委員会にて認証を得ている (2017080701 番)

## 靴のフィッティングが立位足圧中心動揺に与える影響

濱口隼人<sup>1)</sup>、宇野健太郎<sup>2)</sup>、小川清洋<sup>1)</sup>

1) 特定医療法人茜会昭和病院 2) 北九州市立門司病院

**Key word** : 靴, COP, 動揺測定

【はじめに】日本人は、生活様式により靴の脱ぎ履きが多く、大きめの靴を選択しがちである。大きい靴は、ゆったりと履けて圧迫感がないという利点はあるが、動作を行う上では足にフィットしていない分、バランス等に何らかの影響が生じていると予測できる。当院スタッフにおいても、8割が実寸より1~2cm大きい靴を着用していた。そこで今回、フィットした靴と大きめの靴での静止立位における足圧中心（以下、COP）を比較し、靴の適正な使用について検討した。

【方法】健康成人11名（男性6名、女性5名、平均年齢25.5±4.4歳、身長166.0±6.2cm、体重58.4±9.4kg、足のサイズ24.6±1.2cm）を対象とした。被験者には、サイズ（足長）が合った靴（以下、Fit靴）、実寸より表示サイズが2cm大きい靴（Non-Fit靴）の2つの条件で、開眼静止立位のCOPの動揺を評価した。靴はニューバランス製ウォーキングシューズ（WW363）を使用した。COP動揺測定にはZebris社製WinFDM-Tを用いた。立位姿勢は、開足45度で上肢を体側に付けて行なった。また、視線は前方2mに、目線の高さに貼付したマーカーを注視するよう指示した。2つの条件の各測定間は3分間休憩を取った。効果判定として、①COPの総軌跡長、②単位時間軌跡長、③単位面積軌跡長、④矩形面積、⑤外周面積を変化指標とし、一元配置分散分析および多重比較法を用いて検討した。有意水準は5%未満とした。

【倫理的配慮、説明と同意】本研究は、当院の倫理委員会の承認を得て、対象者にはヘルシンキ宣言に基づき、事前に研究の趣旨を口頭で説明し、書面にて同意を得た上で実施した。

【結果】COPの総軌跡長は、Fit靴392.7mm、Non-Fit靴460.21mmで、Fit靴の方が低値を示した（ $p < 0.05$ ）。また、単位時間軌跡長もFit靴13.33mm/s、Non-Fit靴15.63mm/sとFit靴の方が低値を示し（ $p < 0.05$ ）、動揺が少ないことが分かった。その他、単位面積軌跡長・矩形面積・外周面積において、2群間で有意差は認められなかった。

【考察】COP総軌跡長は一般的に、姿勢保持能力の指標に広く用いられる。本研究ではFit靴において有意に低値を示し、単位時間軌跡長でもそれに応じてFit靴が有意に低値を示したと考えられる。月状芯（ヒールカウンター）が適度に硬く足にFitした靴を履くことで、踵部がしっかりとホールドされ安定性が増大し、左右の動揺が抑制される。また、靴紐を圧迫感や痛みの無い範囲で適度に締めることで足の過度な広がりや変形を抑制し、足趾が機能的に働きやすい状態となった事も動揺の抑制につながったのではないかと考える。今回使用したウォーキングシューズは、ある程度土踏まず部分に隆起があるため、内側縦アーチをサポートし、足底全体の接地面積も広がり、動揺の減少につながったのではないかと考える。さらに、裸足でも同様に静止立位にてCOPを測定し、Fit靴と比較したところ、Fit靴において総軌跡長及び単位時間軌跡長で低値を示し（ $p < 0.0005$ ）、動揺が少なかった。以上の事から、Fit靴は動揺抑制に有効と思われる。病院内や施設内での患者・利用者の転倒予防においても靴の選定は重要となり、動作や周辺環境に加え、足元にも着目する必要があるといえる。本研究から、在宅での生活を考慮すると、靴での練習と裸足での練習を使い分ける必要があると考える。

【理学療法研究としての意義】今回靴のフィッティングにより、総軌跡長、単位時間軌跡長が減少した。本研究結果は、臨床現場における患者や利用者の靴の診直しやアドバイス、生活指導をする上での一助になると考えられる。



## 脳卒中片麻痺患者における装具の特性による歩容の変化

西村美空<sup>1)</sup>、脇坂成重<sup>1)</sup>、遠藤正英<sup>1)</sup>

1) 医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院

**Key word** : 短下肢装具, 下肢筋活動, 関節角度**【目的】**

脳卒中片麻痺患者において下肢装具が有効とされ、適切な処方が重要と報告されているが、未だ装具の選定基準に一定の見解は得られていない。実際の臨床場面においても脳卒中片麻痺患者の装具の選定に難渋する事が多い事から、今回装具の特性による歩容の変化を検討した為、以下に報告する。

**【症例紹介】**

対象は発症後 142 病日が経過した左被殻出血を呈した 60 歳代女性である。Brunnstrom recovery stage は右上肢Ⅲ, 右手指Ⅲ, 右下肢Ⅲであった。麻痺側下肢深部感覚は、運動覚は正常、位置覚は中等度鈍麻であり、MAS は下腿三頭筋 2, ハムストリングス 1, ROM 制限は認めなかった。移動は靴べら式短下肢装具(以下 SHB)を装着し T 字杖で屋内自立していた。

**【方法】**

快適速度での 10m 歩行を油圧制動付き短下肢装具(以下 GSD)の油圧 2 と UD FLEX long type(以下 UD), SHB の 3 条件にて実施し、歩行時の麻痺側下肢筋活動及び麻痺側膝関節、股関節の角度を計測し各条件間で比較した。尚、下肢筋活動は表面筋電図(パシフィックサプライ社製)を用い、被検筋は麻痺側前脛骨筋とした。得られたデータは、歩行が定常化した後の連続 3 歩行周期の筋電波形を整流平滑化処理した後、1 歩行周期の積分値を算出した。膝関節角度は矢状面よりビデオカメラにて撮影し、imageJ にて 3 歩行周期における麻痺側の IC~LR と MSt~TSt, MSw~TSw の膝関節角度及び MSt~TSt の股関節角度を計測し平均値を算出した。

**【結果】**

前脛骨筋の筋活動 ( $\mu V$ ) は GSD 3036.9, UD 1763.2, SHB 5064.6 であった。IC~LR の膝関節最大屈曲角度( $^{\circ}$ )は GSD  $40.8 \pm 0.5$ , UD  $38.9 \pm 0.6$ , SHB  $30.1 \pm 0.7$  であった。MSt~TSt の膝関節最大伸展角度( $^{\circ}$ )は GSD  $-15.9 \pm 0.3$ , UD  $-10.2 \pm 0.1$ , SHB  $-15.5 \pm 0$ , MSw~TSw の膝関節最大伸展角度( $^{\circ}$ )は GSD  $-21.3 \pm 0.2$ , UD  $-20.9 \pm 0.2$ , SHB  $-16.0 \pm 0.1$  であった。MSt~TSt の股関節伸展角度( $^{\circ}$ )は GSD  $-12.0 \pm 0$ , UD  $-6.7 \pm 0.2$ , SHB  $-1.0 \pm 0$  であった。

**【考察】**

IC~LR での膝関節屈曲角度は GSD が最も大きい結果となった。山本は、装具の底屈制動モーメントの大きさを適切に設定する事 MSt 以降の膝関節過伸展又は過屈曲が防止されると述べている。本症例では麻痺側下肢の随意性に対し油圧 2 と底屈制動が弱く、衝撃吸収を行うとされる前脛骨筋がうまく機能しなかった事や GSD が背屈可動域制限を持たない事が作用し、過度な膝関節の屈曲が生じたと考える。MSt~TSt において膝関節の伸展角度は UD が最も大きかった。紫藤はプラスチック短下肢装具の研究で、後方支柱は立脚相で前方と後方から圧が加わるが、後方からの圧の方が強い為膝折れに作用する力が働き、前方支柱では前方からのみ圧が加わる事で膝を前方から押し、膝折れを防止する力が働くと報告している。今回の結果は UD が前方支柱である事から、膝折れ防止に作用し最も大きな伸展が得られたと考える。前脛骨筋の筋活動は SHB が最も大きかった。前脛骨筋は IC における衝撃吸収時に最も働くとされている事から、SHB が 3 つの中で最も踵ロッカー機能が働いていたといえ、これは SHB の底屈制動が最も本症例に適していた為と考える。また、先行研究においてロッカー機能の回転の結果、前方への推進力が生じ、下肢とともに身体の前進へと繋がると述べられている。本症例でも前方への推進力が生じた事で、MSt~TSt での股関節伸展角度及び MSw~TSw での膝関節伸展角度が GSD, UD と比較して大きくなったと考える。更に、この MSw~TSw の膝関節伸展角度の増大が、IC においてより踵ロッカー機能が働いた要因となったと考える。今回の検討は単症例であったが、装具の特性によって歩容の変化を認めた。様々な特性を考慮しながら装具の選定は慎重に行う必要があると考える。

**【倫理的配慮】**

対象者にはヘルシンキ宣言に基づき事前に研究の目的と方法を詳細に説明し、計測の同意を得た。なお本研究は当院倫理審査委員会にて了承を得ている (2017080702)。

## 歩行分析杖「Giraffe」による片麻痺者の杖歩行自立判定への示唆

田上幸生<sup>1)</sup>、Stefan Holst<sup>2)</sup>、森若幸次郎<sup>3)</sup>、西尾幸敏<sup>1)</sup>

1) 介護老人保健施設 葵の園・広島空港 デイケア 2) 国立大学法人 九州工業大学

3) 株式会社 モリワカ

**Key word** : 歩行分析杖 Giraffe, 片麻痺, 歩行

【はじめに】片麻痺者の杖歩行自立判定に関して、明確な判断基準というものは確立されていない。各種評価結果を参考にしながらも、最終的には訓練時および生活場面の観察などに基づいて経験的に判断している面もある。一般的な理学療法評価では身体機能や動作能力に焦点があてられることが多いが、杖歩行について考えるならば杖との関係性についても考慮する必要がある。人の運動システムは、身体だけが周囲の状況から切り離されて作動しているわけではないからである。しかし、これまでは杖との関係性について調査する手段が限定されていた。そこで演者らは現在、九州工業大学、株式会社モリワカと共同で、ハンディーで使い勝手の良い歩行分析杖「Giraffe」を開発中である。Giraffe は、杖のグリップ部に荷重センサーが埋め込まれており、杖にかかった力を検出できるようになっている。検出された情報は専用のアプリがインストールされたモバイル機器に転送され、必要な情報を表示したり記録できるようになっている。今回の試作品では、杖への荷重量、荷重回数および時間経過を計測できる仕様になっている。今回は Giraffe の紹介も兼ねて、Giraffe を用いて片麻痺患者に 10m 歩行テストを実施して若干の知見を得たので報告する。【対象】対象者は、当施設デイケアを利用中の片麻痺者 11 名（男性 5 名、女性 6 名、平均年齢  $80.5 \pm 6.5$  歳）。T 字杖歩行が自立している 6 名を自立群、見守りが必要な 5 名を見守り群とした。対象者には、本研究の趣旨を説明の上同意を得た。【方法】対象者に Giraffe を用いて 10m 歩行テストを実施した（10m 歩行が困難だった 1 例については 2m 歩行テストを実施）。歩数とタイムから歩行速度、歩幅、歩行率、歩行比といった一般的な歩行関連パラメータを算出した。Giraffe で得られたデータからは杖への荷重率（荷重量÷体重）、荷重率の分散値、荷重率の変動幅（最大値・最小値）、杖をつく時間間隔およびその分散値、変動幅（最大値・最小値）を算出した。自立群と見守り群のそれぞれのデータを Wilcoxon の符号付き順位検定によって比較した。【結果】有意差が認められた項目は以下の通り。一般的な歩行関連パラメータでは歩行速度（ $p=0.006$ ）、歩幅（ $p=0.018$ ）、歩行率（ $p=0.011$ ）。Giraffe によるデータでは杖をつく時間間隔（ $p=0.011$ ）および杖への荷重率（ $p=0.045$ ）。【考察】一般的な歩行関連パラメータ以外に、Giraffe 特有のデータでも杖をつく時間間隔と杖への荷重量という量的な項目で有意差が出た。これらの項目には支持性や随意性など麻痺肢の機能が反映されていることが考えられるので、歩行自立に麻痺肢の機能を含めた量的な運動リソースが重要だということは改めて確認できる。この結論だけでは Giraffe 特有の意義が見えにくいだが、実際には一連の動作の中には一般的な麻痺肢の評価では抽出できないスキルも関連している。そして、それらをすべて含めた実際の動作中の状態の一部を数値化できたことは、Giraffe 特有の臨床的意義だと言える。もっとも今回の結果だけではスキルの詳細に言及するには不十分なので、その点は今後の課題である。【まとめ】Giraffe の臨床的意義と慢性期片麻痺者の杖歩行自立には量的な運動リソースが重要である可能性が示唆された。しかし今回は症例数が少なかったため、今後さらなる調査が必要である。また杖との関係性や運動スキルに、より細かく言及できるような詳細な情報を得るべく調査方法を検討していきたい。

## ベッカー型筋ジストロフィー患者に対する歩行補助具の検討

田代耕一<sup>1)</sup>、道下裕之<sup>1)</sup>、遠藤正英<sup>1)</sup>

1) 医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院

**Key word** : 筋ジストロフィー, 歩行補助具, 耐久性

<はじめに>筋ジストロフィーは骨格筋の変性、壊死を主病変とする進行性の筋力低下をきたす遺伝性疾患であり、歩行能力は症例によって個人差が大きい。そこで各症例における進行の程度を考慮し、耐久性、筋活動の評価、そして歩行補助具の検討を行う必要があると考える。しかし、筋ジストロフィー患者に対する歩行補助具の検討に関する報告は少ない。今回、ベッカー型筋ジストロフィー（以下：BMD）患者の歩行補助具による身体への影響について検討を行い、歩行補助具の選択を行ったため報告する。<対象と方法>症例は両T字杖を使用した歩行中の転倒により右第5中足骨骨折を発症し、既往にBMDを持つ50代男性である。症例は30年前にBMDと診断され、30代より歩行補助具としてT字杖を使用、40代で両T字杖での移動を行っていたが、自宅内外における歩行において週3回以上の転倒を繰り返し生活されていた。症例は進行性疾患であり将来的に歩行が困難になることを理解した上で「まだ歩きたい」と強く望まれていた。身体機能として握力は右13.8kg、左13.4kg、GMTは上下肢3、体幹2、移動は車椅子にて自立していた。歩行補助具は高さ120.0cmのロフストランド杖（以下：ロフスト杖）（両側）、高さ89.5cm幅62.0cmの固定式歩行器（以下：固定式）、同規格の交互式歩行器（以下：交互式）を使用し、3条件において表面筋電図を内側広筋に取り付け10m歩行評価を行い、歩行時間と歩数を抽出した。なお内側広筋の筋電図は10m歩行中の連続する3歩行周期において、歩行周期中に活動するとされている0~31%で得られた値を整流化し、各積分値の平均を算出した。さらに3条件における6分間歩行評価（以下：6MD）を行い、歩行距離と評価終了時のBorgスケールを抽出した。<結果>10m歩行の歩行時間、歩数はロフスト杖で79.9秒、72歩、固定式で101.3秒、74歩、交互式で67.9秒、60歩であった。内側広筋の筋活動はロフスト杖で $126.9 \pm 91.6 \mu V$ （最大値 $345.2 \mu V$ 、最小値 $14.3 \mu V$ ）、固定式で $69.4 \pm 66.1 \mu V$ （最大値 $202.8 \mu V$ 、最小値 $4.3 \mu V$ ）、交互式で $106.1 \pm 80.5 \mu V$ （最大値 $335.9 \mu V$ 、最小値 $10.0 \mu V$ ）となった。6MDの歩行距離とBorgスケールはロフスト杖で44m、14、固定式で26m、12、交互式で38m、13であった。これらの結果をふまえて使用する歩行補助具は交互式を選択した。<考察>ロフスト杖は2動作揃え型での歩行であり交互式に次いで歩行速度が速く、6MDでは最も距離が長かった。しかし疲労感も強く、歩行時の筋活動が大きいことによる筋疲労が影響していると考えられた。筋活動が高値を示したのは固定式に比べ歩行速度が速く、また補助具自体の支持性が他と比べ低いため歩行時の初期接地における下肢への衝撃が大きいと考える。固定式は3動作揃え型の歩行であり最も歩行速度が遅く、歩行距離も短かったが疲労感は弱かった。筋活動が低値を示したのは歩行速度が遅く、初期接地の際、両上肢で支持するため下肢への衝撃が小さくなったからと考える。交互式は2動作揃え型での歩行であり歩行速度が最も速く、6MDではロフスト杖に次いで距離が長かった。しかしロフスト杖と比べ、強い疲労感はなかった。これは6MDの方向転換を行う際に交互式では、3動作揃え型での歩行形態となったためロフスト杖と比べ距離が短くなったと考える。しかし、この方向転換における3動作揃え型を行ったことで筋活動が抑えられ、強い疲労感に繋がらなかったと考える。BMD患者において過度の筋疲労は疾患の進行を助長してしまう可能性があるため、ロフスト杖では身体的負担が大きく、固定式では筋疲労は出現しにくいものの、歩行速度を考慮すると実用性に乏しいと考えられる。よって、本症例における歩行補助具は交互式が適切と考えた。



## 身体合成重心の力学的エネルギー変換効率評価システムの開発と評価 ～トレッドミル歩行による連続歩行の計測～

春名弘一<sup>1)</sup>、稲垣潤<sup>2)</sup>、昆恵介<sup>3)</sup>、佐藤洋一郎<sup>1)</sup>、中島寿宏<sup>4)</sup>、細谷志帆<sup>1)</sup>、田中勇治<sup>1)</sup>

1) 北海道科学大学保健医療学部理学療法学科 2) 北海道科学大学工学部情報工学科

3) 北海道科学大学保健医療学部義肢装具学科 4) 藤女子大学人間生活学部保育学科

**Key word** : 身体合成重心, 力学的エネルギー変換効率, Kinect センサ

【目的】歩行中の身体質量重心 (Center of Gravity:COG) の力学的エネルギー変換効率 (以下、%recovery) は、「倒立振り子モデル」と呼ばれる力学的特性で、重力の効率利用の程度を定量的に表す指標である。従来の %recovery 算出には、床反力計を用いて床反力前後方向成分と鉛直方向成分データから算出する方法と、三次元動作解析装置を使用し COG の位置情報から算出する方法が存在するが、いずれも大規模な実験室が必要なため、日々の理学療法の臨床場面において計測するには大きな障壁になっている。そこで、我々は臨床場面で簡便に計測可能なシステム構築を目指し Kinect センサに着目した。Kinect センサは三次元動作解析装置 (光学的システム) で必要な体表マーカーを装着することなく、人体の関節を含む各部位の三次元座標を取得することが可能であり、安価でポータブルなデバイスである。本研究では、開発中の力学的エネルギー変換効率評価システムと既存の三次元動作解析システムでトレッドミル歩行運動の同時計測を行い、COG データおよび %recovery を比較し、計測精度を向上させるための知見を得ることとした。【方法】被験者は健康男性 1 名 (30 歳代男性) を対象とし、ヘルシンキ宣言に基づき研究について書面および口頭にて説明を行い書面にて同意を得た。また、本研究は北海道科学大学倫理委員会の審査を経て (申請番号:第 79 号)、学長の許可を得て実施している。Kinect センサの人物取得可能範囲はカメラからの距離約 4m であるため、連続した歩行計測を行う目的で歩行条件をトレッドミル歩行とした。既存システムには Motion Analysis 社製の三次元動作解析システム MAC3D System (30Hz) を採用し、Kinect システム (30Hz) と既存システムでトレッドミル歩行 (速度:4km/h) の同時計測を 30 秒間実施した。両システムで得られた三次元関節位置座標をキッセイコムテック社製の Kinema Tracer に読み込み、バンドパスフィルタ (1~3Hz) を通した後に、同じ COG 計算モデル (Winter-model) を用いて COG を算出した。得られた COG から 1 歩行周期ごとにおける %recovery の平均値を算出した。【結果】%recovery は Kinect システムで  $69 \pm 14\%$ 、既存システムで  $67 \pm 9\%$  であった。COG 変位の比較では、COG 上下方向変位は Kinect システムで振幅が減少していた。前後方向変位では Kinect システムで位相の遅れを認めた。

【考察】%recovery の算出については若干データのばらつきを認めたが、歩行周期の中央値をデータに採用することで外れ値の影響を防ぐことが可能と考えられる。COG 上下方向変位の振幅減少は、Kinect システムでは股関節中心の位置が実際より低く計算されていることで、相対的に体幹のセグメント重心の高さが低く算出されてしまうことが要因と考えた。前後方向変位の位相の遅れは、Kinect センサ (v2) の深度センサが TOF 方式 (Time of Flight:センサから発射した赤外線が対象物に反射して戻ってくる時間から深度情報を得る方式) を採用していることに起因していると考えられる。%recovery の計測精度を向上するためには COG 変位データの位相差や、間接法で COG を算出する際の体幹セグメントの重みづけを補正するなどの処理が有効と考えた。【まとめ】開発中の力学的エネルギー変換効率評価システムと既存の三次元動作解析装置システムでトレッドミル歩行運動の同時計測を行い、COG データおよび %recovery を比較した。既存システムとの COG 変位のずれや位相差を検討し、Kinect センサの特性をふまえて計測精度を向上させるための知見を得た。



## ・第二会場

セッションV	一般演題 「支援事例報告」	8:55～9:55	会場：21 会議室
		座長：城西国際大学福祉総合学部	松田 雅弘
26	脊髄損傷者における車椅子転落事例の傾向と対策 独立行政法人労働者健康安全機構 吉備高原医療リハビリテーションセンター		松坂 大輔
27	歩行困難な脳卒中患者に対する、下肢振り出し補助具の開発 ～免荷式歩行器と振り出し補助具の併用により、歩行動作能力の向上がみられた2症例～ メディカルコート八戸西病院 リハビリテーション部		今村 奏一朗
28	パーキンソン病に対する反復経頭蓋磁気刺激治療とリハビリテーションの併用により QOL が向上した一例 医療法人相生会福岡みらい病院 リハビリテーションセンター		松崎 英章
29	高位頸髄損傷患者に対する自宅退院支援の一例 ー福祉機器を活用してー 久留米リハビリテーション病院		宮原 賢司
30	工学的生活支援手段の提示によりリハビリテーションへの意欲が向上した経験した一例 福岡みらい病院 リハビリテーション科		松尾 大樹
31	歩行アシストの使用で歩行が改善した脳血管性パーキンソニズムの一症例 熊本リハビリテーション病院 リハビリテーション部 理学療法科		富岡 勇貴

## 脊髄損傷者における車椅子転落事例の傾向と対策

松坂大輔<sup>1)</sup>、山田義範<sup>1)</sup>、高橋雄平<sup>1)</sup>、古澤一成<sup>1)</sup>

1) 独立行政法人労働者健康安全機構 吉備高原医療リハビリテーションセンター

**Key word** : 脊髄損傷, 車椅子, 転落

【はじめに】転倒転落は、リハビリテーション（以下、リハビリ）医療の阻害因子となり、社会復帰の遅延をもたらす。脊髄損傷者に関しては、車椅子を使用する頻度が高いため、車椅子からの転落の可能性がある。その際、骨粗鬆症などの合併により骨折のリスクが高く、その予防は非常に重要である。しかし、脊髄損傷者における車椅子からの転落原因について報告されたものは少ない。そこで、今回我々は、当センターにおける過去の転落事例について分析し、転落予防のための対策を検討した。

【方法】平成26年度、27年度に当センターに入院しリハビリ治療を施した脊髄損傷者を対象とした。その間の車椅子からの転落事例26件のアクシデントレポートから、年齢や損傷レベル、転落の方向、原因、場所、アクシデントレベルについて調査した。また、本研究はヘルシンキ宣言のに基づき行い、個人に不利益を与えることがないよう、得られたデータは匿名化し、個人が特定されないよう配慮した。

【結果】対象26件のうち、胸腰髄損傷が18件、頸髄損傷が8件であり、年代別に10代が2件、20代が3件、40代が7件、50代が6件、60代が4件、70代が1件、不明が3件であった。

転落の方向については、前方、後方、側方の3つに分類され、それぞれ10件、15件、1件で、後方が最も多かった。前方への転落を生じた場所は、院内が6件、院外が4件で、その原因は作業中が4件、座位修正が2件、物品との接触が2件、スロープ降下が1件、段差昇降が1件であった。後方への転落を生じた場所は、院内が9件、院外が6件で、その原因はキャスター上げが9件、座位修正が2件、物品との接触が2件、駆動中が1件、方向転換が1件であった。側方への転落は院内で方向転換時に1件のみ生じていた。

最も高いアクシデントレベルは3aであり、前方で2件、後方で3件あった。

【考察】転落原因の関連性から、前方及び側方の二方向についてと、後方への転落について分けて考察する。前方及び側方については、床に落ちた物を拾う、コンセントの抜き差しなどの前方へのリーチ動作時に転落が多数発生している。前方へのリーチは、感覚障害や体幹筋麻痺を有する脊髄損傷者にとって適切な対応や危険予測に経験を要する動作である。そのため、前方へのバランス能力が習熟するまでは、体幹ベルトやリーチャーを使用することで転落が防止できる。また、前方への転落については、「物を落とした際への対応」などの患者教育も行っているが、今回の結果からはその方法や内容の見直しも必要ことが分かった。後方への転落についてはキャスター上げによる転落が半数を占めていた。キャスター上げの転落は、自立者が慣れによる不注意で転落するケースと、練習中の非自立者が単独で行い転落するケースがある。非自立者においては、自立に至るまで車椅子に常時転倒防止装置の装着を徹底することが理想的である。自立者においても、乗車する車椅子の調整や変更を行った際は、キャスター上げ動作の再評価を徹底する必要がある。また、本来は自立していないにも関わらず、誤って自立と判断された者も含まれる可能性がある。キャスター上げの自立度については、屋内外のさまざまな状況を見据えた判断が必要である。今回、参考としたアクシデントレポートには、麻痺の程度や受傷からの期間、車椅子に関する情報などは記載されていない。また、患者の氏名や番号もないため、カルテからそれ以上の情報を収集することも困難だった。今後は前方視的研究を行う予定である。



歩行困難な脳卒中患者に対する、下肢振り出し補助具の開発  
～免荷式歩行器と振り出し補助具の併用により、歩行動作能力の向上がみられた2症例～

今村奏一朗<sup>1)</sup>、浜谷美那子<sup>1)</sup>、角田明弘<sup>2)</sup>

1) メディカルコート八戸西病院 リハビリテーション部

2) 株式会社 佐々木義肢製作所

**Key word** : 振り出し補助具, 免荷式歩行器, 脳卒中後遺症

【はじめに】脳卒中治療ガイドライン2015にて、歩行や歩行に関連する下肢訓練の量を多くすることは、歩行能力の改善のために強く勧められている(グレードA)。しかし、重度の脳卒中後遺症を呈した症例に対してスムーズな歩行介助を提供する事は困難なことが多く歩行量を多く確保することも難しい。そこで、下肢振り出し補助具を開発し免荷式歩行器(商品名:POPO, 大和ハウス株式会社製)と併用して、介入を行った結果、歩行能力が向上した症例を第41回青森県理学療法士学会で報告した。その後、さらに2症例に対し効果を検討したため、以下に報告する。

【振り出し補助具説明】近年は、下肢振り出しをアシストするロボットも開発されているが導入困難な施設も多い。そのため、セラピストの下肢と患者の麻痺側下肢を連動させ二人三脚のように振り出しを介助できるプラスチック短下肢装具を佐々木義肢製作所協力の下、開発した。開発にあたって、正常歩行の際の関節運動を再現できるように、足関節に可動性を確保した。

【症例紹介】<症例1>60代, 男性。診断名: 左視床出血。既往歴: 聴覚障害。入院前ADL自立。44病日目に当院に入院。55病日目に回復期病棟へ転棟。118病日目に退院。Brunnstrom Recovery Stage(以下BRS): 左上肢・手指・下肢II。表在・深部感覚ともに重度鈍麻。MMT: 左上下肢4~5, 体幹3。起居動作: 中等度介助。端座位保持: 軽介助。立位保持: 中等度介助。移乗: 重度介助。FIM: 42点。<症例2>50代, 女性。診断名: 右脳梗塞。既往歴: 糖尿病。入院前ADL自立。16病日目に当院に入院。34病日目に回復期病棟へ転棟。BRS: 左上肢・手指・下肢V。表在感覚軽度鈍麻。MMT: 右上下肢4, 体幹3。起居動作: 軽介助。端座位保持: 見守り。立位保持: 軽介助。移乗: 軽介助。FIM: 68点。

【結果】症例1は、45病日目、免荷式歩行器と下肢振り出し補助具を使用し歩行訓練実施。介入7日目、不十分ながら前型歩行が可能となる。介入31日目、麻痺側下肢の振り出しが介助を要さずとも可能となる。介入51日目、T字杖と短下肢装具を使用すれば軽介助にて可能となる。FIMも42点→71点へと向上がみられた。症例2は39病日目に免荷式歩行器と下肢振り出し補助具を使用し歩行訓練実施。小刻み歩行に改善がみられ、杖なしでも軽介助にて歩行訓練可能となる。

【考察】症例1は重度の右下肢運動麻痺のため、症例2はリズム形成障害が著明なため円滑な歩行訓練が困難であった。これら、2症例に対し、免荷式歩行器を使用し体重支持能力を補助することで歩行の難易度を軽減できた。また、膝・足関節の可動性を確保した下肢振り出し補助具を併用することにより、協調的なステップが促せ、2動作前型での歩行訓練を行うことができた。このように、より正常歩行に近い歩行訓練を頻回に反復できたことにより、良好な歩行パターンでの運動学習が促進されることが歩行能力向上に寄与したと考えられる。

【倫理的配慮】本症例の診療データの研究使用については、入院時に対象者から文書にて同意を得た。診療データの使用にあたり、個人が特定されないようにプライバシーの保護に配慮した。

## パーキンソン病に対する反復経頭蓋磁気刺激治療とリハビリテーションの併用により QOL が向上した一例

松崎英章<sup>1)</sup>、今辻和也<sup>1)</sup>、森岡直輝<sup>1)</sup>、石津拓郎<sup>1)</sup>、早田恵<sup>1)</sup>、田中大地<sup>1)</sup>、  
大石優利亜<sup>1)</sup>、小田太士<sup>2)</sup>、高橋真紀<sup>2)</sup>

1) 医療法人相生会福岡みらい病院 リハビリテーションセンター

2) 医療法人相生会福岡みらい病院 リハビリテーション科

**Key word** : 反復経頭蓋磁気刺激治療, 運動継続の支援, QOL

【はじめに】パーキンソン病 (Parkinson Disease: 以下 PD) は病状の進行に伴い、姿勢・歩行障害を多く認め、PD 患者の日常生活活動 (Activities of Daily Living: 以下 ADL) や生活の質 (Quality of Life: 以下 QOL) を低下させることも報告されている。その為、姿勢・歩行障害の改善は PD 患者にとって重要な課題である。近年、PD 患者に対するリハビリテーション (以下リハ) が ADL や QOL を改善するという報告が多く、リハの実施は PD 患者にとって不可欠であると考えられる。一方、PD 患者の歩行障害に対する治療として反復経頭蓋磁気刺激 (repetitive Transcranial Magnetic Stimulation: 以下 rTMS) 治療が非侵襲的かつ効果的であることから注目されている。しかし、PD 患者に対する rTMS 治療の ADL や QOL への効果に関する報告は少なく、リハを併用することで姿勢・歩行障害や ADL、QOL へより一層の効果が期待されると考える。今回、姿勢・歩行障害による活動性低下を呈していた PD 患者 1 症例に対し、入院による rTMS とリハの併用治療を行い、退院後も運動継続の支援を行った結果、手段的 ADL (Instrumental Activities of Daily Living: 以下 IADL) および QOL に良好な結果を得たため報告する。

【症例紹介】PD を発症し 7 年経過 (Hoehn Yahr stage III) した 70 歳代後半の女性であり、独居にて生活していた。基本的 ADL は自立していたが、体幹前傾姿勢の悪化と長距離歩行が困難となったことから活動範囲が狭小化し、趣味である旅行や友人との交流も減少していた。外来受診後、rTMS とリハの併用治療を目的とした入院に至った。初期評価での PD の運動症状は日本語版 Unified Parkinson's disease rating scale Part III (以下 UPDRS III) 24 点であった。体幹の前傾姿勢角度 (肩峰と大転子を結ぶ線と床面からの垂線との交点からなす角度) は 50 度であった。歩行評価は 6 分間歩行試験 230m、生理的コスト指数 (Physiological Cost Index: 以下 PCI) 1.42 拍/m であった。IADL は改訂版 Frenchay Activities Index 自己評価表 (以下 SR-FAI) 22 点、QOL は日本語版パーキンソン病質問票 (Parkinson's Disease Questionnaire-39: 以下日本語版 PDQ-39) 合計スコア 76 点、領域別スコアでは運動機能 82.5、ADL 54.2、情緒 29.2、恥辱感 50、社会的支援 50、認知機能 31.3、コミュニケーション 0、身体的苦痛 50 であった。

【方法】治療は 3 週間の入院と退院後の自主トレーニング指導を中心に行った。rTMS は 20 分間の低頻度刺激を補足運動野に行い、計 15 回施行した。rTMS 直後には肩甲帯・体幹・下肢筋群のストレッチ、体幹伸展筋や股関節伸展筋の筋力増強運動、立位バランス運動、歩行練習等の理学療法を 1 時間実施し、付加的に 30 分程度の肩甲帯・体幹・下肢筋群のストレッチや下肢・体幹の筋力増強運動、反復起立による全身運動を自主運動として指導した。退院後は自主運動の継続を指導し、週 1 回の外来受診日に運動内容が正しく実施されているかを確認した。また、運動継続状況や活動性を把握する為に記録表を作成して配布し、運動継続や活動性向上を支援した。

【結果】退院 3 か月後の評価では UPDRS III 15 点 (カッコ内は退院時評価: 17 点)、体幹の前傾姿勢角度は 30 度 (35 度)、6 分間歩行試験 365m (310m)、PCI 0.66 拍/m (1.10 拍/m)、SR-FAI 29 点、日本語版 PDQ-39 合計スコア 32 点、領域別スコアでは運動機能 45、ADL 4.2、情緒 8.3、恥辱感 6.3、社会的支援 0、認知機能 25、コミュニケーション 0、身体的苦痛 50 であった。退院後は毎日欠かさず運動を継続することができていた。また、友人とバスでの買い物や日帰り旅行、登山などに参加し、活動的な生活を送ることが可能となった。

【考察】rTMS とリハの併用治療によって、PD 患者の姿勢・歩行障害に対する効果が示唆された。また、運動継続や活動性向上の支援を行うことで IADL や QOL にも良好な結果が得られたと考えられる。

【倫理的配慮、説明と同意】本研究は当院倫理審査で承認を得て、対象者に対する文書での説明後に同意を得て行われた。



## 高位頸髄損傷患者に対する自宅退院支援の一例 -福祉機器を活用して-

宮原賢司<sup>1)</sup>、諫山奏帆<sup>1)</sup>、穴井寛和<sup>1)</sup>、桑野博文<sup>1)</sup>、眞鍋優花<sup>1)</sup>、  
今村純平<sup>1)</sup>、清水隆師<sup>2)</sup>、齊場三十四<sup>1)</sup>、柴田元<sup>1)</sup>

1) 久留米リハビリテーション病院 2) 有限会社 三電

**Key word** : 頸髄損傷, 福祉機器, 退院支援

【はじめに】今回、交通事故後の高位頸髄損傷患者の退院支援に際し、各種福祉機器を入院中に導入し自宅退院が可能となったため報告する。【症例紹介】50代後半、男性。第4頸髄損傷。四肢麻痺（Frankel分類：B、ASIA：B）。自動車事故で受傷し救急搬送。受傷12ヶ月目に施設入所。入所中に褥瘡発生し受傷20ヶ月目に療養病院に転院。本人のリハビリ継続希望あり、受傷24ヶ月目に当院入院。入院時ADLはBI：0、FIM：46（運動13、認知33）。無口で薬剤やケア方法に対するこだわりが強かった。痙性による筋緊張亢進や疼痛が出現するため、ストレッチ希望が多く、車椅子座位で血圧低下・眼前暗黒感出現するため離床に対しては拒否的であった。以前の住居は取り壊し新築を検討していたが、それまでの入院経過で施設希望へと変化していた。【介入方法】チーム目標を「自宅退院」とし、メンタルサポートを実施しながら、座位耐久性向上を図った。理学療法ではティルトテーブルを用いた立位練習を実施した。福祉機器については、移動手段としてリフトと電動車椅子を導入した。リフトは病院備品を病室に設置し、電動車椅子は身障手帳で本人所有の電動車椅子（ティルト・リクライニング式、チンコントロール）を作成するまでは病院備品を使用した。睡眠時間を確保する目的で自動体交マットレスを導入した。自宅での生活を想定し、テレビ操作などが可能となる環境制御装置を病室に導入した。家屋調整においては、病室の環境を参考に建築士と検討した。【経過】入院直後から据置型リフトを病室に設置した。ティルトテーブルでの立位練習を実施し、離床時間は1日1時間程度であった。入院1ヶ月後に電動車椅子を導入した。離床時間は徐々に延長し、「家に帰りたい」などの要求が聞かれるようになった。自宅の新築計画が再開し、建築士と打合せを行い、可能な限り病室環境を自宅に再現する方針となった。入院14ヶ月後に病室のリフトを面移動タイプに変更した。移乗にかかる介助時間が約6分（据置型リフト）から約4分（面移動リフト）に短縮した。入院15ヶ月後に自動体交マットを導入した。職員による2時間おきの体交はなくなり睡眠時間が延長した。入院17ヶ月後に環境制御装置でのテレビリモコン操作などが可能となり、コール回数が減少した。発言内容が前向きになり、入院18ヶ月目に自宅環境が整い外泊練習を実施し、入院19ヶ月目に自宅退院となった。【結果】車椅子上での自力体位変換を獲得し、連続6時間程度の車椅子座位が可能となった。起立台での立位が連続40分程度可能となった。ADLはBI：5、FIM：51（運動18、認知33）。転帰先が施設から自宅へと変化した。【考察】車椅子離床時間が増えたことは、リフト種類変更による介助時間の短縮が要因と考える。据置型リフトでは電動車椅子を設置する空間が狭く介助に時間を要したが、面移動リフトの導入で病室内を広く使用できる環境となり、移乗に要す時間が短縮できた。病棟スタッフの介助負担が軽減され、本人の離床機会が増加したと考える。車椅子離床時間が増えたことで、1日の生活における対象者の自立度が増し、心理面の変化につながったものと考えられる。自宅退院につながったことは、入院中に福祉機器を導入したことで自宅退院後の生活をイメージしやすくなり、本人の不安が軽減したことが要因と考える。また、車椅子操作や環境制御で自立度が増したことにより家族の介護負担・不安も軽減され、自宅退院が可能になったと考える。【倫理的配慮、説明と同意】本研究について本人へ文書で説明し、同意を得た。また、当病院倫理委員会の承認を得た。

## 工学的な生活支援手段の提示によりリハビリテーションへの意欲が向上した経験した一例

松尾大樹<sup>1)</sup>、小田太士<sup>1)</sup>、劉濤<sup>1)</sup>、山口真樹<sup>1)</sup>

1) 福岡みらい病院 リハビリテーション科

**Key word** : 不全型対麻痺, 生活支援, 意欲向上**【はじめに】**

今回、不全型対麻痺症例を経験した。本症例は車椅子生活での予後を認識後、様々な不安により心理状態が低下していた。不安や悩みを聴取し、それに応じた工学的な生活支援手段（以下、工学支援手段）を提示することでリハビリテーション（以下、リハ）に対する意欲が向上し生活動作の獲得に至った。そこで、この経験を紹介するとともに今回提示した工学支援手段を周知して頂くことも目的として報告する。

**【症例紹介】**

40歳代前半の男性、会社員で社宅のマンションに妻、娘と同居していた。30歳代前半から適応障害のため治療目的でA病院に通院していた。X年に出張先で精神症状が出現・悪化し、衝動的に2階の高さから飛び降り受傷した。B病院へ救急搬送され、L2破裂骨折と診断された。手術治療目的でC病院へ転院搬送された。搬送時、両下肢筋力はMMT5レベルであった。受傷3日後に後方固定術、受傷6日後に前方固定術が施行された。術後に麻痺が増悪し、両下肢MMTは0-1レベルとなった。受傷45日後、リハ目的で当院に入院した。

**【経過】**

入院時、Frankel分類はCであった。入院時より実用歩行の獲得は困難と予想されたが家族の希望に従い本人への告知は先延ばしにした。本人の希望は「歩けるようになりたい」という思いが強く、起立練習などは非常に意欲的であったが、車椅子動作練習や日常生活活動練習に対しては、「歩けるようになれば必要ないですね」などのような発言が多く、積極的な介入が困難であった。入院後3.5ヶ月で本人に予後を説明し、車椅子生活になることを認識された後、車椅子動作練習やADL練習に協力的となった。しかし、退院後の生活に対する不安や悩みは払拭されず、心理的に不安定な状態は継続した。

本人の不安や悩みを聴取し、それぞれに具現可能な方法を提示した。

第一に、通勤に必要な自動車に関することであった。改造費用が高い、妻との共用が可能なのか、買い換える度に改造が必要などの悩みであった。そこで、我々は工学支援手段として、ニコ・ドライブ社の「ハンドコントロール」を提示した。改造車と比較し、取り外しが可能なため妻との共用が可能で買い換える際に再改造が不要、また安価で自己負担金が少ないことが利点となる。

第二に、車椅子で自宅のトイレ移動が可能なのかであった。家屋調査を行い、トイレスペースの確認や車椅子動作の確認を行った。結果、トイレの出入り口が狭いことが問題であった。車椅子で出入り可能にするために、トイレの出入り口の幅に合わせた車椅子の座幅調整を行うこと、またトイレ外からいざり、便座へ移乗するための昇降台設置を提案した。

本症例の不安や悩みに応じた工学支援手段を示すことで不安が軽減され、リハに対する意欲が向上した。最終的に自動車の移乗や車椅子の積み下ろし、トイレに台を設置した場合を想定した日常生活動作の獲得まで至り、自宅退院となった。

**【考察】**

本症例は、予後の告知後も下肢機能や歩行に関する発言を継続され、障害受容としては途上の状態であり、不安の訴えも多く見られたことから、心理面としては不安定な状態であったと考えられる。一般に障害者の心理状態の把握や心理面のサポートは障害受容やリハの進行に重要とされている。今回、工学支援手段を示したことが心理面のサポートとなり、リハへの意欲向上や日常生活・社会参加のための動作獲得に関与したと考えられる。

**【倫理的配慮、説明と同意】**

今回、症例報告をするにあたり、本症例に説明を行い、同意を得た。



## 歩行アシストの使用で歩行が改善した脳血管性パーキンソニズムの一症例

富岡勇貴<sup>1)</sup>、橋本隆哉<sup>1)</sup>、富口若菜<sup>2)</sup>、山鹿真紀夫<sup>2)</sup>、古閑博明<sup>2)</sup>

1) 熊本リハビリテーション病院 リハビリテーション部 理学療法科

2) 熊本リハビリテーション病院 リハビリテーション科

**Key word** : 歩行アシスト, 外部刺激, シングルケーススタディ

【はじめに】パーキンソン病患者では基底核や補足運動野などの内発性随意運動の神経機構を介さず、運動前野や小脳など外発性随意運動の神経機構を介して運動が発現される機序により、視覚や聴覚、体性感覚などを使用した外部刺激に誘発される External cue を利用したアプローチが用いられる。視覚刺激は歩幅などの空間的指標の改善に、聴覚刺激は歩行リズムなどの時間的指標の改善に有効であるとされ臨床で多く利用される。一方で HONDA 社製歩行アシスト（以下歩行アシスト）は姿勢、筋肉の使い方、歩幅、歩調などの歩行要素を効率的なものに誘導するリズム生成技術により、歩行対称性や歩行速度の増加に有効とされる。今回歩行アシストの誘導は体性感覚を使用した外部刺激となり、視覚刺激や聴覚刺激同様にパーキンソニズム患者への歩行障害へも有効であるか、リズム生成技術による運動学習は可能であるのか、その効果をシングルケーススタディにて検証した。

【対象】60歳代 男性 2度の脳梗塞既往 H28年4月延髄左側梗塞で入院、リハビリテーション開始

Hoehn-Yahr 分類の重症度 IV 動作緩慢 (+) 小刻み歩行 (+) すくみ足 (+) Br.stage Rt : V-V-V

Lt : V-V-V Sensory-t : 表在深部ともに軽度鈍麻 MMT : 両下肢 4 レベル

バランス : 片脚立位左右 1s 程度 ADL : 抑速ブレーキ付き歩行車で一部介助

【方法】研究方法 : シングルケーススタディ ABAB 法 実験① 即時効果検証 A 期 通常歩行訓練 (通常の歩行訓練、口頭指示、随時フィードバック) B 期 歩行アシスト訓練 (歩行アシスト使用での歩行訓練、口頭指示、フィードバックなし) 期間 : A 期 1 週間 B 期 1 週間で 2 クール (A1 B1 A2 B2)

実験② 持続効果検証

B2 期に同時に C1 期 (アシスト訓練操作撤回期)、その後 C2 期 (通常歩行訓練操作撤回期) を 1 週間ずつ設けた。測定内容 : 10m 歩行速度と平均歩幅 (通常歩行) A・B 期歩行訓練直後に測定 C 期訓練翌日の朝測定

【結果】歩行速度は A 期と比較して B 期で短縮、歩幅は A 期と比較して B 期で増大がみられた。C1、C2 期も持続して速度の短縮、歩幅の増大がみられた。

【考察】パーキンソン症状による歩行障害に対して、視覚的、聴覚的刺激を使用したアプローチは臨床的有用性が高いことは既知の事実であり、日本神経学会の「パーキンソン病治療ガイドライン」や日本理学療法士協会の「理学療法診療ガイドライン」でも外部刺激による歩行訓練は推奨グレード A やグレード B である。結果より、歩行アシストの股関節の屈曲と伸展を誘導する仕組みは、聴覚、視覚刺激と同様に体性感覚を通し外部刺激となり、歩行を改善させる可能性が示された。パーキンソン病では大脳基底核回路の変性により、自己ペース運動にリズム障害を引き起こしていると考えられている。アシスト装置はヒトのリズムパターン生成器を基に、角度センサーで計測されるヒトのリズム入力に適応しながら反射的かつ所定のリズムでアシストパターンを生成する。また、最大 4Nm のトルクで股関節を屈曲、伸展させ使用者に軽微であるが強制的、律動的な歩行の誘導を感じさせる。今回持続効果がみられた背景には、体内に安定したリズムを誘発し変性した大脳基底核回路を補佐する役割を歩行アシストが果たしたことで、内発性随意運動障害への直接的アプローチとなったことや、歩行アシストの適切な股関節屈曲、伸展運動の誘導で正確な歩行運動を疲れなく繰り返し促せたことが運動学習として身体に残り、外部刺激の aftereffect として残存したことも持続効果につながった要因と考えられる。



セッションVI 一般演題 「歩行支援/ 支援ロボット」		10:00～11:00	会場：21 会議室
座長：特定医療法人茜会 昭和病院 リハビリテーション部			田中 恩
32	ロボットスーツHALを用いたトレーニングで移乗動作に改善の見られた脳性麻痺症例	横浜療育医療センター	福原 一郎
33	ロボットスーツHALによる急性期リハビリテーション継続介入の有効性	宮崎大学医学部附属病院リハビリテーション部	塚本 信也
34	深部感覚性失調患者の歩行練習へロボットスーツ HAL を用いた 1 症例	社会医療法人 信愛会 交野病院 リハビリテーション科	山田 翠
35	当センターにおけるロボットスーツ HAL 福祉用の実施状況とその取り組みについて	城西国際大学 福祉総合学部	田上 未来
36	頸髄不全損傷者一症例に対する HAL と免荷式歩行器での歩行練習効果の比較	北九州市立門司病院 リハビリテーション課	佐藤 淳一
37	ロボット支援機器の研究・開発における理学療法士の役割	藍野大学医療保健学部理学療法学科	堀 寛史

## ロボットスーツHALを用いたトレーニングで移乗動作に改善の見られた脳性麻痺症例

福原一郎<sup>1)</sup>、田上未来<sup>2)</sup>、松田雅弘<sup>2)</sup>、花井丈夫<sup>3)</sup>、根津敦夫<sup>3)</sup>

1) 横浜療育医療センター

2) 城西国際大学 福祉総合学部 理学療法学科

3) 横浜医療福祉センター港南

**Key word** : 脳性麻痺, HAL, 移乗動作

【はじめに】脳性麻痺児者の生活障害の一つに移乗動作の困難さがある。これは、介護負担だけでなく、本人の自発的な社会活動の参加制約にもつながる。今回、自立した移乗動作を獲得することを目的に、CYBERDYNE株式会社 Hybrid Assistive Limb (以下, HAL) を使用し、立位保持から移乗動作の方向転換練習を継続した結果、自立した移乗動作を獲得した症例を経験したので報告する。本研究は横浜療育医療センターの倫理承認を受けている。

【症例紹介】症例は、脳性麻痺、痙直型四肢麻痺 (GMFCS4 レベル) 17 歳男性である。ADL は、起き上がりは両側上肢手すり支持にて自立、床座位保持は骨盤介助にて可能、端座位保持 (足底接地なし) は、前方上肢支持にて見守りレベルである。立ち上がりから立位保持は両側上肢手すり把持し上肢引き込みにより自立、ただし立位保持姿勢は体幹屈曲位である。歩行は理学療法士が体幹支持し免荷すれば、はさみ足歩行にて可能で、移動は電動車いす自走実用レベルである。コミュニケーションは、意思疎通可能で ADL 上問題なく、座位が保持されていれば右手優位に机上で PC の操作も可能である。将来的に、グループホームでの生活または一般就労も視野に入れており、移乗動作の自立を目標に通常の理学療法を継続してきた症例である。【方法】2015 年 10 月に HAL を開始し、月 1-2 回の頻度で移乗動作の自立を目標に立位での方向転換練習を中心に行った。具体的には、机上に台を設置した机を症例の前後に配置し、台を両側上肢で支持した状態で下肢を交互にステップし方向転換を繰り返した。HAL は下肢の伸展保持を補助・拡張するべく両側股・膝関節伸展アシスト (HIGH7 程度)、アシストバランス伸展優位とし、症例にも下肢を可能なかぎり伸展するよう口頭指示を行った。他に、HAL を用い立位保持、免荷歩行器での歩行練習も実施した。さらに、練習中に VTR による動作の記録を行うとともに、本人の動作のやりやすさ、家族からの介助の聞き取りも行い日常的に移乗動作の練習も合わせて行ってもらった。

【結果】開始当初、立位での方向転換練習は一側下肢ステップ時に体重を支持している下肢の伸展支持不十分で、両側股・膝関節屈筋筋緊張が顕著に亢進し、重心が下方へ変移し下肢のステップ運動が困難であった。HAL を用い両側下肢伸展筋をアシストすることで、方向転換時の体重支持側下肢の伸展支持が容易となり重心位置を維持したまま下肢のステップ運動が可能となった。また、骨盤介助を要していた床座位保持は介助なしで保持できるようになった。立ち上がりは、重心を前方に移動しながら足部で体重を支持した動作が可能となった。現在は、ベッドと車いす間の移乗動作が、時間はかかるが自立可能となったのに合わせ、家屋環境調整も同時に行いより動作が容易となった。

【考察】HAL を用いた動作練習は、理学療法士の徒手による介助と違い、随意的な筋活動を伴う自発運動をアシストすることができる。これにより、立位での方向転換時に股・膝関節伸展筋活動及び下肢伸展関節運動の感覚が症例にフィードバックされ動作が行いやすくなったと考えられる。さらに、下肢の伸展支持が容易になり過剰な努力が軽減されたことで、方向転換時に股・膝関節屈筋筋緊張の顕著な亢進を制御することができ、ステップ動作時に両下肢の分離した動きが行いやすくなったと考えられる。

【まとめ】HAL により、下肢筋の顕著な筋緊張亢進を制御することができ、移乗動作時に左右下肢の体重の支持およびステップの分離した交互運動が可能となり、移乗動作の自立につながった。



## ロボットスーツ HAL による急性期リハビリテーション継続介入の有効性

塚本信也<sup>1)</sup>、秋山展子<sup>1)</sup>、長友勇太<sup>1)</sup>、鷗木彩<sup>1)</sup>、落合優<sup>1)</sup>、小林智之<sup>1)</sup>、  
帖佐悦男<sup>1)2)</sup>、鳥取部光司<sup>1)2)</sup>、深尾悠<sup>1)2)</sup>、宮崎茂明<sup>1)</sup>

1) 宮崎大学医学部附属病院リハビリテーション部

2) 宮崎大学医学部附属病院整形外科

Key word : HAL, 急性期患者, 10m 歩行

【背景と目的】従来からリハビリテーションの中では装具療法として装具を装着することで四肢体幹の支持性を補い、動作の自立度の維持・向上がはかれてきた。その中で機械外力による補助として開発されたロボットスーツ HAL (以下、HAL) は運動機能障害を有する患者のリハビリテーションに対しての効果が期待されている。これまでに HAL の効果に関する治療効果の報告は増えてきており、当院でも HAL を歩行訓練の1つとして導入しているが、その治療効果を検討する中で、急性期病院の特性から急性期時期からの継続した HAL の使用報告は限られている。そこで当院における急性期リハビリテーションにおいて、一定期間継続使用可能であった症例にて治療効果を得たため考察を加え報告する。

【方法】対象は下肢に運動麻痺・筋力低下を呈した歩行障害を認める急性期患者であり、HAL による訓練が週2～3回、計10回実施可能であった者8名とした(男性5名、女性3名)(脳疾患患者3名、脊髄疾患患者2名、神経筋疾患患者1名、廃用症候群患者2名、平均年齢56.6±15.3歳)。

HAL 装着での歩行訓練後に10m歩行を実施し、時間・歩数・歩行率・歩幅および修正 Borg スケールにて疲労度を測定・評価した。また、装着前後の感想を内観にて評価した。評価時期は初回・中間(5回目)・最終(10回目)実施後に行い比較検討した。統計処理は R2.8.1 を使用した。10m歩行の各項目や時期のデータは Wilcoxon 符号付順位検定を用いて比較し、有意水準5%未満とした。

【倫理的配慮、説明と同意】対象には事前に本研究の趣旨と内容に関する説明を十分に行い、紙面にて同意を得た。また、本研究は当院倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:2013-093)。

【結果と考察】HAL の歩行訓練を計10回実施可能だった8名において、10m歩行時間・歩数・歩行率・歩幅において初期～中間および中間～最終時においてのいずれの期間においても有意差がみられた。また、中間～最終時の方がより改善が大きかった。修正 Borg スケールにおいては初期～中間には有意差がなかったが、中間～最終において有意差が認められた。この結果、急性期から継続介入を行うことで歩行に対しての治療効果を得られていること、また一定期間が経過した後のほうが歩行に対しての治療効果がより大きいこと、疲労度が軽減されていることが示唆された。装着者の感想として「フレームがあたり痛い」「疲れる」といった悲観的なものがある一方で、装着後の歩行において「足が軽くなった」「歩きやすくなった」等の楽観的な感想が多かったことから、個人差はあるがより後半において装着による身体機能の変化を感じ取れる者が多かった。よって HAL のアシストが装着者の動作の円滑さを図れることや、装着者が自身の動作の改善を認識することにより効果を感じると考えるが、これには一定期間の継続が必要となる。

【まとめ】今後、急性期での HAL の有効性を示すためには初回導入時の装着をスムーズに進めることや、装着者の不具合感への対処、身体能力に配慮したアシストおよび負荷量の調整を早期・適切に判断する必要がある。これにより装着者に不快感を与えず長期間継続の介入が可能となり、より高い治療効果が得られると考える。

## 深部感覚性失調患者の歩行練習へロボットスーツ HAL を用いた 1 症例

山田翠<sup>1)</sup>、加川健太<sup>1)</sup>、大西智也<sup>2)</sup>、吉田直樹<sup>1)</sup>

1) 社会医療法人 信愛会 交野病院 リハビリテーション科

2) 宝塚医療大学 保健医療学部 理学療法学科

**Key word** : 歩行, HAL, 失調

【はじめに】 ロボットスーツ HAL(Hybrid Assistive limb 以下: HAL)は、身体障害者や高齢者の運動補助として開発されている。我々は、感覚性失調症(下肢に重度な感覚障害)の症例を担当し、HALを導入する機会を得た。今回、失調症を有する症例に対して用いた HAL が、歩行時の下肢の運動にどのような影響を与えるのか検討した。【症例紹介】 Th10-Th12 脊髄上衣腫の摘出術後の 50 代女性。術前 ADL は全自立しており屋外歩行は独歩で約 1 km, 階段昇降可能であった。手術後 3 日後より理学療法を開始した。FIM は 79 点(運動項目おおむね 4 点、認知項目 7 点)、表在感覚及び深部感覚は右下肢重度鈍麻、左下肢中等度鈍麻であった。両下肢随意運動で感覚性運動失調が認められた。起居動作は自立、座位姿勢は上肢支持が必要、立ち上がり動作は上肢を引き込むことで可能、立位保持は踵部のみ床へ接地しており両上肢の支持が必要であった。歩行は平行棒手すりを両手で把持しなければならず、立脚中期では反張膝によって支持性を獲得し、遊脚期では膝関節の屈曲運動が少なくぶん回し現象の出現がみられた。【方法】免荷式リフトを用いて HAL(サイバニックインピーダンス制御モード)を術後 3 週から、週 2 回の計 5 回使用した。HAL 使用前後に、平行棒内歩行を一往復実施し、そのときの右膝関節の動きについて、加速度・角速度センサー(TNSD121,以下:センサー)を用い、計測する Y 軸の角速度(屈曲一伸展運動)で評価した。今回、センサーによる計測は感覚障害の強い右側とした。センサーは、右下腿前面の脛骨粗面付近に、X 軸が下腿軸、Y 軸が内外側方向(大腿骨の内果と外果を結ぶ線)に沿うように固定した。サンプリング周波数は 1kHz とした。計測した角速度の解析方法について、歩行開始後 3 歩行周期の右遊脚期のときに生じる最小および最大角速度を求め、それぞれ 3 回の平均値による比較を行った。【倫理的配慮、説明と同意】本研究の内容について事前に書面で説明を実施した上で、被験者より同意書による同意を得た。【結果】 HAL の 5 回実施後、FIM は 109 点であった。膝関節周囲の感覚障害、感覚性運動失調に著明な改善は見られなかった。歩行観察では、遊脚期に膝関節運動が出現し、ぶん回しの現象はみられなくなった。センサーの計測結果について、歩行時の右遊脚期に生じる膝関節の Y 軸最小および最大角速度値(最小/最大, 単位: deg/sec) は、HAL 実施前・実施後の順に、1 回目: -98.37/157.74, -89.05/97.31, 2 回目: -82.45/194.95, -115.94/114.52, 3 回目: -101.85/182.45, -148.17/174.81, 4 回目: -145.85/236.42, -131.27/158.26, 5 回目: -132.98/264.23, -184.55/162.81 となった。【考察】最小および最大の角速度は屈曲および伸展方向の運動の速さを表す。HAL 実施後の最大角速度は実施前に比べて低値を示した。また、最小角速度は高値となる傾向であった。HAL を実施することで、遊脚期前期の屈曲運動が行いやすくなり、遊脚期後期の伸展運動の抑制がみられ膝関節の運動がコントロールできるようになったと考える。このことは、ぶん回し現象がなくなったことと関連しているものと推測する。つまり、本症例に対して定期的な HAL の使用は、歩容改善の要因の一つになったと考える。今後は、HAL の制御モード、実施期間や実施タイミング、評価機器としてのセンサーの導入方法を検討し、症例を増やしてその効果について調査したい。

## 当センターにおけるロボットスーツ HAL 福祉用の実施状況とその取り組みについて

田上未来<sup>1)2)</sup>、福原一郎<sup>2)</sup>、松田雅弘<sup>1)3)</sup>、花井丈夫<sup>3)</sup>、甲斐純夫<sup>2)</sup>、根津敦夫<sup>3)</sup>

1) 城西国際大学 福祉総合学部 2) 横浜療育医療センター 3) 横浜医療福祉センター港南

**Key word** : ロボットスーツ HAL 福祉用, HAL 専属 PT, 実施状況

【目的】近年、リハビリテーションロボット（以下、ロボット）の開発・導入が進み、理学療法にも積極的に使用されるようになった。種々のロボットが開発・導入され歩行機能の改善など、その効果についても数多く報告され、今後もロボットを導入する施設が増えることは容易に想像できるが、導入・運用方法や実績に関する報告は少ない。当センターでは、2015年8月に株式会社 CYBERDYNE の HAL 福祉用（以下、HAL）を導入し、さらに週に1度 HAL 専属の理学療法士（以下、HAL\_PT）を配置して、積極的に HAL を用いた理学療法を実施している。今回は、当センターにおける導入時から2017年6月までの HAL を用いた理学療法の実施状況とその取り組みについて報告する。【実施状況】当センターでは、装着希望症例および担当理学療法士が装着を検討した症例のうち、HAL が効果的であると医師が判断した症例に HAL を実施している。装着症例は、平均年齢17.6歳（9歳-36歳）、男性38名・女性16名、疾患別症例数は脳性麻痺51例、ダウン症1例、てんかん1例、頭部外傷1例の計54症例、のべ装着回数581回で、装着症例の94.4%を脳性麻痺（GMFCS I : 9例、II : 12例、III : 2例、IV : 20例、V : 8例）が占めている。全症例のうち14症例（25.9%、GMFCS I : 5例、II : 0例、III : 1例、IV : 4例、V : 4例）が、各々初回装着時よりこれまでに月1-2回の頻度で継続している。HAL\_PT の担当症例は、全症例の25.9%（14症例）、装着回数は計全体のべ回数の36.5%（212回）である。継続症例は9例で全体の継続症例の64.3%をしめる。週に1度 HAL を行う他、HAL 担当症例をもつ PT の装着時に HAL が円滑に実施できるよう指導・助言を行っている。【考察】装着症例は、GMFCS IV・II・I・V・III の順に多く、GMFCS IV、V の症例が55%をしめ、継続症例も GMFCS IV、V の症例が57%と最も多かった。また、GMFCS I、II の装着症例は41%で、継続症例は GMFCS I のみで36%となり、GMFCS II の継続症例はいなかった。GMFCS III の装着症例は、わずか4%で、継続症例もわずか7%であった。装着・継続症例に違いが生じた要因として以下のことが考えられる。GMFCS IV、V の症例では、重力に抗し頭と体幹の姿勢維持が困難で立ち上がり・立位保持練習は困難を極める。しかし、HAL が下肢機能を補助拡張することで、理学療法士の手が頭部・体幹の介助に有効に利用でき、それらの練習を容易にした。GMFCS I の症例では、歩行能力が高く歩行耐久性向上・歩容改善目的に通常の理学療法で用いられる練習にも HAL を用いることができた。しかし、GMFCS II では、歩行補助具等を必要とし長距離歩行が困難なことから体重免荷装置がない環境では、HAL の練習が行いにくかった可能性がある。さらに、GMFCS III の症例でも、物的支持等があれば立ち上がりが可能な症例を含むため、体重免荷装置等を用いた積極的な歩行練習の方が望ましかった可能性が考えられる。次に、HAL\_PT では継続症例が多く、また GMFCS IV、V の症例が60%、GMFCS I、II の症例が30%と重症例が多い傾向にあった。GMFCS IV、V の症例では、座位・立位保持が不安定な症例が多く、PT が一人で装着・練習するのに困難感を生じることが多い。HAL\_PT は、他の PT に比べ経験値が早く得られるため、重症例を含め継続症例を増やせる傾向にあったと考えられる。また、当院では重症度の低い症例を中心に、一人で HAL を扱える PT が5名おり HAL\_PT の助言・指導が有効に働いた可能性がある。【結語】脳性麻痺児者に HAL を用いる際には、GMFCS のレベルにより練習課題のみでなく体重免荷装置等が必要である可能性が考えられた。HAL\_PT を配置することは装着・継続症例を増やし、HAL を扱う PT に有効な助言・指導ができる可能性がある。今後、患者の満足度や PT の HAL 熟練度等を聴取し、HAL\_PT の有効性や問題点も明確にする必要がある。



## 頸髄不全損傷者一症例に対する HAL と免荷式歩行器での歩行練習効果の比較

佐藤淳一<sup>1)</sup>、宇野健太郎<sup>1)</sup>、平井久実<sup>1)</sup>

1) 北九州市立門司病院 リハビリテーション課

---

**Key word** : ロボットスーツ HAL, 免荷式歩行器, 歩行練習

---

**【目的】**

今回、不全脊髄損傷患者を担当する機会を得た。不全頸髄損傷による下肢麻痺は歩行障害を引き起こし、リハビリテーションにおける歩行訓練を通じた歩行再建は重要である(和田 2012)。歩行練習の方法として免荷式歩行器やロボットを使用したトレーニングのエビデンスが報告されている(吉川ら 2014)。そこで、より効率良い歩行練習を提供するため、ロボットスーツ HAL(以下、HAL)のパワーアシスト機能と免荷式歩行器での歩行練習効果を検討することを目的とする。

**【対象と方法】**

症例は、50代男性、H26。3月にC3-C4間の中心性脊髄損傷(改良 FrankelC2)を受傷。デマンドは、歩けるようになりたい。下肢MMT:3, B, I:0点。方法は、免荷式歩行器を使用した歩行練習をベースライン期(A期)、HALを使用した歩行練習を操作導入期(B期)とする。デザインAB型を使用し、各期間は3週間とし、HAL導入は週3回計9回実施した。評価指標はハンドヘルドダイナモメーター(アニマ株式会社製)にて膝伸展筋力を介入毎に測定。また日常生活動作能力評価を初期・中間・最終時に評価を実施した。またA期とB期の統計処理は二項検定を用いた。

**【倫理的配慮、説明と同意】**

対象者には研究の趣旨を説明し、同意を得た。また当院倫理委員会の承認及び指示に従い研究を行った。

**【結果】**

A期は右膝伸展筋出力14.7kgから変化なし。左膝伸展筋出力9.9kgから14.4kgとなり、B期は右膝伸展筋出力14.5kgから17.4kg、左膝伸展筋出力14.5kgから15.2kgであった。二項検定を実施したところB期の右膝伸展筋出力においてA期よりも有意な向上を認めた( $P<0.01$ )。

**【考察】**

A期、B期ともに大腿四頭筋の筋出力に増大がみられた。右下肢では、A期では変化がみられなかったがB期で筋出力の向上がみられた。このことからHALを使用した歩行練習が大腿四頭筋を賦活したと思われる。A期においては、Wernigらは、不全脊髄損傷患者に対して、免荷式歩行器でのトレッドミル歩行を1.5~7カ月間実施したところ、多くの症例において下肢筋力は変化なかったにも関わらず、介助又は自立での平地歩行移動が可能となったと報告している(上出ら 2006)。A期においての大腿四頭筋筋力の増大においては、免荷式歩行器を使用した歩行練習ではなく、並行して実施した下肢筋力増強練習や起立練習などにより筋出力が増大したのではないかと考える。B期においては、HALのパワーアシストを使用した結果、能動的な歩行が可能となり、末梢からより適切なタイミングでより多くの感覚が入力されることによって、大腿四頭筋の筋出力に増大に繋がったのではないかと考える。

また、B期で左膝伸展筋出力が有意な向上でなかった理由は、A期の筋出力が9.9kgと低く、免荷式歩行器ではなく起立練習などの筋力練習によるトレーニングでも向上率が高かったため、A期とB期を比較したところ有意な差は生じなかったと思われる。



## ロボット支援機器の研究・開発における理学療法士の役割

堀寛史<sup>1)</sup>、青山宏樹<sup>1)</sup>、山科吉弘<sup>1)</sup>、鄭聖熹<sup>2)</sup>、高岡良行<sup>3)</sup>

1) 藍野大学医療保健学部理学療法学科 2) 大阪電気通信大学工学部電子機械工学科

3) 株式会社ワイエムピー・ムンダス

**Key word** : ロボット支援機器, 立ち上がり支援, 歩行支援

【はじめに】日本国では近い将来、このままでは高齢者人口の増加に対して介護人口が足りないという予測がある。経済産業省（以下、経産省）と厚生労働省（以下、厚労省）は平成25年に日本再興戦略を閣議決定し、その中に「ロボット介護機器開発5カ年計画」を盛り込んだ。経産省は民間企業と研究機関に対し機器開発を、厚生省は介護現場での実証を要請した。その日本再興戦略の中で、2025年には高齢単身世帯が700万を超え、マンパワー不足に対応する機器開発は急務であると考えている。

我々の研究グループは経産省の平成26年度「ロボット介護機器開発・導入促進事業（開発補助事業）」において「介助+α移動器具：寝たきりにならないための、介助移動器具の開発」をきっかけに産学・他学連携として協働することとなった。その中で、立ち上がり支援機構を有した歩行器を数台試作し、検証を行った。また、その発展として、積極的に外部資金の獲得のための活動を行い、本年度より歩行支援に特化した歩行器開発という新たなプロジェクトをスタートさせた。それらの活動を紹介する。

【活動紹介1】研究グループの活動として、平成26年から2年間「ロボット介護機器開発・導入促進事業」の補助金でロボット支援機器の開発に着手した。この機器の目的はロボット制御による立ち上がり支援と歩行支援であり、立ち上がり支援に関する研究・開発を行った。その中で、立ち上がりの支援に必要な移動距離や角度、速度などを検討した。次に、歩行動作に対する支援として車輪の制御とトイレなど狭い場所で歩行転換をするための機構の開発を行った。理学療法士として対象者の立ち上がりと支援者の支援（介助量）に関する力学的解析を担当した。その機器は介護施設や在宅での使用を主目的としており、実証実験は老人保健施設で行った。

【活動紹介2】前述のロボット支援機器の発展系として、現在は理学療法士が行う歩行支援に特徴的な骨盤周囲の重心調整を腰ベルト式姿勢安定システムより実現するための歩行支援機器の研究・開発がスタートした。この研究・開発の目的は主に回復期リハビリ病棟での理学療法士による歩行練習だけではなく、日常的に患者自身で歩行を練習するための歩行支援機器とすることである。この研究・開発は大阪電気通信大学院共同研究費によってなされ、研究機関は3年間である。理学療法士のグループは1年目に歩行時の力学的解析を行い、それをもとに各疾患の機能不全モデルを作成する。2年目には理学療法士の症例に対する会場方法を力学的に解析し、そのフィードバックにより腰ベルトにおける制御を決定する。3年目に実証実験を行うという流れである。

【今後の展望】ロボット支援機器の開発に際して、「誰がそれを使用するのか」というペルソナ設定が困難であるケースが多い。使用を幅広くすれば危険性が増し、狭くすれば商品開発・販売に至ることができない。この課題に対して我々は研究グループを拡大し、情報解析（ビッグデータ解析）の専門家の力を借りて、理学療法評価の中で、定量化されていない言語的データである動作分析と数値的解析データの接続を試みている。機器を使用する人のペルソナ設定は、全ての人々が機器に依存するのではなく、適切に生活の活動量を向上させ、機器使用によって身体機能の向上を目指すような試みである。そして、ロボティクスによって理学療法士の業務を補完しつつ、理学療法士の分析能力向上を目指している。今後は、ロボット支援機器と情報の分析の2本立てで研究・開発を進めていく予定である。



セッションⅦ 一般演題 「評価/分析」		15:05～16:15	会場：21 会議室
座長：産業医科大学病院 リハビリテーション部			緒方 友登
38	マーカレスモーションキャプチャシステムを用いて推定された身体重心の基準関連妥当性 広島国際大学 総合リハビリテーション学部 リハビリテーション学科		田中 亮
39	動作姿勢分析の学生教育の見える化に向けて（1） 一回転系運動・力学の重要性― 日本保健医療大学理学療法学科		廣瀬 秀行
40	手引き介助の軌跡が立ち上がり動作に及ぼす影響 ―立ち上がり及び歩行支援機器製作に向けた基礎データの蓄積を目指して― 藍野大学 医療保健学部 理学療法学科		青山 宏樹
41	車椅子座位時の座面の違いによる座圧変化 一日常的に車椅子を使用している要介護者による検討― 城西国際大学福祉総合学部理学療法学科		松田 雅弘
42	支援機器の臨床評価研究に関する文献情報データベースの構築と分析 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器開発部		白銀 暁
43	外反母趾変形に関連する静的足部形状および歩行中の足部内運動の検討 広島大学 大学院医歯薬保健学研究科 博士課程前期 保健学専攻		川上 航
44	脳性麻痺児へのパンツ型股関節外転装具の即時効果 東京工科大学 医療保健学部理学療法学科		楠本 泰士

## マーカレスモーションキャプチャシステムを用いて推定された身体重心の基準関連妥当性

田中亮<sup>1)</sup>、石井芳樹<sup>1)</sup>、山崎貴博<sup>1)</sup>

1) 広島国際大学 総合リハビリテーション学部 リハビリテーション学科

Key word : 動作分析, 重心, 妥当性

## 【はじめに】

身体重心 (Center of Gravity: COG) は、理学療法士が扱う運動学的指標の一つである。重心位置の推定は平衡機能障害の評価や治療の効果判定に役立つ。従来、重心動揺計やマーカを用いたモーションキャプチャ (Marker-based motion capture system: MBS) を使って重心位置の推定が試みられてきた。しかしながら、重心動揺計は鉛直方向の重心の移動を数値化できない。一方、MBS は、鉛直方向の重心の移動を推定できるが、マーカを身体に貼付しなければならないうえ、複数のカメラが設置された実験室でなければ使用できない。それに対して、マーカレスモーションキャプチャ (Markerless motion capture system: MLS) は持ち運び可能な1台のセンサで身体の位置情報を三次元で推定できる。もし、MLS を用いて推定された重心位置が妥当であれば、MBS を使わなくても、身体重心を扱った平衡機能障害の評価や治療の効果判定が可能となる。本研究の目的は、MLS を用いて推定された身体重心の妥当性を検証するために、参照基準にした MBS と MLS で重心の変位量、速度、加速度を比較することである。

## 【方法】

18名の健常成人 (男性15名, 女性3名; 身長  $169.1 \pm 7.3$ cm, 体重  $65.3 \pm 13.4$ kg, BMI  $22.6 \pm 3.3$ kg/m<sup>2</sup>) が本研究に参加した。参加者は研究参加に先立ちインフォームドコンセントを受け、同意書に署名した。Kinect v2 センサ (Microsoft, WA, USA: 周波数 30Hz) を搭載した MV 鑑 AKIRA (システムフレンド、広島、日本) を MLS として用いて、三次元座標データを収集した。三次元座標データを使った COG は間接法を用いて推定した。間接法は、各体節の質量中心を合成させて、身体重心を推定する手法である。体節の質量中心は、先行研究で示されている各体節の質量中心の位置と質量比から算出した。本研究では、体幹・頭、大腿、下腿、足の質量中心を合成させて身体重心を推定した。MLS を用いて推定された身体重心の妥当性を評価するために、MBS のゴールドスタンダードの一つである Vicon MX (VICON Motion System, Oxford, UK: 周波数: 120Hz) の推定値を参照基準の値として使用した。課題動作は立ち上がり動作とした。参加者は Kinect センサから 3m 離れた距離に位置した椅子に座った。椅子の高さは 40cm に設定した。立ち上がり動作は以下の通りに行った。まず、参加者には肋骨付近に手を置き、その位置から離さないよう指示した。左右どちらかの足を反対側の足より少し前に置き、顔は正面を向くように指示した。足幅は任意とした。計測する前に立ち上がり動作を1回行い、その後計測を開始した。立ち上がり動作は 25bpm の速度で行い、5回連続で行った動作の初めの1回のデータを分析の対象にした。対応のある t 検定を行って、立ち上がり動作中の前後方向および鉛直方向の重心の変位量、平均速度、平均加速度を MLS と MBS の間で比較した。有意水準は 5% とした。本研究は、広島国際大学医療研究倫理委員会の承認を得て実施された (倫 15-43)。

## 【結果】

変位量は、MLS と MBS の間に有意差を認めたものの、前後方向に限ればその差は 18mm であった。平均速度においても有意差を認めたが、わずか 0.02-0.05 mm/s の差であった。平均加速度においては、鉛直および前後方向どちらも有意差を認めなかった。

## 【結論】

MLS を用いて推定される身体重心の平均加速度は、基準関連妥当性が高い。変位量と平均速度についても、臨床的に許容される差である。



## 動作姿勢分析の学生教育の見える化に向けて (1) 一回転系運動・力学の重要性

廣瀬秀行<sup>1)</sup>

1) 日本保健医療大学理学療法学科

Key word : 動作分析, 回転運動, 力学

【目的】動作分析における運動・力学の基礎の解説は多くの教科書で見られる。しかし、それらがその章の後に書かれている個別の動作分析に使われているかという問いには否と答えざるを得ない。その理由として、そこで解説されている運動・力学は直線運動となる並進運動が主であり、人間の運動は関節を中心とした関節運動という回転運動が主体であると考えている。学生に対して、回転系の運動や力学をどのように教えていくか課題である。

【方法・結果・考察】まず、3次元空間内での長さや角度は遠近法により視点によって変わるので、角度の観察は注意が必要である。歩行分析であれば、3次元参照面である矢状面、前額面、水平面の周期動作によって座標・角度・長さが決定される。しかし、臨床での動作は多参照面となり、データの連続性が確保できないと同時に、臨床と結びつけることが難しくなる。臨床と結びつけるには関節角度計測の記述が基本となり、当然視点もそれを意識する必要がある。(⇒角度が視点によって変化することの実演)

そのうえで、分解写真に見られるように二つの写真の角度の時間変化(サンプリング)が角速度となり、さらにその角速度の時間変化が角加速度になる。教科書では「勢い」という言葉遣いであろう。後段で記述する動的なモーメントでは逆に角加速度が起こっていれば、モーメントは発生していることになる。

一方、回転運動の特徴として、回転するときの終端の接線速度は回転半径×角速度となり、同一の回転であれば、回転半径が長ければ早くなることになる。スポーツ動作でのボールを投げたりする寸前は最大に手を伸ばしている。

回転運動系の力学、静的なモーメントではシーソに見られるつり合いが重要になる。徒手筋力テストを含む、ゆっくりな動作での立ち上がりや階段を降りる動作では例えば膝関節周りのモーメントが計算できる。膝より上の身体質量という大きさと、足底に落ちる方向を持ったベクトルとなるので、そのベクトルと膝関節回転中心までの長さが測定でき、モーメントを容易に計算(膝より上の質量×回転中心までの長さ)できる。(⇒例えば立ち上がり時の姿勢から計算する)。また、荷物を持ち上げるときの腰部や頭部を屈曲した状態での椎体や椎間板への負担はそれに関与する頸部筋や背部筋に支点である椎体との距離が非常に短いので、大きな荷重となる。ここまではモーメントのつり合いであるが、その結果、頸部や腰部の負荷と荷物の重さに頭部や体幹部の重さが合計され、支点である頸部や腰部の椎体や椎間板への負荷が大きくなっていく。

動的な回転運動では、モーメントが回転に関する節の慣性モーメントにより角加速度を起こし、そしてそれが角速度へと変化する。これは、椅子からの早い立ち上がり、背臥位からの下肢に勢いをつけての起き上がりなどに見られる。このように、節に筋肉により角加速度、そして角速度を与え、タイミングよく次の節へとつなげる運動量保存によって目的となる動作を完遂できることになる。(⇒模型による再現)

【まとめ】これらの概念の理論式(並進  $f=ma$  ⇒ 回転  $M=I\alpha$ )は若干難しくなるが、この概念自体、我々は日常で感じているので理解しやすいといえる。一方、並進運動としては、車椅子や車椅子シーティング、例えば高齢者の身体拘束で見られる身体がズレ落ちるのは、体幹が背部にもたれ掛かると、それに対する反作用で押し出される原因となっている。

倫理的配慮：必要なし。利益相反：なし。

手引き介助の軌跡が立ち上がり動作に及ぼす影響  
-立ち上がり及び歩行支援機器製作に向けた基礎データの蓄積を目指して-

青山宏樹<sup>1)</sup>、堀寛史<sup>1)</sup>、山科吉弘<sup>1)</sup>、鄭聖熹<sup>2)</sup>、高岡良行<sup>3)</sup>

1) 藍野大学 医療保健学部 理学療法学科 2) 大阪電気通信大学 電子機械工学科

3) 株式会社ワイエムピー・ムンダス

**Key word** : 椅子からの立ち上がり, 手引き介助, 動作誘導

【目的】椅子からの立ち上がりは日常生活活動 (ADL: activities of daily life) において活動の基盤となる動作であり、下肢筋力の低下による立ち上がり困難は、高齢者の活動を制限する重大な要因となる。独力での立ち上がりが困難であっても、軽度の人的・物的介助があれば立ち上がることができるケースは頻繁に見られ、家族や医療福祉関係者が介助者として、立ち上がりの際に少し被介助者の手を引くことで立ち上がりを支援する場面も散見される。立ち上がり動作に関する先行研究では、体幹前傾の意義や、下肢関節モーメントなど、様々な観点からの研究がなされているが、手引き介助による立ち上がり動作の運動学的分析については、基礎データも少なく明確にされていない。本研究の目的は、手引き介助方法の違いによる立ち上がり動作に及ぼす影響を明らかにし、立ち上がり及び歩行支援機器製作に向けた基礎データを蓄積することである。

【方法】対象者は下肢に筋骨格系障害を有さない健常大学生 17 名 (男性 8、女性 9 名) とした。被験者は二つの異なる軌跡の手引き介助によって、46cm の丸椅子から片脚にて立ち上がり、その際の足底並びに手にかかる荷重を計測した。手引き介助は同一の理学療法士が行い、被験者が介助者の手を押す力を抽出できるよう設計された独自の機器を用いて計測した。一つ目の手引き介助は、立ち上がり時の重心移動が正常動作と一致するよう曲線の軌跡を意識し行い、これを「適切な介助」とした。二つ目の手引き介助は、重心移動が前上方に直線的に移動するような軌跡を意図的に誘導し、これを「不適切な介助」とした。試行は被験者の側面 1.9m からデジタルカメラで撮影し、体幹前傾がはじまる時点を実験開始、股関節伸展が止まる時点を実験終了とし、矢状面における下肢関節角度を算出した。

本研究はヘルシンキ宣言に従って倫理的配慮を行い、被験者には書面にて研究目的と内容を説明し、研究参加への同意を得た。

【結果】不適切な介助条件 ( $1.34 \pm 0.22$  sec) に比べ適切な介助条件 ( $1.49 \pm 0.20$  sec) では、立ち上がりに要する時間が有意に長く、殿部離床のタイミングが有意に早かった ( $39.5 \pm 7.1\%$  vs  $35.9 \pm 5.5\%$ )。不適切な介助条件 ( $95.6 \pm 10.4$  deg.) に比べ適切な介助条件 ( $104.1 \pm 9.9$  deg.) では、最大股関節屈曲角度が有意に大きかった。不適切な介助条件 ( $7.3 \pm 5.4\%$  of BW) に比べ適切な介助条件 ( $4.4 \pm 2.3\%$  of BW) では、手にかかる最大荷重が有意に小さかった。また、適切な介助条件に比べ不適切な介助条件では、手にかかる荷重において殿部離床後の変動係数が大きくなる傾向が見られ、足底にかかる荷重のタイミングが早い傾向が見られた。

【考察】適切な介助条件において、被験者は股関節を十分に屈曲させることで重心を円滑に足底面に移行させ、殿部離床のタイミングが早くなったと考えられる。立ち上がりの最終肢位までの時間が不適切な介助より多く要したとしても、後方への回転トルクを減ずることで、手にかかる荷重を抑制することができ、結果として下肢への負担も減少させることができたと考えられる。不適切な介助条件においては、上前方への誘導により重心が後方に残り、手と足底に過剰な荷重をかけながら立ち上がっていたと推測される。

【まとめ】手引き介助の軌跡の違いが被介助者の立ち上がりに影響を及ぼすことが示された。適切な介助方法が被介助者の負担を軽減するという点、立ち上がり支援機器の製作を目指す上で、動作誘導の綿密な配慮が必要であることが示唆された。

車椅子座位時の座面の違いによる座圧変化  
- 日常的に車椅子を使用している要介護者による検討 -

松田雅弘<sup>1)</sup>、楠本泰士<sup>2)</sup>、田上未来<sup>1)</sup>、新田収<sup>3)</sup>

- 1) 城西国際大学福祉総合学部理学療法学科 2) 東京工科大学医療保健学部理学療法学科  
3) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科

**Key word** : 座面, 高齢者, 座圧

【目的】日常生活において車椅子座位の時間が長い場合、最も圧のかかる坐骨結節・仙骨周辺の褥瘡予防や姿勢が崩れないように座面マットを使用していることが多い。特に、長く座り続けても殿部に不快感が生じないよう低反発マットを使用したり、姿勢の崩れが少ないよう仙骨部が凹んでいるような座面マットを使用している方が多い。高齢者は、抗重力姿勢保持能力の低下に伴い骨盤後傾位・円背姿勢となり、長時間の座位にともない骨盤が前方へ滑り、骨盤後傾位・円背姿勢を増悪させる。これまで、骨盤を垂直に保持した座位の重要性が概念とされてきたが、骨盤と骨盤周囲筋との関係から、骨盤を垂直に保持せず少し余裕を持たせることによって、快適に姿勢を安定させ長時間保持することを目的としたZAFUが普及している。本研究は、日常的に車椅子を使用している要介護3～5の高齢者を対象に、車椅子座位時の座面の違い（通常の使用している座面、ZAFU）による座圧の違いを計測し、比較することを目的とした。【対象と方法】対象は、施設（介護老人保健施設・特別養護老人施設）を利用しており、日常的に車椅子を使用している高齢者28名（73～90歳；平均年齢82.8歳；要介護3～5）とした。本研究は、すべての対象者に実験の趣旨を説明し、参加することの承諾を得た。測定条件は、ZAFUなし（通常使用している座面）とZAFUあり（通常と異なる座面）の2種類の車椅子座位をとした。座圧は、ZAFUあり・なし両測定条件で、車椅子座面上にコンフォライト（株式会社竹井機器製）を敷き車椅子座位を保持したのち5分後の座面にかかる圧力（座圧）を測定した。測定時間は1000フレーム（30秒間）とし、統計処理は対応のあるt検定で、有意水準は5%未満とした。【結果】ZAFUなしに比べ、ZAFUありの右後座面で有意に座圧が小さかった。また、有意差はみられなかったが、左後座面もZAFUありで座圧が減少していた。【考察】ZAFUによって、骨盤後方に位置する坐骨結節や仙骨にかかる座圧が減少し前方へ移動したこと、さらに骨盤・背もたれに圧力が分散した。本研究の結果、座面マットの形状の違いによって、座圧がかかる位置は変化することが示唆された。姿勢保持困難な高齢者の多くは円背高齢者であり、骨盤が後傾し仙骨座りとなり、その状態で姿勢を保持することで円背を助長させる。また、過常前方へ骨盤が滑ることにより、車椅子からの転倒事故にもつながる。姿勢を保持する能力が低く、また自らの上肢などを使用して座位姿勢を修正できないこと、さらに過度な骨盤後傾位を許容するも困難なため、骨盤の軽度後傾による骨盤部と大腿部前面で体重を支持した座面では、座圧が分散され長時間の座位においても過剰な座圧の増大や変化がなく座位保持可能であることが示唆された。ZAFUは、姿勢保持能力低下による車椅子座位姿勢の崩れ、また座圧の極点による集中をさける一手段として有効であることが示唆された。【結論】ZAFUによって、通常車椅子座位で最も圧がかかる坐骨周囲ではなく、骨盤後方と大腿前面に荷重が分散し、坐骨周囲の座圧が軽減することが示唆された。



## 支援機器の臨床評価研究に関する文献情報データベースの構築と分析

白銀暁<sup>1)</sup>

1) 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器開発部

**Key word** : 福祉機器, 福祉用具, 実証試験

【序論】近年、政府によるロボット介護機器実用化支援等により、支援機器の開発・実用化研究が積極的に取り組まれるようになった。これら機器の効果を検証するためには実際の当事者を対象とした臨床評価が欠かせない。しかしながら、通常、開発者には大学・企業等の工学系研究者が多く、医学系研究の方法論に関する知識と経験が少ないため、臨床までに高いハードルがある。この点において、臨床に従事する理学療法士らリハビリテーションの専門職の協力が期待される。一方、専門職側は、豊富な臨床経験を持ちつつも、臨床を最重要視するためか、科学的な方法論が十分理解できていないケースも見受けられる。今後、より効率的、かつ信頼性の高い臨床評価研究をさらに推進し、またその成果を活用していくためには、その方法論に関する理解が欠かせない。そのためには、過去の取り組みの例示も効果的であると考えられたため、参照可能な情報を得ることを目的として、関連する研究の文献情報をデータベース化して整理・分析した。

【方法】調査対象とする学術誌は、Journal of Rehabilitation Research and Development 誌（以下、JRRD）を選定した。同誌は、アメリカ退役軍人庁が発行する学術誌であり、義肢装具を中心として、支援機器の開発に関連する臨床評価研究論文が多く掲載されている。本研究では、臨床評価研究の枠組みが十分整っていないと考えられる古い情報を除外し、1999年から2016年までの18年間に出版された論文を調査対象とした。論文タイトルと要約から支援機器の臨床評価に関する文献を抽出し、論文を入手して支援機器分類（ISO 9999:2011 Assistive products for persons with disability・Classification and terminology）、開発段階による支援機器実証試験の相分け（日本生活支援工学会）、研究デザインに関する情報を分類して集計を行った。

【結果】調査期間内に同誌へ掲載された1601論文から、支援機器の臨床評価に関する研究として269本を抽出した。ISO9999による分類の内訳は、医療機器56件、学習・訓練用具生活技能訓練器具3件、義肢装具110件、パーソナルケア関連用具13件、移動機器56件、家具・建具・建築設備4件、コミュニケーション・情報支援機器24件、環境改善機器・作業用具3件であった。開発段階による実証試験の相分けは、第0相が11件、第1相が47件、第2相が95件、第3相が8件、第4相が108件であった。研究デザインは、記述的観察研究2件、横断研究23件、コホート研究23件、対照なしの介入研究45件、自己対照試験129件、クロスオーバー試験26件、非ランダム化比較試験20件、ランダム化比較試験13件であった。

【考察】機器の分類としては、義肢装具に関する報告が最も多く、医療機器、移動機器が続いた。JRRDは退役軍人庁が発行元であるため、戦傷者に関する研究が多いことが影響していると考えられた。試験の相分けとしては、予備試験に相当する第2相と、市販後の製品を評価する第4相が多かったが、医薬品と異なり市販までのプロセスが明確ではないことから、特に市販前の研究に判断の難しいものが多かった。研究デザインとしては群内比較が多く、特に自己対照が最も多く用いられていたが、記述が十分でないものも多くあり、捉え方によって変わる可能性もあった。今後は、さらにアウトカム指標等の分析を進め、さらに有用な情報の収集を進めていく。なお、本研究において構築した文献データベースの一部は、ウェブサイト公開する予定である。

【謝辞】本研究は、平成26年度厚生労働科学研究委託費、および、平成27年度、平成28年度国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）障害者対策総合研究開発事業、「支援機器イノベーション創出のための情報基盤構築に関する研究（代表：加藤誠志）」の助成により行われた。



## 外反母趾変形に関連する静的足部形状および歩行中の足部内運動の検討

川上航<sup>1)</sup>、新小田幸一<sup>2)3)</sup>、岩本義隆<sup>1)</sup>、高橋真<sup>2)3)</sup>

1) 広島大学 大学院医歯薬保健学研究科 博士課程前期 保健学専攻

2) 広島大学 大学院医歯薬保健学研究科 生体運動・動作解析学

3) 広島大学 大学院医歯薬保健学研究科 附属先駆的リハビリテーション実践支援センター

**Key word** : 外反母趾, 足部形状, 足部内運動

【目的】外反母趾 (Hallux Valgus : 以下, HV) は女性に多く発症する足部障害の一つである。HV に対する装具療法は変形の矯正やアーチの保持を目的に処方されることが多い。しかし, HV を有する者では歩行中の足部内運動が HV を有さない者とは異なることが報告されており, 歩行中に母趾に生じるストレスの軽減には静的な足部形状だけでなく, 歩行中の足部内運動がどのように HV と関連しているかを検討する必要がある。本研究はこの関連性を調査し, HV に対する装具処方時の着眼点を探ることを目的として行った。【方法】被験者は第 1 中足骨と母趾基節骨が成す HV 角度が  $20^\circ$  以上の成人女性 15 人 (以下, HV 群) と HV 角度が  $20^\circ$  未満の成人女性 14 人 (以下, 非 HV 群) であった。足部形状の評価には, 横アーチ長率 (足幅を足長で除した値), Normalized navicular height truncated (NNHt: 舟状骨高を第 1 中足趾節関節と踵骨最後部間の距離で除した値), Leg heel angle (下腿に対する踵骨の傾斜角度) を採用した。課題動作を被験者が快適と感じるスピードでの平地歩行とし, 運動学データは三次元動作解析システム VICON MX (Vicon Motion Systems 社製), 運動力学データは床反力計 TF-400-A (テック技販社製) 8 基を用いて取得した。得られたデータを基に解析ソフトウェア NEXUS 2.1.1 (Vicon Motion Systems 社製) を用いて, 床反力鉛直方向成分のパターン変化から立脚期を荷重応答期, 立脚中期, 立脚終期, 前遊脚期に相分けし, 近位セグメントに対する前足部・中足部・後足部セグメントの相対角度の最大値, 最小値, 変化量を 4 つの期ごとに算出した。統計学的解析には統計ソフトウェア SPSS Ver.22.0 (日本アイ・ビー・エム社製) を用いて正規性の検定の後, 差の検定を用いて歩行中の足部内運動を群間で比較した。さらに, 有意な差が得られた変数と HV 角度との関連を, HV 群内における相関係数にて検討した。有意水準は 5% とした。【結果】NNHt は, HV 群が非 HV 群よりも有意に低値を示し, HV 群は非 HV 群より低いアーチ高を有していた。しかし, HV 群の NNHt と HV 角度の間に有意な相関関係は認められなかった。立脚期中の足部内運動には, 群間に多くの項目で有意な差が認められた。そのうち, 前遊脚期の前足部における矢状面の角度変化量は, HV 群が非 HV 群よりも有意に高値を示し, HV 群内では HV 角度との間に有意な正の相関関係が認められた。【考察】足部内運動は非 HV 群と比較して HV 群で顕著な差が存在していることが認められた。なかでも HV 角度は歩行の前遊脚期における前足部の矢状面角度変化量に関連していることが明らかとなり, HV を有する者の歩行では前遊脚期における前足部の過剰運動に着目する重要性が示唆された。前足部の可動性にはアーチ高の低下や後足部のマルアライメントなどが関連するといわれている。しかし複数の先行研究で, 必ずしもこれらは HV の発症・進行プロセスとしての現象ではないと報告されており, 本研究においても足部形状と HV 角度との関連は認められなかった。このことから, HV に対する装具処方時には足部形状の評価だけでは不十分であり, 当該装具が歩行中の前足部の過剰運動の抑制に機能するかを確認する必要性が示された。

【まとめ】HV に対する装具の処方時には, 静的な足部形状だけでなく歩行中の足部内運動も評価し, 前足部の過剰運動を制動するような介入の必要性が示された。【倫理的配慮】本研究はヘルシンキ宣言に沿い, 実施に先立ち, 所属機関の倫理委員会の承認 (承認番号: E-551) を得た。なお, 実験に先立ち全被験者に本研究の目的と内容を十分に説明し, 文書による同意を得た。

## 脳性麻痺児へのパンツ型股関節外転装具の即時効果

楠本泰士<sup>1)</sup>、松田 雅弘<sup>2)</sup>、藤井香菜子<sup>3)</sup>、宮本清隆<sup>4)</sup>、高木健志<sup>5)</sup>

1) 東京工科大学 医療保健学部理学療法学科 2) 城西国際大学 福祉総合学部理学療法学科

3) 精陽学園 4) 中川の郷療育センター 5) 目白大学 保健医療学部理学療法学科

**Key word** : 脳性麻痺, 股関節外転装具, Trunk impairment scale

【目的】脳性麻痺児の二次障害に股関節脱臼があり、その予防に股関節外転装具が使用される。従来の股関節外転装具は床上動作を大きく制限するため装着するのは重症例が多く、股関節脱臼が軽度から中等度の症例では積極的に使用されてこなかった。簡易的に使用できる股関節外転装具にコサ アクティブ (ottobock 社製) がある。コサ アクティブの特徴は従来の装着型の股関節外転装具とは異なり、パンツのように履くタイプの股関節外転装具のため装着が容易で、伸縮性のパンツに内蔵された股関節内転防止パッドがあるという点である。股関節が内転しやすい脳性麻痺児に対して、立ち上がりや立位時に徒手的に股関節が内転しないよう保持し、体幹や股関節周囲筋の活動を促すことは臨床上よく行われている。徒手的に股関節内転を制御すると他部位の補助が行えなくなるため、床上動作や歩行時に同様の対応は行えない。簡易的な装具を装着することで、座位の安定や立ち上がり動作が行いやすくなれば、将来的な関節拘縮の予防にもつながる可能性がある。そこで本研究の目的は、脳性麻痺児へのパンツ型股関節外転装具の即時効果を明らかにすることとした。【方法】対象は歩行補助具を使用して歩行可能なレベルである粗大運動能力分類システム (Gross Motor Function Classification System : GMFCS) レベルⅢ、Ⅳの脳性麻痺児 8 名 (4 歳～18 歳) とした。除外基準は、過去 1 年以内に整形外科的手術や過去半年以内にボツリヌス毒素療法を実施した者とした。本研究は東京工科大学倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号 : 第 E16HS-014 号)。対象にはコサ アクティブの装着時と非装着時に、座位での体幹機能検査である Trunk impairment scale (TIS) と Five times sit to stand test (FTSST) を測定した。TIS は静的座位バランス (7 点)、動的座位バランス (10 点)、協調動作 (6 点) の 3 項目からなり、椅子座位にて体幹側屈や回旋、骨盤挙上などを行う。FTSST は椅子座位の状態から 5 回の立ち上がりにかかる時間を測定する。FTSST は本人の行いやすい高さの平行棒を把持させて 2 回測定し、最小値を採用した。装着時と非装着時の測定は日を変えて 1 カ月以内に実施し、どちらの測定から実施するかはカード法にてランダムに決めた。コサ アクティブの装着時と非装着時の各パラメーターを対応のある t 検定にて検討した。なお、統計処理には IBM SPSS Statistics Ver.19 を使用し、有意水準を 5% とした。【結果】TIS の静的座位バランスは装着時に有意に低下し、動的座位バランスは有意に高値となった。協調動作と TIS の合計点に差はなかった。FTSST は装着時に有意に低下した。【考察】TIS の静的座位バランスは足を組んで 10 秒座位を保持する必要がある。コサ アクティブは、パンツに内蔵されたパッドがあったため、足を組む動作自体が困難となり、検査姿勢をとれなくなったことで点数が下がったと考えられる。一方、動的座位バランスは、肘をベットにつけて座位へ戻る動作を一側ずつ行う。パンツに内蔵された内転防止パッドによって、下肢や下部体幹が安定し、点数が上がったと考えられる。GMFCS レベルⅢ、Ⅳの脳性麻痺児は、股関節内転、内旋し膝と膝を付けた状態で立ち上がり動作を行うことが多い。コサ アクティブを装着することで立ち上がり動作時に膝と膝がつかなくなる。股関節内転、内旋が軽減したことで、股関節外転筋や伸展筋が働きやすくなり、動作速度が速くなった可能性がある。【まとめ】脳性麻痺児がパンツ型股関節外転装具を使用することで、動的な座位バランスや立ち上がり動作にかかる時間が即時的に改善した。脳性麻痺児は股関節屈曲内転拘縮や筋の機能不全の予防にパンツ型股関節外転装具が有効である可能性が示唆された。

セッションⅧ	一般演題 「切断」	16:20～17:10	会場：21 会議室
座長：大阪人間科学大学人間科学部		長倉 裕二	
45	左大腿切断を施行し義足歩行獲得に難渋した症例		
社会福祉法人 恩賜財団 福岡県済生会八幡総合病院 リハビリテーション技術科		藤達 砂耶	
46	股義足歩行を獲得した大腿極短断端症例におけるエネルギー消費から見た各種移動手段の検討		
独立行政法人労働者健康安全機構 吉備高原医療リハビリテーションセンター		高橋 雄平	
47	糖尿病性神経障害が義足側の衝撃吸収に与える影響 —血管原性下腿切断者と外傷性下腿切断者の比較—		
東京医科大学茨城医療センター リハビリテーション療法部		中島 弘	
48	片麻痺と麻痺側大腿切断の重複障害例に対し評価用装具を用いた訓練について		
済生会神奈川県病院リハビリテーションセラピスト科		前田 早紀	
49	糖尿病性壊疽による右下腿切断症例の理学療法経験 ～糖尿病合併症に対する工夫と課題～		
福岡みらい病院 リハビリテーション科		寒竹 啓太	



## 左大腿切断を施行し義足歩行獲得に難渋した症例

藤達砂耶<sup>1)</sup>、渡邊優子<sup>1)</sup>、丹生竜太郎<sup>1)</sup>、古賀敬也<sup>1)</sup>、日野敏明<sup>1)</sup>

1) 社会福祉法人 恩賜財団 福岡県済生会八幡総合病院 リハビリテーション技術科

**Key word** : 大腿切断, 大腿義足, 歩行

【はじめに】3年前に下腿切断を施行しており、今回断端部に膿瘍を発症後、大腿切断を施行した症例に対し介入した。本症例は糖尿病により血液人工透析を行っている。血液透析患者における切断後の死亡率は高く、生存患者でも切断後の歩行能力は大きく低下し、さらに高齢者の片側大腿切断患者の歩行獲得率は低いといわれている。本症例は認知機能、健側筋力は良好であったため、義足での歩行器歩行獲得を目標としたが、目標達成に難渋したため報告する。

【症例紹介】70歳代男性。3年前に左下腿切断を施行し、今回左下肢断端腫脹部より排膿が認められ、透析時に血圧低下と下肢疼痛著明となり、左下腿膿瘍の診断にて左大腿切断施行した。既往歴には、糖尿病、慢性腎臓病、脳梗塞、左下肢糖尿病性壊疽(左下腿切断)、右腱板損傷、左変形性肩関節症がある。入院前は妻と2人暮らしで、自宅内の歩行は下腿義足装着下でT字杖と手すり把持にて自立していた。自宅前の階段は、T字杖と横にある看板を把持して昇降可能であった。Demandは「自宅内を歩きたい。」「自宅前の階段を登りたい。」であった。

【初期評価】関節可動域(ROM)制限は、左股関節伸展 $-5^{\circ}$ 、左股関節内転 $-5^{\circ}$ が認められ、糖尿病による両上下肢感覚鈍麻が認められた。左下肢MMT3~4、右下肢筋力には問題はなかった。歩行は30病日に開始し、3動作前型で、両下肢は常時軽度外転位となっており、左は分廻し歩行出現し左股関節伸展が出現しない。また、義足歩行時には骨端部に圧迫感も認められていた。院内ADLは中等度~全介助でBarthel Index(以下、BI)55点、Functional Independence Measure(以下、FIM)89点。

【問題点抽出】#1 左大腿切断 #2 上下肢感覚鈍麻 #3 左股関節伸展制限 #4 左下肢筋力低下 #5 移乗動作・更衣・整容中等度介助 #6 起立動作軽介助 #7 歩行困難 #8 入浴全介助

【実施プログラム】関節可動域運動、筋力増強運動、床上・移乗練習、起立・歩行練習、重心移動・荷重練習、左下肢振出練習、義足装着練習

【最終評価】ROMは左股関節伸展 $5^{\circ}$ 、左股関節内転 $5^{\circ}$ 、左下肢MMT4~5となった。平行棒内歩行は2動作前型となり、左の分廻し歩行は減少し、左への軽度重心移動と左股関節伸展が出現した。院内ADLは軽~中等度介助で、歩行は行っておらずBI70点、FIM99点。

【考察】今回、左大腿切断を施行した症例に対して義足での歩行器歩行獲得を目標に介入した。高齢者の片側大腿切断の歩行獲得率は低いといわれているが、本症例は認知機能や右下肢筋力に問題なく、運動療法にも積極的であったため、歩行器歩行の獲得が可能であると予測した。仮義足完成後10日間は義足側荷重を重視した運動を行い、10日後より平行棒内義足歩行練習を開始した。しかし義足側荷重への恐怖心があり、両側肩関節の疼痛により上肢の支持が十分でなかったことから、歩行器歩行は可能となったが自立には至らなかった。今回の本症例に対する理学療法の反省点として、1)歩行開始時期が早かったこと、2)歩行の相に合わせた荷重練習が不十分であったこと、3)目標設定が高かったこと、4)目標達成するためには入院期間が短かった可能性があることが考えられた。今後は目標設定と歩行開始時期にさらなる検討が必要である。

【倫理に関する項目】発表するにあたり、ヘルシンキ宣言に基づいた説明を実施し同意を得た。



## 股義足歩行を獲得した大腿極短断端症例におけるエネルギー消費から見た各種移動手段の検討

高橋雄平<sup>1)</sup>、山田義範<sup>1)</sup>、松坂大輔<sup>1)</sup>、難波邦治<sup>1)</sup>、廣政英樹<sup>1)</sup>、村上平<sup>1)</sup>、濱田全紀<sup>1)</sup>、古澤一成<sup>1)</sup>

1) 独立行政法人労働者健康安全機構 吉備高原医療リハビリテーションセンター

**Key word** : 股義足, 義足歩行, エネルギー消費

【目的】義足歩行時のエネルギー消費は、一般に切断部位が高位となるほど大きくなる。股義足歩行では、健常者歩行の1.8~2.3倍のエネルギーを必要とし、速度は約半分になるとの報告がある。そのため、股義足の対象となる切断者においては、車椅子駆動や義足非装着での両杖歩行(以下両杖歩行)など、股義足歩行以外の移動手段についても検討する必要がある。股義足歩行とその他の移動手段におけるエネルギー消費の違いについては、Nowroziらが両杖歩行と、大藪らが車椅子駆動との比較をそれぞれ報告している。しかし、股義足歩行、両杖歩行、車椅子駆動の3つをまとめた検証はなされていない。そこで今回我々は、カナダ式股義足を製作し、自立歩行獲得に至った症例に対して、上記の3条件における酸素消費量を計測し、運動強度や移動手段としての効率について検討を行った。

【方法】対象は、右大腿極短断端の20代男性で、体重は56kgである。計測は股義足歩行、ロフトランド杖での両杖歩行(以下ロフト歩行)、車椅子駆動の3条件で行い、それぞれ別日に実施した。呼気ガス分析装置を用い、5分間の安静座位を計測した後、5分間の運動時計測を行った。その際、速度は各条件ともに日常的な移動速度とした。酸素消費量(ml/kg/min)は運動開始および終了の前後1分間を除いた3分間の平均値を用い、エネルギー効率の指標として1mあたりの酸素消費量である酸素コスト(ml/kg/m)を算出した。

本研究はヘルシンキ宣言の内容に基づき、目的や方法、リスクなどの説明を行った後、対象者からの同意を得て行った。また、得られたデータは匿名化し、個人が特定されないよう十分に配慮した。

【結果】股義足歩行時の速度は40.8m/min、酸素消費量が14.16ml/min/kg、酸素コストが0.35ml/kg/mであった。ロフト歩行では、それぞれ54.2m/min、17.1ml/min/kg、0.32ml/kg/mであり、車椅子駆動では72.9m/min、11.45ml/min/kg、0.16ml/kg/mであった。

【考察】股義足の対象となる切断者においては、切断に至る背景として悪性腫瘍や重度の外傷があげられ、化学療法や複数の合併症に起因した体力低下が予測される。今回の結果から、リハビリテーションの初期には、最も効率的かつ安楽な移動手段である、車椅子での日常生活の再構築が重要となる。

股義足での歩行練習を開始するにあたっては、事前に十分な体力作りを行う必要があることが指摘されている。結果より、車椅子駆動時の酸素消費量は義足歩行の0.8倍であるのに対し、ロフト歩行では股義足歩行に必要な1.2倍の運動強度が得られていた。このことは、ロフト歩行を日常生活の中で用いることにより、股義足歩行に必要な全身耐久性向上も期待できることを示唆するものである。よって股義足歩行獲得を目指す段階では、ロフト歩行による院内移動を確立しておくことが望ましい。

切断者にとっては、歩行補助具を必要とせず、上肢を自由に用いることができる義足歩行の獲得が最終的なゴールとなる。今回の結果から、股義足歩行のエネルギー効率は、車椅子駆動に対して大きく劣るが、ロフト歩行との比較では同程度であった。これは、股義足歩行を移動手段として用いることの妥当性を示すものである。今後は、本症例の股義足歩行をより効率的にするために、部品の違いが速度やエネルギー消費に与える影響について検証していく。

## 糖尿病性神経障害が義足側の衝撃吸収に与える影響 —血管原性下腿切断者と外傷性下腿切断者の比較—

中島弘<sup>1)</sup>、大関直也<sup>1)2)</sup>、西山徹<sup>1)</sup>

1) 東京医科大学茨城医療センター リハビリテーション療法部

2) 茨城県立医療大学大学院

**Key word** : 血管原性下腿切断者, 義足側, 衝撃吸収

【はじめに】糖尿病性壊疽を起因とした血管原性下腿切断者は、健側へ糖尿病性神経障害 (Diabetic Peripheral Neuropathy : 以下, DPN) を合併することが多く見受けられる。DPN を合併した血管原性下腿切断者は外傷性下腿切断者よりも、健側立脚期後半に推進力が小さく、前遊脚期での身体重心高さが低くなるといわれている。また、その影響で義足側荷重応答期に股関節伸展モーメントが大きくなるといわれている。本研究の目的は DPN を合併した血管原性下腿切断者の健側足部機能が、義足側立脚期前半の衝撃吸収へ与える影響を明らかとすることとした。【方法】対象は 50 歳以上の健側へ DPN を合併した血管原性下腿切断者 8 名、コントロール群として健側へ問題のない外傷性下腿切断者 8 名の合計 16 名とした。選定基準は下腿中断端で TSB 義足を使用し、杖なし歩行が可能者とした。除外基準は DPN 以外に末梢神経障害、断端部に創傷・疼痛、健側に胼胝・潰瘍形成、間歇性跛行を有する、健側足関節背屈角度が  $5^{\circ}$  以下の者とした。計測は三次元動作分析装置 Vicon MX (Vicon Motion System 社製) と床反力計 (AMTI 社製)、10 台の赤外線カメラを用いた。赤外線反射マーカーは Helen Hays Hospital Marker Set に準じて四肢・体幹に 34 点を貼付した。サンプリング周波数は赤外線カメラと床反力計ともに 100Hz とした。計測課題は自由速度歩行とし、義足側と健側 1 歩行周期を 5 試行ずつ合計 10 試行計測した。赤外線カメラから得られたデータは 6Hz、床反力計から得られたデータは 15Hz にてフィルタ処理後、1 歩行周期を 100% に正規化し平均した。分析項目は義足側荷重応答期の足関節底屈角度と膝関節屈曲角度のピーク値、床反力鉛直方向成分、足関節背屈モーメントと膝関節伸展モーメントのピーク値とした。統計学的分析はマンホイットニーの U 検定にて、DPN を合併した血管原性下腿切断者と外傷性下腿切断者の分析項目の有意差を求めた。なお、本研究は当院倫理審査委員会の承認後、対象者には書面にて同意を得た後に歩行計測を実施した。【結果】義足側荷重応答期の床反力鉛直方向成分は、DPN を合併した血管原性下腿切断者では外傷性下腿切断者よりも有意に大きかった ( $p=0.038$ )。義足側足関節背屈モーメントと足関節底屈角度は、DPN を合併した血管原性下腿切断者は外傷性下腿切断者よりも有意に小さかった (それぞれ、 $p=0.028$ ,  $p=0.038$ )。膝関節伸展モーメントと膝関節屈曲角度は、DPN を合併した血管原性下腿切断者と外傷性下腿切断者は有意差を認めなかった。【考察】DPN を合併した血管原性下腿切断者は外傷性下腿切断者よりも、健側立脚期後半に足関節背屈が持続し踵離地が遅延するといわれている。本研究では義足側荷重応答期の床反力鉛直方向成分は、DPN を合併した血管原性下腿切断者では外傷性下腿切断者よりも有意に大きい結果となった。したがって、健側立脚期後半に踵離地が遅延することにより、義足側初期接地前の衝撃吸収が不十分であったと考えられる。義足側への衝撃が大きくなると考えられたが、義足側足関節背屈モーメントは DPN を合併した血管原性下腿切断者では外傷性下腿切断者よりも有意に小さい結果となった。義足側足関節底屈角度は、DPN を合併した血管原性下腿切断者では外傷性下腿切断者よりも有意に小さかったことから荷重の受け継ぎが不十分であったものと考えられる。また、義足側膝関節伸展モーメントに関しては有意差を認めなかったが、DPN を合併した血管原性下腿切断者よりも外傷性下腿切断者が大きい傾向を示した。以上から、健側足部機能が少なからず義足側立脚期前半の足関節と膝関節に影響することが示唆された。義足側股関節伸展筋群の強化に加え、義足側の荷重の受け継ぎを考慮した運動療法が望まれる。

## 片麻痺と麻痺側大腿切断の重複障害例に対し評価用装具を用いた訓練について

前田早紀<sup>1)</sup>、池田元<sup>3)</sup>、山本和子<sup>1)</sup>、江端広樹<sup>2)</sup>

1) 済生会神奈川県病院リハビリテーションセラピスト科

2) 済生会東神奈川リハビリテーション病院

3) 東名ブレース株式会社

**Key word** : 片麻痺, 大腿切断, 評価用装具

【はじめに】切断患者において義足適応となりにくい条件として片麻痺の合併症があげられている。今回、片麻痺と麻痺側の大腿切断を合併した症例に評価用装具を用いた訓練を行った。結果、非麻痺側下肢・体幹の機能向上が認められ、基本動作能力、ADL 能力向上に至ったため以下に報告する。なお、本症例報告を行うにあたり、ご本人に説明し同意を得た。

【症例紹介】55歳女性。心不全発症後3日目に脳梗塞右片麻痺を発症、5日目に右総腸骨動脈閉塞を発症し10日目に右大腿切断術を施行される。急性期病院にて加療をうけ47日目に当院入院となる。

【評価】意識：清明、コミュニケーション：指示理解良好、軽度失語あるが訓練上問題ないレベル、高次脳機能障害：右同名半盲、軽度右半側空間無視、軽度注意障害、随意性：Brunnstrom stage（以下BRS）I/II、感覚障害：上肢重度鈍麻、下肢軽度鈍麻、筋緊張：右上下肢弛緩、体幹低緊張、ROM：著明な制限なし、筋力：非麻痺側上肢MMT4、下肢MMT3~4、体幹MMT2、断端長：34.0cm、バランス能力：片脚立位保持時間1秒程度、基本動作：起立に中等度介助を要す、ADL：移乗動作に中等度介助、トイレ移乗に中等度介助、下位更衣動作に全介助を要す。

【方針】問題点を麻痺側上下肢・体幹筋緊張低下、非麻痺側下肢の筋力低下、体幹筋力低下、姿勢反応障害と考え片麻痺に対する理学療法に加え評価用装具を用いた訓練を実施した。非麻痺側下肢荷重下での麻痺側下肢・体幹抗重力伸展活動を促し、目標を移乗動作、トイレ動作獲得による車椅子ADL拡大とし、さらに義足歩行獲得も視野に入れて介入した。

【介入・経過】55日目より麻痺側下肢に長下肢装具を使用し立位訓練開始。77日目より評価用装具としてギブスソケット付き両側支柱歩行あぶみを使用した立位訓練開始。立位訓練、ステップ練習を経て徐々に平行棒内歩行訓練に移行。80日目ごろには監視下で平行棒内歩行が可能となる。麻痺側下肢での重心移動範囲の拡大に伴い110日目よりギブスソケット付き長下肢装具に変更。120日目ごろに四点杖歩行訓練に移行できた。

【結果】随意性：BRSII/II/II~III、筋力：左下肢MMT4~5、体幹MMT4。著明な随意性の向上は認められなかったが非麻痺側下肢・体幹筋力は増強した。非麻痺側での片脚立位保持時間は10秒に延長、起立、移乗、トイレ移乗、下衣更衣動作は監視で可能となった。

【考察】評価用装具を用いて立位訓練をしたことは麻痺側下肢の伸展活動促進、体幹機能の向上、姿勢反応の是正に効果的であり、片脚立位保持時間延長、移乗、トイレ動作能力向上につながったものと考えられる。

【まとめ】片麻痺と大腿切断を合併した症例を経験した。評価用装具の改良を行いながら訓練を行い、非麻痺側下肢・体幹筋力が増強し立位を伴う動作能力向上が認められた。一般的には義足適応外と思われた症例に評価用装具を用いた訓練が麻痺側下肢の伸展活動促進、体幹機能の向上、姿勢反応の是正に効果的であった。



## 糖尿病性壊疽による右下腿切断症例の理学療法経験 ～糖尿病合併症に対する工夫と課題～

寒竹啓太<sup>1)</sup>、小田太士<sup>1)</sup>、大和太佑<sup>2)</sup>

1) 福岡みらい病院 リハビリテーション科 2) ヤマトブレース 株式会社

**Key word** : 糖尿病合併症, 自己管理, フォローアップ**【はじめに・目的】**

近年における下肢切断の特徴は、糖尿病などを起因とした血管原性切断例が急激に増加している点である。さらに糖尿病合併症がリハビリテーション(以下、リハビリ)実施の際に大きな阻害因子となることも少なくない。今回、糖尿病性壊疽により右下腿切断を施行した症例に対し、断端管理や義足装着に難渋した事例を経験したので報告する。

**【症例提示】**

60歳代後半の女性。約8年前に糖尿病と診断され、糖尿病網膜症、糖尿病性神経障害、糖尿病性腎症の合併も指摘されていた。その間2年ほど治療中断しており、X年12月上旬に右足の糖尿病性壊疽で入院加療となる。骨髓炎も合併しておりデブリードマン施行するも感染コントロールできず、同年12月下旬に右下腿切断(断端長17cm)を施行された。術後21日目に当院、回復期リハビリテーション病棟へ転院となった。

**【経過・問題点】**

介入初期の断端管理は soft dressing(弾性包帯法)を用いて行った。弾性包帯による自己管理は深部感覚障害に伴う手指巧緻性低下により困難であったため、スタンプシュリンカーを使用した。断端成熟に関しては断端周径表を作成し測定時に記入することで断端成熟度を評価した。術後59日目に仮義足製作、術後98日目に本義足が処方された。本義足の構成は、ソケットタイプ(TSB式)、使用ライナー(オットーボック社 シリコンジェルライナー)、懸垂方式(ピンロックライナー式:クラッチロックタイプ)、足部(エネルギー蓄積型:オットーボック社 トライアス カテゴリー2)とした。本症例は局所的な荷重負荷により皮膚潰瘍の可能性が考えられたため、断端全面に荷重を分散することができる TSB 式ソケットを選択した。また足部パーツは、外出など活動性の高い症例であったためエネルギー蓄積型足部を選択した。視力低下、手指巧緻性低下により義足装着に難渋したが、クラッチロックアダプターの延長や装着手順の工夫を行うことで自己装着が可能となり、術後111日目に杖歩行にて自宅退院となった。退院前には家屋調査を実施し、手すりの設置や屋内の車いす併用、動作確認を行うことで在宅生活を支援した。現在は週1回の外来リハビリを利用し、義足調整や糖尿病管理、リハビリ加療を継続している。

**【考察】**

本症例は術後廃用症候群や糖尿病合併症により筋萎縮、視力低下、手指巧緻性低下などを来しており、断端管理や義足装着、義足調整に難渋した。本人の身体機能ならびに術前 ADL(Activities of Daily Living)を考慮し、適切な装着手順や義足関連パーツを選択したことで、短期間での義足歩行が可能となった。このことにより義足生活への意欲向上に繋がり、退院後の活動範囲を維持・拡大することができたと考える。今後、本症例が在宅で生活していくためには、断端管理や糖尿病療養、義足装着状態の確認など定期的かつ長期的なフォローアップを行う必要がある。

**【倫理と同意】**

ヘルシンキ宣言に基づき、本発表の趣旨について口頭・書面にて十分に説明し、同意を得た。





---

# 第6回日本支援工学理学療法学会学術集会

## 準備委員会

---

学術集会長

大峯 三郎 (九州栄養福祉大学)

準備委員長

遠藤 正英 (医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院)

学術局

田中 恩 (特定医療法人茜会 昭和病院)

運営局

緒方 友登 (産業医科大学病院)

広報・渉外局

川崎 恭太郎 (医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院)

中野 克己 (埼玉県総合リハビリテーションセンター)

財務局

田代 耕一 (医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院)

---

### 第6回日本支援工学理学療法学会プログラム・抄録集

---

平成29年9月発行

事務局: 医療法人福岡桜十字 桜十字福岡病院 リハビリテーション部

〒810-0004

福岡市中央区渡辺通3丁目5番11号

TEL: 092-791-1100

E-mail: fsa\_higasiriha@yahoo.co.jp

印刷: 東筑印刷株式会社

〒807-0821

北九州市八幡西区陣原4丁目14番36号

TEL: 093-602-0009

FAX: 093-603-8014





L300 フットドロップ・システム

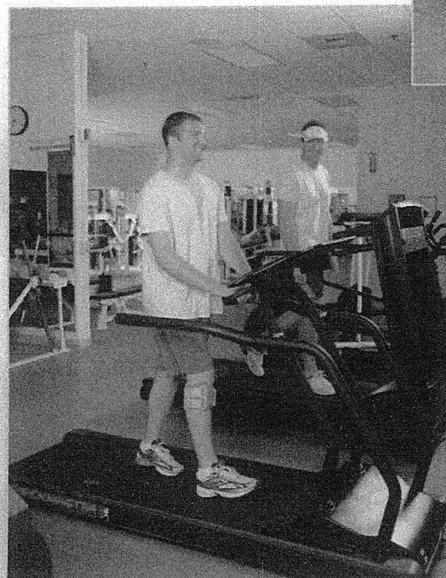
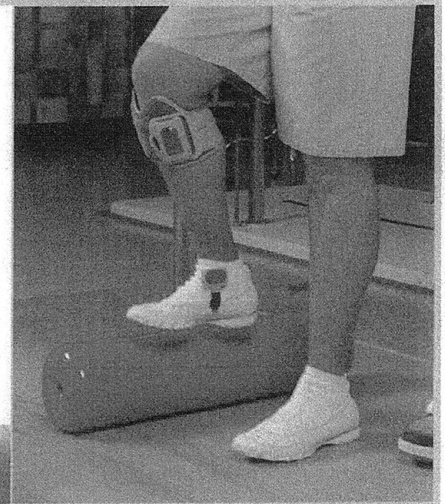
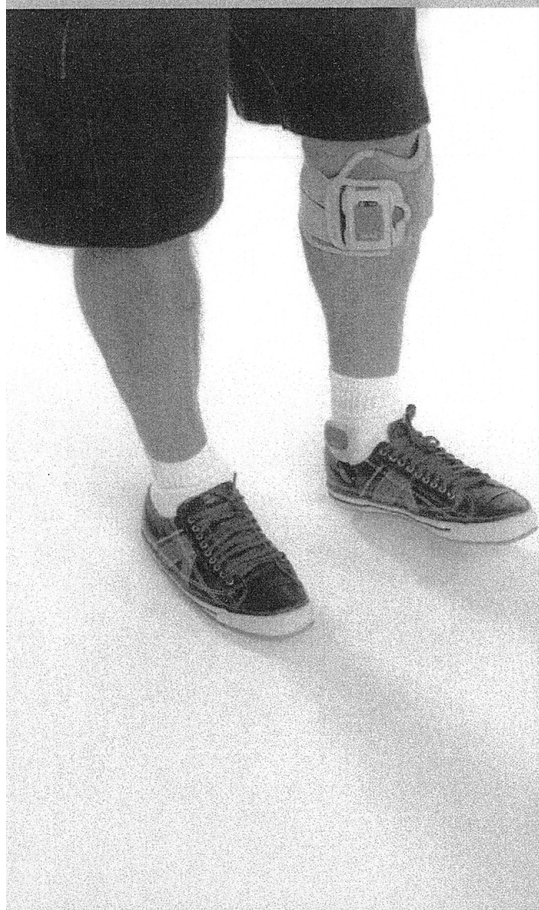
**NESS L300™**



**フランスベッド**

お問い合わせ：0120-083-413

最寄りの営業所につながります。・受付時間：午前9時～午後5時45







日本理学療法士学会 JSPT  
日本支援工学理学療法学会