

第8回



第54回  
日本理学療法学会大会

# 日本支援工学理学療法 学会学術大会

抄録集

テーマ

『やらまいか!』未来を切り開く  
支援工学理学療法

会期：2019年9月7日(土) 8:50～17:00  
会場：グランドホテル浜松  
大会長：原 和彦 (埼玉県立大学)  
副大会長：矢倉 千昭 (聖隷クリストファー大学)  
準備委員長：矢部 広樹 (聖隷クリストファー大学)

写真提供：浜松・浜名湖ツーリズムビューロー

主催 日本支援工学理学療法学会

## 目次

---

---

大会長挨拶	1
交通案内図	2
会場案内図	3
ご参加の皆さまへ	4
座長・審査員・演者の方へ	8
大会日程	11
教育講演 1 (脳卒中患者の生活期における装具支援)	12
教育講演 2 (我が国の介護ロボットの現状と導入し,活用するために理学療法士が果たす役割)	13
シンポジウム 1 (義肢支援技術の継承)	14
シンポジウム 2 (装具支援における患者ファーストの多職種連携)	18
教育講演 3 (障害者がアスリートになるまでの道程と理学療法の関わり、リハビリからスポーツへ)	23
教育講演 4 (治療用・更生用義肢装具の活用)	25
教育講演 5 (義肢装具作成において重要なバイオメカニクス)	26
教育講演 6 (シーティング)	27
企業プレゼン	28
プログラム・抄録	32
協賛御芳名	53
準備委員会・協力スタッフ	54

## 大会長挨拶

---

### 第8回 日本支援工学理学療法学会学術大会 大会長 原 和彦 (埼玉県立大学)



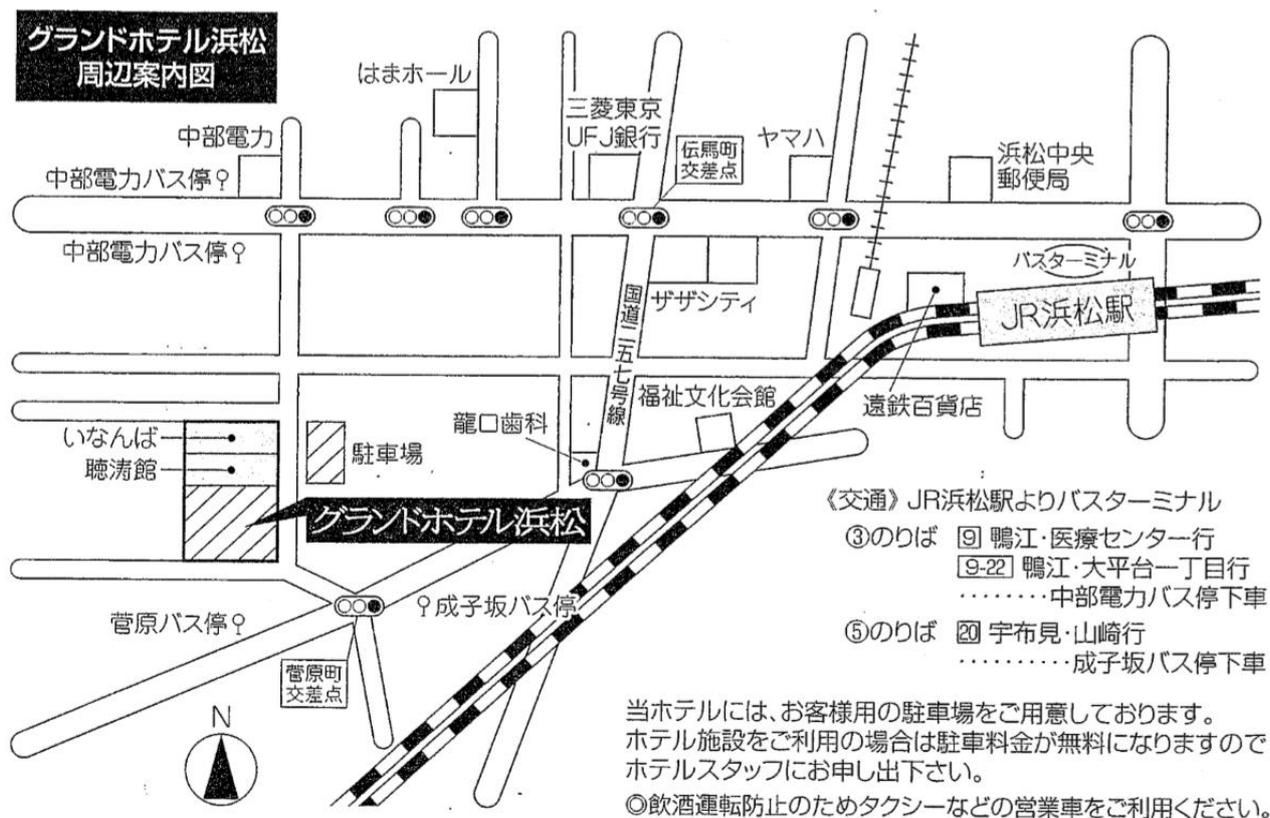
世界の医療テクノロジーは急速に進展しており、スマートフォンやタブレットなどの ICT 端末利用率の向上に伴う AI や ICT 技術、さらにはロボティクスの開発も目覚ましく、医療・福祉分野における変革が始まっています。理学療法士は、独自性や専門性を向上させつつも、時代の変化に迅速に適応する柔軟性を持ち、支援工学理学療法のさらなる発展を目指していく必要があります。

その一方で、障害を持ったとしても普通に生活したい、さらなる高みを目指したいと願う人々に対し、理学療法士は、福祉用具、義肢・装具を適応するため、使いこなすための運動療法や動作指導とともに、生活支援機器の衛生管理や調整、修理などの実践的な技術も必要とされます。しかし、2017 年度、日本支援工学理学療法学会が実施した『理学療法士の福祉用具・義肢・装具支援に関する啓発と実態調査』では、装具の知識・能力をほとんどの理学療法士が「大いに持つべき」、「持つべき」と回答したものの、装具の知識・能力を「大いに持っている」、「持っている」と回答した者は半分程度に留まっていました。また、福祉用具についても使用経験の減少が示されており、その背景として、卒前・卒後の教育不足と日常業務で福祉用具、装具、義肢に関わる機会の少なさが指摘されています。厚生労働省が理学療法士の求めているのは、目に見える効果、つまり自立度の向上であり、生活支援機器を必要とする人々の要求に応えられる理学療法士の育成は、重要かつ喫緊の課題であるといえます。

第 8 回学術大会では、テーマを「『やらまいか!』未来を切り開く支援工学理学療法」としました。『やらまいか!』とは、遠州弁で「とにかくやってみよう」、「やろうじゃないか」という意味で、チャレンジ精神を大切にする言葉です。苦難の状況を打ち破り、さらなる発展を目指す。そのためにも、卒後教育として義肢・装具・福祉用具の基礎的な知識と技術を持ち、時代の変化に対して果敢にチャレンジする人材の育成が大切であると考えます。本大会では、福祉用具、装具、義肢に精通した理学療法士による実践的な講演とともに、最新の生活支援機器や多職種連携、浜松ならではの取り組みなどを紹介したいと考えています。

# 交通案内図

## 1. 交通のご案内



### 【駐車場：300台（無料）】

- ・立体駐車場は公道を挟みホテル東側にあります。
- ・満車等により、近隣の一般有料駐車場に駐車した場合には駐車料金の割引はいたしかねますので、ご了承ください。公共交通機関や乗り合わせでのご来場にご理解、ご協力をお願いいたします。
- ・JR浜松駅より 徒歩 20分

### 【お車で各方面より】

- ・東名高速道路「浜松 IC」より車で約 25分
- ・東名高速道路「浜松西 IC」より車で約 30分

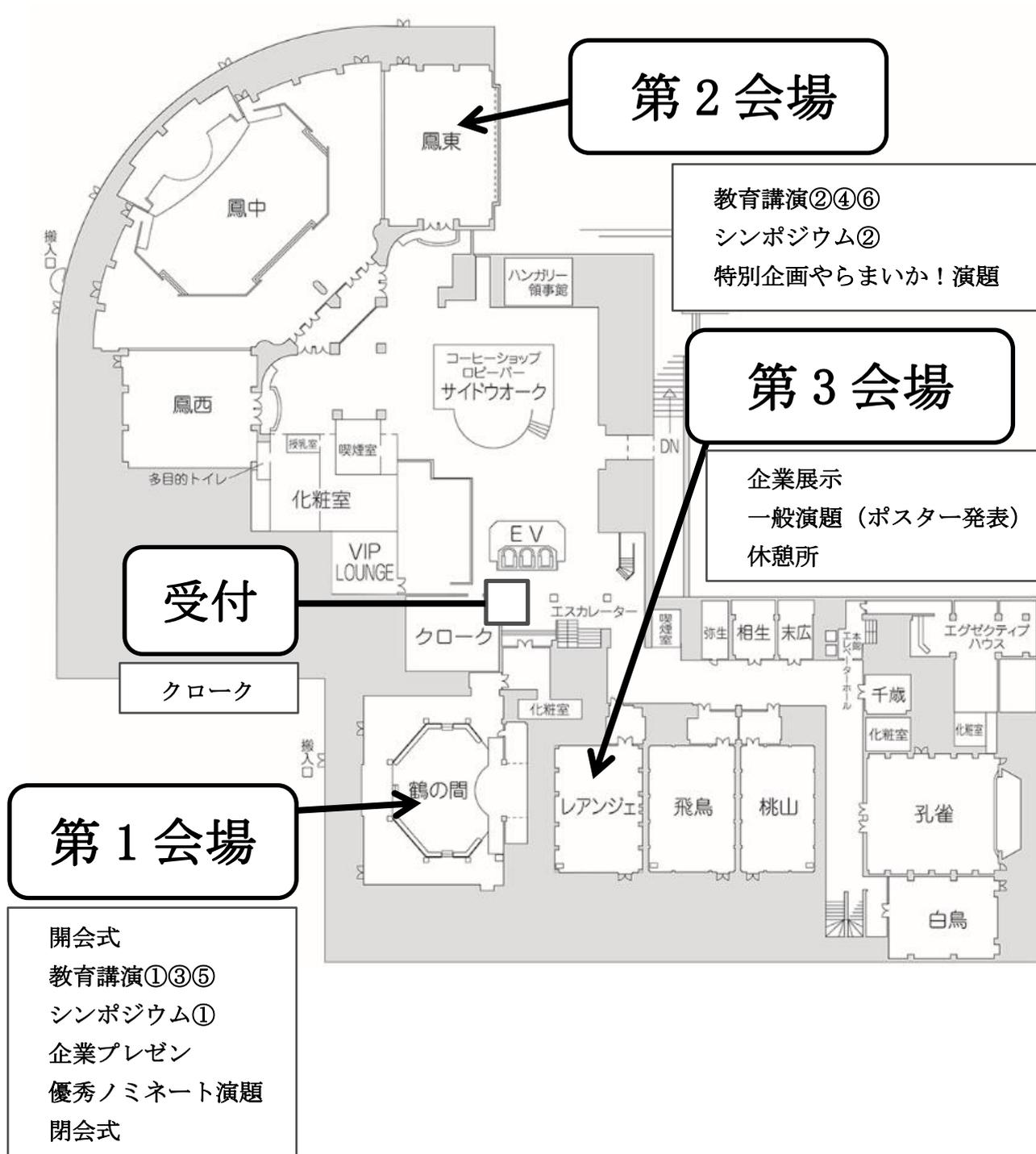
### 【タクシー利用】 JR 浜松駅のタクシー乗り場から乗車約 5分

### 【路線バス利用】 JR 浜松駅よりバスターミナルへ

- ・<3番のりば> 【9】 【9-22】 中部電力バス停下車
- ・<5番のりば> 【20】 成子坂バス停下車

## 会場案内図

※会場はホテル2階になります。係りの案内に従ってお進みください。



## ご参加の皆さまへ

### 1. 参加登録費 お弁当

#### 会員登録費

事前登録（会員のみ）	¥4,000
当日登録（全日程）	¥5,000

- ・司会・座長・審査員、講師・シンポジスト、演題発表者は事前参加登録か、大会全期間の当日参加登録となります。
- ・お弁当 ¥1000（当日分は数に限りがあります。可能な限り事前参加登録での注文をお願いします）

#### 非会員登録費（当日のみ）

全日程参加	¥6,000
他職種	¥5,000 ※他職種と証明できるもの要提示
学生	¥1,000 筆頭発表者に該当する学生：¥1,000

- 1) 会員証による会員証明・参加受付・ポイント管理を導入しております。当日は忘れずにお持ちください。
- 2) 事前参加登録は、**理学療法士協会会員のみ**可能です。  
本学会ホームページ（URL：<https://convention.japanpt.or.jp/jptsat/8/>）よりお申し込みください。  
・事前登録受付期間：以下の通りです。  
**事前参加登録 受付期間**
  - 現金振り込み可能期間 2019年6月3日（月）～8月12日（月）
  - 楽天カード支払い選択可能期間 2019年6月3日（月）～8月27日（火）
  - 口座振り込み（銀行）可能期間 2019年6月3日（月）～7月28日（日）※振り込み手数料は各自別途ご負担いただきます。
- 3) 当日参加登録は、現金支払いのみの取扱いとなります。
- 4) 各会場での混雑状況によっては安全管理上、入場制限をさせていただく場合がございます。この場合の参加登録のキャンセル・変更には応じかねますので、予めご了承ください。
- 5) 参加登録後は、いかなる理由があろうともキャンセル・変更はできませんので、ご注意ください。
- 6) 学生とは、医療系養成校在学者を指しますが、理学療法士の資格のある方、大学院生は該当しません。参加登録の際に学生証を提示してください。

### 2. 当日参加登録方法

- 1) 会員の方は、専用受付窓口にて会員証を提示し、参加費の支払い（現金支払いのみ）及び受付をお済ませください。

- 2) 非会員・学生の方は、会場に用意された参加登録表をご記入の上、該当する受付で参加費の支払い（現金支払いのみ）及び受付をお済ませください。
- 3) 司会・座長・審査員、講師・シンポジスト、演題発表者は事前参加登録か、大会全期間の当日参加登録となります。
- 4) 参加登録費受領証は再発行できません。大切に保管してください。

### 3. 生涯学習ポイント

- 1) 受付で会員証をカードリーダーにかざすことにより、ポイントが自動管理されます。マイページへの反映は、大会終了後1か月ほどかかります。
- 2) 新人教育プログラム修了後に、生涯学習ポイント（学会参加ポイント等）を取得できるようになりますが、新人教育プログラム履修中でも発表者の方には、新テーマのC-6 症例発表3単位が自動的に加算されます。

### 4. 参加受付

会 場	9月7日（土）
グランドホテル浜松 2階 ロビー	8:00～

### 5. クロークサービス

下記に設置されています。貴重品及び雨具等はお預かりできませんので予めご了承ください。

会 場	9月7日（土）
グランドホテル浜松 2F エスカレーター横	8:00～17:30

### 6. プログラム集・抄録集

プログラムについては、本学会ホームページ (<https://convention.japanpt.or.jp/jptsat/8/>) にて 公開いたします。参加者の皆様には学会当日受付にて、プログラム・抄録集を配布いたします。なお、抄録集については、学会終了後、日本理学療法士学会、日本支援工学理学療法学会のホームページ (<http://jspt.japanpt.or.jp/jptsat/news/dai7kai.html>) の中の学術集会抄録集に公開いたします。

### 7. 企業展示・企業プレゼンテーション

企業展示は、展示会場（第3会場 レアンジェ）にて行います。本会場はポスター発表・休憩所と併設しております。

日 付	時 間	企業名
9月7日（土）	9:30～17:00	グランドホテル浜松 2階 第3会場 レアンジェ

企業プレゼンテーションは、第1会場（鶴の間）にて12：00より行います。

企業プレゼンテーションには、事前登録・整理券等ございませんので奮ってご参加ください。

## 8. 飲食・昼食

大会で注文したお弁当のみ各会場で食事は可能です（パブリックスペースでの飲食は不可）。

飲み物（ペットボトル・水筒等）の持ち込みは可能です。

会場・パブリックスペースでは、持ち込み弁当の食事はできません。ご了承ください。

ホテル周辺には飲食店が限られるためご注意ください。

大会で注文したお弁当以外のごみは各自お持ち帰りください。

## 9. 託児

先着10名となりますので、10名を超える申し込みがあった場合には各自で手配頂きますようお願いいたします。申し込みをされた方のみ会場内の託児所へ案内いたします。

託児所の場所につきましては、安全管理上、申込をされた方以外の方にはお知らせできません。

## 10. その他

### 名札の携帯

受付時に名札とネームホルダーをお渡しします。名札に必要な事項をご記入のうえ、名札の入ったネームホルダーを首から下げるようにしてください。

名札の確認ができない方は、会場への入場をお断りします。

### カメラ・ビデオ撮影・録音

撮影許可証を持たない方のプログラム（ポスター演題含む）のカメラ・ビデオ撮影（カメラ付き携帯電話等を含む）・録音などは、講演者や発表者の著作権保護や対象者のプライバシー保護のために禁止させていただきます。

※万が一、撮影・録音をしている方を見かけましたらデータを削除させていただきます。

また、撮影・録音をしている方を見かけましたら近くのスタッフまでお声掛けください。

### 携帯電話の使用

会場内では必ず電源を切るかマナーモードに設定してください。また、プログラム中の通話は禁止させていただきます。

### 会場内での呼び出し

会場内での呼び出しはできません。

### 喫煙

会場は全館禁煙です。喫煙は屋外喫煙コーナーをご利用ください。周辺道路での喫煙も近隣住民の迷惑となりますのでご遠慮ください。

### 非常口の確認

緊急・非常時にはスタッフの誘導に従ってください。また、緊急時に備えて必ず各自で非常口の確認をお願いいたします。

大会期間中の無線 LAN サービスはございません。

### お問い合わせ先

第 8 回日本支援工学理学療法学会学術大会

運営事務局：聖隷クリストファー大学

リハビリテーション学部理学療法学科

矢部広樹

〒433-8558 静岡県浜松市北区三方原町 3453

Email:hiroki-y@seirei.ac.jp

## 座長・審査員・演者の方へ

### 1. 発表内容・時間

発表方法	セッション分類	発表時間
口述発表	特別企画やらまいか！演題	発表 7分、質疑 3分
口述発表	優秀ノミネート演題	発表 7分、質疑 3分
ポスター発表	一般演題（ポスター）	発表 5分、質疑 3分

\*「特別企画やらまいか！演題」では、全員の発表後に座長からの質問に対して、一人ずつ回答していただく時間を設ける予定です。

### 2. 座長、審査員へのお願い

- 1) 参加受付を済ませた後、担当セッション当日の30分前までに座長・審査員受付へお越しく下さい。
- 2) 担当セッションの開始10分前までに各会場内の次座長席にご着席ください。
- 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の職務が遂行不可能であるとお判断された場合には、速やかに大会本部までご連絡ください。

### 3. 口述発表演者へのお願い

- 1) 発表データは、会場（PC）受付で受付をいたします。

受付場所	受付時間
会場受付（PC受付）	8:00～

- 2) 受付は、セッション開始の1時間前までに済ませてください。
- 3) 演者はPC受付に発表データの入ったメディア（USBフラッシュメモリまたはCD-R ※CD-RW不可）をご持参いただくか、PC本体持ち込みでの試写と動作確認を行ってください。
- 4) 担当セッションの開始10分前までに各会場の次演者席にご着席ください。
- 5) 演者や所属に変更がある場合は、セッションの開始30分前までにPC受付までご連絡ください。
- 6) データ作成方法やPC本体を持ち込みされる場合のご案内は、PC受付にてご確認ください。
- 7) 発表形式については、大会長の判断で変更する場合がありますのでご了承ください。

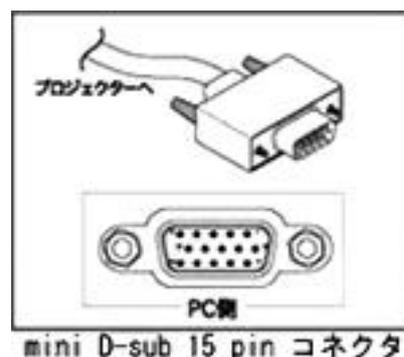
### 4. 発表データについて

- 1) 持ち込むデータは、必ず事前にウイルススキャンを行ってください。
- 2) 大会事務局で用意しているPCのアプリケーションソフトはMicrosoft PowerPoint2016です。
- 3) データを作成したPC以外で正常に動作するか、事前にご確認ください。
- 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Windows PCにて文字のずれ等、動作確認を行ってください。

- 5) スライドのサイズは 4 : 3 とし、ワイドサイズでの作成はお控えください。
- 6) 一般演題では動画の使用は可能ですが、事前に windows PC にて動作確認を行ってください。静止画像を使用する場合は、JPEG 形式としてください。
- 7) 発表データは USB フラッシュメモリまたは CD-R (CD-RW 不可) のメディアにてご持参ください。
- 8) CD-R に発表データをコピーする際には、必ずファイナライズ (セッションのクローズ・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、データを作成した PC 以外でデータを開くことができなくなり、発表が不可能となりますのでご注意ください。
- 9) PowerPoint に標準搭載されているフォントのみ使用可能です。(発表者専用表示の発表者ツールはご使用できません。)
- 10) 大会の PC にコピーしたデータは、会期終了後に大会主催者側で責任を持って削除いたします。

#### 【PC 本体持ち込みの方へ】

- 1) お持ち込みになる PC は、Windows 2000 以降、Macintosh は OS9 以上とさせていただきます。
- 2) プロジェクター接続コネクタ形式は、Mini D-sub 15 ピンです。
- 3) 一部のノート PC (特に Macintosh) では本体付属のコネクタが必要な場合がありますので、必ずご用意ください。
- 4) ノート PC から外部モニターに正しく出力されるか、事前にご確認ください。個々の PC や OS により設定方法が異なりますので、事前に必ずご確認ください。
- 5) 一般演題では動画、音声の使用はできません。静止画像を使用する場合は、JPEG 形式としてください。
- 6) 発表者ツールは使用できません。(演台に PC 本体を載せることはいたしません。)
- 7) スクリーンセーバーならびに省電力設定は事前に解除しておいてください。
- 8) バッテリー切れ防止のために、AC アダプタを必ずご持参ください。
- 9) 発表セッションの開始 15 分前までに各会場前方左手の PC 技師席まで PC 本体をご自身でお持ちください。



5. ポスター発表演者へのお願い

- 1) ポスターはあらかじめ指定された時間内に、指定された場所（ご自身の演題番号のパネル）に貼付し、発表後は指定された時間内に撤去して必ず各自でお持ち帰りください。

ポスター貼付時間：9：30～9：50

ポスター撤去時間：17:00～18:00

※指定時間より前に撤去しないでください。

※指定時間を過ぎても撤去されないポスターは大会側で処分しますので予めご了承ください。

- 2) 演者受付は行いません。開始時刻 10 分前に各自のポスター前で待機してください。

なお、該当セッション時間中は、その場を離れないようお願いいたします。

- 3) 掲示は、パネルの横 90cm×縦 180cm の範囲とします。

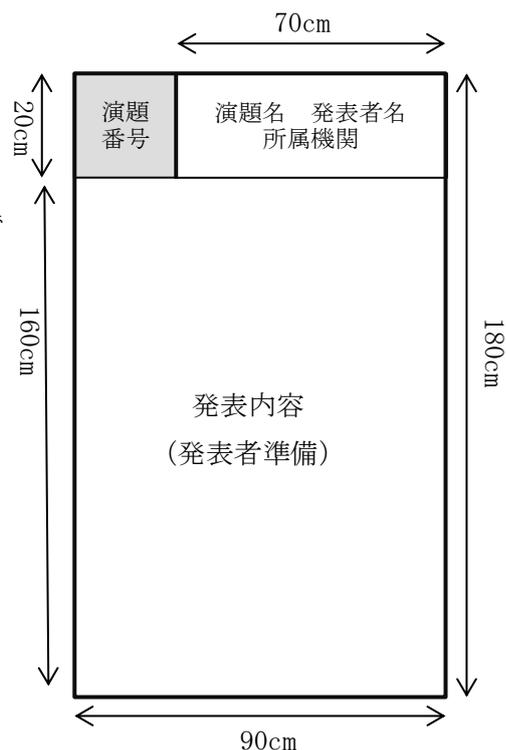
パネル左上に演題番号を大会側で用意いたします。

演題タイトル、演者名、所属を表記してください。

ポスターの大きさは右図の要領で作成して下さい。

- 4) 座長のいるセッション以外は自由討議のみとなりますので

プレゼンテーション等を行う準備は必要ございません。



# 大会日程

	第1会場 ○鶴の間	第2会場 ○鳳東の間	第3会場 ○レアンジェ
8:00	8:00～ 受付開始		8:00～ 出展企業準備
	8:50～ 開会式		
9:00	9:00～10:00 <b>教育講演①</b> 「脳卒中患者の生活期における装具支援」 座長: 栄 健一郎 講師: 芝崎 淳	9:00～10:00 <b>教育講演②</b> 「我が国の介護ロボットの現状と導入し活用するために理学療法士が果たす役割」 座長: 松田 雅弘 講師: 河添 竜志郎	9:30～ <b>ポスター貼付開始</b>
10:00	10:10～11:40 <b>シンポジウム①</b> 「義肢支援技術の継承」 座長: 大峯 三郎 講師: 原 和彦 豊田 輝 梅澤 慎吾	10:10～11:40 <b>シンポジウム②</b> 「義肢装具支援における患者ファーストの多職種連携」 座長: 矢倉 千昭 講師: 沖川 悦三 伊藤 沙夜香 水見 純 北澤 和寿	ポスター掲示 企業展示
11:00			
12:00	12:00～13:00 <b>企業プレゼン</b>		
13:00	13:10～14:10 <b>優秀ノミネート演題</b> 「実践部門／調査研究部門」 座長: 新田 収／新小田 幸一	13:10～14:10 <b>特別企画</b> 「やらまいか！演題」 座長: 飯尾 晋太郎	
14:00	14:20～15:20 <b>教育講演③</b> 「リハビリからスポーツへ／障害者がアスリートになるまでの道程と理学療法の関わり」 座長: 奥田 邦晴 講師: 山本 篤／岡部 敏幸	14:20～15:20 <b>教育講演④</b> 「治療用・更生義肢装具の活用」 座長: 長倉 裕二 講師: 山中 章二	14:20～15:20 <b>一般演題(ポスター)</b> ① / ② 座長: 柴本 千晶 / 吉本 好延
15:00	15:30～16:30 <b>教育講演⑤</b> 「義肢装具作成において重要なバイオメカニクス」 座長: 根地嶋 誠 講師: 石井 慎一郎	15:30～16:30 <b>教育講演⑥</b> 「シーティング」 座長: 村木 起代子 講師: 村上 潤	15:30～16:30 <b>一般演題(ポスター)</b> ③ / ④ 座長: 大石 義秀 / 春藤 健支
16:00	16:40～ <b>表彰式</b>		
17:00	17:00～ <b>閉会式</b>		
18:00	撤収完了		

座長 栄 健一郎（適寿リハビリテーション病院）

## 脳卒中患者の生活期における装具支援



## ■ 講 師 芝崎 淳

(社医)将道会 総合南東北病院

装具はその用途の違いから治療用装具と更生用装具に大別される。治療用装具は治療そのものを目的として医師の処方のもと一時的に使われるものを、更生用装具は、治療が終了した後、失われた身体機能を補完または代替えし、職業または日常生活の維持向上を目的として作製される補装具のことを指す。医療機関等に勤務されている方々は補装具に馴染みがないかもしれない。

補装具の購入（修理）を希望する場合、市町村に補装具費支給の申請を行うことになる。市町村は補装具の支給を決定するに際し、身体障害者更生相談所に対し、補装具費支給の要否にかかわる判定（要否判定）を依頼することになっている。そのため支給決定には時間を要することが多い。ある自治体では、再作製の申請から支給まで3か月かかったケースもあった。万が一、修理が困難となるような破損が生じた場合、長期間装具が使用できなくなるといった事態に陥る可能性もある。そのため、破損の前兆を察知し、早めの対策を講じる必要がある。

要否判定の方法には、更生相談所に来所して行われる方法（直接判定）と、更生相談所外の専門医に判定を委嘱する方法（文書判定）の二つがある。直接判定は、直接来所した申請者と初めて面接し、その場で必要な下肢装具の判定を行わなければいけないため非常に困難を伴う。装具をどのような場面で使用するのか、自宅環境は、周辺環境はどのようなものなのか、長時間着用することで何か問題の発生がないか、これらの情報は初見の場では知り得ることができない。そのため、生活期に関わる理学療法士は、使用状況に関する情報や試用した装具による歩容、現存する身体機能とそれらを生かす下肢装具の種類などの情報提供を、推測や印象に頼ることなく、根拠を持って示す必要がある。これら直接判定の参考となる情報は情報提供書によって行われる。対象者の利益のため、作成することを心がけたい。

補装具は経年劣化や使用状況によって使用が困難となることがある。使用者である生活期の片麻痺者も長年の経過の中で身体機能の低下をきたしやすい。関節可動域制限や動作時筋緊張の亢進に伴う内反尖足によって、より強固で機能を抑えた装具を作製することもあるかと思う。しかし足関節の固定は歩行への弊害も大きいことを忘れてはいけない。たとえば、足関節底屈の制限は立脚終期におけるPush offを、足関節背屈の制限は立脚中後期にかけて股関節伸展を困難とし、歩行速度に影響を及ぼす。また、遊脚初期の膝関節屈曲が不足することで分廻し様の振り出しとなる可能性がある。このように、関節の矯正や固定を目的とした装具の変更が、歩行能力の低下と努力性の運動を助長することによって生じる身体機能の低下を惹起させる可能性がある。理学療法士の役割は、装具の不具合を見つけ出す活動やシステムの構築だけに留まらず、対象者の歩行を診ることにある。装具の管理、歩行トレーニング両面からの支援が生活期の片麻痺者には必要なことと思う。

今回は、行政との連携や歩行トレーニングの実際を事例紹介しつつ講演させていただく。

座長 松田 雅弘（順天堂大学）

## 我が国の介護ロボットの現状と導入し 活用するために理学療法士が果たす役割



### ■ 講 師 河添 竜志郎

株式会社くますま

近年、急激な人手不足は様々な産業の中で大きな問題となっている。特に私たちの関わる領域においても、介護人材不足は、適切なサービスを提供するうえでの問題である。国も介護人材の問題に関しては、処遇改善として賃金の改善をはかることや、外国人労働者の積極的な受け入れによって人材確保をすすめてきた。また、同時に介護者離職防止策として事業所内での保育所の設置や、キャリアアップのための研修、腰痛等の介護負担の軽減のために介護ロボットやA I、I C T（情報通信技術）の活用促進を図ってきた。しかし、残念なことに介護人材不足は解消されず 2025 年から 2040 年に向けて大きな課題となっている。

介護ロボットに関しては、補助金事業などによって介護施設への導入も多くみられたが有効活用されていないことも多い。国もその原因は、現場で必要とされているものが開発されていないことや、そもそも介護現場の業務が整理されておらず、介護ロボットが使える環境にないことに注目し、補助金事業から「使えるものを作る」、「使える現場に変える」ことに方針を変えてきている。特に「使える現場に変える」ことに関しては、“介護現場の生産性向上”をキーワードとして改善の推進をはじめた。それは、まず職員配置の見直しから初めて、作業内容の仕分けをし、作業手順や環境を見直し、介護ロボットやI C Tなどによって効率化や負担軽減を図れるものかどうかを精査し、導入の上改善をはかるように示されている。

そのような中で、理学療法士はどのような役割を果たすことができるであろうか。ケアマネジメントを分析し効率化を図ることとともに、患者さん、利用者さんの身体能力に合わせたケアの在り方の提案など多くのことに関与し大きな役割を担うことができそうである。

今回は、上記のような介護ロボットを取り巻く現状と国の政策から、今後、理学療法士が果たすべき役割について考えていきたい。

座長 大峯 三郎（九州栄養福祉大学）

## 「義肢支援技術の継承」

シンポジスト

原 和彦（埼玉県立大学）

豊田 輝（帝京科学大学）

梅澤 慎吾（鉄道弘済会義肢装具サポートセンター附属診療所）

## 義肢支援技術の継承

### ■ 講師 原 和彦

埼玉県立大学



近年、他の障害疾患に比べて切断の理学療法は実践的な技術継承が難しい状況があります。「義肢における理学療法士の関わりの実態調査の報告書（長倉ら 2019）」によれば「義足」に関わる理学療法業務は他の疾病と比較して関わる数が圧倒的に少なく、さらに臨床現場で必要な知識、技術などの情報が手に入りにくい現状があり、経験に基づく知識を保持することが難しい。このため卒前卒後を通じて「義足」に関する教育体制の再構築が急務と報告している。

一方、切断と義肢の疫学的調査報告が少ない中でも 2006 年厚生労働省の障がい者実態調査報告では身体障害者総数の約 2 割に補装具が必要とされ、その推定数は 70 万人、下肢切断者は 6 万人と推定されています。2006 年までの 5 年間で下肢切断者数は 122%増加しており、2015 年の北九州市の疫学調査（大峯）においては、切断原因の約 78%が末梢血管障害と糖尿病を合わせた末梢循環障害であり、1990 年以降この傾向は増加しています。

義肢適合支援に関する歴史的背景としては、1963年に Tossberg らの吸着式 NYU ソケットが closed end type socket へと移行して全面接触吸着式四辺形ソケットが紹介された頃から断端全体で荷重圧を受ける適合理論が基盤となり、義肢パーツの道具としての特性と身体制御のための課題解決を行ってきた。1965年に理学療法士（PT・OT 法）、1987年には義肢装具士法（PO 法）の国家資格が生まれ、リハビリテーション専門職の活動のための環境整備が進んできた。さらに義肢支援の質向上には各専門職のスキルだけでは問題解決につながらないことが多く、目標を共有した専門職連携による包括的な支援が期待されている。

ソケット適合を優先しつつ、次に必要となる義足制御機能獲得のための装着練習では PT の役割が非常に大きい。歩容などの動的アライメントの異常がある場合、義足側の問題なのか切断者の課題なのかを見極める評価分析を行う。これには歩行時の倒立振り子の理論、ソケット適合には荷重圧分散の理論や閉鎖運動連鎖による義肢制御の力学の存在を把握し、その上で膝継手などのパーツの機械特性を活かした運動指導を行なう。特に切断者にとってはじめてのパーツ選択はその後の義足制御方法に与える影響は大きく、異常歩行や癖などを身につけない指導が求められます。

現在、地域包括ケアシステムの進展に伴い、国民の健康課題に対応できる PT の地域での活躍が期待されているところです。PT の会員数は 12 万人を超えて、毎年 1 万人の有資格者が増加する一方で切断の理学療法において標準的な支援の質を担保することが非常に難しくなっている現状があります。そこで義肢支援においてわれわれ理学療法士が担うべき元来の役割を振り返るとともに、義肢支援技術の継承について本シンポジウムで議論を深めたいと思います。

## 義肢支援技術の教育上の課題と現状

—理学療法士および義肢装具士を  
対象としたアンケート調査結果から—

### ■ 講師 豊田 輝

帝京科学大学



現在、理学療法士（以下、PT）に対する社会からの要請として、日進月歩で高度化する医療技術への対応および高齢社会対策の重要施策である健康寿命の延伸を達成すべく、PTの専門性を活かした介護予防の促進などが挙げられる。また、PTの育成には、卒前教育を基盤としながら卒後も学び続け、多様な社会のニーズに対応できるプロフェッショナルリズムが求められている。

しかしながら、昨今のPTの急増や診療報酬制度の改定など様々な社会情勢の変化にともない“PTが切断者の求める適切な義肢支援をできていない”ことが危惧されている。理学療法白書（2016）によると「PTが義肢装具に関わる1週間あたりの平均時間」では、0~30分未満の割合が87.9%であった。また、日本支援工学理学療法学会（2017）発行の「PTの福祉用具・義肢・装具支援に関する実態調査」報告書（以下、2017報告書）には、PTが義肢支援に必要な「評価」・「フィッティング」・「義肢練習」に関与できない理由が挙げられている。具体的には、いずれの項目においても上位3つが「知識不足」、「技術不足」、「施設内の備品不足」であった。さらに、我々が実施した全国の義肢装具士（以下、PO）を対象とした義肢支援において「POがPTに求めること」に関する調査（2019）でも、「PTがPOに過度に依存」、「PTの知識不足」などがPOから問題視されていた。その他、2017報告書では、「義肢の知識・技術に関するPT教育の現状」において、“やや不十分・不十分”とした割合が、「卒前教育」では約78%、「卒後教育」では約76%であった。加えて、日本支援工学理学療法学会（2019年）発行の「義肢におけるPTの関わりの実態調査」報告書では、PT自身が義肢支援に必要な知識は「大いに持つべき」としているにも関わらず、実際にPTが持っているかについての設問では「多少は持っている」「あまり持っていない」が大半を占め、卒前・卒後の教育体制を見直す必要性を露呈した結果となっている。

このように義肢支援のPT教育は十分とは言い難い状況ではあるが、2017報告書で「義肢にPTが今まで以上に関与することにより期待できる効果について」の設問では、①ADL自立度の向上（92.5%）、②生活の質の向上（83.5%）、③心身機能の向上（79.4%）とPTは自ら非常に高い期待感を持っていることが伺えた。さらに、PTのコアとなる学修項目は何かを、社会に提示していくことを目的とした日本PT協会発行の理学療法学教育モデル・コア・カリキュラム（2019年）では、臨床医学・理学療法専門科目で「切断・義肢」に関することが明記されている。

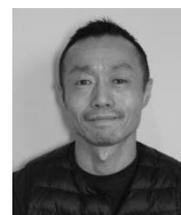
この現状をふまえて本講では、「義肢支援技術伝承」にとって必要不可欠である卒前・卒後のシームレスな教育体制の構築に向け、プロフェッションとしての研鑽を継続していくことを宣言している我々PTが今、何をなすべきかについて考えてみたい。

## 義肢支援技術の継承

— 「聴く者」「語る者」双方の啓発 —

### ■ 講師 梅澤 慎吾

鉄道弘済会  
義肢装具サポートセンター附属診療所



小生はこれまでに、本テーマに類する内容の話題提供を、度々経験してきました。このとき、決まって話すことは“義足及び装着リハに関する可能性や多様性”です。今回も論ずる根幹は相変わらずだと思いますが、話を届ける対象をなるべく拡げていくことを目標にしたいと考えます。そのためには我々の立場も、これまでの手法を顧みつつ、下肢切断と義肢を取り巻く様々な情報について、より客観的に現状把握を進めることが、今後の努めになると思います。

義肢リハビリテーションの成功体験（ときに失敗）を重ねた者にとって、支援工学はアプローチ次第で“上手く軌道に乗る雰囲気”が醸し出される興味深い分野です。ですから深く知る者の輪の中には『義足は成果が自他ともに分かり易い』『義足のリハゴールは、関わるスタッフ次第で雲泥の差となるので責任感が芽生える』のように、共通した見解が存在します。しかし同時に「知る者≒探究者」と「知らぬ者≒無関心」の差が、年々広がっているような空気も感じます。これは決して個人の資質に問題があるのではなく、時代・制度・環境の影響を受けます。

このセッションに出席される皆さんには、参加の時点で“ただの聴衆ではない”という意識を持っていただけるように期待します。私はこのセッションのスピーカーとして役割を果たします。参加の皆さんは、知る者と知らぬ者を繋ぐリンクマンとして、各々の活躍の場で話題提供してもらいたいと思います。

抄録では断片的になりますが“技術継承を声高に訴える理由”“義肢分野で起きている現状課題の原因”などについてご説明したいと思います。義足をつぶさに観察したことのない人、切断の理学療法の経験がない人、下肢切断者を担当するも義肢装具士が実質のリハビリを担当している印象が強い人、職場で切断者は見るがリハ処方まで至らないという印象をもつ人、リハゴールの天井を見ずに退院を余儀なくされた経験をもつ人、義足の完成＝リハビリ終了のような流れで仕事をしている人、どんなきっかけでも構いません。下肢切断と義肢について、これまでより関心を持つきっかけとなれば幸いです。

座長 矢倉 千昭（聖隷クリストファー大学）

## 装具支援における 患者ファーストの多職種連携

シンポジスト

沖川 悦三（神奈川リハビリテーション病院）

伊藤 沙夜香（名古屋共立病院）

氷見 純（東名ブレース株式会社）

北澤 和寿（株式会社アイケア）

## 神奈川県リハビリテーション病院における リハ工学研究員(リハエンジニア)としてのかかわり



### ■ 講 師 沖川 悦三

神奈川県リハビリテーション病院

神奈川県リハ病院は病院組織の中にリハ工学部門がある日本では数少ない病院である。リハエンジニアは医療職ではない場合がほとんどであり、臨床場面の業務は常に医師や理学療法士などと共にあたる。当院の組織には研究部リハ工学研究室とリハ部リハ工学科があり、それぞれ、研究員と工学技術員という職種で構成しているがお互いの職を兼ねており、基本的には同じ仕事をしている。

リハ工学とは「障害児・者のQOLを高めるための医学、工学および関連科学による総合的リハビリテーションアプローチ」であり、ベースとなる工学の分野は様々であるが、私自身は機械工学がベースで、車椅子と車椅子に関連する移動用具、座位保持装置などを中心に関わってきた。

入職当初は車椅子の走行性能の研究から繋がる車椅子開発や特殊な機構を組み込んだ車椅子開発など、シーズを形にしていくことが多く、少しずつ当事者（家族含む）のニーズを引き出し、ニーズに答えられる研究・開発へとシフトしていった。

今回はそれらの事例を紹介することでリハエンジニアについて知っていただき、多職種連携を考える一助になればと思う。



シーズから 1



シーズから 2



ニーズから 1



ニーズから 2

## 下肢慢性創傷を有する患者に対する

### 義肢装具支援に必要な理学療法士の視点と多職種連携



#### ■ 講師 伊藤 沙夜香

名古屋共立病院

下肢慢性創傷には糖尿病足潰瘍や虚血性潰瘍に代表される難治性潰瘍がある。治療は病態に応じて患部のデブリードメントや血行再建術が施行され、患部の状態により陰圧閉鎖療法や植皮術が行なわれる。しかし創治癒の経過によっては、治療が長期化することも多く、大切断に至る症例も一定数存在する。

下肢慢性創傷患者の義肢装具支援は、病期によりその目的が異なる。今回は下肢慢性創傷の病期のうち、創傷治療期、創傷治癒後の再発予防期、大切断後における義肢装具支援について紹介する。

創傷治療期は創部への力学的負荷量を減少させ、創傷治癒を阻害しないことを目的として装具を作製する。足趾切断後や足部潰瘍には免荷サンダルを作製するが、足底面に広く潰瘍形成が及ぶ場合にはPTB装具を作製する場合もある。理学療法実施の際には、免荷サンダルや装具着用下で効果的な免荷が得られているかを確認し、必要に応じて虚血悪化リスクも評価する。

創傷治癒後の再発予防期には、足部の切断部位や変形に応じて靴型装具やインソールの作製を行う。足部の筋力や関節可動域、ADLや歩行様式、活動量などの情報を医師や義肢装具士(PO)と共有し、靴の選定や除圧部位・除圧方法を検討する。また、靴作製後も定期的な足部観察や靴の着用状況の確認など継続的な介入が重要となる。

大切断後には義足作製となるが、高齢者や維持透析患者では、義足歩行の獲得が困難な場合があり、義足作製の適応は慎重に決定する必要がある。義足作製の適応となれば、断端創部の癒合状況と断端の成熟にあわせて、ドレッシング開始時期、義足作製のタイミングを医師やPOと検討する。義足作製までに歩行練習を行う際は、対側下肢の虚血や神経症状の有無にも配慮する必要がある。義足装着後は断端部の疼痛や皮膚の発赤を確認し、局所圧迫による創傷発生を予防、必要時は義足の調整を行う。

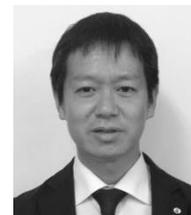
また、義肢装具着用が困難となる手指巧緻性低下や認知機能低下がある患者では作業療法士(OT)ともに対応を検討したり、退院後のサービス調整や福祉支援のために医療ソーシャルワーカー(MSW)と情報を共有するなど、他職種との連携も重要である。

最後に、下肢慢性創傷を有する患者の義肢装具支援では、創の増悪や再発を防ぐために、個々の患者の身体機能や創治癒の状況、切断部位に合わせた義肢装具の作製が必須となる。さらに、経時的に変化する患者の病態、身体機能、生活スタイルに適切に対応するために、義肢装具作製後も医師、理学療法士(PT)、PO、看護師、OT、MSWなど多職種による専門性をいかしたアプローチが必要である。その中で、PTは治療計画や義肢装具作製を検討するために必要な患者の身体機能やADL能力を評価し、情報提供していく。また、詳細に患者の生活スタイルを把握し、その中で創傷発生・悪化のリスクも考慮して、より個別的な義肢装具調整の提案をする必要がある。

## 装具支援における患者ファーストの多職種連携

### ■ 講師 氷見 純

東名ブレース株式会社



義肢装具士（以下 P0）は通常、一般企業に在籍しており、病院では装具外来という枠で週 1～2 回決まった曜日、時間帯で滞在していることが多い。病院内では、治療やリハビリテーション（以下、リハビリ）が円滑に遂行できるよう、医師を中心として、看護師、理学療法士（以下 PT）、作業療法士などが中心となりカンファレンスが定期的に行われ、患者情報を共有している。しかし外部業者としての立ち位置を持つ、P0 がカンファレンスに毎回参加するのは時間的制約もあり、極めて稀である。

脳卒中後の片麻痺はリハビリにおいて装具療法が最も行われる疾患で、不随意運動や大腿四頭筋の筋力低下により、長・短下肢装具が処方される事が多く、脳卒中ガイドラインではグレード A に推奨されている。急性期、回復期病棟がある病院で装具製作を検討する症例については、P0 は医師、PT と共に装具診を行い、患者情報をそこで始めて入手することになる。急性期では、病状の回復段階に対応が可能な、調整機能を有する継手付きの短下肢装具を製作することが多いが、回復期のリハビリでは、病状の予後をある程度考慮に入れて装具の選定する必要がある。選定の際には、発症部位、BRST、ROM、MMT などの基本情報のほかに、外泊時にソーシャルワーカー、ケアマネージャーが介入して調査される、退院後の家庭環境、家屋内外の環境、リハビリ頻度の予測は最適な装具を選択する為に重要な情報となる。

装具製作後も ADL のアップに合わせた、カットダウンのタイミングや不適合があった場合の調整など、P0 は担当している PT と連携を緊密にとる必要がある。

退院後、装具に問題が発生した時には、訪問リハビリやデイサービスに在籍している PT から直接相談を受けることが多い。内容は、ベルト交換や滑り止めの破損といった修理依頼が大半を占めるが、中には現在使用している装具の機能が適切かどうかを相談されるケースがある。病院内では医師の処方から製作、チェックまでが確立されているが、退院してからは入院中に製作した装具が、現在の身体状況に合っているかを判断する機会が減少してしまう。適切な時期に、生活環境、身体状況にマッチした更正用装具を製作するためには、退院後も定期的なかかりつけ外来でフォローするのが望ましいがそこまで浸透していないのが現状である。生活期における装具の不具合や再製作に対して、本人や家族が装具製作者に連絡し相談できるよう、装具ノートやカードを配布するのも有効であるが、介護保険サービスの中で利用しているリハビリの中で、使用者のニーズや不満を把握し、病状や装具の機能に精通している PT の役割は非常に大きいと考える。

弊社では、2015 年より定期的に、関連する病院や近隣の訪問リハビリのセラピストに対して装具の勉強会を開催している。勉強会は症例報告や装具の紹介が主な内容だが、老人保健病院や訪問リハビリのセラピストから、地域の装具使用者の現状などを報告して頂いている。訓練期と生活期におけるリハビリの現状、問題点について議論するのはもちろんだが、各施設のセラピストが相談や情報交換をする場ともなっている。

## 装具支援における患者ファーストの多職種連携

### ■ 講師 北澤 和寿

株式会社アイケア



2008年3月 地元の工業高校を卒業後、オートバイメーカーに就職。休日に友人とオートバイでツーリングに行った帰りに、普通乗用車と交差点で事故に遭いました。意識不明の重体の状態で病院に運ばれ、心臓も二度止まりました。その後、一命は取り止めましたが頸髄損傷による上下肢機能全廃という障害を負いました。それからは別の病院やリハビリ施設での約2年間のリハビリを経て、自宅へ戻ることが出来ました。

帰宅後は「人生は一度きり」という言葉を胸に、パラグライダー・スカイダイビング・スキューバダイビングなどに挑戦をしました。また、これからの生き方について考えるようになり、今の自分があるのも様々な人が支えてくれたお陰だと感じ、これからは自分も支援する側になれたらと、福祉系の4年制大学へ入学・卒業をしました。

同じ時期に元々、学生時代に運動部に所属していたことから“スポーツをしたい”と思い、重度の障害者ができるスポーツのボッチャと出会い、現在も続けています。

私は受傷直後から“リハビリテーション”を受け続けています。今回、初めて“リハビリ”というものを受けた頃の気持ちや思ったことをお伝えできたらと思います。

当時、感じていたが2つあります。1つ目が、“リハビリの内容について患者さんが、しっかりと理解・納得できているのでしょうか”という点です。患者さんの多くは、リハビリ内容について「専門職者であるセラピストが言うことだから…」と言われるがまま、リハビリを行っている人多いと思います。されるがまま、どこか患者さんの存在が置いてきぼりになってはいないでしょうか？

2つ目には、“義肢装具・自助具について【使用する側の想い】と、【支援する側の思考】に相違がある”ように感じたことがありました。私自身も受傷をしてから自助具を何回か製作していただいたことがありますし、自助具や義肢装具によって出来なかった動作ができるようになりしました。しかし、自助具や義肢装具というのは機能重視だったりするので、見た目という点が二の次だったりしないでしょうか。当然、価格といった問題もありますが、患者さんが装具や自助具を「気軽に使用したい」と思えるものを製作することができれば、患者さんのできる動作が増えたり、日常的の行動範囲が広がるかもしれませんし、それに伴って生活の質も向上すると、私は思います。

患者さんの人生が少しでも良くなっていくように、今回、お話が出来たらと思います。

座長 奥田 邦晴（大阪府立大学）

## 障害者がアスリートになるまでの 道程と理学療法の関わり



### ■ 講 師 岡部 敏幸

岡部プロフットサポート

私が、山本篤選手と出会ったのが 2004 年 4 月、勤務している病院で理学療法担当となってからである。

当時、彼は高校 2 年生の 17 歳であった。思春期の多感な年頃でもあり、精神的にも相当落ち込んでいるであろうと予測していた為、言葉掛けに注意して如何に回復への意欲を高めるかが勝負だと思った。が、それらの心配事は理学療法開始僅かまで、無用な心配事となる。

初対面は、精悍な風貌で無愛想な感じであった。彼の希望は、義足でスノーボードをすることであった。しかし、理学療法の目標は、先ずは早期学業復帰させるため義足での自立歩行を獲得することが最優先であることを説明した。彼は、無表情で了承した。

「教育」という語は、ヨーロッパで使われていた education の翻訳語として明治時代に導入された。本来、education は語源エデューカーレ（引き出す）の意味である。理学療法も教育の理念同様、患者に「教える」より、能力を「引き出す」ことが重要である。彼自身の能力を引き出すために、常に高い目標を設定して日々の理学療法を飽きさせず、マンネリ化しない様に腐心した。理学療法は、平行棒、松葉杖を使用しての歩行トレーニングと、筋力トレーニング、ペダリングでの有酸素トレーニングを中心に施行した。日々の理学療法を施行する中で、彼の抜群の運動能力と集中力、弱音を決して吐かない精神力等、今まで担当した患者達とは桁違いな凄まじいエネルギーを感じた。開始当時の彼自身の目標であった義足でスノーボードが不可能では無く、現実になるのではないだろうかと思わせる程の身体能力のめざましい進化を、日々の理学療法への真摯な取り組みで示す様になっていった。

退院後、当初の目標であったスノーボードを可能とした。不可能と思えたこの目標達成が、彼に益々の自信と希望を与え、世界的なメダリストへと成長していったと感じる。彼の活躍はご家族の方々や関係者が、全力で応援してサポートした成果であるとも言える。が、夢に向かって突き進む彼のエネルギーが人を引き寄せて、動かしたことには間違いない。

夢とは好きなことを達成すること。好きなことだからこそ努力できることを、彼との関わりで学んだ貴重な教訓である。

座長 奥田 邦晴（大阪府立大学）

## リハビリからスポーツへ



### ■ 講 師 山本 篤

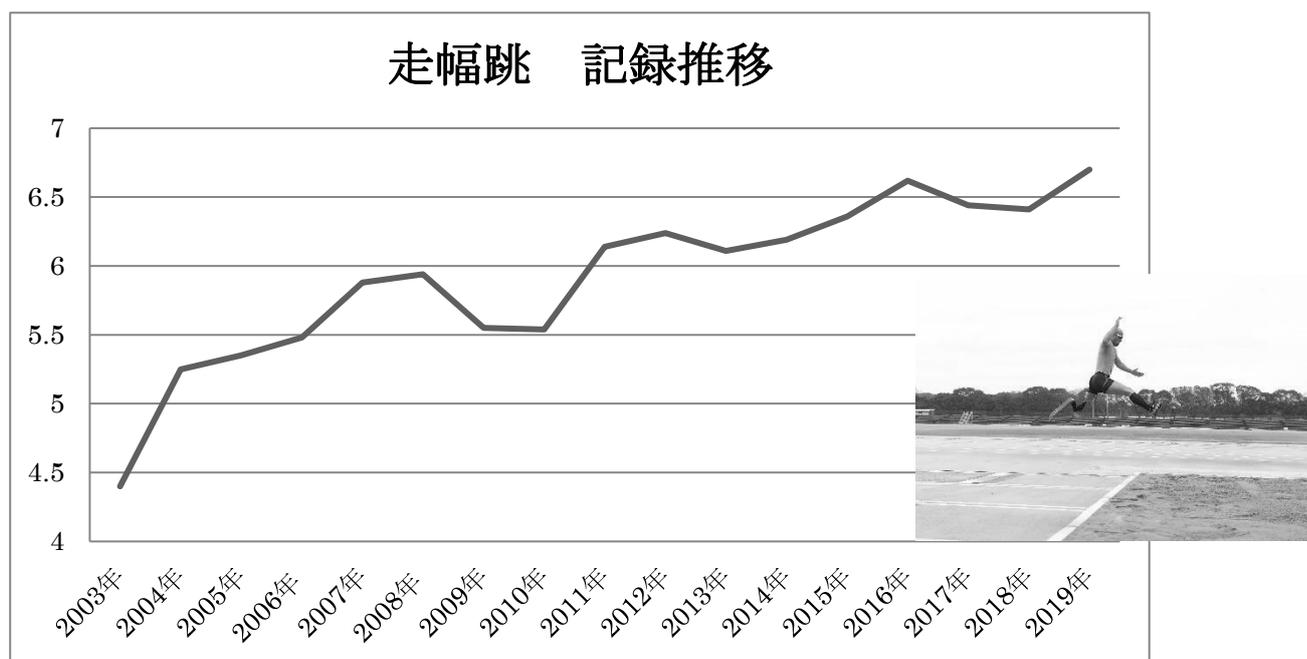
プロアスリート  
パラリンピック銀メダリスト

プロ陸上競技選手

生年月日： 1982年4月19日  
 出身地： 静岡県掛川市  
 所属： 新日本住設株式会社  
 スポンサー： アシックスジャパン株式会社、株式会社名取製作所  
 競技： 走り幅跳び/100m  
 クラス： T63（片大腿切断）



小学校では野球チームに入り、中学、高校ではバレー部に所属。高校2年の春休みに起こしたバイク事故により、左足の大腿部を切断。高校卒業後に進学した義肢装具士になるための専門学校で競技用義足に出会い、陸上を始める。本格的に競技をしようと、2004年に大阪体育大学体育学部に入學し、陸上部に所属した。



座長 長倉 裕二（大阪人間科学大学）

## 治療用・更生用義肢装具の活用



## ■ 講師 山中 章二

川村義肢株式会社

第 8 回日本支援工理学療法学会学術大会の「教育講演 4：治療用・更生用装具の活用」を埼玉県立大学原和彦大会長より、ご指名を頂きました川村義肢株式会社の山中章二です。

少子高齢化や老人医療費等の増加、税収不足による財政状況の中、国による「聖域なき構造改革」により、医療・福祉に対する風向きが変わり、義肢装具給付についても厳しくなっています。

このような状況の中で、整形外科疾患、脳神経外科疾患や日頃理学療法士の先生の皆様のリハビリテーションに無くてはならない義肢装具ですが、義肢装具作成時に先生方の頭を少し悩ませる、治療用装具の保険制度、更生用装具の福祉制度の違いや活用方法についてお話をさせていただきます。

義肢装具の公的給付制度は、「医療系である治療用装具」と「福祉系である更生用装具」に大きく分けられ、「医療系である治療用装具」と「福祉系である更生用装具」の支給金額は、治療用装具が 421 億円（2014 年）で更生用装具が 257 億円（2017 年：車椅子等含む）で、ほぼ 2:1 で「治療用装具」が「更生用装具」の倍であります。

まず初めに、理学療法士の先生方が一番ご存じの「医療系である治療用装具」の対象である健康保険の種類、給付率、返金申請方法等の説明、その中で一律に全ての健康保険が同じではなく、給付率は同じでも保険者によって考えが違い同じ装具でも給付許可、不許可が起こる事もあります。

また、健康保険での給付残を補助する地方独自の判断による給付であります、各種医療補助制度。その他高額療養費制度や学校等での事故・怪我等の保障給付する日本スポーツ振興センターの災害共済給付制度の説明。

次に、手続きが多く給付許可を待たなければ製作できない「福祉系である更生用装具」である、障害者総合支援法での補装具の種類、給付申請・判定方法、一部自己負担金や一部自己負担金を賢く無駄のない申請方法や、勤務中の事故への保障給付であり、一部自己負担金のない労災保険制度での補装具の給付品目・数量や補装具以外の給付品目である福祉用具等についての申請方法等について説明をさせていただきます。

その他、交通事故や労災保険制度や障害者自立支援法や介護保険の中で、どの制度を利用すべきであるかの補装具給付における制度間の優先順位の説明や補装具以外の「日常生活用具」の給付制度・品目や障害者手帳の障害級についてお話をさせていただきます。

最後に平成 30 年より、施行されました「障害者総合支援法」における、補装具の借受け制度についてお話をさせていただきます。

座長 根地嶋 誠（聖隷クリストファー大学）

## 義肢装具作成において 重要なバイオメカニクス



### ■ 講 師 石井 慎一郎

国際医療福祉大学大学院

歩行支援機器とは、立位での活動や歩行を補助するための機器を言い、杖、歩行器（車）、補装具などが一般的に広く普及している。これらの機器のデザインコンセプトは、基本的には動力を使用せず、外的な支持により動きの抑制や体重を免荷し安定性の確保を図るというものである。一方、最近の動向としては機器側から積極的に身体運動を補助する介入を行い、力や支持性そのものを改善し移動動作を可能にするパワーアシスト型の移動支援機器の開発が進められている。国もこうした機器の開発を重点課題と位置付けており、時代の流れは、歩行補助具から移動支援ロボットの時代へと移り変わろうとしていると言っても過言ではないだろう。

歩行支援機器の開発では、何にもまして、まずヒトの歩行のバイオメカニクスと制御に関する知識が必要となる。そのうえで、患者の病態と運動制御上の問題の実態が理解できなければ歩行支援機器の開発は不可能だろう。歩行支援機器の開発は、ある意味において、二足歩行ロボットを単体で歩かせるよりも難しい。歩行支援機器に求められる機構やその応用可能性について考えるためには、ヒトの二足歩行のバイオメカニクスについて理解をすることが重要である。

ヒトの直立二足歩行は倒立振子に近似される推進系であるため、加速と減速を繰り返しながら推進する。歩行周期の中で立脚期前半は「減速」、立脚期後半は「加速」に寄与する。

歩行の運動力学的分析の結果から、歩行能力の獲得には推進力を生み出す機能への介入が重要だといわれている。そこで本講演では、まず歩行の推進力を高めるために何が必要なのかを論じてみたい。また、ヒトは、四肢に拮抗二関節筋 1 対と拮抗単関節筋 2 対からなる 3 対 6 筋の筋配列を装備している。このような筋配列は、全筋を一様に緊張させるだけで、特別のコントロールなど必要なく、contact task を解決し、外乱にも対応した四肢の制御を可能にしていると考えられている。こうした 3 対 6 筋による協調制御の概念は下肢の筋力強化練習や歩行アシストロボットの開発において重要であり、その臨床応用についても若干の臨床的知見を交えて論じてみたい。

---

---

座長 村木 起代乃 (浜松市発達医療総合福祉センター)

## シーティング

### ■講師 村上 潤

NPO 法人ポップンクラブ



全く新しいシーティング理論「キャスパー・アプローチ」のご紹介

従来の骨盤を垂直に起こそうとする「良い姿勢」を目指すほど、体は物体として「不安定」になることがこの20年以上の検証で明らかとなった。また、多くの負の現象はその不安定に対応できずに引き起こされていることも解明してきた。そして、その「不安定」が「安定」に変わった瞬間に様々な負の現象が変化し、本来のその方の持つ機能が発揮されることも多くのケースで実証し、それらは、新生児から高齢者まで、ほとんど同じストーリーで変化することも解ってきた。

今回、「今までの良い姿勢」を目指すとは何故体は「不安定」になるのか？ その「不安定」を「安定」に変えるにはどうすれば良いのか？ キャスパーでいう「不安定」「安定」とはどのような概念なのかを実際の変化をビデオでご覧いただきながら解説する。また、「体が物体として安定」するからこそリラックスが始まり、リラックスするからこそしなやかでアクティブな「自らの意思から始まる動き」につながり、それらは日常的に積み重なること、「安定」は「固定や抑制」ではないということもお伝えしたい。

そして、それらの変化から医療機関を含めた各関係機関と連携しながら進めようとしている「0才~100才の予防環境支援」という方向性の取り組みを紹介する。

重心バランスによる力モーメント変化のみで  
移乗する介助具の開発

■ 企 業 株式会社 エナジーフロント

体幹訓練機器 Trunk Solution と  
小型筋電センサー TS-MYO の紹介

■ 企 業 トランクソリューション株式会社

電気刺激 DRIVE のこれまでの取組みと  
健康寿命の延伸へ向けた今後の展開

■ 企 業 株式会社デンケン

## 重心バランスによる力のモーメント変化のみで移乗する介助具の開発

株式会社 エナジーフロント

医療介護領域において腰痛罹患率が高いことが広く認識されている。他の産業分野に比べて機械式リフトの導入には大きな遅れがあるが、その理由として(1)装置導入コストが高いこと、(2)移乗を意図してから実際に行うまでの準備に時間が掛かり過ぎること、(3)これまでで行うことを当然としてきた職場文化を変えにくいこと等が挙げられる。

我々は上記の3つの背景を踏まえ、(1)安価で(2)直ちに移乗が可能で、(3)これまでと業務フローの変更なく、腰痛リスクを大幅軽減する道具を開発した。

普段はクッションとして使用できるので毎回の装着・脱着はなくなり、移乗時は膝にベルトを巻きつけるだけで良い。デザインは家庭や施設の雰囲気を壊さず日常に溶け込むデザインとなっており、作業工程は殆ど手で運ぶ動作と変わらないため心理的な抵抗は少なくなる。

動作原理は極めて簡単であり、膝を支点とし、介助者の重心が力点、被介助者の上体重心が作用点となる「てこ」を形成することにある。介助者が重心を後方にかけることにより自然に介助者側の力のモーメントが勝り相手を引き上げることができる。腰への筋力負荷は姿勢の維持のみである。力学的解析によれば、前傾になれる相手は介助者の2倍の体重まで、反った上体の相手は介助者と同等までの相手を重心移動のみで引き上げることができる。いずれの場合も、被介助者の背面や臀部を別の介助者が軽く支援するのみで持ち上げ可能な体重範囲を大きく広げることが可能である。常にバランスが取れた状態で移乗するため、持ち上げ途中において何処でも静止でき、方向転換も容易である。価格は機械式リフトの1/10程度となっている。



力の入らない相手への適用



硬直して反った相手への適用

我々は岡山県のデニム・帆布産業の地域連携で製造しており、地域活性の側面も持ちつつファッションと機能を融合したユニバーサルデザインを開発し広める活動として取り組んでいる。

## 体幹訓練機器 Trunk Solution と小型筋電センサーTS-MYO の紹介

トランクソリューション株式会社

体幹訓練機器 Trunk Solution (TS) は 2014 年に Good Design Award を受賞し、2017 年に東京大学発ベンチャー企業の弊社より販売を開始した新しい装着型機器である。TS を装着することで骨盤前傾・体幹伸展の良姿勢が保持できるだけでなく、胸を押し抗力が腹部コアマッスルを賦活させる。良姿勢を保持しつつコアマッスルを賦活させて歩行することで、高齢者や脳卒中片麻痺者およびパーキンソン病等の疾患者の歩行パフォーマンスを向上させることも明らかになっている。脱着が非常に容易であり、価格もロボットなどと比べると手ごろであることから、すでに複数の回復期リハビリテーション病院や高齢者施設等に導入され、主にセラピストが疾患者に対して実施する歩行練習をサポートする機器として使用されている。また、本年立ち上りを補助する TS サポートベルトもリリースされたことで、座位や立ち上がり動作練習時でも使用が可能となり、デイケアやデイサービスに導入されるケースも増えてきた。加えて、オフィスワーカーや介護施設職員が TS を装着して定期的に歩行することで、腰痛が軽減して職場における仕事のパフォーマンスが向上するというエビデンスも得られている。TS は幅広い対象者が装着できる機器であることからユニバーサルデザインの装着型機器といえる。

また、本年 9 月に新たに小型筋電センサー TS-MYO をリリースする。ワイヤレスの筋電センサーは少しずつ普及しているが、高価で使用方法も難しいものが多いため「安価で迅速かつ簡便に使用できること」に注力して開発を進めた。IOS11 以上がインストールされている iPad や iPhone であれば自由にアプリをインストールして使用できるため、センサーがあれば誰でも、何処でも計測することができる。



Trunk Solution



TS-MYO

## 電気刺激 DRIVE のこれまでの取組みと、健康寿命の延伸へ向けた今後の展開 株式会社デンケン

医療技術の進歩により、近年脳卒中が原因の死亡者数は減少傾向にある。しかし病を患った方の半数以上に後遺症が残り、その後の回復の度合いは、物理療法や運動療法といったリハビリテーションに委ねられているのが現状である。特に、脳血管疾患のリハビリテーションは時間との戦いで、1年を越えると改善は難しいと言われてきた。しかしニューロリハビリテーションが確立されて以来、様々な企業が効果的な電気刺激装置を開発し、医療現場では多くのエビデンスが報告されるようになった。このような中で、大分市にある井野辺病院と、医療機器の専門メーカーではなかった我々が、共同開発を行う事で「電気刺激DRIVE」の商品化に至った。過去4年間の活動を通じて、この商品を導入する施設も増え、多くの医療関係者及び患者の皆様方のお声を頂戴し、電気刺激療法実施後の課題に気付かされた。この課題をクリアし、退院後も生き生きとした日常生活を送り、更には社会復帰も出来るようなお手伝いができないか検討を重ね、現在の活動に至っている。今回はこの活動の内容をお伝えする。



## プログラム・抄録

---

優秀ノミネート演題 / 特別企画やらまいか! 演題 / 一般演題 (ポスター) ①~④

09月07日(木) 13時10分～14時10分 優秀ノミネート演題		会場:第一会場
座長	新田 収 (首都大学東京大学院 人間健康科学研究科) 新小田 幸一 (元 広島大学大学院 医歯薬保健学研究科)	
o-1	長下肢装具を装着することで即時的に静的立位保持が可能となる回復期脳卒中者の身体機能の特性	初台リハビリテーション病院 太田 智裕
o-2	脳卒中回復期におけるブレースカンファレンスの導入と課題	秋田県立リハビリテーション・精神医療センター 久保田 光雲
o-3	有限要素解析を用いたソケット適合評価の検討	東埼玉総合病院 秋臺 伸之
o-4	脳卒中片麻痺患者の歩行トレーニングにおける電子制御式膝継手の使用が麻痺側足関節運動に及ぼす影響	医療法人尚和会 宝塚リハビリテーション病院 藤井 祥太
o-5	股関節機能向上により義足適合性改善し、自宅復帰可能となった下腿義足患者の臨床経験～義足不適應の重複疾患を有する長期臥床症例に対する試み～	医療法人 徳洲会 共愛会病院 大粒 來 亮
o-6	semi-long leg brace の導入により、日常生活内で歩行が自立となった脳卒中片麻痺例	茨城県立医療大学付属病院 安部 厚志

09月07日(木) 13時10分～14時10分 特別企画やらまいか! 演題		会場:第二会場
座長	飯尾 晋太郎 (浜松市リハビリテーション病院)	
y-1	上肢運動麻痺患者を支援するIoTプラットフォームシステムの産官学連携による開発 ーリハビリテーションのコンテンツの実用化に向けた課題の検討ー	湘南鎌倉総合病院 佐藤 菜月
y-2	AI技術を活用した座位姿勢自動評価システムの開発に向けた予備的検討	国立障害者リハビリテーションセンター研究所 白銀 暁
y-3	熱画像センサによるトイレ内模擬片麻痺患者の動作検出	埼玉県立大学保健医療福祉学部 木戸 聡史
y-4	AI技術を活用した歩行評価システムの開発研究 - 歩行の時間・距離因子の精度検証 -	北海道科学大学保健医療学部理学療法学科 春名 弘一
y-5	スマートフォンのモーションセンサを利用した計測システムの開発 - 簡易的動作解析システムの実現に向けて -	藍野大学医療保健学部理学療法学科 堀 寛史

09月07日(木) 14時20分～15時20分 一般演題(ポスター)①		会場:第三会場
座長	柴本 千晶 (和合せいれの里)	
p-1-1	心原性脳塞栓症による重度片麻痺患者に対して長下肢装具を用い日常生活動作の改善を認めたい症例～発症前 CHADS2 に着目して～	市立福知山市民病院 柴田 秀稔
p-1-2	プラスチック短下肢装具と身体イメージが重度の感覚鈍麻に与える影響 - 装具は身体の一部となる -	医療法人弘遠会 すすかけヘルスケアホスピタル 中村 譲治
p-1-3	当院理学療法士に対する脳卒中患者の下肢装具教育による効果	甲州リハビリテーション病院 村松 陽介
p-1-4	当院での脳卒中片麻痺患者に対する部分免荷トレッドミル歩行練習のフローチャート有用性の検討	上尾中央総合病院 押本 翔
p-1-5	下肢装具療法地域連携を深めるための「静岡圏地域リハビリテーション広域支援センター」の取り組み	静岡リハビリテーション病院 石野 泰央
p-1-6	体幹訓練機器 Trunk Solution を使用した立ち上がり動作練習の有効性の検討	医療法人社団 健育会 竹川病院 橋本 重倫

09月07日(木) 14時20分～15時20分 一般演題(ポスター)② 会場:第三会場

座長	吉本 好延 (聖隷クリストファー大学)		
p-2-1	骨盤ベルトが静的バランス機能に与える影響の検証	北海道科学大学 保健医療学部	清水 新悟
p-2-2	通所リハビリテーション施設における熱画像を用いた見守りシステムの有用性	青木中央クリニック	櫻井 秋平
p-2-3	電子制御式膝継手 GSKnee を用いた膝関節固定のタイミングの違いが脳卒中片麻痺者の介助歩行のアライメントに及ぼす影響	医療法人尚和会 宝塚リハビリテーション病院	中谷 知生
p-2-4	健常高齢者に対する足部自動ストレッチング機器の有効性検証	愛知医療学院短期大学リハビリテーション学科理学療法学専攻	山田 南欧美
p-2-5	Honda 歩行アシストの使用により歩幅の拡大を認めたパーキンソン病患者の一例	産業医科大学病院 リハビリテーション部	縄田 佳志
p-2-6	ウェルウォーク実施患者における装具作成経過	社会医療法人甲友会 西宮協立リハビリテーション病院 リハビリテーション部	宇渡 竜太郎

09月07日(木) 15時30分～16時30分 一般演題(ポスター)③ 会場:第三会場

座長	大石 義秀 (静岡医療科学専門学校)		
p-3-1	臨床実習における下肢装具の見学・体験の現状とその原因 - 一施設の理学療法士を対象とした実態調査 -	上尾中央医療専門学校	宮原 拓也
p-3-2	プラスチック短下肢装具の違いによるバランストレーニング効果検証	埼玉県立大学保健医療福祉学部理学療法学科	井上 和久
p-3-3	頸椎術後 C5 麻痺を呈した超高齢者に対する上肢装具の考案と作成 - 食事自力摂取への挑戦 -	茨城西南医療センター病院 リハビリテーション部	齊藤 大樹
p-3-4	流延、後鼻漏により呼吸状態不良、筋緊張亢進を呈する重度脳性麻痺児に対する膝立ち装置導入について	さいたま市立病院 リハビリテーション科	渡邊 雅恵
p-3-5	医療機関における下肢装具作製時の装具診察やフォローアップの実態: 全国調査の報告	東京都保健医療公社 荏原病院 リハビリテーション科	栗田 慎也
p-3-6	車椅子のシーティング調整により食事の自力摂取を獲得した症例	袋井みつかわ病院	吉川 央人

09月07日(木) 15時30分～16時30分 一般演題(ポスター)④ 会場:第三会場

座長	春藤 健支 (聖隷浜松病院)		
p-4-1	義肢療法に特化した見学実習が学生に与える教育効果の検討 - 計量テキスト分析を用いて -	学校法人医療創生大学 千葉・柏リハビリテーション学院	渡邊 司
p-4-2	荷重時痛を伴うサイム切断の歩行再建	医療法人眞幸会 草加松原リハビリテーション病院	小野塚 雄一
p-4-3	ゴムチューブ製の歩行補助・訓練具開発の試み	山田接骨院	山田 好洋
p-4-4	Gait Solution 足継手を用いた KAFO の膝継手の違いが下肢関節角度に与える影響 - 模擬大腿義足を対象とした実験的検討 -	柏葉脳神経外科病院 リハビリテーション科	瀧 麻里那
p-4-5	歩行中の膝過伸展に与えた効果について - Gait Solution プラスチック短下肢装具を使用した脳卒中片麻痺者の一症例より -	社会福祉法人 農協共済中伊豆リハビリテーションセンター	鈴木 森大
p-4-6	歩行時における Trunk solution と側方ベルトの併用が股関節外転、膝関節外反モーメントに与える影響	新潟医療福祉大学 義肢装具自立支援学分野 保健学専攻	渡邊 真

## 長下肢装具を装着することで即時的に静的立位保持が可能となる回復期脳卒中者の身体機能の特性

太田 智裕<sup>1)</sup>・橋立 博幸<sup>2)</sup>・清水 夏生<sup>1)</sup>・鈴木 堯之<sup>3)</sup>  
八並 光信<sup>2)</sup>

- 1) 初台リハビリテーション病院
- 2) 杏林大学保健学部理学療法学科
- 3) 東京天使病院

Key words / 脳卒中, 長下肢装具, 静的立位保持

### 【はじめに・目的】

脳卒中によって障害された立位能力を改善させる手段の一つとして長下肢装具(KAFO)が用いられている。KAFOは脳卒中者の立位保持能力を即時的に改善させる有用な補助具であり、立位の学習機会と身体活動量の増加に有効である。しかし、脳卒中者へのKAFOの使用効果と適用については十分に検証されておらず、KAFOを装着することで立位保持が可能となる者の身体機能の特性についても明らかにされていない。そこで、本研究では、KAFOを装着したことで静的立位保持が可能となる回復期脳卒中者の身体機能の特性を明らかにすることを目的とした。

### 【方法】

回復期リハビリ病棟入院後に初めてKAFOを処方された脳卒中者32人(平均年齢66±14歳、発症からKAFO処方までの平均日数35±13日)を対象とした。処方されたKAFOの完成後1週間以内に立位保持および身体機能の評価を行った。立位保持については麻痺側下肢へKAFOを装着した開眼開脚位での立位保持時間を計測した。身体機能の評価は、麻痺側下肢ではBrunnstrom stage (BS) およびstroke impairment assessment set (SIAS)の下肢近位(股)・下肢近位(膝)・下肢遠位の3項目、非麻痺側下肢ではSIASの非麻痺側大腿四頭筋筋力の項目、体幹ではtrunk impairment scale (TIS)、trunk control test (TCT)を用いた。TISは全項目の合計点(TIS合計)と各下位項目の合計点(TIS静的座位バランス、TIS動的座位バランス、TIS協調性)を算出した。KAFOを装着した静的立位保持の可否に基づいて、対象者を立位保持が不可能な群(不可能群、n=8)と立位保持が可能な群(可能群、n=24)の2群に分け、身体機能の特性を比較した。

### 【結果】

可能群と不可能群において、Mann-Whitney *U*検定でTISおよびTCTの各得点を群間比較した結果、不可能群より可能群でいずれの得点も有意に高値を示した(TIS合計:0.4±1.1点 vs 9.5±5.6点、TIS静的座位バランス:0.3±0.7点 vs 4.8±2.5点、TIS動的座位バランス:0.0±0.0点 vs 3.4±2.6点、TIS協調性:0.1±0.4点 vs 1.3±1.1点、TCT:6.1±11.3点 vs 58.2±34.2点、*p*<0.01)。また、 $\chi^2$ 検定でBSおよびSIASの各項目を群間比較した結果、有意な群間差は認められなかった。

### 【結論】

回復期脳卒中者においてKAFOを装着して立位保持を可能にするためには、KAFOの装着によって麻痺側下肢の支持性を代償するだけでなく、体幹機能による立位姿勢の調節が重要な要因になることが示唆された。立位保持が困難な脳卒中者では、KAFOを装着するだけで即時的に立位保持が可能になるとは限らず、KAFOを用いて立位保持の改善を図る際には、体幹機能の評価結果に基づいてKAFOの適用と介入方針を検討する必要があると推察された。

### 【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究の実施にあたり、本人または家族に研究の目的および概要について説明した後、同意を得て行った。また、本研究は杏林大学保健学部倫理委員会(承認番号:28-4)および初台リハビリテーション病院倫理委員会(承認番号:初H27-85)の承認を得て実施した。

## 脳卒中回復期におけるブレースカンファレンスの導入と課題

久保田 光雲・河田 雄輝・須藤 恵理子

秋田県立リハビリテーション・精神医療センター

Key words / 脳卒中, ブレースカンファレンス, 下肢装具

### 【はじめに】

脳卒中片麻痺患者に対する下肢装具選定時期と基準は回復状況や予後・転帰を十分に考慮して装具処方・作製を行う必要があると報告されており、装具作製の判断に難渋する。当センターでは装具の種類や作製時期の判断は担当理学療法士に一任されているが、より適切な装具作製の判断が行われるように、2018年度から複数の理学療法士と義肢装具士と協議するブレースカンファレンス(以下BC)を導入した。今回BC導入に伴う変化を検討した結果、BCによる効果ならびに今後の課題が明確となったため報告する。

### 【方法】

当センター回復期病棟に入院した脳卒中患者で装具を作製し、かつ歩行自立に至った者の中で、BC開始以前の2017年度内に入院かつ退院された21名を前群、BC導入した2018年度内に入院かつ退院された19名を後群と設定した。研究デザインは後ろ向き観察研究とし、入院時Brunnstrom recovery stage(以下Br.stage)、入院から装具完成に要した期間、入院から歩行自立に要した期間、装具完成から退院までの期間、入院期間を比較した。またBCにおける検討・決定過程におけるスタッフの意見を集積し分析した。統計学的分析にはSPSSを使用し、有意水準は5%とした。

### 【結果】

入院時Br.stage IIの者が前群では0名であったのに対し、後群では3名に増加していた。入院から装具完成に要した期間は前群47.0±16.0日、後群45.8±13.9日であり、入院から歩行自立に要した期間は前群68.1±26.1日、後群63.8±34.9日だった。装具完成から退院までの期間は前群59.2±17.2日、後群63.0±22.0日であり、入院期間は106.4±19.7日、後群108.8±22.8日だった。各群の項目において有意差は認められなかった。BCにおける意見は「装具選択に悩む症例の相談が出来るようになった」、「種類や細かい調整の選択が可能になった」という好意的意見がみられた。

### 【考察】

BC導入による効果は装具作製ならびに歩行自立までの期間等の量的項目には反映されなかった。しかしながら、複数のスタッフの意見を集約することで多角的に妥当と思われる装具の選択が可能となったことや、より重度の運動麻痺を呈した症例に対しても装具を検討する機会が増えていたことから、BCは知識の共有や教育の場として活用できており、BC導入による効果があったと思われる。今回、量的項目に有意差を認めなかった要因としては、BC開催時期が個々の判断に委ねられていたことが一つ挙げられる。脳卒中回復期における装具を必要とする症例に対し、BCを実施すべき望ましい時期の妥当性について検証することが今後の課題である。

### 【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究はヘルシンキ宣言に沿って行い、得られたデータは匿名化し個人情報特定できないように配慮した。

## 有限要素解析を用いたソケット適合評価の検討

萩臺 伸之<sup>1)</sup>・町田 透<sup>2)</sup>・豊田 輝<sup>3)</sup>・井上 和久<sup>4)</sup>・原 和彦<sup>4)</sup>1) 東埼玉総合病院 2) 大宮中央総合病院  
3) 帝京科学大学 4) 埼玉県立大学大学院保健医療福祉学研究科

Key words / 有限要素解析, 義足ソケット, 適合評価

## 【はじめに】

ソケットと断端の適合の不具合は義足ユーザーのADL活動性を著しく制限する。しかしソケット適合に関する科学的検証を示した研究はいまだ乏しいのが現状であり、ソケットの適合性は義肢装具士の熟練度に依存すると報告がある。そこで本研究では、ソケット内の圧力状況を有限要素法(以下FEM)解析によりシミュレーションを行い、ソケット適合に関するパラメータの分析を行うことを目的とした。また理学療法分野における臨床応用や普及への課題についても検討したので報告する。

## 【方法】

対象は義足歩行が十分可能な健全な右下腿切断者の断端と使用ソケットとした。MRI装置はSigna Profile, 0.2T, General Electric 横河メディカル社製を用いた。撮像は放射線技師が行い、ソケット装着下での2mm間隔での断端とソケットの矢状断面2D画像をDICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine; 医療用画像フォーマット)データとして取得した。ソケットと断端組織の2D画像による境界面は放射線技師が抽出した。この2DデータをV-CAT(和光理化学研究所)にて三次元形状のデータフォーマット(以下STLデータ)に変換した。このような処理を断端、シリコンライナー、ソケットそれぞれで行った。3D画像はFEM解析ソフトCOMSOL Multiphysics5.3にインポートした。解析する3次元形状はメッシュ化を行った。解析条件は義足荷重下でのソケット内圧をシミュレーションするために、外ソケットの底部を固定し断端上面から10mmの強制変位を加えた。なおシリコンライナーの上端は固定拘束を行って解析した。またPCに取り込んだ断端組織、シリコンライナー、外ソケットの物性値となるヤング率、ポアソン比を規定した。

## 【結果】

強制変位の解析は約1時間30分程度で収束解を得ることができた。またPC上の断端表面の任意の箇所を選択して接触圧を確認することができた。膝蓋骨周辺で約15kPa、断端先端部で約30kPaの接触圧を確認した。一方で断端外側面、内側面の接触圧の増加はわずかであった。またCOMSOL Multiphysics上でソケットと断端との動的な接触圧を3次元で確認することができた。

## 【考察】

断端の接触圧増加は先端部と膝蓋骨周辺で顕著であり、下腿義足ソケットの接触圧の特徴を示していたことが考えられる。TSB下腿義足とPTB下腿義足の接触圧力の解析を行った鳥取部らの研究によると歩行時の荷重から推定した断端接触圧の最大圧が98kPaであり、今回の値は接触圧が低い可能性が考えられる。今後はシミュレーションの精度を検証するため、同じモデルを使い実測接触圧とシミュレーションによる接触圧についてさらに検証する必要があると考えられる。今回の研究により3Dモデルの抽出から解析までの処理の流れを把握することができた。またソケット適合状況において、接触圧を見て把握することは、ソケット修正やソケット評価の重要な参考データとなることが想定される。

## 【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究は埼玉県立大学倫理審査(承認番号26006)を受けており、科研費(JSPS KAKENHI Grant Number 25350673)にて行った。

## 脳卒中片麻痺患者の歩行トレーニングにおける電子制御式膝継手の使用が麻痺側足関節運動に及ぼす影響

藤井 祥太・田口 潤智・木下 雄介・堤 万佐子・中谷 知生

医療法人尚和会 宝塚リハビリテーション病院

Key words / 長下肢装具, 電子制御式膝継手(GSK), 歩行補助具

## 【はじめに, 目的】

近年、重度片麻痺患者の歩行トレーニングにおいて長下肢装具(以下KAFO)を用いる機会が増えている。KAFOは麻痺側下肢の支持性を担保する一方、遊脚期の膝関節屈曲運動を阻害するため代償動作を誘発する可能性がある。藤倉化成化成株式会社製RoboChemia GSKnee(以下GSK)はKAFO膝継手に装着し、電子制御により膝関節の固定と解除を任意で選択することを可能とする装置である。今回、GSKを使用した症例の歩行因子への影響を調査したので報告する。

## 【方法】

対象は右被殻出血により左片麻痺を呈した60歳代の女性である左下肢Brunnstrom Recovery StageはIIで、表在・深部感覚は重度鈍麻していた。第25病日に回復期病棟へ入院し、KAFO(膝継手はリングロック、足継手はGait Solution)を用いた歩行トレーニングを実施していた。本症例において、①膝関節を固定した条件(以下膝固定条件)、②膝関節の固定を解除した条件(以下固定解除条件)、③GSKを用い立脚初期～立脚中期に膝関節を固定し立脚終期～遊脚終期に膝関節の固定を解除した条件(以下GSK条件)における麻痺側立脚期の足関節最大背屈角度および腓腹筋活動量を計測した。評価は歩容の安定した連続5歩行周期分の値の平均値とし、筋電図解析は20-450HzのBandpass filterで処理した後、50msecの移動平均二乗和平方根に変換し求めた。

## 【結果】

結果を①固定条件②固定解除条件③GSK条件の順に表記する。足関節背屈角度(°)は19.8, 20.6, 22.9。腓腹筋の筋活動量( $\mu V$ )は3.98, 10.34, 21.9であった。足関節背屈角度は条件間で顕著な変化は認めず、腓腹筋活動量はGSK条件において著明に向上した。

## 【結論】

腓腹筋は下肢の支持性を担保し足関節底屈モーメントの力源となるため、片麻痺者の歩行トレーニングにおいて立脚期の筋活動を促すことが重要視されている。3条件の比較からは足関節の関節角度に大きな違いは見られなかった一方で、腓腹筋活動はGSK条件で最も大きな活動が見られた。これは、固定条件では症例が膝関節の固定性に依存し抗重力筋としての腓腹筋活動が阻害された結果であり、また固定解除条件では支持性の低下により立脚期全般を通して前足部への荷重が乏しくなった結果であると考えた。一方GSK条件では立脚中期までに選択的に膝関節が固定されることで前足部へ荷重を促すことが容易で、かつ立脚終期では固定が解除されることで過度に支持性に依存させずに歩行動作を行うことが可能となった結果であると考えた。以上のことより、KAFOを用いた歩行トレーニングにおいてGSKを使用することは、より適切な難易度設定を可能とするものであることが示唆された。

## 【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究はヘルシンキ宣言に基づく倫理的原則を配慮し、対象者の保護に十分に留意し、対象者には研究の目的、方法を説明し、同意を得た後に実施した。

## 股関節機能向上により義足適合性改善し、自宅復帰可能となった下腿義足患者の臨床経験～義足不適応の重複疾患を有する長期臥床症例に対する試み～

大粒 亮・瀧口 裕紀子・五十嵐 準・大久保 裕美  
糠 愛美

医療法人 徳洲会 共愛会病院

Key words / 二関節筋, 座位バランス, 義足適合性

### 【はじめに、目的】

断端不正に対する義足調整に関しての報告は散見されるが、義足不適応患者の身体機能に着目し姿勢改善による義足適合の差異についての報告は乏しい。本症例は下肢重症虚血(以下CLI)による下腿・足趾切断や血液透析が併存していた脳梗塞患者であり、発症後寝たきりとなった。義足不適応も、生命予後を考慮しTSB義足再作成したが、断端痛と内出血が出現。股関節経由の二関節筋へのアプローチによりStatic、Dynamicともに適合性改善、自宅復帰に繋がったため、考察を交え報告する。

### 【症例紹介】

50歳代女性、BMI26.9、X年、前院での血液透析終了後、意識消失。左前頭葉(前大脳動脈領域)脳梗塞と診断、第22病日リハビリ目的にて当院転院。既往にCLIによる左下腿(X-7年、断端長8cm)右足趾(X-3年)切断あり、大腿ベルト付PTB義足を作成されたが、傷ができ殆ど使用せず、車椅子自立にて生活されていた。転院時は失語症/遂行機能/注意力の低下著明で右Br.stage上肢手指IV下肢Ⅲ、ROMは両股屈曲90°伸展-5°膝屈曲110°右膝伸展-15°で両側とも大腿直筋(以下RF)、ハムストリングス(以下Ham)、大腿筋膜張筋(以下TFL)の短縮が影響していた。筋力はMMT体幹2上肢右3左4左下肢残存筋3、左大腿ベルト部/断端遠位/右足底に創傷あり、体幹機能はSIAS体幹項目0点、TCT12点、mRS Grade5でBI:5点。

### 【経過】

残存肢の麻痺や体幹機能、高次脳機能低下により義足不適応だったが、梗塞巣が予後良好部位、切断肢が非麻痺側であることから、ADL介助量や残存肢の負担軽減を目的に、創治癒後にTSB義足を作成した。同時に、両側切断より足部からのInputが困難であることから、下行性運動連鎖の改善を目的に、体幹と股関節機能へのアプローチを重点的に実施した。第117病日、右Br.stage上肢手指下肢V、MMT体幹3両上肢4両下肢3、FAB17点、SIAS体幹項目4点、TCT100点で義足非装着での座位バランスは向上した。義足装着下の端座位では膝屈曲70°で足底接地できず過度な骨盤後傾もみられ、断端の前側近位側に疼痛と内出血が出現していた。骨盤-膝-下腿を制動するRF、Ham、TFLの筋機能低下によるものと判断し、同筋へのアプローチを個別実施。筋機能改善に伴い義足装着下の骨盤control向上し、座位→立位→起立の順に義足適合性が改善。第217病日、トイレ動作/屋内歩行器歩行自立、BI:60点にて自宅退院となった。

### 【考察】

本症例は脳梗塞発症後の長期臥床により、体幹・股関節機能低下し端座位での過度な骨盤後傾が生じた。下肢マルアライメントによりTSB義足でも局所的な体重支持となっていた可能性がある。RF、Ham、TFLは、体幹機能や姿勢保持に大きく寄与する筋であり、筋機能改善により安定した座位保持が可能となった。Staticで断端圧の分散や安定性向上、Dynamicにおいても義足適合性が改善したと考えられた。義足を使いこなすためには、運動連鎖を踏まえ中枢機能(体幹・股関節)の重要性が示唆された。

### 【倫理的配慮、説明と同意】

本発表に際し、ヘルシンキ宣言に基づき、症例と家族に対し口頭および紙面にて趣旨を説明し、同意を得た。

## semi-long leg braceの導入により、日常生活内で歩行が自立となった脳卒中片麻痺例

安部 厚志・石橋 清成・若旅 正弘

茨城県立医療大学付属病院

Key words / セミ長下肢装具, 日常生活活動, 更生用装具

### 【はじめに】

長下肢装具(以下, LLB)の大腿近位カフをカットダウンしたsemi-long leg brace(以下, semi-LLB)は、脳卒中片麻痺例の治療用装具としての報告はあるが、生活場面での使用例の報告は少なく、その使用により歩行が自立した症例の報告はない。今回、semi-LLBを使用し日常生活内の歩行が自立した脳卒中片麻痺症例を経験したため、報告する。

### 【症例と経過】

本症例は30歳代、男性、右手利き。左被殻出血の診断で、第34病日に当院回復期リハビリテーション病棟に入院した。当院入院時、Brunnstrom Recovery Stage 右上肢I、手指I、下肢IIであり、重度運動麻痺を認めた。右上下肢の触覚、位置覚は重度鈍麻であった。右足関節底屈筋、膝関節屈曲筋に筋緊張の亢進を認めた。基本動作は端座位保持のみ監視で可能であったが、その他の動作は全般に介助を要した。

理学療法では、入院初期より本人用LLBを作製し、立位・歩行練習を中心に実施した。経過で右足関節底屈筋、膝関節屈曲筋の筋緊張に増悪を認めた。入院90日目にLLBを使用した歩行が近位監視で可能となった。更なる歩行能力向上を目指し、短下肢装具(以下, SLB)を使用した歩行練習を開始した。しかし、右膝関節屈曲筋群および右足関節底屈筋群の痙縮が強いため、歩行時、常に右膝関節は強く屈曲していた。そのため右下肢の十分な支持性が得られず、転倒リスクの高い状況が続いた。入院110日目にLLBを使用した歩行は自立レベルに至ったが、SLBを使用した歩行では右膝関節の屈曲傾向に改善が認められず、SLBを用いた歩行は実用的ではないと判断した。そこで、着脱がLLBより簡便でトイレでの下衣操作が可能でsemi-LLBを用いた歩行での自立を目標とした。semi-LLBを用いた歩行練習、トイレ動作練習とともに、装具の着脱練習を3週間行い、入院130日目にsemi-LLBを使用した病棟内の歩行、トイレ動作等が自立した。その後もSLBを用いた歩行練習を継続したが自立には至らず、入院172日目にsemi-LLBを使用した歩行で在宅への退院となった。

### 【考察】

semi-LLBは治療用装具としての使用が一般的であり、脳卒中症例の生活場面での使用を報告したものは少なく、その使用により歩行が自立した報告はない。本症例は、semi-LLBを用いることで歩行の自立に至った。本症例より、semi-LLBは治療用装具としての使用だけでなく、生活内で歩行動作の自立を目的とした更生用装具としての使用も可能であると考えられた。

### 【倫理的配慮、説明と同意】

ヘルシンキ宣言に基づき、対象者とその家族に本発表の目的を口頭および書面で説明し、同意を得た。

## 上肢運動麻痺患者を支援するIoTプラットフォームシステムの産官学連携による開発—リハビリテーションのコンテンツの実用化に向けた課題の検討—

佐藤 菜月<sup>1)</sup>・津田 晃司<sup>2)</sup>・佐々木 秀一<sup>3)</sup>・高平 尚伸<sup>4)</sup>

1) 湘南鎌倉総合病院 2) 北里大学大学院医療系研究科  
3) 北里大学病院リハビリテーション部 4) 北里大学医療衛生学部

Key words / IoT, ロボット, 脳血管障害

【はじめに、目的】脳卒中片麻痺者に対するリハビリテーション（リハ）の目的は、改善した上肢機能を実際の生活中で使用することである。日常生活活動（Activity of daily living: ADL）再獲得のためには運動機能を回復させるだけでなく、麻痺側の使用を習慣化させるべく、ADL動作を実際に遂行する生活環境で反復練習することが重要であると報告されている。そこで我々は、ロボットを用いたIoTを利用することにより患者にADL動作を明瞭に意識させる機能訓練の反復機会を十分に提供できると考え、上肢リハ・ロボットアプリを搭載したIoTプラットフォームシステムを産官学連携事業として共同開発しており、今回は脳卒中片麻痺者に応用した。本研究の目的は、本システムを臨床現場で使用し、実用化に向けての問題点を検証することとし、本システムの実証実験の結果のうち、システムの中核である上肢リハ・ロボットアプリのコンテンツについての検証結果を報告する。

【方法】対象は2018年8月から同年10月に回復期リハ病棟に入院した患者のうち脳血管障害により上肢運動麻痺を呈した者とし、除外基準は脳卒中の既往があり片麻痺を呈している、Mini-Mental State Examination (MMSE) 24点以下、上肢のBrunnstrom stageがⅢ未満の者とした。その結果3例が対象となった。当アプリのシステムは、OS搭載ポータブルスマートプロジェクター（Xperia Touch, SONY社）、3次元モーションキャプチャー（Leap Motion, Leap Motion社）、コミュニケーションロボット（Xperia Hello!, SONY社）を中心に構成した。アプリの内容は、ワイピング課題、開錠課題、絞り課題、物品移動課題、タイピング課題とした。アプリを用いた動作練習の介入は1日あたり最大20分とし、1週間あたり5日間の頻度で計10日間行い、常に1名の作業療法士（OTR）が付き添った。実施する動作課題の種類・難易度は治療的側面を考慮し担当OTRと検討し、実証実験中に発生した不具合や問題点に対しアップデートを行った。

【結果】3例の対象者をA, B, Cとした。対象者Aは介入1日目、5種類の動作課題全てを最難度のレベル3でスムーズに成功した。また開錠課題にて、課題成功の画像（家族を表現した絵）が表示されたが、対象者Aは独居であった。対象者Bにおいては、ワイピング課題のレベルを2から3へ上げて動作課題を成功した際、「変化が小さくても達成感が大きい」との発言があった。また介入7日目、ワイピング課題にて不成功時のロボットのかけ声が全て同じだったため、対象者の改善すべき点が不明であった。対象者Cからは介入1日目、物品移動課題にて正しい位置がわからないとの発言があった。介入3日目、「ロボットだと画期的でやっている感じがする」との発言があった。

【結論】本システムを臨床現場で検証して、いくつかの課題点が見つかった。今後の実用化に向けての解決点が明らかになった。

【倫理的配慮、説明と同意】本研究は北里大学医学部・病院倫理審査委員会の承認（承認番号:C18-140）と、大学病院医療情報ネットワーク（University hospital Medical Information Network: UMIN）への登録を行った（試験ID:UMIN000034403）。介入開始前に研究対象者向けの説明文書を用いて研究内容を対象者に説明し、研究への参加の同意が口頭で得られた場合、同意書に対象者の署名を取得し研究を行った。

## AI技術を応用した座位姿勢自動評価システムの開発に向けた予備的検討

白銀 暁

国立障害者リハビリテーションセンター研究所

Key words / シーティング, 画像処理, ニューラルネットワーク

【はじめに】シーティングは、座位姿勢において対象の有する身体機能を最大化したり、褥瘡等の二次的障害を予防・改善したりすることを目的として、調整可能な車椅子や各種の部品、座位保持装置等を用いて行う座位姿勢改善アプローチである。近年、その重要性に関する認識は高まっているが、実際の現場において、その問題を把握して適切に対応できる専門家は不足している。特に、在宅や高齢者施設等、理学療法士・作業療法士らの関わりが十分に得られない現場では、そもそもそのような問題を認識することが難しく、気付いたときには大きな傷害が生じているケースもある。このような状況を踏まえ、我々は、カメラ画像から自動的に座位姿勢を検出および分類し、専門家が不在の現場であっても危険な状態での注意喚起が可能なシステムの開発を構想している。今回、その初期段階の予備的な検討として、画像処理分野でよく使用されるAI技術を用いて、一部の座位姿勢の自動分類を試み、構想の実現に向けた可能性と課題とを確認した。

【方法】座位姿勢の自動分類には、数値解析ソフトウェアMATLAB（MathWorks社）で提供される事前学習済み畳み込みニューラルネットワークであるAlexNetを用いた。インターネット上より車椅子上座位姿勢の側方撮影画像116枚を入手して、中間姿勢、臀部前滑り姿勢、上部体幹前崩れ姿勢の3つのグループにあらかじめ分類した。これらの画像の70%を用いてMATLAB上で転移学習を行い、残りの30%を用いて学習後のシステムによる分類を行って判別精度を確認した。

【結果】転移学習後のニューラルネットワークによる3つの座位姿勢の分類精度は、77.1%であった。

【考察】今回、準備した画像は量・質ともに理想的なものではないが、本結果より、比較的簡便な手法によって、ある程度の分類精度が得られることがわかった。ただし、これが臨床応用に向けて十分なものは未確認である。将来の本格的な検討においては、分類対象や必要精度等を十分整理した上で、より多くの適切な画像を準備する必要があるだろう。また、今回の使用画像は多様な服装や背景等が含まれており、画像認識においては不利に作用した可能性が考えられた。座位姿勢を評価する上では、それらの情報の必要性は低く、深度センサ付きRGBカメラで得られるような、三次元位置情報を含む深度画像のほうが妥当かつ効果的である可能性も考えられた。

従来、ニューラルネットワークによる画像処理は多く取り組まれてきたが、我々のような医療福祉の分野では、膨大な数が必要とされる学習用サンプルを揃えることが難しかった。しかし、近年、学習済みのニューラルネットワークを用いた手法が取り入れられて応用が比較的容易となり、既に医用画像分野においては多くの報告が認められている。シーティング分野においても、このような有用な技術を積極的に導入して、現場に役立つ支援システムの開発に取り組んでいく。

【倫理的配慮、説明と同意】本研究は、ヒトを対象とした試験を含んでおらず、また個人情報を含むデータも利用しないため、倫理的配慮および説明と同意は必要なかった。

## 熱画像センサによるトイレ内模擬片麻痺患者の動作検出

木戸 聡史<sup>1)</sup>・宮坂 智哉<sup>2)</sup>・佐賀 匡史<sup>3)</sup>・村田 健児<sup>1)</sup>  
 高橋 ひとみ<sup>4)</sup>・櫻井 秋平<sup>5)</sup>・濱口 豊大<sup>1)</sup>・星 文彦<sup>1)</sup>  
 久保田 章仁<sup>1)</sup>・田中 敏明<sup>2)</sup>

- 1) 埼玉県立大学保健医療福祉学部  
 2) 北海道科学大学保健医療学部 3) 株式会社チノー  
 4) 上尾中央総合病院 5) 青木中央クリニック

Key words / 熱画像センサ, 差分解析, 見守り

## 【はじめに】

介護施設、医療施設および独居世帯等における、転倒・転落事故が増加しており、見守りの問題が喫緊の課題となっているが、センサネットワークを用いた見守り支援機器は、対象者に対する早期の対応や介護者の負担軽減を図れる可能性がある。見守り用途には多種のセンサが使用されているが、2000画素熱画像センサでは物体表面の温度を画像化するため、ひとの表情が鮮明に記録されることなく全身の輪郭を検出することが可能である。これまでに演者らは熱画像センサで得られた温度情報を活用して姿勢・動作の正常/異常を判別分析で判定するアルゴリズム(特許第5577545号)を開発した。しかしながら、熱画像の静止画1枚ずつの判定のため、過渡的な動作における瞬間的な状態を異常と判定してしまう誤判定がみられた。そのため、ひとの動作検出ができれば正常/異常判定精度向上に有用だと考えられる。昨年度の本学会では差分解析による動作検出アルゴリズムの開発と健常若年者のトイレ動作時の動作検出に有用なパラメータ抽出結果を報告したが、転倒・転落事例が多い片麻痺患者における動作検出率については明らかになっていない。それゆえ、本研究では差分解析による片麻痺患者のトイレ動作における静止/動作判定を評価するために、施設における実験を行う前段階として模擬片麻痺患者のトイレにおける動作検出率を分析した。

## 【方法】

対象者は健常若年者8名だった。トイレ内に熱画像センサ(TPH0260AN;株式会社チノー)を設置して、車椅子使用における右片麻痺トイレ動作3回と転倒姿勢14パターンを実施し、1Hzで熱画像データを取得した。熱画像の差分解析では温度閾値2℃、判定閾値15画素、比較フレーム1で動作検出を行い、検出率を算出した。任意の1名の対象者においては目視と差分解析による動作検出を比較した。さらに差分解析結果と判別分析の組み合わせによる正常/異常判定率を算出して、従来手法による判定率と比較した。

## 【結果】

8名の対象者の動作検出率はトイレ動作中において42.8%、転倒姿勢において0%であり、任意の1名の対象者においてトイレ動作中では対象者の動きに応じて動作検出が行われていることが確認された。差分解析結果と判別分析の組み合わせによるトイレ動作の正常/異常判定率は95.3%であり、判別分析のみの判定率88.0%と比較して7.3%判定精度が向上していた。

## 【考察】

これまで、熱画像による障害者の動作検出についての報告は見あたらなかったが、本研究では熱画像の差分解析を行うことで片麻痺のトイレ動作において動作検出が行える可能性が示された。従来手法による画像1枚ずつに対する判定に加えて本研究における動作の検出を加えることで、1台の熱画像センサにおいて異常と動作の有無を判定できることになる。見守り支援機器において単一センサで複数の検知ができることはコスト面や有用性向上に寄与する結果であると考えられる。

## 【倫理的配慮, 説明と同意】

事前に口頭および書面で行った実験の内容を説明し同意が得られたものを対象とした。なお本研究は埼玉県立大学倫理委員会で承認されて実施した(通知番号29032)。

## AI技術を活用した歩行評価システムの開発研究 - 歩行の時間・距離因子の精度検証 -

春名 弘一<sup>1)</sup>・稲垣 潤<sup>2)</sup>・昆 恵介<sup>3)</sup>・田中 勇治<sup>1)</sup>  
 大日方 将士<sup>4)</sup>・南部 俊輔<sup>5)</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) キッセイコムテック株式会社  
 5) 株式会社 Qconcept

Key words / AI, 歩行評価システム, 開発研究

【はじめに】歩行パフォーマンスの評価は歩行の実用性を反映し、臨床現場では歩行速度の計測が広く普及している。一方で片麻痺など片側下肢障害患者の歩容を定量的に表現する歩行パターンの評価には歩幅や単脚支持時間といった歩行の時間・距離因子の対称性指数が存在する。片麻痺者の歩容(歩行パターン)は歩行速度(歩行パフォーマンス)に大きく影響を受けるため、我々は過年度の第7回日本支援工学理学療法学会において歩行パターンと歩行パフォーマンスの関係性を包括的に捉える重要性について報告した。歩行速度が簡便に計測可能である一方で、歩行パターン評価に必要な歩幅や単脚支持時間が検出可能な計測機器には、光学式モーションキャプチャ、加速度センサ、圧センサなどが存在するが、導入コストや計測準備・解析の煩雑さが障壁となり、臨床では十分に普及していない。以上の背景から、我々は幅広いフィールドで導入可能な歩行パターン評価システムの開発を目指している。研究の第一段階として、1台のDVカメラから得た動画から歩行の時間・距離因子を算出するAIアプリケーションを開発した。今回は本システムの計測精度について報告する。

【方法】システム構成はAI開発キットJetsonTX2とノートパソコン1台とし、AI画像解析アプリケーションはDVカメラの動画から歩幅と単脚支持時間を検出するように独自に開発した。AI機械学習は約2万枚の姿勢推定と歩幅を検出する目的で爪先、踵を加えた素材を約1,000枚学習した。動画撮影に用いたDVカメラは1台で、前額面から撮影した。歩幅の精度検証は健常大学生10名を対象に5mの巻きダンボール上を歩行し、巻きダンボールに付いた足跡をメジャーで実測し算出した歩幅(実測値)とAIシステム値を比較した。単脚支持時間は矢状面から撮影した別のDVカメラ情報(実測値)とAIシステムの誤差を検討した。歩行条件はさまざまな歩行速度と歩幅を再現させる目的で、左脚に底屈0度と5度固定の2種類の短下肢装具を着用し、それぞれ0.4、0.6、0.8、1.0、1.2m/sの5つの速度を練習した後に歩行を計測した。統計分析はAIシステムと実測値の相関係数を求めた(有意水準5%)。

【結果】AIシステムで計測可能であった歩幅と実測値(758データ)のSpearman相関係数は $r = 0.897$  ( $p < 0.01$ )であった。単脚支持時間と実測値(714データ)は $r = 0.582$  ( $p < 0.01$ )であった。

【考察】本研究の最終目標は1台のDVカメラ情報のみで歩行パターン、パフォーマンスの情報を含んだ包括的歩行評価が可能なシステムを構築することである。今回の検討から、AI技術を活用することで1台のDVカメラ動画から歩幅と単脚支持時間を検出することが可能であった。現状では本システムの計測精度は不十分であるが、DVカメラ撮影方法の検討と、AIの機械学習を追加することで計測精度は向上すると考えている。

【倫理的配慮, 説明と同意】本研究は人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(文部科学省、厚生労働省)に基づき計画した。本研究は北海道科学大学の倫理委員会の認可(承認番号:第79号)を得て行った。被験者には、事前に書面にて実験の目的と実験方法を提示した上で、本研究の主旨を説明し、ハラスメントに関する情報提供も行った。被験者には実験参加の有無に関する選択の時間を十分に与え、実験に協力して頂ける場合には同意書に記入してもらった。

スマートフォンのモーションセンサを利用した計測システムの開発 - 簡易的動作解析システムの実現に向けて -

堀 寛史

藍野大学医療保健学部理学療法学科

Key words / スマートフォン, モーションセンサ, 計測機器

【はじめに】理学療法評価を行う際、取得するデータは客観性を有し、再現性の高いことが望まれる。それを実現するためには専用の測定機器使用が必要であるものの、理学療法士のだれもが簡易に臨床で使用できる道具は数十年変化していない。そこで、本研究ではスマートフォン（以下、スマホ）に内蔵されたモーションセンサに注目し、評価を簡便にすることで一般使用を目指す。

日本では2008年にApple社からiPhoneが発売され、それをきっかけとして急速に広がりを見せた。2017年の段階でスマホの所有率が75.1%（総務省の発表）であり、だれでもいつでも使用できる機器となっている。スマホにはモーションセンサが内蔵されており、本体の動きを検知し、様々な制御を行っており、モーションセンサのデータを外部に出力することも可能である。本研究ではスマホに内蔵されたモーションセンサを計測機器として使用することにより理学療法場面での簡便な方法で動作の定量化の方法の確立を目的とする。

【方法】本研究では、スマホをモーションセンサとして使用するための準備として以下のことを行った。(1) 使用したアプリケーション・ソフトウェアは1-10drive, Inc.によって開発されたiOS用「ZIG SIM」とサーバーコンピュータ用「ZIG indicator」であり、これらの連携によりセンサの値をビジュアル化できる。本研究では、その中から「加速度」、「ジャイロ（角速度）」、「クォータニオン（四元数：物体の回転）」を選択することにより動きの定量化を行う。(2) これらのソフトではデータをアウトプットできないため、サーバーコンピュータ上にFoundationソフトウェアプロジェクトによって提供されているオープンソース「Processing」を使い、データアウトプットシステム(CSVファイル化)とグラフ化システムをJavaで作成した。

【結果】本研究で作成したシステムによりスマホから「加速度」、「ジャイロ」、「クォータニオン」の外部出力に成功し、データの計測ができるようになった。サンプリング周波数は60Hzが最大であるため高速動作には不向きであるが、リバウンドジャンプなど衝撃が強い動作の測定が可能であった。また使用しているシステムはオープンソースによって書かれてあるため公開することによって誰もが使用可能である。

【考察】今回、本研究では作成したシステムを使用により安価で簡易的に3種類のデータ取得に成功した。現状ではそのデータを読むために知識が必要である。今後は、モーションセンサデータを専門的に読めない人への配慮データをチャート化することにより、傾向を提示できるようなGUI(graphical user interface)の作成が必要である。

【倫理的配慮, 説明と同意】本研究は、現状ではシステムの作成が研究の中心であるため、症例や特定の人を対象としていない。ただし、今後、実証実験の際には動作データを取得するため、人を対象とした研究倫理指針に基づき、審査を受ける。また、利益相反に関して、開示すべき関係企業はない。

心原性脳塞栓症による重度片麻痺患者に対して長下肢装具を用い日常生活動作の改善を認めた一症例～発症前CHADS<sub>2</sub>に着目して～

柴田 秀稔・田中 智哉・和久 剛士・藪内 潤一

市立福知山市民病院

Key words / 心原性脳塞栓症, 長下肢装具, CHADS<sub>2</sub>

【はじめに】

脳梗塞の約30%は心原性脳塞栓症であり、梗塞巣が大きく重症化する事が多いとされている。心原性脳塞栓症に関する報告は多いが、発症前CHADS<sub>2</sub>に着目した報告は散見される程度である。今回心原性脳塞栓症による重度片麻痺を呈した症例を経験する機会を得た為報告する。

【方法】

症例:70代女性。生活動作は全て自立。心原性脳塞栓症をX日に発症、左後頭葉、頭頂葉の梗塞及び右後頭葉の微小梗塞を認めた。同日血栓除去術施行後も広範囲の梗塞が残存。再開通後のX+15病日の画像所見では左頭頂後頭葉に出血性梗塞を認めた。既往歴は高血圧、発作性心房細動、入院時National Institutes of Health Stroke Scale23点であった。発症前CHADS<sub>2</sub>1点。

経過:X+23病日に回復期病棟へ転科。重度片麻痺を認め、移乗および移動は全介助、高次脳機能障害を認めた。入棟時よりKnee Ankle Foot Orthosis(以下:KAFO)を用い荷重感覚刺激を加えたX+85病日Ankle Foot Orthosis(以下:AFO)に変更し、X+169病日AFOを使用し4点杖歩行見守りにて自宅退院となった。

【結果】

初期評価ではStroke Impairment Assessment Set(以下:SIAS)24点、Functional Independence Measure(以下:FIM)48点(運動項目26点、認知項目23点)であった。高次脳機能面では軽度の失語及び観念運動失行、右同名半盲が認められた。

最終評価ではSIAS39点、FIM91点(運動項目64点、認知項目27点)。日常会話は可能となったが、観念運動失行、右同名半盲は改善乏しく、modified Ranking Scale(以下:mRS)は4であった。

【考察】

早期からのKAFOによって網様体脊髄路を活性化し、体幹機能が高まった事で移乗および移動の項目で改善がみられた。しかし、先行文献ではCHADS<sub>2</sub>1の場合、退院時のmRS0~3が64%を占めるとされているが、本症例では最終評価時において、歩行に見守りが必要であり退院時mRSは4であった。その要因の一つに、再開通後のX+15病日に新たな出血性脳梗塞を認めており脳浮腫を発症した事により、一時的に血圧管理が困難となり、座位および立位獲得に時間を要した事が考えられた。二つ目に、観念運動失行や右同名半盲の改善が乏しく、動作時に周囲環境への注意の分配が困難であった事も考えられた。

本症例は血栓除去術施行後、適切な管理下で離床および運動療法が実施された。しかし、微小ながら出血性脳梗塞を発症した。そこで今後はCHADS<sub>2</sub>に年齢および血管疾患合併例のリスクなどを加えたCHADS<sub>2</sub>-VAScを用い、さらに厳格なリスク管理を行う上で運動療法では発症前の循環器疾患、動脈硬化など病歴に注視する必要があると考えられた。

【倫理的配慮, 説明と同意】

症例報告に際し、対象者および家族には趣旨を説明し、書面で個人情報の取り扱いや情報の開示に対して説明を行い、同意を得た。

## プラスチック短下肢装具と身体イメージが重度の感覚鈍麻に与える影響 - 装具は身体の一部となる -

中村 譲治

医療法人弘遠会 すずかけヘルスケアホスピタル

Key words / 重度感覚鈍麻, 身体イメージ, プラスチック短下肢装具

### 【はじめに】

今回、左被殻出血により右片麻痺及び重度の感覚鈍麻が生じた患者を担当した。重度の感覚鈍麻に対しては金属支柱付き下肢装具が望ましいと報告がある。その中で、本症例は麻痺側足関節底屈筋の痙性や運動麻痺の評価を元に軽量であるプラスチック短下肢装具（以下、P-AFO）を処方し、歩行及び日常生活動作の自立を目指した。装具装着下の歩行では下肢の関節運動を知覚し、角度調節時の変化も明確に捉えることができた。その背景には健側脳である右脳の働きがあると推測し、身体保持感や身体イメージに着目して声掛けや環境へ注意を向けながら介入を行った。その結果、歩行及び日常生活動作の自立に至ったため報告する。

### 【症例】

60歳の男性。X日に普通乗用車運転中に停車中の車に衝突し、明らかな外傷はなかったが徐々に意識レベルの低下がみられ救急搬送される。右片麻痺及び感覚鈍麻がみられCTにて左被殻出血の診断を受ける。継続してリハビリテーションを行うためX+26日に当院へ入院される。表在感覚は非麻痺側（右）を10として麻痺側（左）を評価し、上腕：3、前腕：2、手：2、体幹：5、大腿：2、下腿：1、足底面：2と重度の鈍麻であった。Brunnstrom recovery stage（以下、Brs）は右上肢Ⅱ、手指Ⅱ、下肢Ⅲであり、Modified Ashworth Scaleは右足関節底屈筋が1であった。

### 【経過】

X+54日にP-AFO（継手：VAPC、ポリプロピレン厚さ：4mm）を作製し、背屈制動の目的で装具後面に角度を調節するためのベルトを取り付けた。麻痺側下肢近位部の筋出力の変化に合わせて初期背屈角度を6度に設定し、背屈遊動は初期背屈角度に4度加えて設定した。さらに床面への引っ掛かりを改善させるためにトゥスプリングを加えた。装具の角度調節時には歩行中の関節運動を知覚し、違和感のある箇所などを言葉で表現された。X+165日に退院となり、Brsが右上肢Ⅱ、手指Ⅴ、下肢Ⅳに改善し、Berg Balance Scaleは42/56点であり、Timed Up & Go TestはT字杖を使用して17.84秒、10m歩行テストは13.46秒22歩であった。表在感覚には変化が認められなかったが、T字杖を使用して歩行及び日常生活動作が自立した。

### 【考察】

本症例は重度の感覚鈍麻があった中でP-AFOを処方し、脳の機能を元に介入を行った。装具は身体保持感の一部となり、身体イメージと密接に関わることで歩行の自立に繋がった。健側脳である右脳の働きについて内藤らは左脳より上縦束（SLFⅢ）の体積が有意に多く、時々刻々と変化する身体情報を高速で処理することができ、さらに右脳は空間認知及び身体イメージを司り、一人称という明確な人称性を帯びていると報告している。今回、装具が身体の一部と化して感覚情報以外で情報の処理が成られ、身体イメージが構築されたと推察される。脳の機能を理解した上で装具というツールを適切に選択することがリハビリテーション医療の質の向上に繋がるのではないかと。

### 【倫理的配慮, 説明と同意】

症例にはヘルシンキ宣言に基づき、当院の倫理規定及び個人情報取り扱い規定を順守し、全データを匿名化して用いることで対象者への影響がないように配慮した。さらに、発表の主旨と倫理的配慮について十分に説明をし、同意を得た。

## 当院理学療法士に対する脳卒中患者の下肢装具教育による効果

村松 陽介

甲州リハビリテーション病院

Key words / 装具, 教育, 脳卒中

### 【はじめに, 目的】

下肢装具の早期作製による効果が多数報告されている中で、当院は退院直前での完成が目立っていた。PTに対するアンケートから早期作製の意識の低下、下肢装具の理解度低下、卒後教育不足が原因として考えられた。対応策として装具勉強会の実施、PTに対して装具作製時期の確認や促し、論文等の情報共有を行った。再度アンケート調査を実施した結果、介入により一定の効果が認められたため報告する。

### 【方法】

当院PTに対して脳卒中患者の下肢装具に対するアンケートをH29年度末、H30年度末に実施した。アンケート内容は1) 経験年数、2) 理想とする下肢装具完成の時期、3) 装具の知識に関する卒後教育は十分か、4) 下肢装具への理解度など計20項目を用意した。また、H29年度、H30年度の脳卒中患者数、下肢装具作製者数、下肢装具作製者の在院日数、当院入院から完成までの日数を比較した。比較にはwilcoxon順位和検定、カイ二乗検定を使用した。

### 【結果】

H29年度/H30年度の順に示す。回答数32名/35名であった。1) は5.28±5.69年/5.34±5.97年であり、有意差なし。2) は回復期リハビリテーション病院（以下回復期）入院時から作製することがベストとする者が15.6%/25.7%、回復期退院日から逆算して作製することがベストとする者が56.3%/57.1%、わからないが15.6%/5.9%、その他が12.5%/11.4%であり、有意差なし。3) は十分、やや十分が3.1%/5.7%、ふつうが28.1%/45.7%、やや不十分、不十分が65.6%/48.6%であり、有意差なし。4) は理解している、やや理解しているが9.4%/17.1%、ふつうが53.1%/57.1%、あまり理解していない、理解していないが37.5%/25.7%であり、有意差なし。年間の脳卒中患者数は207名/238名、下肢装具作製者数は10名/20名であり、有意差なし。下肢装具作製者の在院日数は171.4±15.5日/158.0±30.1日であり、有意差なし。当院入院から完成までの日数は144.3±17.4日/121.9±26.5日であり、H30年度が優位に減少(p<0.01)していた。

### 【結論】

下肢装具作製者の在院日数は有意差がみられない中、当院入院から完成までの日数は優位に減少していることから作製の早期化が実現できたと考える。また、早期から作製を検討するPTが増え、下肢装具への理解度が向上している傾向にあった。さらに、作製数は2倍に増え、装具の必要性を感じるPTが増えていると感じる。以上よりH30年度の下肢装具教育は一定の効果があったものと考えられる。しかし、まだ入院早期の作製が少ないことや理解度が不十分と答えるスタッフがいるといった課題もあり、今後も引き続き教育を行う必要があると考える。

### 【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究は当院倫理委員会での承認を得た。また、個人情報を除いた状態で分析を行った。

## 当院での脳卒中片麻痺患者に対する部分免荷トレッドミル歩行練習のフローチャート有用性の検討

押本 翔・小黒 修平・糸藤 浩一

上尾中央総合病院

Key words / BWSTT, フローチャート, 実施率

### 【はじめに・目的】

脳卒中ガイドライン 2015 では、脳卒中片麻痺患者に対して部分免荷トレッドミル歩行練習 (Body Weight Supported Treadmill Training: 以下、BWSTT) の有効性が述べられている。そのため歩行練習を実施するに辺り、早期に適応者を見極め、実施することは BWSTT の効果における歩行率、歩行速度の向上が図られる可能性があり、有用なアプローチと考えられる。しかし、BWSTT を実施するにあたり、実施未経験のセラピストは、ハーネスの装着の仕方、速度設定、介助方法、適応者の判断に苦勞し、適切なアプローチが困難なことが多い。そのため当院での取り組みとして脳卒中片麻痺患者に対する BWSTT のフローチャートを作成し、適応者を判断し、指導を行い実施している。そこでフローチャート作成前・後における BWSTT の実施率と実施頻度を比較することで、BWSTT フローチャートの有用性を検討することとした。

### 【方法】

対象は 2017 年 4 月 1 日から 2019 年 3 月 31 日までに、当院回復期病棟に在棟の脳出血または脳梗塞で診断され、入院中に BWSTT の適応基準を満たす者 18 名 (フローチャート作成前 6 名、作成後 12 名) とした。除外基準は、高次脳機能障害、認知機能低下により BWSTT の実施方法の指示・理解が困難な者とした。調査項目として、年齢、病型、麻痺側、実施回数、適応と判断してから実施までの日数、Brunnstrom recovery stage (下肢)、退院時の Functional Independence Measure の移動項目における歩行・車椅子の点数、歩行速度・歩行率の変化、歩行補助具の有無 (無、杖、装具) を診療記録より後方視的に収集した。フローチャート作成前・後で 2 群に分け、実施回数、適応と判断してから実施までの日数を群間比較し、歩行速度・歩行率に関しては群内比較をした。統計ソフトは R 2.8.1 を用いて、実施率は 2 標本比率の検定、実施回数・適応と判断してから実施までの日数は対応のない T 検定、歩行速度・歩行率は対応のある T 検定、その他の項目を U 検定にて比較し、有意水準は 5% とした。

### 【結果】

実施率 (2017 年度 50%、2018 年度 60%)、実施回数 (2017 年度 3 ± 1.3 回、2018 年度 10.1 ± 8.5 回) は有意差が認められた。適応と判断してから実施までの日数、その他の基本情報に有意差はみられなかった。歩行速度、歩行率は BWSTT 実施前・後にて有意な改善を認めた。

### 【結論】

フローチャート運用後は実施率・実施回数の向上を認めた。実施率に関しては、適応者の周知が出来たことと、実施回数に関しては、適応者を選定したことにより、継続して使用することが出来たと考えた。一方、適応と判断してから実施までの日数は、BWSTT の実施未経験者が多く、担当者との介助指導の調整に期間を要してしまったのが要因であると考えた。今後は介助指導までの教育体制を整える必要がある。

### 【倫理的配慮、説明と同意】

当院の倫理委員会の承認を得て実施した。(承認番号 673)

## 下肢装具療法地域連携を深めるための「静岡圏域地域リハビリテーション広域支援センター」の取り組み

石野 泰央<sup>1,2)</sup>・田中 幸平<sup>1,2)</sup>・天野 浩也<sup>1,2)</sup>・森藤 慎<sup>1,2)</sup>  
馬場 幸治<sup>3)</sup>

- 1) 静岡リハビリテーション病院
- 2) 静岡圏域地域リハビリテーション広域支援センター
- 3) 東名ブレース株式会社 静岡支店

Key words / 多職種連携, 情報共有, フォローアップ

### 【はじめに】

下肢装具は、退院後の地域生活で失われた機能を代償し、生活の質を向上する為に重要な手段である。しかし、フォローアップは不十分で、生活期において下肢装具が有効活用されていない現状があり、全国各地でこの状況を改善するための取り組みが行われている。これらを解決するためには、医師・療士・義肢装具士や地域でケアに携わるケアマネジャー・看護師・介護職との多職種連携、急性期・回復期・生活期との連携が重要と考えた。当院は、静岡県地域リハビリテーション強化推進事業の「静岡圏域地域リハビリテーション広域支援センター」として、地域連携を中心に活動している。そこで、平成 28 年度から平成 30 年度の間に計 3 回、静岡市における下肢装具療法の現状把握とフォローアップシステム構築につなげるために、問題・課題、解決策の検討を行う研修会を開催した。全国的な現状と同様、多くの問題・課題があり、フォローアップシステム構築のために、多職種連携の推進が急務であることが示唆された。

### 【方法】

「多職種合同勉強会～下肢装具療法についての情報交換会～」と題し、平成 28 年度「静岡市における装具療法の現状把握」、平成 29 年度「問題・課題に対する改善策の検討」、平成 30 年度「情報共有ツールを普及・有効活用するために」の目的で、グループワーク中心の研修会を開催。対象は、市内のリハビリテーション専門職、義肢装具士、ケアマネジャー、医師、その他医療、介護、福祉に従事する全ての職種。

### 【結果】

各回参加者は 50 名を超え、職種は、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、義肢装具士、医師、ケアマネジャー、看護師、介護職、マッサージ師、装具利用者。参加機関は、急性期・回復期・生活期から幅広く参加があった。現状は、装具の管理や理解・知識不足、金銭・制度、特に連携やフォローアップの問題・課題が多く聞かれた。改善策は、本人・家族・多職種の理解・知識の向上のための定期的な研修会開催や、情報共有ツールとして装具連携ノートを作成し、フォローアップシステム構築につなげるといった意見が挙がった。また、情報共有手段である装具連携ノートを有効活用するためには、多職種が理解できるノートの作成と、これまで以上に多職種・多機関との連携が必要といった意見が挙がった。

### 【結論】

今後は、フォローアップシステム構築のために多職種が理解しやすい装具連携ノートを推奨するとともに、適切に装具を使用し知識・情報を共有するための継続的な研修会の開催する。また、特に生活期ではケアマネジャーの関与は必須な為、ケアマネジャー団体と協力し継続的な啓発活動を行っていく。さらには、これらの取り組みを継続し、医師会や自治体への理解・協力を得る必要があると考える。これらを実現していくために、広域支援センターとして、多機関と協力し下肢装具療法地域連携の推進につなげていきたい。

### 【倫理的配慮、説明と同意】

本報告は、取り組み紹介であり個人情報特定される情報はない。報告に際して、研修会参加者には目的を説明し同意を得た。

## 体幹訓練機器 Trunk Solution を使用した立ち上がり動作練習の有効性の検討

橋本 重倫

医療法人社団 健育会 竹川病院

Key words / 脳卒中, 立ち上がり, Trunk Solution

### 【はじめに】

立ち上がり動作は、日常動作において頻度の高い動作の一つであり、歩行での移動能力を獲得する上で必須の動作である。立ち上がり動作を阻害する因子の一つに、骨盤後傾位を伴う座位不良姿勢が挙げられ、理学療法士が徒手により修正することで動作が円滑になるケースがある。

近年、勝平らにより開発された抗力を具備した体幹訓練機器 Trunk Solution (以下、TS) が体幹筋群の活動を高め、骨盤後傾姿勢を改善することで、立位・歩行能力が向上することを報告している。しかし、TS は立位や歩行での使用を目的として開発されたため、座位での効果については報告されておらず、構造的にも座位姿勢では装着位置がずれてしまう欠点があった。新たに TS サポートベルトが開発され、座位においても装着位置を安定させることが可能となった。そこで TS の装着が片麻痺者の立ち上がり動作の改善に有効ではないかと仮説を立て、立ち上がり動作困難者への介入を行なったため報告する。

### 【方法】

対象は、既往に左片麻痺があり、新規脳梗塞により右片麻痺を呈し、回復期病院入院中の立ち上がり動作困難患者 1 名とした。介入時の身体機能は両側共に Brs. V ~ IV. SIAS66/76 点. BBS25/56 点であった。介入方法は TS を装着し 45 cm 台からの立ち上がり・着座動作練習を実施。初めは前方から両上肢を引き上げ介助した後、介助なしで動作を行えることを確認し 10 回実施した。介入前後の立ち上がり動作の体幹前傾角度及び筋活動の比較することとした。Image-j を用いて立ち上がり動作での離殿時の垂線に対する股関節と肩関節を結んだ線により体幹前傾角度を算出した。筋電計 TS-MYO (トランクソリューション社製) を用い、大腿直筋・大腿二頭筋の筋活動を計測した。

### 【結果】

介入前後の体幹前傾角度は 46.4° から 64.6° と増加を認めた。下腿が後傾し、大腿部を座面に押し当て立ち上がる動作様式であったが、介入後は下腿の前傾を伴った離殿姿勢にて立ち上がることが可能となった。筋活動は介入前後で特異的な変化は確認できなかった。動作様式の変化が認められた理由として、骨盤後傾姿勢が改善されたことによって前傾角度が増加し、重心前方移動が促されたこと、下肢伸展筋群の遠心性収縮を促し、離殿時の筋出力の向上が図れたことが考えられる。しかし、筋電計の計測結果からは差は検出できなかった。これは、計測に選択した 2 筋以外の伸展筋群の関与と収縮様式の変化が影響したと考えられる。

TS の使用により、立ち上がり困難者の動作様式の改善が認められたが、本研究は単症例であり即時効果としての結果であるため、今後さらなる症例数・介入期間の検討が必要である。

### 【考察】

TS は立ち上がり困難者に対して姿勢・動作様式を改善し動作を円滑にすることが示唆された。

### 【倫理的配慮, 説明と同意】

ヘルシンキ宣言に基づき、カルテ情報の使用をはじめ検査データ、画像の利用等について被検者に対して口頭かつ研究説明書で説明し、十分な理解と同意を得て実施した。また、個人情報の取り扱いには十分に注意し、竹川病院倫理審査委員会の承認を得て研究を実施した。

## 骨盤ベルトが静的バランス機能に与える影響の検証

清水 新悟・春名 弘一・昆 恵介・小林 俊樹・早川 康之

北海道科学大学 保健医療学部

Key words / 骨盤ベルト, 静止立位バランス, 重心動揺計

【はじめに】転倒の主な原因はバランス機能の低下が挙げられる。高齢者における日常生活関連の体力測定項目の中で立位バランス機能の低下は、他の項目に比べて著しいことが指摘されている。そのバランス機能の低下の理由に下肢、体幹筋力低下があげられている。先行研究で骨盤ベルトが下肢筋力向上に効果があったと報告され、他にも骨盤の圧迫によって腹横筋の筋厚が上昇したという報告があった。さらに、腹横筋の筋厚の増加に比例して筋電図による筋活動も増加し、高い相関を認めている。このことから本研究では骨盤ベルトに着目し、骨盤ベルトが静的立位姿勢に及ぼす効果を検討した。

【方法】下肢や腰部に痛みや過去の既往歴がない健康大学生の男性 3 名を対象とした。重心動揺計を使い、開眼静止立位で骨盤ベルト装着有、無で各 10 回ずつ総軌跡長と矩形面積、XY 方向の変位を計測する。骨盤ベルトの装着位置は上前腸骨棘にからず、大転子と恥骨結合を覆う位置になるように装着し、骨盤ベルトの締め具合での変化も検証するため締める長さを 5cm と 10cm の 2 通りにする。計測の順番は各条件をランダムで選択し計測を行う。計測したものは有意差 5% で統計を行う。統計は、一元配置を使い Scheffe の方法を用いて行った。使用機材は、骨盤ベルト (白十字社株式会社)、重心動揺計 (インターリハ社 ゼプリス / FDM - S)、定規を用いた。

【結果】総軌跡長は、骨盤ベルト無しが平均  $41.4 \pm 17.82$ 、骨盤ベルト 5cm 締めが平均  $32.3 \pm 16.66$ 、骨盤ベルト 10cm 締めが平均  $32.7 \pm 13.89$  となった。

矩形面積は、骨盤ベルト無しが平均  $4.1 \pm 3.83$ 、骨盤ベルト 5cm 締めが平均  $1.97 \pm 1.22$ 、骨盤ベルト 10cm 締めが平均  $2.3 \pm 1.44$  となった。

Y 方向の変位は、骨盤ベルト無しが平均  $-2.9 \pm 3.11$ 、骨盤ベルト 5cm 締めが平均  $-2.13 \pm 2.05$ 、骨盤ベルト 10cm 締めが平均  $-1.63 \pm 2.26$  となった。

X 方向の変位は、骨盤ベルト無しが平均  $3.7 \pm 2.41$ 、骨盤ベルト 5cm 締めが平均  $2.77 \pm 2.30$ 、骨盤ベルト 10cm 締めが平均  $2.47 \pm 3.02$  となった。

ベルト無とベルト有では 1% 以内での有意差があったが、ベルトの締め具合での有意差は出なかった。

【考察】西村らの短期的に骨盤ベルトを装着することで脚伸展筋力が有意に上昇、重心移動距離が減少傾向を示した報告があり、このことから骨盤ベルトを装着したことで下肢筋力が向上したと思われる。さらに、Urquhart らの腹横筋は体幹の安定性に役立っているとの報告があり、三島らの骨盤を圧迫することで腹横筋の筋厚を有意に増加させ、ASLR 時の下肢の主観的な重量感を主観的指標 SD 法で用いた結果有意な増加がみられたとの報告により、骨盤ベルトが腹横筋に働きかけ体幹を安定させたと思われる。今後は、バランス機能の向上が骨盤ベルトのどの作用による効果なのかを特定することと、バランス機能向上に適した締め具合が何 cm なのかを見つけ、検証していく。

【倫理的配慮, 説明と同意】本研究は北海道科学大学の倫理委員会にて承認が得られており、被験者には本研究の内容を十分に理解して頂き、口頭ならびに署名にて承諾が得られている。

## 通所リハビリテーション施設における熱画像を用いた見守りシステムの有用性

櫻井 秋平<sup>1)</sup>・木戸 聡史<sup>2)</sup>・宮坂 智哉<sup>3)</sup>・岡田 哲也<sup>1)</sup>  
 山下 貴之<sup>1)</sup>・白銀 暁<sup>4)</sup>・村田 健児<sup>2)</sup>・星 文彦<sup>2)</sup>  
 濱口 豊太<sup>2)</sup>・田中 敏明<sup>3)</sup>

- 1) 青木中央クリニック 2) 埼玉県立大学保健医療福祉学部  
 3) 北海道科学大学保健医療学部  
 4) 国立障害者リハビリテーションセンター研究所

Key words / 熱画像センサ, 見守りシステム, 通所リハビリテーション

【はじめに】高齢化率の上昇に伴い、人手不足や介護負担の増大が課題となっている現在、様々なセンサを使用した見守りシステムにそれらの改善が期待されている。その中で熱画像センサは工業用途に多く用いられているが、医療福祉における高齢者などの見守りには今まであまり使用されていなかった。熱画像センサを用いることで既存のセンサよりも対象者のプライバシーを保護しつつ見守りが行える可能性がある。従って本研究の目的は熱画像センサを用いた見守りシステムの有用性を「介護負担」と「プライバシーの保護」に着目し検討することとした。

【方法】通所リハビリテーション施設に熱画像センサ(TP-H0260AN; 株式会社チノー)とモニターを設置した。設置個所はセンサをトイレに5台、フロアに2台の計7カ所、モニターを事務室に設置した。本研究では熱画像センサにより取得した熱画像をモニター画面に表示し、利用者の様子を確認・見守りできる機能を介護職15名に平成30年4月から同年6月までの3カ月間使用してもらい、アンケート調査を行った。アンケートは「介護負担」における質問を4件法にて、システムの良かった点、悪かった点を自由記述として実施した。そしてシステム使用前と使用後での4件法の結果をウィルコクソンの符号順位検定にて比較した。またシステム使用後に「対象者への倫理的配慮」におけるアンケートを4件法にて実施した。

【結果】システムの使用前後で「介護負担」におけるアンケート調査に有意差はみられなかった(>0.05)。システムの良かった点として「トイレの回数が多い方が中で倒れていないか把握することができた」と挙げられた。悪かった点として「モニターが離れた位置にあり、フロアにいると見ることができない」「忙しくて見ることができない」が挙げられた。また「プライバシーの保護」におけるアンケートでは、システムを使用し対象者の「健康状態」「性別」「体格」「表情」を判別できたと思う介護職はいなかった。

【考察】今回通所リハビリテーション施設にて熱画像センサを用いた見守りシステムの有用性を検討した。自由記述より介護者がトイレに入室することなく、対象者の姿勢を把握することが可能であったことが分かった。しかしシステム使用前後の「介護負担」におけるアンケート結果に有意差はみられなかった。この理由としてはモニターの設置位置がフロアから離れており介護職が確認しづらかったこと、忙しくて使用できなかったことが挙げられた。従って設置個所やモニターの形態など、使用者の働き方に合わせた導入方法を検討することが必要であると考えられた。また、表情や体格など個人を特定できるような情報は見守り中に判別できなかったことから、介護職の熱画像センサでの見守りは利用者へのプライバシーを保護できることが示唆された。

【倫理的配慮, 説明と同意】本研究は埼玉県立大学倫理委員会の承認(承認番号: 29032)を受けて実施した。また施設利用者に対してはセンサを設置したトイレの入り口においてポスターによってセンサ設置していることを周知した上で、許容しない場合は他のトイレを使用できるようにした。

## 電子制御式膝継手 GSKnee を用いた膝関節固定のタイミングの違いが脳卒中片麻痺者の介助歩行のアライメントに及ぼす影響

中谷 知生・田口 潤智・堤 万佐子

医療法人尚和会 宝塚リハビリテーション病院

Key words / 脳卒中片麻痺, 長下肢装具, 歩行トレーニング

【はじめに】藤倉化成株式会社製 RoboChemia GSKnee (以下 GSK) は電子制御式膝継手により、長下肢装具の膝関節の固定と解除を介助者の任意で選択できる装置である。今回長下肢装具を使用している症例において GSK を使用したところ、膝関節の固定解除のタイミングの違いにより大きく歩容が変化した。GSK を使用するうえで重視すべき点が明らかになったので報告する。

【方法】対象は左視床出血により重度の運動麻痺を呈した 70 歳代の男性で、右下肢 Brunnstrom Recovery Stage は II であった。歩行トレーニングは長下肢装具に GSK を装着し、セラピストが後方から介助する形で実施していた。GSK の歩行動作への影響を評価するため継続的に歩行測定を行ったが、評価毎に立脚中期から終期において下肢のアライメントに顕著な違いが見られた。そこで良いアライメントであった第 1 回評価時と、立脚中期から早めに膝関節の屈曲が見られた第 2 回評価時の GSK の使用方法(固定解除のタイミング)と下肢関節の影響について調べた。測定項目は麻痺側歩行周期のどのタイミングで膝関節の固定・固定解除が実施されたか、および麻痺側立脚期の足関節最大背屈角度の平均値とした。評価は 10 m 歩行路で実施し、介助歩行をビデオカメラを用い矢状面状で撮影し、GSK 本体の LED ライト(膝関節固定時には赤、固定解除時には緑に点灯する)の情報を基にどのタイミングで固定あるいは固定が介助されていたかを判断した。足関節角度は Pacific Supply 社製 Gait Judge System を用い安定した連続 5 歩行周期の平均値を算出した。

【結果】第 1 回評価時は立脚終期まで下肢伸展位での保持が可能であった。GSK は概ね遊脚終期～立脚中期にかけて膝関節が固定され、立脚終期～遊脚終期にかけて固定が解除されていた。立脚終期では下肢が伸展位であるため足関節背屈位で保持されており、背屈角度は 12.6° であった。第 2 回評価時は立脚中期以降に膝折れが生じていた。GSK は概ね遊脚終期～荷重応答期にかけて膝関節が固定され、立脚中期以降に固定が解除されていた。足関節背屈角度は 8.0° であった。

【考察】GSK は初期接地～立脚中期のタイミングで膝関節を固定させ、立脚終期～遊脚期に膝関節の固定を解除することが推奨されている。これは生体力学的観点から、床半力が膝関節に対し屈曲モーメントを発生させるタイミングでは支持性を担保し、伸展モーメントを発生させるタイミングでは固定を解除するべきであるという考えを背景としている。第 1 回評価時はセラピストが推奨されたタイミングで GSK の操作を行えたが、第 2 回評価時はわずかに膝関節の固定を解除するタイミングがわずかに早く、その結果膝折れが出現したものと考えられた。今回の検証を通して、GSK を用いた歩行トレーニングにおいて、膝関節の固定および固定解除のタイミングに留意し、またそのタイミングを客観的に評価して使用することが重要であることが示唆された。

【倫理的配慮, 説明と同意】本研究はヘルシンキ宣言の趣旨に則り当院所属長の許可を得て実施した。また対象者に口頭で説明し同意を得た上で実施された。

## 健常高齢者に対する足部自動ストレッチング機器の有効性検証

山田 南欧美<sup>1,2)</sup>・橋本 千里<sup>1)</sup>・後藤 華奈<sup>1)</sup>・白石 雄馬<sup>2)</sup>  
 岡本 正吾<sup>2)</sup>・秋山 靖博<sup>2)</sup>・山田 陽滋<sup>2)</sup>

- 1) 愛知医療学院短期大学リハビリテーション学科理学療法専攻  
 2) 名古屋大学大学院工学研究科機械システム工学専攻

Key words / ストレッチング, 自動機器, 足関節

【はじめに】足部に対するスタティックストレッチング(以下、SS)は、足部機能の維持のためによく行われる。しかし、足部SSを自動に行う機器は市販に至っていない。そこで我々は、在宅でも患者自身が安全にSSを行えるよう、足部自動ストレッチング機器を開発している。市販の足部自動運動機器(Relegs、株式会社エルエーピー)を改良し、使用者自身が伸張感を感じる位置まで足部を他動的に背屈し、設定した時間だけ、その位置を保持できる仕様とした。本研究では、地域在住健常高齢者を対象に、足部自動ストレッチング機器の有効性を検証した。

【方法】実験には、地域在住高齢者12名が参加した。右足部に自動ストレッチング機器によるSSを、左足部にはタオルを使用したセルフSSを施行した。右足では、2分間のSSを1分間の休憩を挟んで5セット、計10分間のSSを実施した。左足では、左膝関節完全伸展位で足底部にタオルをかけ、その両端を対象者自身が引っ張って足部を背屈させるSSを、10分間実施した。評価指標は、足関節他動背屈角度、足関節底屈の最大随意等尺性筋力および足関節Stiffnessとし、右足、左足それぞれのSS前後に計測した。背屈角度はゴニオメーターで測定した。最大筋力の計測には、ハンドヘルドダイナモメーター(モービィ、酒井医療株式会社)を使用した。足関節Stiffnessは、足部を0°、5°、10°、15°に他動的に背屈させたときの押し付け力を前出のダイナモメーターで計測した。統計処理は、背屈角度と最大筋力については、SS前後の測定値に対応のあるt検定を、足関節Stiffnessについては、SS前後と背屈角度を2要因とした繰り返しのある二元配置分散分析を適用した。

【結果】12人中、正しく計測が行えた10人を分析対象とした。背屈角度は、右足で、SS前 $20.0 \pm 3.5^\circ$ 、SS後 $25.5 \pm 5.6^\circ$ と有意に増大した( $p < 0.01$ )。左足でも、SS前 $14.4 \pm 5.2^\circ$ 、SS後 $19.6 \pm 3.9^\circ$ と有意に増大した( $p < 0.01$ )。最大筋力は、右足では、SS前 $32.7 \pm 10.4\text{Nm}$ 、SS後 $28.6 \pm 13.0\text{Nm}$ と減少傾向にあったものの、有意な差はみられなかった( $p = 0.08$ )。左足では、SS前 $29.3 \pm 7.1\text{Nm}$ 、SS後 $29.1 \pm 7.8\text{Nm}$ で有意差はなかった( $p = 0.91$ )。足関節Stiffnessは、右足では、SS前後に有意差はなかった( $p = 0.81$ )。背屈角度で有意差がみられた( $p < 0.05$ )。交互作用はみられなかった( $p = 1.00$ )。左足では、SS前後、背屈角度ともに有意差はなかった( $p = 0.58$ 、 $p = 0.33$ )。

【結論】我々が開発している自動ストレッチング機器を用い、セルフストレッチングと同等に背屈角度を増大することができた。また、最大筋力はやや低下し、足関節Stiffnessは変化がみられなかった。これらの結果は、セルフストレッチングと同様の結果であり、自宅でのセルフストレッチングに代わる手段として、足部自動ストレッチング機器の有効性が示唆された。

【倫理的配慮, 説明と同意】本研究は、愛知医療学院短期大学倫理委員会の承認を得た上で実施した。また、実験参加者には事前に本研究の趣旨と内容を書面および口頭にて説明し、全ての参加者から書面にて同意を得た。

## Honda 歩行アシストの使用により歩幅の拡大を認めたパーキンソン病患者の一例

縄田 佳志<sup>1)</sup>・杉本 望<sup>1)</sup>・水場 真澄<sup>1)</sup>・松垣 竜太郎<sup>1)</sup>  
 賀好 宏明<sup>1)</sup>・白石 純一郎<sup>2)</sup>・松嶋 康之<sup>2)</sup>・佐伯 寛<sup>2)</sup>

- 1) 産業医科大学病院 リハビリテーション部  
 2) 産業医科大学 リハビリテーション医学講座

Key words / Honda 歩行アシスト, パーキンソン病, 歩行能力

【はじめに】Honda 歩行アシスト(Honda Walking Assistive device: HWA)は本田技研工業が開発した「倒立振りモデル」に基づく効率的な歩行をサポートをする機器であり、腰部と大腿部に装着し、歩行動作に協調して股関節屈曲・伸展動作をアシストする。パーキンソン病患者(Parkinson Disease: PD)にHWAを使用した先行報告は少なく、その効果は不明である。今回、当院ヘルム睡眠行動異常の精査目的にて入院したPD患者に対しHWAを用いた歩行練習を実施した結果、歩行能力の改善を認めたためその効果について報告する。

【方法】本症例はHoehn & Yahr分類Ⅱの65歳男性PD患者である。認知機能は良好であり特筆すべき既往歴は無い。日常生活動作は全て自立しており、入院前の運動習慣もあった。初期評価で運動症状は両上下肢に振戦と無動、固縮を認めた。また歩幅が48.3cm(アニメ社製ウォークWay MW-1000使用)、10m Walking Test(10MWT)が快適歩行にて11.6秒、Timed Up and Go test(TUG)が8.5秒、6 Minutes Waking Test(6MWT)が378mであった。歩幅の狭小を認めていたことから、その改善を目的として、HWAを使用した介入を行った。介入は1回20分の歩行練習で計7回実施した。HWAの設定は装着者の歩行パターンに合わせて歩行動作を誘導する追従モードを選択した。アシストトルクは患者が不快感なしに歩行することが可能な最大のトルク値を採用した。HWAの介入以外にも筋力強化練習やエルゴメーター駆動、自主トレーニング指導も併用し、介入最終日の翌日にHWAを外した状態で最終評価を行った。なお、介入期間中にPD治療薬の調整は行われなかった。

【結果】介入期間中、転倒などの有害事象は無かった。最終評価では歩幅が57.0cm、10MWTが快適歩行にて6.8秒で13歩、TUGが7.5秒、6MWTが463mといずれの指標も介入前後で改善した。主観的評価として「HWAを装着することで下肢が振り出し易く、機器を外した後もそれがしばらく持続した」といった発言を得た。

【考察】今回、PD患者に対してHWAを使用した歩行練習を行った結果、介入前後で歩行能力の改善を認めた。PD患者は歩幅など運動の振幅が低下する傾向にあり、本症例においても同世代の健常高齢者と比較し歩幅の狭小を認めた。MatsugakiらはPD患者におけるHWAを使用した歩行練習後の即時的効果として歩幅の拡大を認めたことを報告している。HWAの使用により歩幅が拡大した状態で反復して歩行練習を行うことが可能となる。その反復により運動学習や汎化が生じ、HWAを外した状態でも歩幅拡大を認め、その結果他の歩行指標改善にも影響を与えたと考える。

【倫理的配慮, 説明と同意】本症例に対してカルテから得られる基本情報や今回の評価結果を匿名化したうえで学会発表で使用することを口頭説明し同意を得た。

## ウェルウォーク実施患者における装具作成経過

宇渡 竜太郎・遠原 聖也・成田 孝富

社会医療法人甲友会 西宮協立リハビリテーション病院 リハビリテーション部

Key words / ウェルウォーク, 長下肢装具, 短下肢装具

【はじめに】当院では、2017年11月より歩行練習支援ロボットウェルウォーク(以下、WW)を導入し脳卒中患者を主に使用している。導入後、重症度の高い脳卒中症例では、WWを実施するとともに長下肢装具(以下、KAFO)を使用した装具療法と併用し歩行能力改善をはかっている。WW実施患者において、入院時治療用装具としてKAFOを作成し退院時機能代償用装具として短下肢装具(AFO)を作成することも認められる。今回、当院に入院しWWを実施した脳卒中患者における装具作成経過について報告する。

【対象と方法】対象は、2017年11月より2019年3月までにWWを実施し終了した初発の脳卒中患者22名とした。対象の年齢は65.5±14.7歳、男性17名、女性5名。疾患の内訳は、クモ膜下出血1名、脳出血6名、脳梗塞15名。麻痺側は、右が13名、左が9名。方法は、対象者の治療用としての長下肢装具(以下、KAFO)、機能代償用としての短下肢装具(以下、AFO)作成までの経過を後方視的に観察した。

【結果】治療用KAFOを作成したのは、急性期病院にて2名、当院で5名。KAFO作成までの日数は、17.8±8.2日。他15名は、治療用KAFOは作成しなかったが入院時より当院備品のKAFOを使用した立位・歩行練習を実施していた。治療用KAFO作成患者において機能代償用AFOの作成に至ったのは5名。当院に入院し機能代償用AFO作成までの日数は、113.2±20.8日。内訳は、プラスチック型金属支柱付きAFO、タマラック、RAPS、ウイングフォーム、ゲイトソリューションデザイン1名ずつであった。他2名は、KAFOよりカットダウンした金属支柱付きAFO使用となった。治療用KAFO未作成患者において機能代償用AFOの作成に至ったのは12名。当院に入院し機能代償用AFO作成までの日数は、103.1±39.9日。内訳は、金属支柱付きAFO1名、プラスチック型金属支柱付きAFO3名、タマラック3名、シューフォン1名、ウイングフォーム1名、ゲイトソリューション1名、ゲイトソリューションデザイン1名、ロングオルトップ1名であった。他3名は装具作成に至らなかった。WW使用期間は、治療用KAFO作成患者は76.8±40.4日、治療用KAFO未作成患者は65.2±38.2日であった。当院退院時、Functional Ambulation Classification(以下、FAC)は、治療用KAFO作成患者は5が1名、4が3名、3が1名、2が2名。治療用KAFO未作成患者は、5が3名、4が3名、3が2名、2が5名、1が2名であった。

【考察】今回、当院に入院しWWを実施した脳卒中患者を対象に後方視的に装具作成までの経過を観察した。全症例KAFOを使用した立位・歩行練習は実施していたが、治療用KAFO作成に至らなかった症例も多かった。また、WW使用者において機能代償用装具の作成に至った症例は多く、機能としては、底屈制限と底屈制動に差はなかった。今後はWWを使用しなかったKAFO、AFO作成患者との比較を行いWW導入後の装具作成における変化を調査していければと考える。

【倫理的配慮, 説明と同意】ヘルシンキ宣言に基づき患者、家族へは十分な説明をし同意を得たので報告する。

## 臨床実習における下肢装具の見学・体験の現状とその原因 - 一施設の理学療法士を対象とした実態調査 -

宮原 拓也

上尾中央医療専門学校

Key words / 臨床実習, 下肢装具, 理学療法士

【はじめに】装具は各種ガイドラインで推奨されるが、卒前教育に対して不足を感じるという報告がある。臨床実習は卒前に実際の活用場面を見学・体験できる場だが、学生対象の調査では臨床実習での体験が少ないという結果であった。そこで、本調査では臨床実習における装具の見学・体験機会減少の原因を明らかにし養成校での取り組みに反映することを目的とした。

【方法】質問紙は一施設(回復期病床を有する総合病院)の理学療法士118名に配布し施設代表者へ回収を依頼した。110名回収(93%)し、同意欄に記載のなかったもの(4名)、回答に不備のあったもの(19名)を除外した87名(74%)を有効回答とした。収集した情報は基本情報(経験年数、実習指導者経験、所属チーム、施設備品)、下肢装具に関する見学・体験の指示のある養成校の割合、学生の知識技術不足の有無とその内容12項目(無制限複数選択)、自身の下肢装具使用頻度、見学・体験を実施すべきか、自身の不足内容13項目(無制限複数選択)、学生を担当した際の見学・体験頻度、見学・体験は十分か、十分でない場合の原因9項目(無制限複数選択)とした。解析は、回答の分布を百分率で示し、所属チームとの関連の検討のために $\chi^2$ 独立性の検定またはフィッシャーの正確確率検定を実施した。有意水準は5%とした。

【結果】経験年数は平均5.8年、スーパーバイザー経験ありが41%、ケースバイザーのみ経験が36%、経験無しが24%であった。所属チームは中枢チームが28%、運動器チームが24%、内部障害チームが48%であった。備品はKAFO、knee brace、金属支柱AFO、プラスチックAFO(継手なし・あり)、オルトップ、Gait solution designを97%以上が選択した。学生の見学・体験頻度は「実施していない」が見学41%、体験55%、「週に1回未満」が30%と32%、「週に1回以上」が28%と12%であった。見学・体験を実施すべきと答えた割合は「大いに思う」「少し思う」あわせて見学96%、体験88%であった。現在の見学機会について「十分」と答えた割合は20%、体験では15%であった。見学・体験機会減少の原因は「対象症例不足」が最も多く(見学59%、体験58%)、次に多かったのが「養成校の指示不足」(見学38%、体験42%)であった。下肢装具に関する指示のある養成校の割合は見学・体験ともに「わからない」が60%を超え、「0~3割」が約30%であった。 $\chi^2$ 独立性の検定の結果、下肢装具の指導者使用頻度と学生の体験頻度は中枢チームで多い結果となり、指導者に不足している内容、見学・体験機会減少の原因細項目でもチームとの関連が見られた。

【結論】見学・体験の減少理由は対象症例不足と養成校の指示不足が上位を占めた。指導者の下肢装具使用頻度と学生の体験頻度が中枢チームで高く見学・体験機会に影響を与える可能性がある。以上のことから実習配置の工夫と依頼内容の具体化が養成校で実施すべき事項であると考えた。

【倫理的配慮, 説明と同意】本研究は上尾中央医療専門学校倫理委員会にて承認を得て実施した(受付番号18-0013)。また、対象者には書面での説明を行い、書面で同意を得て実施した。

## プラスチック短下肢装具の違いによるバランストレーニング効果検証

井上 和久・丸岡 弘・原 和彦

埼玉県立大学保健医療福祉学部理学療法学科

Key words / プラスチック短下肢装具, バランストレーニング, 装具の違い

**【はじめに・目的】** 研究代表者が実施した若年健常者を対象とした研究では、装具装着(プラスチック短下肢装具)した場合のバランストレーニング効果は得られなかった。今回装具の種類(前足部が床面に接地するもの)を変えバランストレーニングを行い、前足部への刺激に対するトレーニング効果について検証した。

**【方法】** 対象は、運動器疾患および中枢系の既往歴のない18歳以上の健常大学生16名(既製品装具装着群9名:N群、簡易のプラスチック短下肢装具装着群9名:C群)。使用機器は静的重心動揺計(GP6000、アニマ社製)、ダイナミック平衡機能検査装置(Equi Test system、NeuroCom社製)、Wii本体・Wii Fit U・バランスWiiボード(任天堂社製)を使用。実施手順および測定方法(N群・C群同様の測定)は、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。トレーニングは、1ヶ月間(4週間)においてバランストレーニングを実施した(1日1回30分間実施:1週間のうち対象者の任意の3日間実施:計12日間360分)。統計処理は、IBM SPSS Statistics Ver.25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した。検定として、Shapiro-Wilk検定、対応のあるt検定、Wilcoxon符号付順位検定を行い、群間比較はMann-Whitney U検定を行った。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、単位面積軌跡長のみ有意な差が認められた。トレーニング前後における郡内比較で、N群は閉眼の前後最大振幅(↓)に有意な差が認められた( $p < .05$ )のに対し、C群は、SES(Toes Up:↓)のみ有意な差が認められた( $p < .05$ )。

**【結論】** 今回随意的な爪先接地を可能にした装具を装着しバランストレーニングを行った結果、動的なバランス機能向上が認められた。今回装着した装具では爪先を使用したバランストレーニングが主となり、より背屈方向の足関節戦略に対して機能向上したと考えられた。身体動揺を抑える努力量であるSES(Toes Up)がトレーニング前よりも有意に低下していることから、バランストレーニングを実施することにより急激な後方への動揺に対し、爪先を素早く反応した後方への転倒を防ぐ効果があったと考えられた。

**【倫理的配慮, 説明と同意】** 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。なお、所属の倫理委員会承認済(第30063号)。研究方法として予め、対象者に説明文書により研究目的を説明し、文書にて同意が得られた対象者のみ対象とした。

## 頸椎術後C5麻痺を呈した超高齢者に対する上肢装具の考案と作成 - 食事自力摂取への挑戦 -

齊藤 大樹<sup>1)</sup>・吉井 香織<sup>1)</sup>・根本 祐司<sup>1)</sup>・沼尻 一哉<sup>1)</sup>  
河野 衛<sup>2)</sup>

1) 茨城西南医療センター病院 リハビリテーション部

2) 水戸赤十字病院 整形外科

Key words / C5麻痺, 上肢装具, 食事動作

**【はじめに】**

頸椎術後の合併症として挙げられる第5頸髄領域(以下:C5)を中心とした麻痺は、治療に難渋し、予後不良となる例が報告されている。今回、頸椎症性脊髄症に対し椎弓形成拡大術後、C5麻痺を呈した超高齢者症例を担当した。リハビリテーションだけでは右上肢機能の十分な回復に至らなかった為、独自の装具を考案・作成した結果、食事動作の自立に繋がったため報告する。

**【症例】**

90歳代男性 頸椎症性脊髄症に対し、C3-C6 laminoplasty, C7 reverse dome laminectomyを施行。手術後3日目にC5麻痺を認めた。その後、神経筋電気刺激による筋再教育や上肢の随意性向上目的にリハビリテーションを行ったが、右上肢に麻痺が残存した。術後20ヶ月時の右上肢MMTは肩関節筋2肘屈筋2肘伸筋3他肘筋のkey muscleの筋力は4であり、手機能は残存しているが、上肢近位筋力が低下していることで実用性が乏しい状態であった。この時、肘関節固定術や電動装具導入が検討されたが年齢やコストの面から現実的ではなかった為、機能的装具の作成を試みた。

**【方法】**

装具は手部スプリント、駆血帯、カラビナ、ウエストベルトからなるものである。手部スプリントは通気性が良く軽量の穴あきアクアプラストを使用し、手背から手掌にかけ覆うようにモールドングした後、手指・手関節機能が阻害されないようトリミングを行い、後述するバンドが緩まずに取り付けられるよう尺側手背・手掌にプリーを付した。上肢サポートを担うバンドは数種類の素材から高弾力かつ低抵抗であった駆血帯を使用した。食事動作においてスプーンですくって口元へ持って行く為には肩・肘の屈曲に加え前腕回外が必要である為、バンドの遠位端はバンドの弾性力により口元へリーチが可能となるよう走行を調整し、尺側手掌から手背にかけ取り付けた。また、バンドの近位端は右肩の上部から背中にかけて回した後、腰部後方においてカラビナを使用し、ウエストベルトに取り付けた。

**【結果】**

上肢装具バンドの弾性力により、肘屈曲、前腕回外がサポートされ、右手で口元までリーチが可能となった。日常生活ではスプーンや箸を使用して食事動作が可能となり、右肩挙上の代償動作が軽減した。また、使用して3ヶ月後には装具なしでも数回であれば右手で口元までリーチすることが可能となり、本人から「楽に食事が出来た」「疲れにくくなった」との発言が聞かれた。

**【結論】**

C5麻痺に対する装具作成報告例はほとんどなく、今回はデザインから考案して作成に至った。本装具は腕神経叢損傷症例等に使用される電動装具に比べ、安価、コンパクト、修理が容易、洗える、脱着が容易であることが利点である。また、本症例では装具を着用することで日常生活における動作範囲拡大と自己効力感向上を認め、自宅での右上肢使用頻度が向上した。これにより上肢の連動動作が改善・促進され、結果的に装具なしでも右上肢で食事動作が可能となったと考える。

**【倫理的配慮, 説明と同意】**

ヘルシンキ宣言に基づき対象者には口頭及び書面にて説明を行い、同意の署名を得ている。

## 流延、後鼻漏により呼吸状態不良、筋緊張亢進を呈する重度脳性麻痺児に対する膝立ち装置導入について

渡邊 雅恵

さいたま市立病院 リハビリテーション科

Key words / 後鼻漏, 筋緊張亢進, 膝立ち装置

### 【はじめに】

体幹後傾位にすると流延、後鼻漏により喘鳴が生じ吸引回数頻回、筋緊張亢進を呈する重度脳性麻痺の14歳女児に対し膝立ち位での座位保持装置を製作したところ良好な結果を得たので報告する。

### 【方法】

重度痙性四肢麻痺の脳性麻痺女児。GMFCS V。気管切開、胃瘻造設、C字側弯、四肢拘縮著明、両側股関節脱臼、風に吹かれた胸郭・股関節を呈している。Hofferの座位能力分類Ⅲ。

3年前に座位保持装置を製作したがそれ以前は座位保持装置の体幹は後傾位で流延、後鼻漏により喘鳴が生じ吸引回数頻回、筋緊張亢進していた。前記を勘案し、座位保持部分を体幹前傾位にした。未定額のため前受けを製作し顎と上肢を載せることにより安定した。すると流延、後鼻漏が減少、その結果喘鳴、吸引回数も減少し筋緊張の亢進も軽減した。

しばらくは良好だったが、毎年特別支援学校の担任の先生が変わるたびに載せにくいとコメントをいただき、また、座位体幹前傾位よりも腹臥位の方がリラックスでき学校では腹臥位でいることの方が多いとのことで、14歳の時に膝立ち位での座位保持装置を製作することになった。

構造フレームはティルト式車椅子手押し型。ティルトを起こすと膝立ち位、倒すと腹臥位になる。腹臥位では体幹前面全体で支持、膝立ち位では殿部と膝で支えられるような構造にした。未定額に対しては前回同様前受けを製作し顎と上肢を載せるようにした。

気管切開しているため人工鼻が当たらないよう座位保持部分に穴を開けた、腹臥位で胃瘻注入を行うためラインをいれる穴、溝を作った。

### 【結果】

特別支援学校の先生方は、以前は背座角が鋭角だったため殿部を奥に入れ調整することが困難だったが今回は背座角が鈍角になったため載せやすくなったとコメントをいただいた。授業中は膝立ち位、胃瘻注入時や休憩時間は腹臥位になるなどメリハリもついた。

背座角が以前は鋭角だったが今回は鈍角にしたことで本児は以前より筋緊張が抜けている時間・頻度が増加した。顔が常時下をむいているため鼻汁、流延がでるので後鼻漏が激減し吸引回数、筋緊張亢進頻度も激減した。

### 【考察】

女児は後鼻漏からくる吸引回数頻回、それによる筋緊張亢進が主に問題点と思われた。

腹臥位や膝立ち位では、口腔・咽頭に貯留している分泌物を口や鼻から自然に排出させることができ、吸引回数を少なくできる、また背側の胸郭運動が出やすくなり呼吸状態が改善した。そのため筋緊張亢進頻度も減少したため膝立ち位・腹臥位での座位保持装置製作は意義のあるものであったと思われる。

### 【COI】

演題発表に関連し、開示すべきCOI関係にある企業等はありません。

### 【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究の趣旨と倫理的配慮について説明し、保護者から同意を得た。

## 医療機関における下肢装具作製時の装具診察やフォローアップの実態：全国調査の報告

栗田 慎也<sup>1)</sup>・高橋 忠志<sup>1)</sup>・中村 学<sup>2)</sup>・久米 亮一<sup>3)</sup>  
松田 雅弘<sup>4)</sup>

1) 東京都保健医療公社 荏原病院 リハビリテーション科

2) 済生会東神奈川リハビリテーション病院

3) 株式会社 COLABO 4) 順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科

Key words / 装具診察, フォローアップ, 全国調査

【目的】日本支援工理学療法学会の調査において、装具の評価やフィッティングに理学療法士(以下、PT)や義肢装具士(以下、PO)などの関与状況や、理学療法士の知識・技術不足により装具への関わりが不足している可能性を報告している。しかし、装具診察やカンファレンスの実施状況やフォローアップ体制についての調査はない。そこで、本研究は中枢神経疾患が入院する急性期病院(以下、急性期)、回復期リハビリテーション病棟(以下、回復期)、地域包括ケア病棟における装具診察やカンファレンス、フォローアップなどの実態を明らかにすることを目的としてアンケート調査を実施した。

【対象と方法】全国の病院の代表者または装具担当者に郵送方式でアンケート調査を実施した。全国の433医療機関を有意抽出法にて抽出した。調査内容は、装具診察・カンファレンスの有無、参加職種、フォローアップの有無について選択式で回答を求めた。アンケートを回収し、各項目で単純記述統計を実施した。

【結果】アンケートは229施設より回答(回収率は52.9%)が得られ、うち有効回答数226(有効回答52.2%)であった。装具診察とカンファレンスの両方を実施している施設数は(以下、両方実施施設)は70施設(急性期31.4%、回復期68.6%)であり、装具診察のみ実施している施設(以下、装具診察施設)は55施設(急性期23.6%、回復期76.4%)、カンファレンスのみ実施している施設(以下、カンファレンス施設)は63施設(急性期33.4%、回復期66.6%)であり、どちらも実施していない施設は38施設(急性期18.4%、回復期81.6%)であった。開催頻度が週1回以上の実施施設率は、装具診察で53.6%、カンファレンスは3.8%であった。装具診察の参加職種はPT(72%)、PO(51.2%)、リハビリテーション科医師(39.2%)、他科医師(27.2%)の順に多かったが、カンファレンスでは、PT(58.7%)、リハビリテーション科医師(25.4%)、PO(20.6%)、他科医師(0%)の順であった。装具診察を実施する施設で装具診察に関わる担当者は36%の施設で配置をしていた。フォローアップの実施状況は、両方実施施設で67%、装具診察施設で60.3%、カンファレンス施設で42.9%であった。

【考察】本調査から、質的な面で装具診察とカンファレンスのどちらが有用であるかは明らかにはできないが、約80%の病院でどちらかの開催が行われていた。実際には、装具診察がカンファレンスよりも開催頻度の多さや、他職種の参加率、フォローアップの実施率も高い結果であった。その中でも、装具診察へのPTの参加率が最も高く、施設内に配置した装具担当者率以上であった。その一方で、医師やPOの参加率には差があることから、施設によっては他職種で連携した装具診察が行われていない可能性が示された。フォローアップに関しては、PTが装具診察に関与し、生活期に関わるPTやケアマネージャーと連携する効果についての報告がある。このことから、装具診察の実施による差が生じたのではないと思われる。

【倫理的配慮, 説明と同意】本研究は城西国際大学研究安全倫理審査委員会の承認(承認番号:15040)を得て実施した。アンケートの回答前に本研究の目的と方法の説明文を提示し、アンケートに回答することで研究協力の同意を得ることとした。なお、本研究は平成30年度日本理学療法士協会の理学療法にかかわる研究助成を受けて実施した

## 車椅子のシーティング調整により食事の自力摂取を獲得した症例

吉川 央人<sup>1)</sup>・河合 美里<sup>1)</sup>・矢倉 千昭<sup>2)</sup>

1) 袋井みつかわ病院 2) 聖隷クリストファー大学

Key words / 車椅子, シーティング, 食事自力摂取

### 【はじめに】

今回、アライメント不良の影響により腹部と仙骨部に痛みが生じ、離床を拒否する症例を担当した。車椅子のシーティング調整を行った結果、良姿勢で離床できるようになり、食事の自力摂取が獲得できたため報告する。

### 【方法】

対象は90歳代女性。歳とともに今まで出来ていたことが少しずつ出来なくなり「迷惑をかけずに生活したかった」「申し訳ないから放っておいて」など悲観的な発言が聞かれた。Hofferの座位能力分類2。両側股関節伸展と膝関節伸展に可動域制限あり。座位では胸腰椎の重度後弯と骨盤の後傾位のため、下位肋骨部と腸骨稜の位置が近くなり腹部の痛みを訴えていた。また、右側に傾いて座っている様子がみられ仙骨部に発赤と痛みがあることが原因の可能性があった。日常生活ではチルトクライニング車椅子を使用していたが、腹部と仙骨部の痛みから離床拒否がみられることもあった。自己効力感の向上による日常生活動作の拡大を目的に、まずは痛みなく離床できることを目標とし車椅子のシーティング調整を行った。具体的には①クッションの選定②背張り調整③傾きへの対応④チルトクライニング角度調整⑤座面後方の張り調整⑥枕の高さ調整⑦フットサポート調整を行った。

### 【結果】

チルトクライニング車椅子の座面後方の張りや背張りの調整をすることで、骨盤の後傾位が軽減し腰椎の後弯が軽減した。それにより下位肋骨部と腸骨稜の位置が離れたこと、チルト角度の調整で前屈を防いだことにより、腹部の痛みがなくなった。それに加え、クライニング角度の調整により骨盤の後傾位が軽減し、坐骨で支持することが可能となったため仙骨部への圧迫が解消された。クッションの選定、ヘッドサポートの調整により接触面を増やし姿勢の安定を図ることで仙骨部の痛みが改善した。車椅子のシーティング調整後は良姿勢で離床ができるようになった。そのため、離床拒否がなくなり、食事時以外にも離床していることが増えた。また、姿勢が整ったことで食事の自力摂取が獲得でき日常生活動作が向上した。「自分で食べられるようになって嬉しい」「車椅子に乗って起きたい」など前向きな発言が増えた。

### 【結論】

Raderらは、不良姿勢は痛みを招き、それが情動不安や興奮などにつながると述べている。今回の症例は自信の低下に加え、不良姿勢が原因の腹部と仙骨部の痛みにより離床拒否がみられた。痛みが改善しなければこの悪循環を断ち切ることはできず、更なる日常生活動作の低下を招く恐れがあった。車椅子座位姿勢が安定し上肢機能を最大限に活用できるようになり食事の自力摂取に繋がったと考える。

### 【倫理的配慮, 説明と同意】

ヘルシンキ宣言に基づき、本発表に対して説明を実施し同意を得た。

## 義肢療法に特化した見学実習が学生に与える教育効果の検討 —計量テキスト分析を用いて—

渡邊 司<sup>1)</sup>・岩下 航大<sup>2)</sup>・梅澤 慎吾<sup>2)</sup>

1) 学校法人医療創生大学 千葉・柏リハビリテーション学院  
2) 公益財団法人鉄道弘済会 義肢装具サポートセンター

Key words / 計量テキスト分析, 卒前教育, 義肢療法

### 【目的】

学校設立規制緩和から理学療法士養成校が急増し、経験豊富な義肢装具学担当教員は不足している。また、臨床実習中に学生が切断者を担当する頻度は他疾患と比較して非常に低い。このため、義肢学は国家試験対策の授業となり易い傾向があり、実践的な教育として十分な状況とはいえない。このような卒前教育は、義肢に対する興味関心が低く、義肢を治療手段として活用できない理学療法士を養成する危険性がある。そこで本学院では、近隣施設の協力を得て、実際の義肢を用いた理学療法を見学し、切断者と交流する見学実習を設けている。本研究の目的は、見学前後に実施された自由記述形式のアンケートを計量テキスト分析することで、学生の切断者に対する認識の変化を明らかにし、その教育効果について検討することである。

### 【方法】

対象は、本学院の2018年度理学療法学科2年生に在籍した79名(男性60名, 女性19名)とした。アンケート内容は「切断者に対するイメージを自由に記述してください」とし、回答は自由記述形式とした。アンケート調査時期は、座学中心で構成される義肢装具学の講義終了時(以下、見学前)と、実技と施設見学を含んだ義肢装具学演習の講義終了時(以下、見学後)とした。アンケートで得られた記述内容の分析には、樋口らの開発したフリー・ソフトウェアKH Coder3を用いた。分析手順は、回収したアンケートをテキスト形式データに変換し、誤字脱字の修正と語句を整理し分析対象とした。次に、形態素解析システムの茶釜、および専門用語自動抽出システムのTerm Extractにて複合語を抽出し登録した。その後、分析対象を単語頻度解析、階層的クラスター分析、共起ネットワーク分析および対応分析を用いて分析した。

### 【結果】

アンケートの回収率は87.7%(69名; 男性52名, 女性17名)。総抽出語は3668語であった。最頻出の上位10語は、見学前は「可哀想」「大変」「自分」「見る」「日常生活」「人」「気」「不自由」「足」「気持ち」、見学後は「思う」「患者」「切断」「生活」「イメージ」「リハビリ」「健常者」「感じる」「義肢」「今」であった。

階層的クラスター分析および共起ネットワーク分析から、見学前は「自己肯定感の低下」「日常生活動作能力の低下」「切断部位への関心」「抽象的な哀れみ」の4つ、見学後は「切断に対する認識の変化」「義肢と日常生活動作の関連性」「義肢療法の有効性」「リハビリテーションの必要性」「義肢装具に関する知識不足」の5つのイメージに分類された。対応分析から、見学前は切断者の心情を抽象的に表した単語が特徴語であり、見学後は義肢装具療法の有効性や切断者の可能性に関する単語が特徴語であった。

### 【結論】

義肢療法に特化した見学実習は、学生が切断者に対して抱く抽象的でネガティブなイメージを変容させ、義肢装具の有効性を認識する一助となることが示唆された。

### 【倫理的配慮, 説明と同意】

対象者に対して、研究目的、研究方法、研究内容、研究対象者にもたらされる利益および不利益、個人情報保護、研究成果の公表、研究協力の任意性と撤回の自由、研究終了後の対応について書面および口頭にて丁寧に行い、アンケートの回答をもって同意を得た。本研究はヘルシンキ宣言の趣旨に則り実施されている。

## 荷重時痛を伴うサイム切断の歩行再建

小野塚 雄一<sup>1)</sup>・清水目 雅也<sup>2)</sup>・山本 泰三<sup>3)</sup>

1) 医療法人眞幸会 草加松原リハビリテーション病院

2) 株式会社 山口補装具

3) 株式会社 スターティングアゲイン

Key words / サイム切断, 荷重時痛, 歩行再建

【はじめに】サイム切断は断端末荷重が可能であり、室内を義足なしでの歩行が可能である。しかし、踵部の手技が困難であることや踵部の固定性不良などの理由から、断端末歩行が十分でないケースもみられる。踵部の偏位、断端の痛み・断端過少・血行障害・断端不安定・骨突出・神経腫により、断端末荷重可能例は29.2%、一部可能例は29.2%、不能例は41.7%と報告している。大腿・下腿切断についての報告は散見するが、サイム切断についての報告は少ないため、サイム切断後の荷重時痛に対し義肢装具士と協議し、歩行再建を経験したため経過を報告する。

【症例紹介】症例は50代、男性。診断名は右踵部開放骨折、右足開放脱臼骨折。現病歴は事故により受傷。接合・創外固定後の感染のため、第1病日に右足関節下切断術施行。第26病日にリハビリテーション目的に当院入院となる。既往歴はなし。病前ADLは自立である。

【経過】入院時(第26病日)は創傷治癒の不全・断端痛があり、表在感覚は過敏。残存筋力と関節可動域は問題なし。FIMの運動項目は73点であった。入院時は、1/3～1/2部分荷重の指示があったが、脚長差が5cmと荷重時痛のため、断端末荷重が困難であった。そのため簡易義足の作製を行った。断端から下腿近位にかけてギブスシーネを使用し、内部に1cmのフェルトと4cmの足板を設置した。簡易義足を導入することで脚長差と荷重時痛が軽減され、荷重が可能となった。第40病日は2/3部分～全荷重の指示があり、表在感覚が軽減し、仮の治療用仮義足を作製した。痛みが皮膚接合部に強く見られていたため、従来の殻構造のサイム義足ではなく前蓋式の仮の治療用義足を作製した。また、義足の長さを膝蓋腱まで延長する構造とした。第82病日は創傷も治癒されていたので治療用仮義足を作製した。荷重時痛に対して断端底部にクッション材を敷き、外果の骨突出部と内果の皮膚接合部に除圧を図った。退院時(第98病日)は、皮膚接合部の過敏は改善したが、依然、脚長差と荷重時痛のため断端末荷重は不良であった。FIMの運動項目は85点まで改善した。歩行動作は独歩1000m程度まで可能となった。

【考察】今回、入院当初より荷重時痛が残存していたため、サイム切断の特徴である断端末荷重が困難であった。そのため、入院早期より簡易義足を作製し立位・歩行訓練を導入した。工夫として通常のサイム義足ではなく、前蓋式に変更した。荷重時痛が残存していたため、断端底部にクッション材を敷き、外果の骨突出部においてはパットを円径状にくり抜き、内果の皮膚接合部はクッション材と前蓋の長さで除圧を行った。また、義足の長さを膝蓋腱まで延長することで断端にかかる負担を軽減する構造とし、徐々に治療用仮義足の高さを短くすることができた。本症例は断端末荷重が早期より困難であったが、義肢装具士と工夫することで早期より立位・歩行動作を導入することができ、歩行再建となった。

## 【倫理的配慮, 説明と同意】

本症例報告の趣旨を十分に症例に説明し、理学療法評価および経過について記載することならび写真の掲載について同意を得た。

## 「利益相反」

本症例報告について開示すべき利益相反はない。

## ゴムチューブ製の歩行補助・訓練具開発の試み

山田 好洋

山田接骨院

Key words / 歩行補助・訓練具, 躓き予防, QOL 向上

【はじめに】歩行異常を訴える患者様は非常に多く、歩容を良くすることは医療・介護に携わる者にとって永遠の課題であります。歩行異常は、形態的な問題を除いては、痛み、筋力低下、麻痺によるものに大別されます。痛みに対しては種々の手法を用いて除痛に努め、筋力低下に対しても器具を用いて筋力強化を行い、麻痺に対しては長期的な視野でリハビリを続けておりますが、思うような結果が得られていないのが現状であります。サポーターや装具を用いておりますが、明らかな歩容の改善は難しいと感じた為、ゴムチューブを用いた歩行訓練具を考案しました。この歩行補助具を装着し歩行訓練をする事により、歩容改善を感じる事が出来ました。

## 開発の目的

- ① 股関節の屈曲をし易くし、踵接地時に足関節の背屈が行われ躓きを防ぐ
- ② 歩行時膝の安定性を増すことにより痛みを軽減させ歩行し易くする
- ③ 歩行に必要な筋肉全体をサポート
- ④ QOLの向上

【適応】開発にあたり特に以下の患者様を念頭に置いておりましたが、歩行に問題を起こしている方すべてが適応となると考えます。

- ① 歩くのが大変、足が重い、躓き易いなど下肢の筋力低下が想定される方
- ② 膝関節、股関節、腰部に痛みを訴える方、人工(膝・股)関節置換術後を含む
- ③ 腓骨神経麻痺、片麻痺の方
- ④ 歩容の悪い方

【原理】右踵接地時に前脛骨筋ゴムが収縮する為足関節が自然に背屈され、30%の立脚中期に前後のゴムが同時に収縮する為下肢の安定性が得られ、30%～60%にかけて右脚前面のゴムの緊張が高まっていき、足趾が離地する際ゴムの張力がピークとなり、toe offの瞬間に右脚前面のゴムが収縮する為、股関節が屈曲し右脚が自然に前方に移動します。toe off時、右脚の後面ゴムの収縮に伴い右踵が引かれ膝関節が曲がり易くなります。

左脚にも同様にゴムが付いている為、体重移動を行うたびに前後のゴムが交互に作用し歩行をアシストします。

【使用結果】歩行時に膝関節、股関節、腰部に痛みがあった患者様が、痛みが減りスムーズに歩けるようになりました。

腰部脊柱管狭窄症の患者様の歩行距離が延びました。

腓骨神経麻痺の患者様は30年ぶりに装具なしで歩行が可能となり、軽度の片麻痺の方は効果が高く、歩行の改善状況が判断できない患者様にはビデオで確認をしております。

足・膝関節の骨折術後の症例でも歩容の顕著な改善が認められました。

人工(膝・股)関節置換術後の患者様が何年かぶりに階段昇降が可能となりました。

閉塞性動脈硬化症術後の患者様は、7分歩行がやっとの状態から30分以上の歩行が可能となるなど、予想を大きく上回る効果が現れました。

腰が伸び、足が軽く、痛みが減り、歩行し易いとの声が多く聞かれております。

【考察】歩行で困っておられる方全てのQOL向上の為に歩行補助具・訓練具を開発しました。

新しい器具の為、実際に使って効果を確認して頂ければと思います。

今後は、装具や靴に直接装着する事を考えております。

【倫理的配慮, 説明と同意】本考案はヘルシンキ宣言に従い、対象者には口頭にて治験の主旨を説明して同意を得た、本研究の倫理的事項及び研究内容については、最新の注意を払い行っております。

## Gait Solution 足継手を用いた KAFO の膝継手の違いが 下肢関節角度に与える影響 - 模擬大腿義足を対象とし た実験的検討 -

瀧 麻里那<sup>1,2)</sup>・杉山 俊一<sup>1)</sup>・春名 弘一<sup>3)</sup>・早川 康之<sup>4)</sup>  
野坂 利也<sup>4)</sup>

- 1) 柏葉脳神経外科病院 リハビリテーション科  
2) 北海道科学大学 保健医療学研究科 リハビリテーション科学専攻  
3) 北海道科学大学 保健医療学部 理学療法学科  
4) 北海道科学大学 保健医療学部 義肢装具学科

Key words / 長下肢装具, Gait Solution, SPEX 膝継手

【はじめに、目的】脳卒中治療ガイドラインでは発症早期から積極的なリハビリテーションを行うことが強く勧められ、その内容には、早期座位・立位、装具を用いた早期歩行トレーニングが含まれるとの主旨の記載がある。装具療法の中でも近年開発された、Gait Solution(以下:GS) 足継手付短下肢装具の有用性を検討した報告は多いが、GS 付長下肢装具(以下:KAFO)の研究は稀である。GS はヒールロッカー機能の補助が特性であるが、正常歩行においてヒールロッカーが出現する荷重応答期は、足関節底屈5度に加え膝関節屈曲15度の関節運動を要する。しかし、GS 付 KAFO に関する先行研究の多くは、リングロック膝継手を使用し膝関節伸展位に固定にするものが大半を占める。以上の背景に加え、片麻痺者の病態は非常に個性が高く、KAFOの継手の組合せを画一的に考えることは難しい。そこで本研究では重度片麻痺患者を想定し、健常者に擬大腿義足を装着した実験条件で GS 足継手を用いた KAFO の膝継手の違いが下肢関節角度に与える影響を検討した。

【方法】対象は、整形外科的疾患の既往歴がない健常成人1名とした。計測は三次元動作解析装置(VICON社製)を用いサンプリング周波数は100Hzとした。筋活動の影響を排除するため、模擬大腿義足に KAFO を加工した実験用擬大腿義足を装着した。模擬大腿義足は、摩擦抵抗はない設定とした。股関節初期屈曲角度は5度とし、KAFOの膝継手は SPEX 膝継手を使用、足継手は外側に GS、内側にダブルクレンザック足継手を用いた。歩行条件は、①膝継手0度固定、足継手0度固定(膝固定・足固定条件)、②膝継手0度固定、足継手 GS(膝固定・足 GS 条件)、③ SPEX 膝継手を15度制動、足継手0度固定(膝制動・足固定条件)、④ SPEX 膝継手を15度制動、足継手 GS(膝制動・足 GS 条件)の全4条件とした。抽出したパラメータは、荷重応答期(以下:LR)の足関節底屈角度ピーク値、膝関節屈曲角度ピーク値、立脚中期(以下:MS<sub>t</sub>)～立脚終期(以下:TS<sub>t</sub>)の足関節背屈角度ピーク値、膝関節屈曲角度ピーク値、および立脚相 COG 高さのピーク値とした。上記パラメータは義足装着側を抽出した。また、COG は静止立位の COG 高さを100%として、歩行時立脚相(義足側)の最大の COG 高さの割合を求めた。

【結果】LR の足関節底屈角度は、膝固定・足 GS 条件と比較して膝制動・足 GS 条件で有意に底屈角度が小さかった。LR の膝関節屈曲角度は、膝制動・足固定条件が膝固定条件より膝関節屈曲角度が有意に大きかった。MS<sub>t</sub>～TS<sub>t</sub>の足関節背屈角度および膝関節屈曲角度は、膝固定条件より膝制動条件で角度が大きい傾向にあった。立脚相 COG 高さピーク値は、膝制動条件より膝固定条件で有意に高い結果であった。

【結論】膝関節のコントロールが困難な重症患者の GS 付 KAFO の使用においては、SPEX 膝継手は適応しない可能性を示唆した。しかし今回の結果は、単一事例の検討であることや、模擬大腿義足モデルそのものが片麻痺歩行との相違点も存在する。そのため、実際の片麻痺歩行での検討も加え継続した検討が必要と考える。

【倫理的配慮、説明と同意】本研究はヘルシンキ宣言2013、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(文部科学省、厚生労働省)に基づき計画した。本研究は北海道科学大学の倫理委員会の認可を得て行った。被験者には、事前に書面にて実験の目的と実験方法を提示した上で、実験日当日に再度口頭にて説明を行い、本研究の主旨とリスクを説明し、ハラスメントに関する情報提供も行った。被験者には実験参加の有無に関する選択の時間を十分に与え、実験に協力して頂ける場合には同意書に記入してもらった。

## 歩行中の膝過伸展に与えた効果について -Gait Solution プラスチック短下肢装具を使用した脳卒中片麻痺者の 一症例より -

鈴木 森大・本島 直之・小林 庸亮

社会福祉法人 農協共済中伊豆リハビリテーションセンター

Key words / Gait Solution プラスチック短下肢装具, 歩行分析, シングルケーススタディ

【はじめに】

Gait Solution(油圧制動式短下肢装具 以下:GS)は底屈制動による前脛骨筋の補助と麻痺側の滑らかな荷重受け継ぎを促すとされる。この装具には Gait Solution Design(以下:GSD)と Gait Solution プラスチック短下肢装具(以下:GS プラ)の2種類があり、脳卒中片麻痺者の歩行に効果を示した報告は多数ある(山本ら2005, 春名ら2011)。しかし、その多くが GSD によるものであり、GS プラによるものは少ない。これらの2つの装具は下腿と足部の形状が異なっているため、GS による歩行効果だけでなく、装具の形状特性による効果も検討することが大切であると考え。今回、脳卒中片麻痺者の症例に対し、GS プラの形状特性から歩行中の膝過伸展に与えた効果について検討したため報告する。

【方法】

左視床出血により右片麻痺を呈した60歳代の男性。右下肢 Brunnsstrom stage V, Fugl-Meyer-Assessment 下肢項目:股膝足 22/28・協調性スピード 2/6・バランス 12/14, 感覚は表在・深部覚軽度鈍麻, 関節可動域制限は両足関節背屈10°, 下肢の筋緊張亢進はなく、麻痺側膝関節伸筋の筋力低下を認めた。歩容:初期接地(以下 IC)時に足関節底屈位にて足底前面接地を認め、荷重応答期(以下 LR)後に膝過伸展を認めた。計測には三次元動作解析装置 VICON-NEXUS(カメラ8台)と床反力計を使用した。GS プラ使用での歩行訓練を2週間実施した後、再計測をした。解析には Visual3D ソフトを使用し、重心位置・関節角度・関節モーメントについて3～4歩行周期分の平均値を算出した。また、t 検定にて初回計測時と最終計測時の平均値を比較した(有意水準5%)。

【結果】

(初回/最終)遊脚後期(以下 Tsw)の足関節背屈角度(7.9 ± 0.7° / 8.6 ± 1.2°), IC 時の足関節背屈角度(-6.3 ± 1.1° / -0.6 ± 0.5°), IC 時の下腿前傾角度(-5.8 ± 1.6° / -6.0 ± 1.1°), IC から LR 時の下腿前傾角度変化量(3.09 ± 1.03° / 9.8 ± 0.7°), LR 時の膝関節屈曲角度(14.4 ± 1.8° / 18.4 ± 2.1°), LR 後の膝関節伸展位角度(0.1 ± 1.9° / -13.5 ± 1.4°)。t 検定にて、IC 時の足関節背屈角度、IC から LR 時の下腿前傾角度変化量、LR 後の膝関節伸展位角度に有意差を認めた(p < 0.05)。

【考察】

結果から、IC 時の足関節背屈角度と IC から LR 時の下腿前傾角度変化量の増加が歩行中の膝過伸展に与えた効果であると考えた。IC から LR 時の下腿前傾角度変化量の増加については、GSD の即時的効果を示した先行研究を支持する結果であった。IC 時の足関節背屈角度の増加については、GS プラ特有の形状特性により下腿後面と足底全面が覆われたことで、遊脚後期の足趾屈曲や足部下垂の抑制に繋がりが、IC 時の足関節底屈角度が減少した結果と考える。今後は症例数を増やし、装具の形状特性による効果について検討していく必要がある。

【倫理的配慮、説明と同意】

本研究はヘルシンキ宣言に則って行い、症例に対しては事前に書面と口頭にて説明し、同意を得た。

## 歩行時における Trunk solution と側方ベルトの併用が 股関節外転、膝関節外反モーメントに与える影響

渡邊 真<sup>1)</sup>・勝平 純司<sup>2)</sup>・高橋 素彦<sup>2)</sup>・中谷 知生<sup>3)</sup>

1) 新潟医療福祉大学 義肢装具自立支援学分野 保健学専攻

2) 新潟医療福祉大学 義肢装具自立支援学科

3) 医療法人尚和会 宝塚リハビリテーション病院

Key words / 歩行, 前額面, 関節モーメント

### 【はじめに・目的】

勝平らは体幹装具 Trunk Solution (以下 TS) を開発し、高齢者および脳卒中片麻痺者の歩行パフォーマンスを向上させる効果について報告している。飯島らは TS のプロトタイプを地域在住高齢者が装着することで骨盤前傾が促され、歩行時の股関節外転モーメントが増加したと報告している。しかしながら、いずれの報告も膝関節外反モーメントの増加を認め、膝関節疾患を誘発する可能性があるとして述べている。本研究は基礎データ収集を目的に健常成人に TS を装着し、前額面を補助する側方ベルトの併用が歩行時の前額面上における運動学、運動力学的制御に与える影響を明らかにすることである。

### 【方法】

対象は、健常成人男性 9 名 (平均年齢 22.1 歳) とした。被験者は 10m 歩行路を装具なし、TS 装着、TS と側方ベルト装着の 3 条件としそれぞれ 3 試行ずつケイデンス 110steps/min にて歩行した。赤外線反射マーカーを被験者の身体各部 33 か所に貼付した。計測には三次元動作解析装置 (VICON 社製)、床反力 6 枚 (AMTI 社製) を用いた。データ解析には Visual3D (c-motion 社製) を用い、一歩行周期における股関節外転モーメント、膝関節外反モーメントを比較した。

### 【結果】

TS 装着、側方ベルトの併用において Loading Response (以下 LR) 時の股関節外転モーメントはわずかに増加した。膝関節外反モーメントは LR で TS 装着時に増加し、側方ベルトを併用することで減少した。また、側方ベルトの併用で LR 時の膝関節内転角度が減少した。

### 【考察】

TS 装着において LR で股関節外転モーメント、膝関節外反モーメントが増加したことは飯島らが高齢者に使用した報告と同様であった。一方で側方ベルトを併用することで LR 時に股関節外転モーメントを發揮させながら膝関節外反モーメントを減少させることができた。通常、下肢関節モーメントは床反力の大きさと床反力作用線から関節中心までの距離で決まる。床反力の大きさは、TS、側方ベルト併用で大きな差は認められなかったが、膝関節内転角度が減少したことでレバーアームが短縮し膝関節外反モーメントの減少に影響を及ぼしたと考える。膝 OA の報告では、歩行時の膝関節外反モーメントの増加による関節負荷が問題とされている。今回の結果は、TS 装着による膝関節の負荷を側方ベルトにより軽減させることで二次的予防に繋がる可能性があり、膝 OA などの膝関節疾患を有する症例に対しての運動療法にも活用できる可能性を示した。今後は、膝関節疾患を有する症例に対し TS と側方ベルトが有用であるか検討していく予定である。

### 【倫理的配慮、説明と同意】

本研究は本学倫理委員会の承認を得て、ヘルシンキ宣言に基づき実施した。また、対象者に本研究の目的や方法、内容について説明を行った上で書面にて同意を得た。

## 協賛御芳名

---

(敬称略／順不同／2019年9月現在)

オットーボック・ジャパン株式会社

NEC フィールディング株式会社

株式会社 エナジーフロント

株式会社 田沢製作所

橋本螺子株式会社

パシフィックサプライ株式会社

株式会社モリトー

トランクソリューション株式会社

インターリハ株式会社

株式会社デンケン

医歯薬出版株式会社

## 準備委員会・協力スタッフ

(2019年9月現在)

### ■第8回日本支援工学理学療法学術集会 準備委員会

大会長	原 和彦	公立大学法人埼玉県立大学大学院
副大会長	矢倉 千昭	聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部
準備委員長	矢部 広樹	聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部
財務局	飯尾 晋太郎 (局長)	浜松市リハビリテーション病院
	高見 亮哉	聖隷浜松病院
広報・渉外局	杉山 秀平 (局長)	こぼり整形外科クリニック
	金原 一宏	聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部
運営局	坂本 飛鳥 (局長)	西九州大学リハビリテーション学部
	高橋 大生	聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部
企画局	小松 洋亮 (局長)	浜松医療センター
	古橋 花奈	公立森町病院
学術局	後藤 未来 (局長)	社会福祉法人 十字の園
	鈴木 章紘	聖隷三方原病院

### 第8回日本支援工学理学療法学術集会プログラム集

発行者 日本理学療法士学会 日本支援工学理学療法学会

〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷三丁目8番5号

公益社団法人 日本理学療法士協会内

TEL (03) 5414-7911

発行年月日 2019年9月

てこの原理で簡単移乗  
**リフティ・ピーヴォ**

**80kgでも5kg以下に！**

- ・ 動力・筋力を用いず重心のバランスで相手を引き上げます
- ・ 腰痛対策に最適
- ・ 普段はクッションとして使え、装着の手間が不要



力の入らない相手でも



硬直して反った相手でも



レッド



ブルーデニム



ホワイト



オレンジ

**AUN**  
*Action for Universal design*

AUN (あうん, Action for Universal design) は介護する側、介護される側がともに楽しめるライフスタイルを提案します。

商品説明・使い方の動画・ご購入



<http://www.aun.blue/lifty-pivo/>

お問い合わせ・デモ機貸出

株式会社エナジーフロント  
 〒701-0212  
 岡山県岡山市南区内尾394-28  
 TEL: 086-250-6432  
 FAX: 086-250-6232  
 Email: info@energyfront.jp

リフト移乗(座位、立位)で  
**健康寿命をのばしましょう！**



**背面開放座位**  
 安全を確保した端座位は生活の質の向上の第一歩です。足底を床につけた状態で背面を開放すると、脳の覚醒が促されます。



**BWSTT+平地歩行** も可能



移動移乗用具の専門メーカー

0120-0120-65-2525

MORITOH CORPORATION  
**株式会社 モリトフ**

[Home page] <http://www.moritoh.co.jp>

# 医歯薬出版 好評関連図書のご案内



## Q&Aフローチャートによる 下肢切断の 理学療法 **第4版**

細田多穂 監修  
原 和彦・坂口勇人・豊田 輝  
井上和久・石倉祐二 編  
B5判 308頁 定価(本体5,700円+税)  
ISBN978-4-263-26555-0

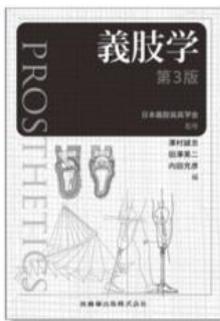
フローチャートとQ&Aで、下肢切断から義足の処方、評価、訓練までを詳細にまとめたテキストの第4版。



## 装具学 **第4版**

日本義肢装具学会 監修  
飛松好子・高嶋孝倫 編著  
B5判 228頁 定価(本体6,200円+税)  
ISBN978-4-263-21418-3

日本義肢装具学会監修。装具に関する定番テキストの第4版。主な装具を網羅的に紹介した一冊。



## 義肢学 **第3版**

日本義肢装具学会 監修  
澤村誠志・田澤英二・内田充彦 編  
B5判 368頁 定価(本体8,600円+税)  
ISBN978-4-263-21539-5

日本義肢装具学会監修。定評あるテキストの第3版。新しい知見や動向をふまえ、わかりやすく解説した好評書。



## 切断と義肢 **第2版**

澤村誠志 著  
B5判 552頁 定価(本体7,200円+税)  
ISBN978-4-263-21711-5

高い評価を得てきた四肢切断と義手・義足のスタンダードテキスト。新機器を掲載してバージョンアップ。

医歯薬出版株式会社 ☎113-8612 東京都文京区本駒込1-7-10 TEL03-5395-7610 <https://www.ishiyaku.co.jp/>  
FAX03-5395-7611