

新年あけましておめでとうございます。未年から、申年に無事バトンタッチが行われました。皆さま方におかれましては、どのような新年を迎えられたでしょうか。

日本は税収入が54兆円を予想しながら100兆円規模の予算を組み、内40兆円を社会福祉名目の出費と見込んでいます。人口の高齢化、労働者減少の中、益々コンパクトで収益性の良い経営が必要になってきています。当院も本年度よりDPC病院となり、よりコスト意識を

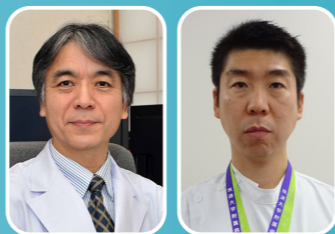
持ったムリ、ムダのない医療を患者さんに提供できるのではないかと期待しております。

今回は、月1回外来にお越しただいております筑波大学整形外科山崎正志教授、久保田助教と、当院の期待の若手十時先生に執筆いただきました。新しい技術であるロボットスーツ『HAL』と長きにわたって行われてきた保存的治療、正に温故知新の整形外科NEWSとなっております。今年も一年よろしくお願いたします。

## 今号のトピック

### 運動器疾患におけるロボットスーツHAL®を用いたリハビリテーション

筑波大学附属病院 整形外科 教授 当院非常勤医師 山崎 正志  
筑波大学医学医療系 運動器再生医療学講座 助教 当院非常勤作業療法士 久保田 茂希



## 1. ロボットスーツHAL®

ロボットスーツHAL(Hybrid Assistive Limb)®は、筑波大学システム情報系で開発されたヒトの動作を支援する装着型動作支援ロボットです。近年では、両脚用HAL(図1)の他に片脚用HAL、膝や上肢に装着する単関節用HAL(図2)、腰タイプHALなど、様々な疾患に対応できるよう種々のHALが開発されています。代表的な両脚用HALは、外側のみに支柱のある長下肢装具様の形状をなし、背部にコントロールユニット(コンピュータ)やバッテリーを搭載し、その両側にアシスト設定などを調節するインターフェースユニットが付属しています。股関節と膝関節外側部には、運動を補助するアクチュエータ(モーター)を備えたパワーユニットが付属しており、関節の角度とトルクのセンサーを内蔵しています。また、靴底部には重心移動を捉えるための床反力センサーを備えています。HALは、装着者の股関節と膝関節の屈筋・伸筋の筋腹上の皮膚に貼付された表面電極から、生体電位としての筋の活動電位情報を読み込み、身体外部からの重心移動などの情報とともに、装着者が行おうとしている動作を解析し、アクチュエータを作動させることで、装着者の動作を支援することを可能としています。

## 2. 筑波大学整形外科における臨床研究

筆者らは、2014年から術後急性期の胸椎後縦靭帯骨化症(胸椎OPLL)入



図1 ロボットスーツHAL®



図2 単関節HAL(上肢用)



図3 両脚用HALを用いた歩行訓練



図4 ロシアからの訪問団の見学

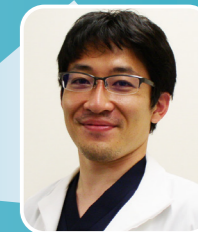
院患者に対して、両脚用HALを用いたリハビリテーションを実施しています(図3)。手術は、主に胸椎後方除圧固定術を行い、術後、歩行訓練が開始される術後1~2週から、吊り下げ式歩行器併用下にHALを用いた立ち上がり訓練、歩行訓練を実施しています。訓練時間は、1回およそ60分(歩行時間は正味10~15分程度)で、週2~3回、合計10回のHAL訓練を、術後急性期の患者さんの状態に合わせてながら実施しています。2015年10月までに4例で重篤な有害事象なく、10回のHAL訓練を完遂しています。10m歩行試験による歩行速度、歩幅、歩行率が大幅な改善を示しており、術後急性期の胸椎OPLL患者に対して有効的なりハビリテーションツールとなり得る可能性が示唆されています。

また、筆者らは、バイク事故などによる腕神経叢損傷後に神経移行術が施行された外来通院患者に対しても、上肢用HALを用いたリハビリテーションを実施しています。2015年10月までに1例が参加登録していますが、良好な上肢機能を獲得しています。

筑波大学発のロボットスーツHALは世界的に珍しい動作支援技術を有するため、世界中からHALの見学者が来院されています(図4)。世界に視野を広げ、今後も各種運動器疾患を対象として、急性期、慢性期の病期を問わず、HALの動作支援技術を利用した新しい運動器リハビリテーションを展開していく予定です。

## 手の外科トピック

### 手根管症候群に対するスプリント療法



整形外科医師 十時靖和

手根管症候群は、手指のしびれや手関節痛、手の使いにくさを主訴に来院されます。脳疾患、頸椎疾患、他の末梢神経疾患との鑑別が必要となりますが、夜間痛や、母指から環指にかけてのしびれ、つまみ動作での機能不全が生じていれば、手根管症候群を疑います。診察と伝導速度検査で診断します。治療はスプリントによる治療が、第一選択となります。

当院で2009年1月から2014年12月までの5年間でスプリント療法を行った170手を重症度に応じて3つに分類しました。軽症102手のうち65手(64%)で、中等症30手のう

ち14手(47%)で、重症38手のうち13手(34%)で自覚症状が改善していました。

手根管症候群の内、とくに筋力低下や対立不全の見られない軽症の場合にはスプリントで十分症状が改善します。中等症や重症であってもスプリント療法で改善することもあり、当院では積極的にスプリント療法を取り入れています。

他には神経ブロック、手術療法も選択肢となります。症状や状況に応じて選択しますのでご相談ください

表1: 浜田分類

重症度	I (軽症)	II (中等症)	III (重症)
症状や所見	しびれや感覚障害	母指球筋の筋萎縮	対立障害
浜田分類	G1(102)	G2(32)	G3(38)
改善	65	14	13
手術	35	15	18
非手術	2	3	7

p<<0.05 (Kruskal-Wallis検定)



図1 スプリント



図2 つけているところの図

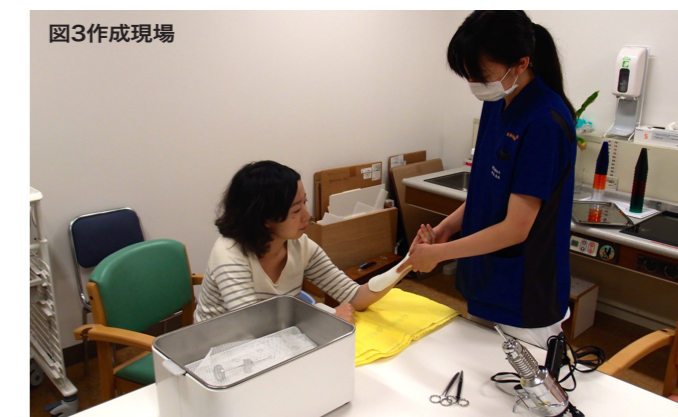


図3 作成現場

## 編集後記

この冬は暖冬傾向とのことですが、気温差が大きく体調管理はしっかりしないとイケないと思っています。今回の整形外科ニュースでは手根管症候群の保存療法とロボットスーツHALを用いたリハビリテーションを紹介しました。手のしびれを訴える方は多く、頸椎症や末梢神経疾患等さまざまな疾患が含まれます。当院は手外科を標榜しており、皆さまのおかげで多数の症例が集まり今回のような検討が行えたと思います。今後もよろしくお願いたします。ロボットを用いたリハビリテーションはコストの問題もありまだ一般的ではありませんが、トヨタ自動車などの大手企業も参入して開発を行っています。筑波大学では装着型動作支援ロボットHALを開発し、臨床現場でも使用されています。現在は運動機能の最獲得を目的としたリハビリテーションが中心ですが、将来的には介護にもロボットを用いようとしています。実際には自宅に介護ロボットを設置するにはかなりのスペースが必要になるようですが、高齢化に対応するためには必要なことなのでしょう。新しい治療法が次々と出てきて10年前と同じ治療を行っていることは少なくなっています。新しい年を迎えました、気を引き締めていきましょう。リハビリテーション科部長 野内隆治

kikkoman

キッコマン総合病院

〒278-0005 千葉県野田市宮崎100  
電話04(7123)5911(代) FAX 04(7123)5920  
http://hospital.kikkoman.co.jp/