

第 8 回日本脳神経 HAL[®]研究会 プログラム抄録集

2020 年 2 月 22 日 (土)

福岡大学 メディカルホール (福岡大学病院)

会長 井上 亨

(福岡大学 脳神経外科 教授)

プログラム

9:00 - 9:05 福岡大学医学部 脳神経外科 教授 井上 亨
開会の挨拶

9:05 - 10:05 **特別講演** 座長：福岡大学医学部 脳神経外科 教授 井上 亨
京都大学医学部附属病院 脳神経外科 助教 菊池 隆幸
筑波大学医学医療系 講師 丸島 愛樹
福岡大学医学部 脳神経外科 教授 井上 亨
国立病院機構新潟病院 院長 中島 孝

10:05 - 10:20 休憩

10:20 - 11:20 **A：一般口演** 座長：国立病院機構 新潟病院 院長 中島 孝

HAL®医療用下肢タイプ

社会医療法人誠光会 草津総合病院 リハビリテーション部 大八木 聡

- A-1** ロボットスーツ HAL®を用い慢性期脳卒中片麻痺患者に介入したことで
家族介助下歩行を獲得した一症例

HAL®自立支援用下肢タイプ、HAL®自立支援用下肢タイプPro

徳島大学病院 脳神経外科・リハビリテーション科 松田 拓

- A-2** ロボットスーツ HAL を用いた脳卒中急性期リハビリテーションの当院での取
り組み

HAL®医療用下肢タイプ

湘南藤沢徳洲会病院 リハビリテーション室 本間 理沙

- A-3** Hybrid Assistive Limb® 医療用下肢タイプによる歩行運動療法の経過中に
胃瘻を造設した筋萎縮性側索硬化症の2例

医療法人社団鎮誠会 季美の森リハビリテーション病院 高原 剛
リハビリテーション科

- A-4** 球脊髄性筋萎縮症（SBMA）患者に対する Hybrid Assistive Limb（HAL®）治
療の即時効果：歩行解析による単一事例検証

社会医療法人春回会 長崎北病院 総合リハビリテーション部 本多 歩美

- A-5** エダラボン点滴と HAL 起立・歩行練習を併用した ALS の症例

北祐会神経内科病院 野中 道夫

- A-6** HAL を使用したサイバニクス治療の純粹無動症における治療効果

岐阜県総合医療センター 中央リハビリテーション部 田丸 健太郎

- A-7** 当院における HAL®治療の現状と課題

SOCOSO TUN RAZAK REHABILITATION CENTRE, MELAKA, DR. HAFEZ
MALAYSIA HUSSAIN

- A-8** The application of HAL to support early Return To Work (RTW) in individual
with Spinal Cord Injury (SCI) : A Case study

11:20 - 12:00 休憩

12:00 - 13:00 ランチョンセミナー

座長：京都大学大学院医学研究科・医学部 脳神経外科 教授 宮本 享

筑波大学システム情報系 教授/筑波大学サイバニクス研究センター 山海 嘉之
研究統括/CYBERDYNE 株式会社 代表取締役社長/CEO

装着型サイボーグ HAL 最前線：

～ サイバニクス治療、Neuro HALFIT、国際展開を中心に ～

13:00 - 13:10 休憩

13:10 - 14:20 S：シンポジウム

座長：筑波大学 脳神経外科 教授 松村 明/長崎北病院 院長 佐藤 聡

新潟病院 リハビリテーション科 岸本 和幸

S-1 球脊髄性筋委縮症における HAL®医療用下肢タイプによる歩行練習の
筋負荷と歩行改善効果に関する観察研究

京都民医連中央病院 リハビリテーション科 石中 暢

S-2 当院におけるロボットスーツ HAL®運用の変遷と将来の展望

筑波大学 医学医療系・サイバニクス研究センター 門根 秀樹

S-3 HAL による運動改善効果の検討：運動解析学の視点から

医療法人徳洲会 福岡徳洲会病院 北股 亜美

S-4 当院脳外科専従病棟における HAL の利用状況

社会医療法人愛仁会 高槻病院 技術部リハビリテーション科 堀江 知穂

S-5 人工膝単顆置換術後の身体機能にロボットスーツ HAL®-SJ が与える影響

国立病院機構 新潟病院 窪田 貴広

S-6 神経筋疾患により肩関節、肘関節の運動障害が出現した患者への
HAL-SJ の使用について

社会医療法人 石川記念会 HITO 病院 藤川 智広

S-7 大腿骨転子部骨折術後患者の HAL®腰タイプ自立支援用使用効果に
ついて～術後早期からの試み～

14:20 - 14:30 休憩

14:30 - 16:00 B：一般口演

座長：福岡リハビリテーション病院 副院長 兼 脳神経外科部長 入江 暢幸

HAL®自立支援用下肢タイプ、HAL®自立支援用下肢タイプ Pro

社会医療法人財団白十字会 白十字病院総合リハビリテーションセンター 古賀 研人

B-1 ロボットスーツ HAL®を用いた効果検証
～脳血管疾患患者における歩行速度に及ぼす影響の検討～

社会医療法人財団白十字会 白十字病院 総合リハビリテーションセンタ
ー 小嶋 栄樹

B-2 右小脳出血後失調症状に対し、ロボットスーツ HAL®を実施し、
歩行自立に至った症例

社会医療法人財団白十字会 白十字病院 総合リハビリテーションセンタ
ー 中山 貴之

B-3 脳卒中患者に対するロボットスーツ HAL®を用いたリハビリテーションの効
果の検討

- 福岡リハビリテーション病院 リハビリテーション部 池尻 道玄
- B-4** ロボットスーツ HAL®装着者の主観によるアシスト設定が歩行パフォーマンスに及ぼす影響
社会医療法人財団白十字会 耀光リハビリテーション病院 リハビリテーション部 理学療法課 川元 遼也
- B-5** 左被殻出血を呈した重度片麻痺の症例に対し、HAL®自立支援用下肢タイプ Pro を使用した一例
医療法人社団淡路平成会 東浦平成病院 リハビリテーション課 井上 鮎佳
- B-6** ロボットスーツ HAL®を用いた訓練方法の違いによる歩行指標の変化について
国立病院機構相模原病院 リハビリテーション科 境野 敦
- B-7** パーキンソン病(PD)に対するロボットスーツ HAL®による歩行訓練効果
新潟病院 リハビリテーション科 新田 大志
- B-8** 横断性脊髄炎後重度四肢麻痺の後遺症を呈した小児患者に対するロボットスーツ HAL®の使用経験
社会医療法人高橋病院 リハビリテーション科 大江 諒
- B-9** 第11胸髄不全損傷を呈した症例に対する HAL(FL-05)治療の効果と課題
— 感度レベルとトルク・バランスチューナ調整を経て —
社会医療法人高橋病院 リハビリテーション科 黒瀧 彩子
- B-10** 両下肢不全麻痺に対するロボットスーツ HAL®の効果の検討
茨城県立医療大学付属病院 リハビリテーション部 理学療法科 高橋 一史
- B-11** 下肢運動機能障害を有する小児患者に対する Hybrid Assistive Limb®を用いた起立及び歩行に関するトレーニングの効果と課題

16:00 - 16:10 休憩

16:10 - 16:40 C：一般口演

座長：筑波大学 整形外科 教授 山崎 正志

HAL®自立支援用単関節タイプ

- 筑波大学附属病院 リハビリテーション科 清水 如代
- C-1** 頸髄損傷四肢麻痺患者に対する単関節 HAL の臨床応用：麻痺肢機能改善への挑戦
福山市民病院 リハビリテーション科 俵 紘志
- C-2** 外来リハビリテーションにて HAL®自立支援用単関節タイプ導入後、ロボケアセンターへ紹介した1例
広島ロボケアセンター・ 瀧 慎伍
医療法人光臨会 荒木脳神経外科病院 リハビリテーション部
- C-3** 脳卒中地域中核病院の新たな取り組み
～保険外トレーニング施設・広島ロボケアセンターの役割～
SOC SO TUN RAZAK REHABILITATION CENTRE, DR. HAFEZ
MELAKA, MALAYSIA HUSSAIN
- C-4** Application of the HAL Single Joint Type in the Hyper-Acute Setting –
The Future of Early Mobilization and Rehabilitation Program in the Cardiac
Intensive Care Units

16:40 - 17:10 D：一般口演 座長：医療法人 健康会 霧島記念病院 理事長 坂元 健一

HAL®腰タイプ自立支援用

介護老人保健施設 福寿荘

松井 香

- D-1 介護老人保健施設における、腰 HAL®の活用
～多くの利用者への実施と、改善例の紹介～

医療法人光臨会 荒木脳神経外科病院 リハビリテーション部

岡野 沙也香

- D-2 装着型サイボーグ HAL®腰タイプの使用により失調症状が軽減し、
起立動作と床上動作に改善を認めた一症例
～シングルケースデザイン ABAB 法を用いた効果検証～

医療法人誠和会 倉敷記念病院 リハビリテーション部

石田 充

- D-3 当院入院・外来患者における HAL 腰タイプ自立支援用の治療効果について

SOCOSO TUN RAZAK REHABILITATION CENTRE, MELAKA,
MALAYSIA

DR. HAFEZ
HUSSAIN

- D-4 The application of HAL Lumbar type during boxing activity in individual with
Spinal Cord Injury (SCI): A Case Study

17:10 - 17:15 筑波大学システム情報系 教授/筑波大学サイバニクス研究センター
研究統括/ CYBERDYNE 株式会社 代表取締役社長/CEO
閉会の挨拶

山海 嘉之

A：一般口演

HAL[®]医療用下肢タイプ

HAL[®]自立支援用下肢タイプ

HAL[®]自立支援用下肢タイプ Pro

A-1 ロボットスーツ HAL[®]を用い慢性期脳卒中片麻痺患者に介入したことで 家族介助下歩行を獲得した一症例

A Case of Family-Assisted Walking Acquired by Interventing a Patient with Chronic Stroke Hemiplegia Using Robot Suit HAL[®]

大八木聡¹⁾、佐々木禎治²⁾、中村哲治¹⁾、伊庭大輝¹⁾、中野崇平¹⁾

¹⁾社会医療法人誠光会 草津総合病院 リハビリテーション部、²⁾社会医療法人誠光会 草津総合病院 脳神経内科

【目的】 HAL[®]□を用いた訓練を実施し、家族介助下での自宅内歩行を獲得した慢性期脳卒中左片麻痺症例について報告する。【方法】 対象は、2004年に脳出血発症し、左片麻痺（Brs.stage 下肢Ⅲ）を呈した36歳の女性。2019年に廃用症候群にて当院回復期病棟へ入院。入院日より個別での運動療法に加え、週3回HAL[®]□装着下での歩行訓練を開始。10m歩行テスト、下肢筋力測定、6分間歩行距離、SIAS、BBSを評価した。【結果】 HAL[®]□開始前と比し、退院時の評価で、SIAS、下肢筋力の改善を認めた。【考察】 本症例において、入院時の歩行では、麻痺側下肢振り出し時の著明な体幹動揺を認めた。HAL[®]□実施後、麻痺側下肢機能の改善を認め、歩行時の動揺は軽減。その結果、家族介助下での自宅内歩行が獲得できたと考えられる。本症例より、慢性期脳卒中症例においてもHAL[®]□による歩行訓練の有用性があることが示唆された。

A-2 ロボットスーツ HAL を用いた脳卒中急性期リハビリテーションの

当院での取り組み

松田拓^{1)、2)}、鹿草宏¹⁾、梅村公子²⁾、佐藤紀²⁾、森垣龍馬¹⁾、牟礼英生¹⁾、
兼松康久¹⁾、松元友暉³⁾、原田雅史⁴⁾、加藤真介²⁾、高木康志¹⁾

¹⁾徳島大学病院 脳神経外科、²⁾徳島大学病院 リハビリテーション科、³⁾徳島大学 放射線医学分野、⁴⁾徳島大学病院 放射線科

【緒言】 急性期脳卒中においてはロボットスーツHALの有効性は証明されていない。当院はSCUを有しており、HALを使用した急性期脳卒中リハビリテーションを行っている。

【方法】 当院では発症1週間以内から通常のリハビリテーションに加え週3回HALを使用したリハビリテーションを開始している。3週間のリハビリテーション後HALを保有した回復期リハビリテーション施設へ転院し、最大3か月HALを使用したリハビリテーションを継続する。【症例】 65歳女性、右被殻出血の患者で、介入前の下肢FMAは20/34であっ

たが、6か月後には34/34まで改善が得られた。また、FIMは介入前53/126であったが、6か月後には114/126まで改善が得られた。【考察】急性期脳卒中のHALの有効性を示した報告は散見されるものの大規模臨床試験は存在しない。認知機能の良い患者やコミュニケーション能力の高い患者で特に有効であるという報告もある。HALを使用した当院での急性期リハビリテーションの取り組みとその代表症例を紹介する。

口演発表 HAL®医療用下肢タイプ

A-3 Hybrid Assistive Limb® 医療用下肢タイプによる歩行運動療法の経過

中に胃瘻を造設した筋萎縮性側索硬化症の2例

Two cases of amyotrophic lateral sclerosis performed gastrostomy during the rehabilitation using hybrid assistive limb (HAL)

本間理沙²⁾、伊藤恒¹⁾、阿部誠也²⁾、堀越一孝²⁾、角田賢史²⁾、渡邊宏樹²⁾、福武滋¹⁾、亀井徹正¹⁾

¹⁾湘南藤沢徳洲会病院 神経内科、²⁾湘南藤沢徳洲会病院 リハビリテーション室

【緒言】 Hybrid Assistive Limb® 医療用下肢タイプ(HAL®)による歩行運動療法の経過中に内視鏡的胃瘻造設術を施行した筋萎縮性側索硬化症(amyotrophic lateral sclerosis; ALS)の2例を経験したので報告する。【症例】症例1は60代女性。2016年8月に左下肢遠位部の筋力低下が生じ、2017年10月にALSと診断した。症例2は70代女性。2018年2月に右上肢遠位部の筋力低下が生じ、同年10月にALSと診断した。2例ともに、エダラボンの経静脈的投与を目的とした入院の際にHAL®による歩行運動療法を実施していたが、球麻痺が進行したため、症例1は発症から25か月後に、症例2は発症から6か月後に、それぞれ内視鏡的に胃瘻を造設し、経管栄養を開始した。胃瘻孔や胃瘻ボタンを除圧しつつHAL®による歩行運動療法を再開・継続したが、胃瘻に関連した有害事象は認められなかった。

【考察】ALSのみならず、HAL®の保険適応が認められている疾患では、経過中に胃瘻からの経管栄養を行うことがある。胃瘻孔や胃瘻ボタンへの除圧に配慮すれば、胃瘻造設後もHAL®による歩行運動療法を継続できる可能性が示唆された。

A-4 球脊髄性筋萎縮症 (SBMA) 患者に対する Hybrid Assistive Limb

(HAL®) 治療の即時効果：歩行解析による単一事例検証

Effect on the gait function using hybrid assistive limbs (HAL) intervention for spinal and bulbar muscular atrophy (SBMA). : A single case study.

高原剛¹⁾、阿部祐樹^{1), 2)}、河原常郎¹⁾、小倉征爾¹⁾、伯川聡^{1), 3)}、深江航也¹⁾、大森茂樹^{1), 4)}

¹⁾医療法人社団鎮誠会 季美の森リハビリテーション病院 リハビリテーション科、²⁾筑波大学大学院 人間総合科学研究科、³⁾慶應義塾大学大学院 医学研究科整形外科学、⁴⁾千葉大学大学院 医学研究院神経内科学

【目的】SBMA 患者に対するHAL®治療による即時効果について歩行解析により検証する機会を得たので報告する。【方法】症例は、経過7年の56歳の男性患者で、ALSFRS-R 23点、Modified Norris Scale（四肢症状尺度）29点であった。体幹筋と四肢近位筋はMMT 2~3で左側優位に低下を認め、歩行はT字杖にて連続150 m可能だった。治療はHAL®装着下にてトレッドミル歩行を速度0.5 m/secで約2分、計4 set 行った。その前後で三次元動作解析装置と表面筋電計による歩行解析をした。筋電計測は治療中も行い、被験筋は両側の大殿筋、中殿筋、大腿二頭筋とした。【結果】治療中の筋活動は左大腿二頭筋が減少し、それ以外は増加を示し、左右差が減少した。治療後もその傾向が残り、歩行kinematics の変化も認め、歩行速度、歩幅、歩行率にも改善を認めた。【考察】SBMA患者に対するHAL®治療の即時効果が歩行解析により客観的に確認された。

口演発表 HAL®医療用下肢タイプ

A-5 エダラボン点滴と HAL 起立・歩行練習を併用した ALS の症例

本多歩美¹⁾、井上亮子¹⁾、笹原順哉¹⁾、織田友子¹⁾、森山祐志¹⁾、川瀬成望¹⁾、久留間勇人¹⁾、山田麻和¹⁾、湯浅隆行²⁾、瀬戸牧子²⁾、佐藤聡²⁾

¹⁾社会医療法人春回会 長崎北病院 総合リハビリテーション部、²⁾ 社会医療法人春回会 長崎北病院 神経内科

【目的】治療薬とHAL訓練を18ヶ月実施した70歳代ALSの歩行能力を追跡した。【方法】経過期間中はリルゾール100mg/day経口投与を実施。さらにHAL練習時期にエダラボン60mg/dayの点滴静注を実施。HAL練習は1回/day×9、時間20分。分析: 2 MD距離の経過を追跡、練習は2 MD距離(m)治療前後の改善距離を算出した。【結果】1クール目は81.7→113.9m。その後退院し、約3ヶ月後に入院した2クール目は37.4→63.7m。2クール目以降は約0.5-1ヶ月毎に入院加療し、計13クールの治療を実施。6クール目のHAL練習後、34.8mとなり徐々に改善が減弱傾向となった。【考察】2回目入院時に2 MDの歩行改善率が著明に低下し、6クール目の治療後で2クール開始時とほぼ同距離であり、5ヶ月間は歩行能力の維持が可能であった。診断後より短期間で反復した治療が運動機能維持には有効ではないかと示唆された。エダラボンにも進行抑制効果があり、両者併用は考慮してもよいのではないかと考えられた。

A-6 HAL を使用したサイバニクス治療の純粋無動症における治療効果

Therapeutic effect of cybernic therapy using HAL in Pure Akinesia.

野中道夫¹⁾、高藤愛海¹⁾、坂野康介¹⁾、中城雄一¹⁾、濱田晋輔¹⁾、相馬広幸¹⁾、
飯田有紀¹⁾、本間早苗¹⁾、武井麻子¹⁾、森若文雄¹⁾、廣谷真²⁾、田代淳²⁾
¹⁾北祐会神経内科病院、²⁾札幌パーキンソン MS 神経内科クリニック

【目的】歩行障害と易転倒生で発症し、純粹無動症（PA）と診断し、すくみ足と歩行失行により歩行不能で車椅子からベッドへの移動も困難となっている77歳男性にHAL治療を試みた。【方法】HAL医療用下肢タイプ(HAL)による週3回、計9回の治療を免荷機能付き歩行器オールインワンを併用し、3-6ヶ月の間隔で4クールおこなった。当初は、サイバニク随意制御モードで行ったが、最後のクールではサイバニク自律制御モードへの変更が必要だった。【結果】自力歩行可能にはならなかったが、オールインワンによる10m歩行に要する時間は初回治療後は34秒から23秒となり、歩行姿勢は改善した。生活場面での移乗時のすくみ足は軽減した。すくみ足の軽減効果は回を重ねるごとに減少したが、治療前後の補助歩行の速度は、4回目の治療でも131秒から80秒に改善し、効果はあった。

【考察】PAのすくみ足・歩行失行は治療が困難だが、HALを使用したサイバニクス治療は中枢性要素および廃用の改善の両者において有効と考えられた。

口演発表 HAL[®]医療用下肢タイプ

A-7 当院における HAL[®]治療の現状と課題

田丸健太郎¹⁾、奥田英隆¹⁾、岡崎裕平¹⁾、西田浩²⁾

¹⁾岐阜県総合医療センター 中央リハビリテーション部、²⁾岐阜県総合医療センター 脳神経内科

【目的】HAL[®]医療用下肢タイプ(以下、HAL[®])の導入から1年以上経過した実状や成果、課題を報告する。【方法】当院ではHAL[®]適用の8疾患に該当し、医師が適当と判断した患者を対象としている。約1ヶ月の入院を要し、初期評価(Barthel Index、10m歩行テスト、2分間歩行テストなど)、HAL[®]の調整を完了し、全9回のHAL[®]治療を行う。最終評価とアンケートを終えて退院となる。【結果】これまで8症例、14クールを実施し、3クール以上継続した患者は2例、2クールは1例、1クールは4例である。1例は調整段階で終了した。10m歩行テスト、2分間歩行テストではHAL治療を実施した全例に改善を認めた。Barthel Indexは変化を認めなかった。【考察】歩行に関する評価ではHALの有用性を示唆する結果となった。3クール以上継続した症例は日常的に歩行しておりアンケートなどで生活上の変化を実感している。1クールのみ症例は車椅子移動の方が多くADLや動作上の変化を実感できず継続する意欲に繋がりにくいと考えられる。今後は適用基準や目標設定、評価項目を見直していく。

A-8 The application of HAL to support early Return To Work (RTW) in individual with Spinal Cord Injury (SCI) : A Case study

DR. HAFEZ HUSSAIN¹⁾, NASIHA SHAKINA SHARIFUDDIN¹⁾

¹⁾ SOCSO TUN RAZAK REHABILITATION CENTRE, MELAKA, MALAYSIA

【Purpose】 The objective of the study is to explore the application of HAL to support early RTW by determine the number of days taken to RTW since admitted in a rehabilitation program. **【Method】** An individual with SCI (Male, 26 years old, Non-Traumatic incomplete SCI) was applied with HAL Lower Limb (LL) type 2 times a week for 8 weeks (total of 16 sessions) for 1 hour each session. The outcomes was determine by using Walking Index Spinal Cord Injury (WISCI II) for gait level and the number of days taken to RTW since admitted in a rehabilitation program. **【Result】** The SCI individual shows ability to walk independently without any walking aids in WISCI II (Pre: Level 9 that is ambulates with walker, braces, no physical assistance, 10 meter , Post: level 20 that is ambulates with no devices, no braces and no physical assistance, 10 meters) in 8 weeks. The days taken to RTW since admission was 65 days (9 weeks). The days taken to RTW was 95 days (13 weeks). The individual had a job as a pump assistant in a petrol station. **【Discussion】** The application of HAL may increase the gait level and feasible to support early RTW in individual with incomplete SCI.

S : シンポジウム

S-1 球脊髄性筋萎縮症における HAL®医療用下肢タイプによる歩行練習の筋負荷と歩行改善効果に関する観察研究

岸本和幸¹⁾、猪爪陽子¹⁾、桐山剛¹⁾、長谷川和彦¹⁾、中島孝²⁾

¹⁾新潟病院 リハビリテーション科 理学療法士、²⁾新潟病院 院長

【目的】HAL®は動作を助け筋負荷は軽いと考えられるが、球脊髄性筋萎縮症(SBMA)に対して、HAL®使用前後で筋負荷の指標となる血清クレアチンキナーゼ(CK)値、筋痛などの症状や歩行改善効果を比較検討する。【方法】2016年4月から2019年5月までに治験(NCY-3001 試験)に準じ3回/週以上HAL®による歩行練習を9回実施(1session)出来たSBMA患者が対象。Session前後のCK値、2分間歩行テストの歩行距離(2MWT)、筋痛等の有無を診療録で評価した。【結果】HAL®使用後に2MWTは上昇する傾向が強く、統計学的に有意差あり。CK値では有意差は出ないが平均値では低下した。CK値が上昇した患者は共通した理由・背景があった。筋痛は全員に認めなかった。【考察】2MWTはHAL®後に有意に上昇しておりHAL®には歩行改善効果がある。CK値に関してはHAL®前後で有意差は出なかったが平均値では低下しており、HAL®後にCK値が低下、上昇しないことはHAL®での歩行練習は筋負荷が軽く、強い筋負荷を避けるべき神経筋疾患の歩行練習に向くと考えられる。

S-2 当院におけるロボットスーツ HAL®運用の変遷と将来の展望

The history and future of robot suite HAL® in our hospital

石中暢¹⁾、神田豊子¹⁾、横溝大²⁾、四方裕子³⁾、金本雅俊⁴⁾、廣津昂⁴⁾、壇雅人⁴⁾、川合睦⁴⁾、横川かおり⁴⁾、中川裕大⁴⁾、平野紘治郎⁴⁾

¹⁾京都民医連中央病院 リハビリテーション科、²⁾京都民医連中央病院 脳神経外科/リハビリテーション科、³⁾京都民医連中央病院 脳神経内科/リハビリテーション科、⁴⁾京都民医連中央病院 リハビリテーション部

【目的】当院は京都市中西部に位置する300床規模の総合病院で同規模施設として最多のリハスタッフを有し、急性、回復、生活期のみならず緩和ケアのリハニーズに対応している。ロボットスーツHAL®(以下HAL)は2015年11月に自立支援用下肢タイプを、その後単関節タイプを導入した。今回我々はHAL導入後4年間の当院での運用状況について報告する。【方法】HAL導入時当院は本館リハ室〔通院、急性期患者用〕に加え、別棟建設された回復期病棟の2箇所のリハ室を有する状況であった。このためHALは、集中的訓練が可能な回復期リハ病棟主体に運用した。【結果】当初は選抜したPT主体にHAL操作を獲得。主に歩行獲得が期待される脳血管障害患者に導入した。HAL操作習熟スタッフが増員するとOTも加え単関節HALによる上肢訓練やささまざまな病態にHAL®訓練を導入した。【考察】HAL導入後4年を経過した2019年11月、当院は新病院へとリニューアル移転し

た。新病院はHALのよりスムーズな運用が可能な施設であり、今後さらなる運用拡大を目指している。

口演発表 シンポジウム

S-3 HALによる運動改善効果の検討：運動解析学の視点から

Analysis of motion improvement after treatment using HAL: a perspective from coordination analysis

門根秀樹、丸島愛樹¹⁾、Chun Kwang Tan²⁾、Sandra Puentes²⁾、清水如代³⁾、
渡邊大貴¹⁾、久保田茂希⁴⁾、江崎聖桜⁴⁾、武臣真和³⁾、上野友之³⁾、安部哲哉⁴⁾、
國府田正雄⁴⁾、松村明¹⁾、羽田康司³⁾、山崎正志⁴⁾
筑波大学 医学医療系・サイバニクス研究センター、¹⁾筑波大学 脳神経外科、²⁾筑波大学 システ
ム情報系、³⁾筑波大学 リハビリテーション科、⁴⁾筑波大学 整形外科

【目的】筑波大学ではHAL治療前後の運動・筋活動を計測し解析を行っている。本報告では、疾患横断的に解析結果を概観し、HALの効果について運動解析学的視点から考察する。【方法】対象は歩行治療を行った44例((A)脳血管障害20、(B)脊髄症15、(C)慢性期脊髄損傷9)、(D)肘運動治療を行った脳性麻痺患者2例、(E)肩運動治療を行った2例(急性期頸髄損傷1、慢性期脳卒中1)である。関節運動および筋協調運動(筋シナジー)を治療期間前後で比較した。【結果】(A)麻痺側非麻痺側の筋シナジー対称性および関節協調運動が改善した。(B)急性期群において関節協調運動、急慢性期両群で股関節運動およびダブルニーアクションが改善した。(C)治療前に認めなかった下肢筋活動を治療後に認めた。(D)拮抗筋の共収縮が改善し(E)僧帽筋や大胸筋の代償的活動が低減した。【考察】HALは末梢の神経・筋活動と関節運動が整合した運動訓練を提供し、中枢系の運動制御に改善効果をもたらすと考えられている(iBF仮説)。関節協調運動や筋協調運動がHAL治療後に改善したことから、HAL治療の機序の可能性として、中枢神経系の協調制御に対する作用が考察された。

S-4 当院脳外科専従病棟における HAL の利用状況

北股亜美¹⁾、坂本尚子¹⁾、河村裕美子¹⁾
¹⁾医療法人徳洲会 福岡徳洲会病院

【目的】当院リハビリテーション科にHAL単関節タイプ(HAL-SJ)が導入されて5年目となる。今回、脳外科専従病棟でのHAL-SJ使用状況を調査した。【方法】2018年4月から2019年11月に当院脳神経外科病棟で入院加療を行い、リハビリ介入した1365例を対象とした。【結果】対象から35症例(男性22名・女性13名、脳梗塞28名、脳出血6名、脳腫瘍1名、右麻痺21名、左麻痺14名)がHAL-SJの適用として抽出された。平均で年齢は66.7

±12.0歳、発症から開始まで9.0±6.3日、訓練期間は27.4±10.2日、一人当たりの使用回数（肘）3.9±3.6（膝）6.23±5.3回であった。【考察】HAL-SJは臥位での訓練が可能な為、離床困難な時期からベッドサイドでの使用が可能である。そのため、急性期病院である当院でも早期から導入でき、年々使用回数は増加傾向にあり、HAL-SJ導入までの日数も短縮してきている。

今後、症例数を増やし急性期からの導入における有用性について検証していきたい。

口演発表 シンポジウム

S-5 人工膝単顆置換術後の身体機能にロボットスーツ HAL®-SJ が与える影

響

Effects of robot suit HAL®-SJ on physical function after Unicompartmental Knee Arthroplasty.

堀江知穂、向井拓也¹⁾、樺篤²⁾、平中崇文³⁾

社会医療法人愛仁会 高槻病院 技術部リハビリテーション科、¹⁾社会医療法人愛仁会 愛仁会
リハビリテーション病院 リハ技術部理学療法科、²⁾社会医療法人愛仁会 高槻病院 診療部
リハビリテーション科、³⁾社会医療法人愛仁会 高槻病院 診療部整形外科・関節センター

【目的】変形性膝関節症において人工膝単顆置換術（UKA）を施行された患者に対し、ロボットスーツHAL®-SJ（HAL）の使用効果について明らかにすることとした。【方法】HAL群は1回の介入で膝屈伸運動を100回実施することを最低条件とした。HAL群10名（78.9±8.7）、通常群18名（75.3±7.7）の2群に分けた。検討項目は、基本情報に加えて術前と術後14日目の膝屈曲可動域、膝屈曲筋力、膝伸展筋力の変化率を算出、膝伸展可動域は変化量として比較検討した。【結果】術後4から5日目よりHAL介入を開始、平均5.4回実施した。術後14日目の時点では各項目に有意差は認めなかった。しかし、膝伸展筋力変化率は（中央値：HAL群83.41vs通常群68.63）統計学的有意差を認めなかったが、HAL群で良い傾向を認めた。【考察】両群とも術後パス通りであり良好な経過を辿った。通常理学療法に加えてHALによって得られた低負荷・高頻度の運動が膝伸展筋力に良好な傾向を与えることが示唆された。

S-6 神経筋疾患により肩関節、肘関節の運動障害が出現した患者への HAL-

SJ の使用について

About use of HAL-SJ to the patient where motor disorders of shoulder joint and elbow joint appeared by a neuromuscular disease.

窪田貴広²⁾、中村恵輔¹⁾、木村藍¹⁾、大塚理人¹⁾、中島孝²⁾

¹⁾国立病院機構 新潟病院リハビリテーション科、²⁾国立病院機構 新潟病院

【目的】CVA、神経筋疾患などにより随意性低下、筋緊張亢進等が出現し、肩・肘関節に運動障害がある患者に対し、HAL-SJによる肩・肘屈伸動作練習を行ってきた。これまで30例程度経験し、週3回以上集中して訓練を行った神経筋疾患10例に限局して報告する。

【方法】脊髄性筋萎縮症、筋ジストロフィー等、肩・肘関節に運動障害のある神経筋疾患の患者を対象。臥位にてHAL-SJを肩または肘関節に装着し、反復運動練習を実施した。

Action Research Arm Test、純粋な屈伸動作の回数にて評価した。【結果】評価項目に顕著な変化はみられなかったが、代償動作が減少した例がみられた。動作後に動かしやすくなった、軽くなった等の感想が多く聞かれた。【考察】生体電位信号を読み取り作動し、負荷が少なく容易に反復できるため、運動学習がなされたと考える。吊り下げキットが導入されたため、今後は座位で生活に近い形での訓練が可能となった。物品操作を併用することでより効率的な運動学習効果が期待される。

口演発表 シンポジウム

S-7 大腿骨転子部骨折術後患者の HAL®腰タイプ自立支援用使用効果に

ついて～術後早期からの試み～

Effect of using HAL® lumber type for Well-being after femoral trochanteric fracture surgery -Trial from early stage after surgery-

藤川智広、高橋誓太¹⁾、間島直彦²⁾、篠原直樹¹⁾

社会医療法人 石川記念会 HITO 病院、¹⁾ 社会医療法人 石川記念会 HITO 病院 リハビリテーション部、²⁾愛媛大学大学院医学系研究科 地域医療再生学

【目的】大腿骨転子部骨折の術後リハビリテーションに、下肢機能の向上が期待できる腰 HAL®を用い、機能回復を早めることができるか検討した。【方法】対象は、観血的整復固定術を施行した大腿骨転子部骨折患者8名（年齢 84.3 ± 9 歳）で、術後8日目から、腰 HAL®による前屈・骨盤前後傾・起立・スクワット動作を、1回15分、週5日、歩行器自立に至るまで実施し（平均使用回数は9回）、術後8日目と急性期病棟退棟時の5回立ち上がりテストおよびTUGで比較検証した。【結果】腰 HAL®による有害事象はなかった。5回立ち上がりテストは、 33.5 ± 9.1 秒→ 19.8 ± 7.3 秒、TUGは、 48.1 ± 33.7 秒→ 16.4 ± 5.8 秒とともに優位な改善を認めた（ $p < 0.05$ ）。【考察】早期からの腰 HAL®は、安全に使用でき、起立動作能力の改善に有効であった。また、バランス能力の指標でもあるTUGを改善させた。

B：一般口演

HAL[®]自立支援用下肢タイプ

HAL[®]自立支援用下肢タイプ Pro

B-1 ロボットスーツ HAL®を用いた効果検証

～脳血管疾患患者における歩行速度に及ぼす影響の検討～

Verification of effects using robot suit HAL® -Examination of effects on walking speed in patients with cerebrovascular disease-

古賀研人¹⁾、小嶋栄樹¹⁾、井倉俊平¹⁾

¹⁾社会医療法人財団白十字会 白十字病院総合リハビリテーションセンター

【目的】脳血管疾患患者におけるロボットスーツHAL®福祉用両脚タイプ（以下HAL）の使用が歩行速度に及ぼす影響を検討した。【方法】平成27年4月から平成31年3月までの期間に脳血管疾患を呈し、HAL装着訓練を5回以上行った43例を対象とした。HAL装着訓練は、週2回から3回の頻度で20分から30分行った。HAL訓練開始から5回目までのHAL訓練前の10m快適歩行速度に対して、分散分析を行った後に多重比較を行った。【結果】HAL訓練開始1回目と2回目間、2回目と3回目間、3回目と5回目間の歩行速度が有意に改善していた（ $P < 0.05$ ）。【考察】HAL訓練開始から3回目までは即時的な歩行速度の向上が得られる可能性が示唆され、4回目以降も継続することにより緩やかではあるが歩行速度の向上が得られる可能性が示唆された。

B-2 右小脳出血後失調症状に対し、ロボットスーツHAL®を実施し、

歩行自立に至った症例

A case that led to walking independence after cerebellar hemorrhage with robot suit HAL®

小嶋栄樹¹⁾、古賀研人¹⁾、井倉俊平¹⁾、谷口由香理¹⁾

¹⁾社会医療法人財団白十字会 白十字病院 総合リハビリテーションセンター

【はじめに】右小脳出血を発症し失調症状と歩行障害を呈した症例に、ロボットスーツHAL®(以下HAL)を用いて起立、歩行練習を行い、歩行が自立し社会復帰に至った。若干の知見を得たので報告する。【方法】2019年7月から同年9月までHALによる起立、歩行練習を1回約40分、週3回の頻度で実施。期間中、通常のリハビリテーションも実施した。初回評価 歩行：独歩軽介助、左右ふらつきがあり転倒リスク高い。10M歩行速度9'95秒、歩数18歩であった。【結果】最終評価 歩行：独歩自立。右側方ふらつき時折みられるが自己修正、立ち直り可能。10M歩行速度8'13秒、歩数15歩に改善した。【考察】濱田らは

運動麻痺だけでなく、失調症状の歩行訓練に有用性があると述べている。ハーネスとHALによる不安定性のない歩行練習を行い、反復練習量が増え、且つ正のフィードバックが繰り返されることが歩行自立につながったと考えられる。

口演発表 HAL[®]自立支援用下肢タイプ、HAL[®]自立支援用下肢タイプ Pro

B-3 脳卒中患者に対するロボットスーツ HAL[®]を用いた

リハビリテーションの効果の検討

Examination of the effect of rehabilitation using a robot suit HAL[®] for stroke patients

中山貴之¹⁾、山下泰貴¹⁾、井倉俊平¹⁾、小嶋栄樹¹⁾

¹⁾社会医療法人財団白十字会 白十字病院 総合リハビリテーションセンター

【目的】脳卒中患者において、ロボットスーツHAL[®]福祉用両脚タイプ（以下：HAL）が motor FIM(Functional Independence Measure)の中でも特に移乗、移動項目に及ぼす影響を検討した。【方法】対象は平成24年4月から平成30年3月までの脳卒中を呈した76例とした。全症例にHALを用いた起立訓練および歩行訓練を1回20～30分、週に2～3回の頻度で実施した。HAL実施期間は通常のリハビリテーションも実施した。motor FIMのHAL実施前後の2群間においてWilcoxonの符号付順位和検定を用いて比較した。【結果】対象者76名でのHAL実施前後の移乗、移動項目の各値に有意差がみられた。(p<0.0001)【考察】丸島らは、HALの前後比較試験において、歩行速度、12段階片麻痺機能評価、NIHSS、mRS、Barthel index、motor FIMが改善したことを報告している。また、鳥谷らはHALの麻痺側荷重率、バランス能力向上の即時効果や持続的效果を報告している。これらの事から今回の当院の取り組みにおいても同様の傾向が見られ、HALの使用が移乗、移動能力の向上に関連した。

B-4 ロボットスーツ HAL[®]装着者の主観によるアシスト設定が

歩行パフォーマンスに及ぼす影響

The influence of power-assist setting based on subjective impression on

walking performance of Robot Suit HAL® wearer

池尻道玄¹⁾、山道菜未¹⁾、上津遊恭平¹⁾、齋藤隆一¹⁾、山口義雄¹⁾、
入江暢幸²⁾

¹⁾福岡リハビリテーション病院 リハビリテーション部、²⁾福岡リハビリテーション病院 脳神経外科

【目的】今回、ロボットスーツHAL®装着者の主観によるアシスト設定と歩行パフォーマンスとの関連性を調査した。【方法】対象は発症後3ヶ月経過した右被殻出血左片麻痺の50歳代男性。課題はHAL-FL05単脚タイプを装着し、サイバニック随意制御を用い、主観に基づいた3つのアシスト設定での10m快適歩行。主観評価は7段階の尺度を用い、『軽い』、『最適』、『重い』を採用した。評価は10m歩行速度、歩数、筋電図、単脚支持時間比とした。【結果】10m歩行速度は『最適』と比べ『重い』が1秒遅かった。歩数は『軽い』、『最適』が17歩、『重い』が18歩だった。筋活動は『重い』で大殿筋の筋活動が低かった。単脚支持時間比は『軽い』、『最適』と比べ『重い』で左右差の拡大を認めた。【考察】『重い』アシスト設定で大殿筋の筋活動が低く、歩行速度の低下、単脚支持時間比の拡大を認め、リハビリテーションで行うアシスト設定としては適切ではない可能性が示唆された。

口演発表 HAL®自立支援用下肢タイプ、HAL®自立支援用下肢タイプ Pro

B-5 左被殻出血を呈した重度片麻痺の症例に対し、HAL®自立支援用下肢タイプ Pro を使用した一例

川元遼也¹⁾、室島裕美¹⁾、松永翔平¹⁾、内田誠¹⁾

¹⁾社会医療法人財団白十字会 耀光リハビリテーション病院 リハビリテーション部 理学療法課

【目的】今回、左被殻出血を呈した70代男性の重度片麻痺症例に対し、基本動作の介助量軽減目的にてHAL自立支援用下肢タイプProを使用した。【方法】HALを使用した運動を全18回（9回×2クール、1回=60分）実施。主に起立訓練とステップ訓練、歩行訓練を実施。【結果】上田式12段階片麻痺機能検査：上肢1、手指1、下肢1→上肢1、手指1、下肢2。FIM：24点（歩行1点、移乗；ベッド1点・トイレ1点・入浴1点）→40点（歩行1点、移乗；ベッド4点・トイレ1点・入浴4点）【考察】HAL自立支援用下肢タイプProを使用する事で微弱な筋出力でも感度レベルを上げて増幅することができる。今回、集中的にHALを使用した訓練を実施したことで麻痺側下肢の随意性が出現し、歩行時の振り出しと移乗の踏み返しが可能となり基本動作の介助量軽減につながったと考える。今回の様な重度片麻痺の症例に対してのHALを使用した訓練は有用だと思われる。

B-6 ロボットスーツ HAL®を用いた訓練方法の違いによる歩行指標の変化

について

The change of the walk index that the difference in two kinds of training methods with the robot suit HAL®

井上鮎佳¹⁾、國廣澄仁¹⁾、上田悠司¹⁾、増坪拓真¹⁾、野津卓¹⁾

¹⁾医療法人社団淡路平成会 東浦平成病院 リハビリテーション課

【目的】 脊髄小脳変性症患者 1 名に対しロボットスーツ HAL® 自立支援用下肢タイプ Pro (以下, HAL) を使用し, 訓練方法の違いによる歩行指標の変化を検証した。【方法】 訓練期間 20 ヶ月の内, 開始から 9 ヶ月間は HAL と免荷機能付歩行器 All in one を装着した歩行訓練を方法①とし週 2 回実施。1 回の総歩行距離は約 350m。その後 11 ヶ月間は HAL のみ装着し平行棒内にて全身鏡を使用したステップ訓練と歩行訓練を方法②とし週 2 回実施。1 回の総歩行距離は約 70m。効果判定として, HAL 前後に 10m 歩行時間, Timed up and go Test (以下, TUG) を測定した。【結果】 方法①の HAL 実施前と方法②の HAL 実施後において, 10m 歩行時間 ($p=0.02$) と TUG ($p<0.01$) とともに有意な差を認めた。TUG では方法①の前後差と方法②の前後差の間においても有意な差を認めた ($p=0.04$)。【考察】 10m 歩行時間と TUG においては HAL の長期利用による効果が得られたと考えられる。しかし TUG においては方法②に比べ方法①にて歩行指標の前後に差を認めたことから, 視覚等の感覚系よりも歩行距離に関係性があることが示唆された。

口演発表 HAL®自立支援用下肢タイプ、HAL®自立支援用下肢タイプ Pro

B-7 パーキンソン病(PD)に対するロボットスーツ HAL®による

歩行訓練効果

Effects of walking training with robot suit HAL® for Parkinson's disease (PD)

境野敦¹⁾、神道雄介¹⁾、堀坂溪¹⁾、池山順子¹⁾、萩原和美²⁾、砂原直子¹⁾、池中達央¹⁾、増田公男¹⁾、長谷川一子³⁾

¹⁾国立病院機構相模原病院 リハビリテーション科、²⁾国立病院機構相模原病院 臨床検査科、³⁾国立病院機構相模原病院 脳神経内科

【目的】 HAL®を用いた歩行訓練が, PD 患者の立位姿勢や歩行に与える効果を報告する。【方法】 対象は PD 患者 11 名 (69.2 ± 6.8 歳)。入院期間は 3 週間で, 3 日/週は HAL®・オールインワンを装着した歩行訓練, 2 日/週は通常リハビリを実施した。評価項目は立位での胸腰部屈曲・側屈角度, 10m 歩行(速度・歩幅・歩行率)とした。統計解析は介入前後で対応のある t 検定, 有意水準は 5% とした。【結果】 胸腰部屈曲角度は $17.7 \pm 14.7 \rightarrow 9.1 \pm 9.4^\circ$ ($p<0.05$), 側屈角度 $10.0 \pm 7.4 \rightarrow 5.5 \pm 4.7^\circ$ ($p<0.05$), 歩行速度は $1.17 \pm 0.28 \rightarrow 1.33 \pm 0.36$ m/sec ($p<0.05$), 歩行率は $2.0 \pm 0.3 \rightarrow 2.3 \pm 0.4$ steps/sec ($p<0.05$), で有意に改善した。歩幅は $58.4 \pm 10.9 \rightarrow 57.7$

±11.1cm (p=0.80)で有意差はかったが、歩幅の小さい症例では介入後に拡大した。【考察】HAL[®]を用いた歩行訓練は胸腰部屈曲・側屈角度、歩行速度、歩行率を有意に改善した。歩幅の改善については歩幅が小さい症例で拡大した。これは立脚中期の股関節・膝関節伸展アシストにより片脚立位の安定性が向上し、立脚後期の股関節伸展アシストが骨盤前傾位姿勢を正中位へ変位させ、さらに、股関節の支持性を得ることで骨盤-胸腰椎間が安定化したといえる。良肢位での保持やHAL[®]による正しい歩行パターンを反復して行うことで、内的刺激を増強させ姿勢改善・歩行能力向上がもたらされた。

B-8 横断性脊髄炎後重度四肢麻痺の後遺症を呈した小児患者に対する

ロボットスーツ HAL[®]の使用経験

Experience with Robot Suit HAL[®] for pediatric patients with quadriplegia after transverse myelitis

新田大志¹⁾、猪爪陽子¹⁾、早川竜生¹⁾、田村葵¹⁾、大塚理人¹⁾、中林大器²⁾、
中島孝³⁾

¹⁾新潟病院 リハビリテーション科、²⁾新潟病院 小児科、³⁾新潟病院 院長

【目的】ロボットスーツHALは従来モデルでは身長150cm以上の患者が対象であったが、身長の低い患者にも装着可能なHAL-FL06-2Sが開発された。今回重度四肢麻痺を呈した小児患者一例に対し、本装置及び単関節モデルを機能回復の目的で併用したので報告する。【症例】7歳女児。2歳10カ月時左上肢の脱力で発症。心停止2回のエピソードがあり、人工呼吸器使用。4歳時呼吸器離脱できたが、重度四肢麻痺は残存。【方法・結果】5歳時当院初診。6歳時より3回の入院で合計101回HAL装着下の歩行練習を実施。その他作業療法で単関節モデルを用いた上肢機能練習や必要な理学療法を実施した。身体的な成長がめざましく認められ、運動機能では頸部のコントロールが可能となり寄りかかり座位が安定した。また上肢の随意性に改善が見られた。【考察】重度四肢麻痺を呈する小児に対しHAL-FL06-2Sを使用することで、従来のリハビリテーションでは困難であった歩行練習を実施することが出来、骨・骨格筋への荷重刺激が身体的な成長を促し、サイバニクス治療が運動機能改善にも繋がったと考えられる。

口演発表 HAL[®]自立支援用下肢タイプ、HAL[®]自立支援用下肢タイプ Pro

B-9 第11胸髄不全損傷を呈した症例に対する HAL(FL-05)治療の効果と課題

— 感度レベルとトルク・バランスチューナ調整を経て —

The effect and issues of HAL (FL-05) treatment for patient with T11 incomplete spinal cord injury

—Using function of sensitivity level and torque balance tuner—

大江諒¹⁾、三島誠一¹⁾、久保貴裕¹⁾、堀本瑞穂¹⁾、清水翔太¹⁾、黒瀧彩子¹⁾、丸山真弘¹⁾、村井裕明¹⁾、沓澤翔¹⁾、
¹⁾社会医療法人高橋病院 リハビリテーション科

【目的】脊髄損傷不全麻痺に対して、感度レベルとトルク・バランスチューナを調整し移乗獲得にむけたHAL治療の効果について検討した。【方法】症例は改良Frankel B2 ASIA下肢運動スコア10点 FIM運動項目22点であった。受傷後、51病日から移乗の獲得を目的にHALを使用した。膝伸展の随意運動を獲得するため、感度レベル、トルクチューナ調整を生体電位の反応、関節運動の出現の有無により段階的に変更していった。

【結果】HAL終了後の随意運動は股・膝関節の屈曲運動が出現した。改良Frankel C2 ASIA下肢運動スコア18点 FIM運動項目57点であった。しかしながら、痙性と連合反応が随意運動の阻害要因ともなった。【考察】四頭筋活動を促通する目的でHALの治療を用いたが、下肢の運動では屈筋活動が優位となってしまった。そのため、移乗動作は代償動作と福祉用具に依存する形となった。藤縄や田村らは痙縮筋の過剰な活動と同時収縮活動を問題としている。本症例でも同様の問題で難渋した。

B-10 両下肢不全麻痺に対するロボットスーツ HAL®の効果の検討

Examination of the effect of Robot Suit HAL® on paresis of both lower limbs

黒瀧彩子¹⁾、三島誠一¹⁾、久保貴裕¹⁾、安田菜実子¹⁾、大江諒¹⁾、
¹⁾社会医療法人高橋病院 リハビリテーション科

【目的】両下肢不全麻痺を呈した4症例に対してHALの効果と比較検討し、同障害に対する適応について考察した。【方法】転移性骨腫瘍、胸椎カリエス、胸腰移行椎損傷、胸椎破裂骨折のそれぞれ1名に対してHALを実施し、それぞれの治療経過とADLを比較検討した。【結果】腫瘍と結核性膿瘍による圧迫性麻痺の2症例は麻痺が遷延化していたが、HAL使用後から歩行獲得に至った。椎骨骨折による脊髄を不全損傷した2症例は、感度レベルとトルク・バランスチューナを調節してHALを使用した。実用的なADLの獲得に至らなかった。【考察】遷延化した圧迫性麻痺の症例はその回復とHALの相乗効果が得られ、効果的であると考えられた。一方で、椎骨骨折による脊髄を不全損傷した症例は随意運動の回復に個々の差はあるものの、前者のように効果的ではなく、残存機能を活かしたトレーニングも必要である。

口演発表 HAL®自立支援用下肢タイプ、HAL®自立支援用下肢タイプ Pro

B-11 下肢運動機能障害を有する小児患者に対する Hybrid Assistive Limb®を

用いた起立及び歩行に関するトレーニングの効果と課題

Effects and problems of training on standing and walking with Hybrid Assistive Limb® for pediatric patients with lower limb motor dysfunction

高橋一史¹⁾、松田真由美¹⁾、吉川憲一¹⁾、中川将吾²⁾、竹内亮子²⁾、渡慶次香代³⁾、中山智博³⁾、六崎裕高²⁾、岩崎信明³⁾、松田智行^{1)、4)}、富田和秀^{4)、5)}、水上昌文⁴⁾

¹⁾茨城県立医療大学附属病院 リハビリテーション部 理学療法科、²⁾同診療部 整形外科、³⁾同診療部 小児科、⁴⁾茨城県立医療大学 保健医療学部 理学療法科、⁵⁾茨城県立医療大学附属病院 リハビリテーション部

【目的】新規開発されたHAL自立支援用下肢タイプPro 2Sサイズを用いて下肢機能障害を有する小児患者に対し、起立及び歩行に関する練習を合計12回実施し、その効果と機器運用に関する課題について検証した。【方法】下肢機能障害を有する小児患者6例を対象にHALトレーニング1回20分を目標に計12回実施した。HAL非装着で歩行が可能な症例はトレーニング前後で10m歩行評価を行った。トレーニングは①端坐位で膝屈伸運動、②立位でスクワット運動、③歩行練習の3つから症例の特性を考慮して選択した。【結果】全例で12回の介入を完遂し、転落、骨折等の有害事象はなかった。トレーニング中に機体エラーを認め、その都度中断して対応したため、トレーニングは平均13分9秒であった。機体エラーはパワーユニットの異常が最も多かった。HAL非装着の状態では歩行が可能な症例は3例で全例HAL実施前より実施後で歩行速度、歩幅が向上した。【考察】機体エラーに対して電極の位置を変更する等、フィッティングの工夫を要した。今回は歩行評価が実施可能であった症例が3例と少なく、引き続き症例数を増やして効果に関する検討を進めたい。

C：一般口演

HAL[®]自立支援用単関節タイプ

C-1 頸髄損傷四肢麻痺患者に対する単関節 HAL の臨床応用:

麻痺肢機能 改善への挑戦

Challenge for improvement of paralyzed upper-limbs after cervical cord injury : treatment using Single-Joint HAL

清水如代¹⁾、門根秀樹²⁾、久保田茂希³⁾、安部哲哉³⁾、國府田正雄³⁾、羽田康司¹⁾、山崎正志³⁾

¹⁾ 筑波大学附属病院 リハビリテーション科、²⁾筑波大学附属病院 医工融合研究センター、³⁾筑波大学 医学医療系 整形外科

【目的】頸髄損傷四肢完全麻痺患者にとって、上肢機能の向上はQOL向上に有効であるが、麻痺肢の回復は困難と考えられてきた。頸髄損傷四肢麻痺患者に対し上肢機能改善を目的とし、上肢単関節HALを用いた肘屈曲伸展訓練を行ったため報告する。【方法】頸髄損傷患者5名(全例男性、18～34歳、C4～C6、AIS:A/B)を対象とした。無線表面筋電計測装置により筋活動評価を行い、随意活動の得られる筋をトリガーとして選択し、HALを用いた肘関節運動訓練を行った。介入前後評価として自動肘関節屈曲伸展テストを行った。【結果】C4の1例では、両上腕二頭筋で随意収縮が可能となった。C5～C6の3例では両肘完全伸展が可能となった。片側介入の患者において、反対側の肘伸展も改善する傾向がみられた。【考察】単関節HALによる随意的な肘屈曲伸展運動の反復が筋活動改善に寄与した可能性がある。頸髄損傷患者の麻痺域の訓練法としての有効性が示唆された。

C-2 外来リハビリテーションにて HAL®自立支援用単関節タイプ導入後、

ロボケアセンターへ紹介した1例

A case that was introduced to RoboCare Center after performing HAL in outpatient rehabilitation

俵紘志¹⁾、大村咲穂¹⁾、奥田卓矢¹⁾、坂本暁良¹⁾、三浦泰裕¹⁾、葛城智子²⁾、洲脇文子²⁾、土屋雅子²⁾、藤井俊宏¹⁾

¹⁾福山市民病院 リハビリテーション科、²⁾岡山ロボケアセンター

【はじめに】当院は2017年よりHAL®自立支援用単関節タイプを導入している。これまで、近隣にHAL®導入施設がなく、他施設との連携ができない現状にあった。今回、当院からロボケアセンターへ紹介した1例の経過を報告する。【症例紹介】左視床・被殻出血の60歳代男性。発症から1年半後、当院にて週2回、2ヶ月間のHAL-SJを使用した外来リハビリテーションを施行。終了後に、岡山ロボケアセンターが開設されたため、紹介し、現在も月2回、HAL®・自立支援用下肢タイプを使用したHAL®Fitを継続している。【経過】当院外来通院前後でBrunnstrom Recovery Stage (Br-stage)、日本版modified Rankin

Scale、Fugl-Meyer Assessment (FMA)、Barthel index、Functional Independence Measure、Modified Ashworth Scale (MAS)、Simple Test for Evaluating Hand Function (STEF)、Time Up and Go Test (TUG)、10m歩行、30-seconds chair-stand test (CS-30)、握力、Berg balance scaleを評価し、上肢Br-stage・MAS、FMA、STEF、TUG、10m歩行、CS-30に改善がみられた。その後、ロボケアセンターではTUG、CS-30の経過を追っており、改善がみられている。【考察】保険診療の範囲内では限界があるため、医療機関とロボケアセンターとの連携は必要。

口演発表 HAL®自立支援用単関節タイプ

C-3 脳卒中地域中核病院の新たな取り組み

～保険外トレーニング施設・広島ロボケアセンターの役割～

瀧慎伍^{1)、2)}、今田直樹²⁾、荒木晶子¹⁾、荒木勇人³⁾、荒木攻³⁾

¹⁾広島ロボケアセンター、²⁾医療法人光臨会 荒木脳神経外科病院 リハビリテーション部、³⁾医療法人光臨会 荒木脳神経外科病院 診療部

【はじめに】広島ロボケアセンターは脳卒中地域中核病院の荒木脳神経外科病院とその関連会社株式会社シャレムが連携し開設した。リハビリ難民を対象とした保険外施設であり、病院療法士が配属されている。今回事例を通しロボケアセンターでの役割について述べる。【事例紹介】60歳代女性。小脳出血後の左片麻痺と四肢体幹の失調症を呈し、基本動作・ADL全介助、要介護5の認定を受け、夫の介護と介護保険サービスを利用し、在宅療養中である。【経過】四肢へのHAL単関節、振動刺激装置や有酸素運動機器での全身調整を開始。結果、11回目に端座位保持、13回目に下肢HALでの歩行開始に至り、外出頻度増加等の社会参加への影響も認めた。【考察】事例を通し、ロボケアセンターは重介護者や重度身体障害者の新たな受け皿となる可能性が示された。また、地域中核病院の参入が専門知識を持つ療法士の参画を促し、専門的かつ機能的な訓練の提供につながると考えられる

C-4 Application of the HAL Single Joint Type in the Hyper-Acute Setting

—

The Future of Early Mobilization and Rehabilitation Program in the Cardiac Intensive Care Units

DR. HAFEZ HUSSAIN¹⁾、ENG WAH TAN¹⁾

¹⁾ SOCSO TUN RAZAK REHABILITATION CENTRE, MELAKA, MALAYSIA

【Purpose】Studies had shown that more than one third of patients requiring mechanical ventilation for at least 5 days may develop ICU-acquired weakness which is associated with respiratory muscle weakness and prolonged weaning from mechanical ventilation. ICU-acquired weakness was independently associated with a longer

duration of mechanical ventilation and hospital stay, long term impairment in respiratory muscles strength, physical functioning, and quality of life, greater total costs per patient, as well as increased one year mortality. Early mobilization and rehabilitation is vital to reduce the negative impact on the critically ill population. This study aims to investigate the effectiveness and feasibility of HAL Single Joint Type in improving the functional recovery of the patients in the Intensive Care Unit. **【Method】** The study will be conducted on the two patients who are admitted to the Cardiac Intensive Care Unit, National Heart Centre, Malaysia. The HAL Single Joint Type intervention will be carried out by the certified HAL operator (physical therapist/ occupational therapist) 5 days/ week, 30 minutes session each, for elbow and knee exercises, based on the inclusion and exclusion criteria. **【Result】** Various parameters will be assessed during the initial admission and discharge from the IUC. These include the muscle strength (upper & lower limbs), duration of weaning from mechanical ventilation, and duration of stay in ICU. **【Discussion】** Studies had shown the importance of early mobilization and rehabilitation with conventional physical therapy and occupational therapy for the critically ill patients. With the advanced technological development, robotic intervention would play a critical role in providing the intensity, repetition and specificity required for an effective therapeutic intervention. The safety, feasibility and effectiveness of the HAL Single Joint Type intervention for the critically ill population will provide a paradigm shift in the ICU rehabilitation program for the future.

D：一般口演

HAL[®]腰タイプ自立支援用

D-1 介護老人保健施設における、腰 HAL®の活用

~多くの利用者への実施と、改善例の紹介~

松井香、伊勢真樹¹⁾、中野俊太郎²⁾、藤原春華³⁾
介護老人保健施設 福寿荘 理学療法士、¹⁾倉敷記念病院 リハビリテーション部、²⁾岡山ロボケア
センター株式会社、³⁾介護老人保健施設福寿荘

【はじめに】介護老人保健施設福寿荘のリハビリテーション科では、3台のHAL®腰タイプ自立支援用(以下 腰HAL)を導入し、約1ヶ月間で17例、延べ45回のプログラムを実施した。全例で改善を認めたが、4回の実施で機能的改善を認めた4例について、今後の課題を加え報告する。【対象・方法】当荘入所中の男性4名で、運動麻痺や認知機能の低下はない。週1回骨盤前後傾、体幹・股関節屈曲による前傾、端坐位からの立ち座り、スクワットを各20回実施し、導入前と実施4回後に握力、FRT、CS-30、TUGを評価した。適応とリスクは説明のうえ同意を頂いた。【結果】FRT、CS-30、TUG に改善を認めた。

【考察】CS-30、TUG の改善は、フィードバックの直接的な影響と考える。プログラムの動作に含まれていないがFRTは全例で改善し、バランス能力に影響を与える可能性が考えられた。腰HAL使用による機能的改善は実施早期から認められる可能性があり、入所早期から導入することの有効性を継続的に検証していきたい。

D-2 装着型サイボーグ HAL®腰タイプの使用により失調症状が軽減し、

起立動作と床上動作に改善を認めた一症例

~シングルケースデザイン ABAB 法を用いた効果検証~

岡野沙也香¹⁾、瀧慎伍¹⁾、木村隼人¹⁾、佐藤優子¹⁾、今田直樹¹⁾、渋川正顕²⁾、荒木勇人²⁾、荒木攻²⁾
¹⁾医療法人光臨会 荒木脳神経外科病院 リハビリテーション部、²⁾医療法人光臨会 荒木脳神経外科病院 診療部

【目的】腰HALは、体幹機能向上やフレイル改善への効果について散見されるが症例報告は少ない。今回、腰HALの使用が失調症状・ADL改善に寄与した症例を報告する。

【症例紹介】70歳代男性、脳幹梗塞、SARA：21点、基本動作：支持物使用し中等度介助、FACT：10点、FBS：24点、CS-30：9回、NRS(腰痛)：安静時4・動作時6~7

【方法】シングルケースデザインABAB法を用いて検討した。A期(通常介入期)、B期(腰HAL介入期)とし、1クールを7日とした。【結果】〈A期〉A1：腰痛により介入困難。A2：床からの起居が可能となる。〈B期〉B1：SARA：21→5点、CS-30：9→17回、FACT：10

→16点、FBS：24→52点、動作時のNRS：6→4。B2：FBS：52→56点。床上動作は支持物なしで可能。【考察】本症例は体幹・バランス機能の低下を認めたが、慢性腰痛を有し、通常介入が困難であった。腰HALの効果機序により腰痛を低減し、応用動作への介入が失調症状とADL改善に寄与したと考えられる。

口演発表 HAL®腰タイプ自立支援用

D-3 当院入院・外来患者における HAL 腰タイプ自立支援用の治療効果について

石田充¹⁾、石原佳子¹⁾、伊勢眞樹¹⁾
¹⁾ 医療法人誠和会 倉敷記念病院 リハビリテーション部

【目的】HAL腰タイプ自立支援用は、自動運動に応じた起立補助により、標準化された治療が可能である。しかし、どのような病態へどの程度のアシストをすればよいか明確でなく、今回対象と治療効果について調査した。【方法】令和元年1～10月、19例（男性9例・女性10例、平均年齢76歳、外来患者8例・入院患者11例、パーキンソン病6例・脳卒中6例・その他7例）に対し平均37日間(1～124日間)施行した。平均アシスト2.7にて各運動を行い、治療期間前後で膝伸展筋力、立ち座り回数、TUG、10m歩行時間を計測し比較した。対象者には同意を得た。【結果】各運動の平均アシストは2.2に減少し、膝伸展筋力は計測可能例6例中4例が増加、立ち座り回数は計測可能例15例中14例が増加、TUGと10m歩行時間は計測可能例2例共に短縮した。【考察】座位姿勢調整を要する入院患者では主に骨盤・体幹へのアシスト（平均4.2・3.8）、起立・立位姿勢調整を要する外来患者では主に起立へのアシスト（平均2.2）にて各動作を誘導できた。アシストの減少も認め、適切な動作学習が行えたと考える。

D-4 The application of HAL Lumbar type during boxing activity in individual with Spinal Cord Injury (SCI): A Case Study

DR. HAFEZ HUSSAIN¹⁾、NOOR HAFIFI NOOR HISHAM¹⁾
¹⁾ SOCSO TUN RAZAK REHABILITATION CENTRE, MELAKA, MALAYSIA

【Purpose】The objective of the study is to explore the application of HAL Lumbar type during fitness program in individual with spinal cord injury: A case study 【Method】HAL lumbar type was applied to SCI individual during boxing activity as a part of fitness program. The frequency of punching was taken during boxing activity with and without wearing the lumbar type. 【Result】The frequency of punching during boxing activity will be compare between sessions with the wearing of the lumbar type and sessions without

wearing the lumbar type. **【Discussion】** Application of HAL lumbar type during boxing activity able to increase the number of punching to increase the physical fitness. The enhancement of sitting balance when wear the lumbar type may associated with the higher number of punching.

メモ

メモ

