

労災疾病臨床研究事業費補助金

三池炭塵爆発によるCO中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ応用可能な  
動作解析装置開発の研究

平成29年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 氏名 志波直人

平成30(2018)年 3月

# 研究報告書

## 目 次

### I. 総括研究報告

三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ 応用可能な動作解析装置開発の研究 -----	1
研究代表者 志波直人	
【資料】 1. (ACRM 94th Annual Conference 報告概要) -----	2
【資料】 2. (第51回作業療法士学会 報告概要) 動画解析ソフトを用いた一酸化炭素中毒後遺症患者の上肢機能評価 -----	3
【資料】 3. NIRS を用いた高次脳機能障害者の前頭葉活動評価-----	4

### II. 分担研究報告

1. 三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ 応用可能な動作解析装置開発の研究 -----	5
分担研究者 松瀬博夫	
【資料】 表 1. 一般脳卒中後遺症患者と CO 中毒患者の身体機能評価項目の級内 相関係数 (ICC) と最小有効変化量 (MDC)	
【資料】 図 2、3 デジタルミラー訓練風景	
2. 三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ 応用可能な動作解析装置開発の研究 -----	6
分担研究者 橋田竜騎	
【資料】 表 2、3 一般脳卒中後遺症患者データ (ADL、認知機能)	
【資料】 表 4、5 CO 中毒後遺症患者データ (ADL、認知機能)	
【資料】 図 1 近赤外線分光法による脳血流計測	
3. 三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ 応用可能な動作解析装置開発の研究 -----	7
分担研究者 中村英智	
4. 三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ 応用可能な動作解析装置開発の研究 -----	8
分担研究者 田川善彦	
5. 三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ 応用可能な動作解析装置開発の研究 -----	9
分担研究者 松尾重明	
【資料】 表 1-5、図 1-3 -----	10 ~ 17
III. 研究成果の刊行に関する一覧表 -----	18

労災疾病臨床研究事業費補助金  
(総括) 研究報告書

三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ  
応用可能な動作解析装置開発の研究

研究代表者 志波直人 整形外科学講座教授

研究要旨

研究統括：高次脳機能障害患者におけるリハビリテーション効果  
の検討

研究分代表者

久留米大学整形外科学教室  
主任教授 志波直人

A. 研究目的

CO 中毒患者の高次脳機能障害と身体機能に対するリハビリテーション効果を調査する。身体機能の評価では、ベッド上でも評価可能な装置を開発する。

B. 研究方法

従来のリハに加え、歩行支援ロボット HAL やデジタルミラーを用いたリハを 6 か月間実施し、定期的に高次脳機能身体機能評価を実施することでその効果を検討する。

(倫理面への配慮)

参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本院の同意が得られない場合は、家族からの同意を得る。

C. 研究結果及び考察

CO 中毒後遺症患者 3 名、脳卒中後遺症患者 3 名に HAL を用いた訓練を 3 か月間実施した。

1 名がレビー小体認知症の診断、全ての身体機能、認知機能が低下、1 名は、歩行、バランス機能の改善、1 名は眼底出血を発症した影響で片脚起立不能、重心軌跡長延長を認めたが歩行機能については改善した。脳卒中後遺症患者では、歩行、バランス機能の改善を認めた。認知機能は変化しなかった。デジタルミ

ラーによる遂行機能課題では、実施時の脳血流が健常者と比較し、両側の脳血流が有意に増加した。訓練効果は、主にバランス機能の改善が期待された。

D. 結論

CO 中毒後遺症患者と脳卒中後遺症患者において、ロボットによる歩行練習は問題なく、移動能力改善効果を認めた。また、ゲーム性のあるデジタルミラーでの訓練は、健常者には見られない脳血流の増加を認め脳機能賦活刺激として期待できる。しかし、訓練効果には個人差があり、訓練内容の適切な選択が重要である。

E. 健康危険情報：該当なし。

F. 研究発表

第 51 回日本作業療法学会  
9/22-24.2017 東京

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし。

【資料1】(ACRM 94th Annual Conference 報告概要)

Effect of exercise using a robot suit HAL in the elderly carbon monoxide poisoning patient

Participants: An aged 80s man had long-term hospitalized CO poisoning from accident of coal-dust explosion in Miike coal-mine. His FIM score was 119 points and MMSE score was 25 points.

Interventions: Period A was six months only conventional training.  
Period B was added HAL of twice a week.

Results: In A, the slope of CL was LS (right) 0.25, OLS (right) 0.76, (left)-0.153, 10M-0.001, TUG-0.08, In B, there was a trend in TUG and OLS (left). Therefore, the improvement was seen in OLS (left), TUG, 10M, LNG decreased from 50.05 to 43.35. FIM and MMSE didn't change.

## 【資料2】(第51回作業療法士学会 報告概要)

### 動画解析ソフトを用いた一酸化炭素中毒後遺症患者の上肢機能評価

【方法】対象は長期療養中の一酸化炭素中毒後遺症で、上肢に明らかな麻痺等はないが注意障害・遂行機能障害・失行・失認などを有している患者(A群:男性10名, 83.5±6.8歳, MMSE18±5.9点)と成人健常者(B群:男性5名, 女性5名, 平均年齢43.3±12.2歳)とした。課題はSTEFの検査10を利用した。検査側は右側とし、マーカーを第2・5中手骨頭に貼付した。また、前腕伸筋群・屈筋群に筋電センサ(AM科学社製)を設置した。動画は2台のデジタルビデオカメラ(JVC製)で正面・側方より撮影した。得られた動画をダートフィッシュ(ダートフィッシュ・ジャパン社製)にて、正面・側面のマーカー軌跡をトラッキングし、STEF検査台中央に仮想した前額面・矢状面上での手部総軌跡長(LNG)および手部移動矩形面積(REC)を算出した。また前腕伸筋・屈筋のEMGをLateo(AM科学社製)にて解析し、所要時間で正規化した二乗平方根(RMS)を算出した。統計は各項目のA・B群間でMann-Whitney U検定を用いた。さらにA群はMMSEと各項目との関係をSpearmanの順位相関で検討した。

【結果】所要時間はA群27.09±13.47秒, B群8.81±0.61秒 ( $p<0.01$ ), 正面LNGはA群274.98±80.43cm, B群198.76±25.17cm ( $p<0.01$ ), 側方LNGはA群383.20±84.25cm, B群329.17±28.48cm ( $p<0.05$ ), 伸筋RMSはA群0.048±0.018, B群0.093±0.019 ( $p<0.01$ ), 屈筋RMSはA群0.046±0.028, B群0.055±0.022 ( $p<0.01$ )でありそれぞれに有意差を認めた。正面RECはA群413.47±72.68cm<sup>2</sup>, B群369.12±60.83cm<sup>2</sup>, 側方RECはA群467.70±191.55cm<sup>2</sup>, B群363.61±52.83cm<sup>2</sup>であり、有意差は認められなかった。EMGにおいてB群はすべて伸筋RMSが高値, A群は屈筋RMS高値が5名(55%)であった。またMMSEと各項目間で有意な相関は認められなかった。

### 【資料3】NIRSを用いた高次脳機能障害者の前頭葉活動評価

#### 【対象】

成人健常者9名（A群：43.9歳±11.4）と運動麻痺のない高次脳機能障害を有するCO患者12名（B群：83.3歳±5.5）とした。

#### 【方法】

Pocket NIRSのプローブを左右前額部に設置し、Ch1は左、Ch2は右の前頭葉血流を測定した。安静閉眼坐位にて安静時血流測定後、デジタルミラーを用いてすべての対象者が可能であった4課題（静止立位保持、上肢運動、下肢運動、体幹運動）を行った。

各課題の内容：

①静止立位保持：立位センサ上で開眼静止立位を保持。

②上肢運動：画面上にランダムに出現するシャボン玉を、利き手側に持った無線コントローラーで消去する。

③下肢運動：足踏み運動をしながら時事問題に答える。

④体幹運動：画面上に金魚が配置されている。坐位センサ上で重心移動を行い、金魚をすくう。

安静・各課題時間は60秒とし、計測後、各課題中の脳血流波形が安定して出現している部分30秒を抜き出した。統計は、Wilcoxonの符号付順位和検定を用いて安静と各課題中の酸化ヘモグロビン（以下、Oxy-Hb）濃度を群内比較した。

#### 【結果】

①B群の安静ー下肢運動、安静ー体幹運動でCh1、Ch2ともに有意差を認めた（ $p < 0.01$ ）。

②A群は、すべての課題で有意差を認めなかった。

③安静ー上肢運動では、Ch2のみ有意差を認めた（ $p < 0.01$ ）。

④介入にあたり、興奮などの有害事象はなかった。

労災疾病臨床研究事業費補助金  
(分担) 研究報告書

三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ  
応用可能な動作解析装置開発の研究

研究分担者 松瀬博夫

研究要旨

解析：高次脳機能障害患者及び脳卒中患者の身体機能評価を解析する。

研究分担者

久留米大学リハビリテーション部  
准教授 松瀬博夫

A. 研究目的

CO中毒患者の高次脳機能障害と身体機能に対するリハビリテーション効果を調査する。

B. 研究方法

従来のリハが実施されているCO中毒患者の高次脳機能・身体機能評価を定期的的に実施する。また、それぞれの評価の妥当性を検証する。基本的な認知機能評価、高次脳機能評価、身体機能：四肢筋力、関節可動域、歩行速度、バランス能力、移動能力を評価する。

(倫理面への配慮)

研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本院の同意が得られない場合は、家族からの同意を得る。

C. 研究結果

脳卒中後遺症患者10例に定期的に握力、膝伸展筋力、10m歩行、Timed up & go test (TUG)、ファンクショナルリーチ、chair standing test (CS)、3分間歩行を計測した。介入前の結果から級内相関係数を利用し最小有効変化量(MDC)を算出した。級内相関係数は、握力0.997、膝伸展筋力0.996、10m歩行0.995、TUG0.992、ファンクショナルリーチ0.990、CS0.937、3分歩行0.998であつ

た。CO中毒患者と比較した場合、握力0.993、膝伸展筋力0.996、10m歩行0.991、TUG0.988、片脚起立0.865、CS0.918であり、CO中毒後遺症患者の片脚起立時間の再現性が低い、他では大きな差はなかった。

D. 考察

初年度に測定したCO中毒患者の身体機能と今年度測定した脳卒中後遺症患者の評価を比較することで、一般的なリハビリテーションの対象となる身体機能障害患者の身体機能評価に現在汎用されている身体機能評価法はCO中毒後遺症患者でも脳卒中後遺症患者でも区別なく有用である。臨床的変化を級内相関係数から算出したMDCをもって判断できる。

E. 結論

一般的な身体機能評価法は原因に関わらず高次脳機能障害患者にも利用できる。

F. 研究発表

1. 論文発表 該当なし。
2. 学会発表:第54回日本リハビリテーション医学会学術集会 2017/6/8-10 第39回九州理学療法士・作業療法士合同学会 2017/11/11-12

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし。

労災疾病臨床研究事業費補助金  
(分担) 研究報告書

三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ  
応用可能な動作解析装置開発の研究

研究分担者 橋田竜騎

研究要旨

臨床評価・身体機能解析：高次脳機能障害患者における身体機能を評価する。

研究分担者

久留米大学整形外科教室  
助教 橋田竜騎

A. 研究目的

CO中毒患者の高次脳機能障害と身体機能に対するリハビリテーション効果を調査する。

B. 研究方法

従来のリハが実施されているCO中毒患者の高次脳機能・身体機能評価を定期的実施する。また、それぞれの評価の妥当性を検証する。基本的な認知機能評価、高次脳機能評価、身体機能：四肢筋力、関節可動域、歩行速度、バランス能力、移動能力、日常生活機能を評価する。  
(倫理面への配慮)

研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本院の同意が得られない場合は、家族からの同意を得る。

C. 研究結果

CO中毒後遺症外来患者 3 例脳卒中後遺症 3 例に医療用ロボットHALにて訓練実施、また、脳卒中患者10例に一般的なリハビリテーションを6か月実施した。1名入院により離脱。リハビリテーション効果(改善/不変/低下)は、膝伸展筋力(1/6/2)、3分歩行(1/6/0)、CS5(2/6/1)、TUG(0/6/2)、10m歩行(0/7/1)、重心軌跡長(2/6/1)、日常生活動作(FIM)(1/4/4)であった。

HALでは、脳卒中患者3名全てで歩行機能が改善、CO中毒患者では、3名中2名で歩行機能が改善した。しかし、低下した1名はレビー小体認知症の診断を得た。

D. 考察

生活期の訓練効果はその期間中の体調変化や関節痛の出現などで変動するが、身体機能評価を用いてそれらの変化を捉える。特に歩行機能やバランス機能の維持、改善に理学療法の効果がある。

HALは脳卒中後遺症の歩容改善に有効でCO中毒後遺症患者に使用でき、歩行機能の改善が期待される。

E. 結論

CO中毒による高次脳機能障害患者は、脳卒中後遺症による高次脳機能障害患者と変わりなく理学療法によって身体機能維持、改善に有用である。HALは、歩行機能改善に効果的であった。

F. 研究発表

1. 論文発表 該当なし。
2. 学会発表  
ACRM 94<sup>th</sup> Annual Conference,  
Progress in Rehabilitation  
Research. 23-28 OCT 2017 at  
Atlanta

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし。



労災疾病臨床研究事業費補助金  
(分担) 研究報告書

三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ  
応用可能な動作解析装置開発の研究

研究分担者 中村英智

研究要旨

床上活動性評価：寝たきりのCO中毒後遺症患者の状況を確認し、  
対象者を確定する。

研究分担者

久留米大学整形外科学教室  
非常勤講師 中村英智

A. 研究目的

CO中毒患者の高次脳機能障害と身体機能に対するリハビリテーション効果を調査する。身体機能の評価として、ベッド上でも評価可能な装置で実施する。

B. 研究方法

診療ベッドの脚部分にセンサを取り付け、ベッド上の活動性と頻度をモニタリング可能な装置を用いて寝たきり患者の活動性を評価する。

(倫理面への配慮)

本研究は、実際に臨床で行われているリハビリテーション行為であり、あらたな危険性や不利益は生じない。取得データは、すべて連結可能匿名化を行い管理し、研究終了後に破棄する。研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本院の同意が得られない場合は、家族からの同意を得る。

C. 研究結果

CO中毒後遺症患者ベッド上介助レベル2名を計測した。また、ベッド上全介助レベルとの差を知るために端坐位介助レベルの患者2名も計測対象とした。ベッド脚下のセンサやベッド周囲のPCなどに敏感に反応するため、データを隣室に送信するなどの対策をした。

D. 考察

ベッド上介助レベルの患者に実施されているリハビリテーションの効果を評価するための装置を作成することにより、フロアでの身体機能や活動状況が評価できない患者の評価できると期待される。

E. 結論

平成28年度の臨床評価に向けた装置開発が計画通り実施でき、29年度評価を実施した。

F. 研究発表

該当なし。

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許 (出願中)  
特願2015-517084
2. 実用新案登録  
該当なし。

労災疾病臨床研究事業費補助金  
(分担) 研究報告書

三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ  
応用可能な動作解析装置開発の研究

研究分担者 田川善彦

研究要旨

装置開発：入院患者に有効なベッド上機能評価装置のシステムプログラムとプロトタイプを作成する。

研究分担者

久留米大学整形外科教室  
客員教授 田川善彦

A. 研究目的

CO中毒患者の高次脳機能障害と身体機能に対するリハビリテーション効果を調査する。身体機能の評価では、ベッド上でも評価可能な装置を製作する。

B. 研究方法

診療ベッド面及び枕にセンサを取り付け、ベッド上での心拍、呼吸、活動性をモニタリング可能な装置を作成する。

(倫理面への配慮)

本研究は、実際に臨床で行われているリハビリテーション行為であり、あらたな危険性や不利益は生じない。取得データは、すべて連結可能匿名化を行い管理し、研究終了後に破棄する。研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本院の同意が得られない場合は、家族からの同意を得る。

C. 研究結果

ベッド上での体動、呼吸、心拍を計測するシステムのセンサ部とデータ処理部の試作品を完成した。ベッド上での対象者を拘束しない非装着型センサを更に改良し、急峻な変化波形の補足を可能とした。またデータの取得・送信プログラムを作成した。これらにより長時間の安定した計測データを無線通信にて隣接施設

に送信できるシステムを構築できた。

D. 考察

センサ部を小型化、非装着型とすることで、ベッド上の対象者を拘束することなく、自律神経系機能評価が可能となり、日中のリハビリテーションの適正さや活動量の適正さへの尺度を提供できると期待される。また夜間の安静時の呼吸管理や、心拍の乱れ・心雑音などの解析から診断情報の提示が可能となる。

E. 結論

臨床評価に向けたプロトタイプを完成した。

F. 研究発表

1. 論文発表  
該当なし。
2. 学会発表

山本直輔、松尾重明、塚田裕也、  
田川善彦、松瀬博夫、志波直人。

就寝時の心拍と呼吸のモニタリングシステムの開発 日本機械学会 九州支部  
第71期 総会・講演会. 2018. 3. 16.

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許 (出願中)  
特願2015-517084
2. 実用新案登録  
該当なし。

労災疾病臨床研究事業費補助金  
(分担) 研究報告書

三池炭塵爆発による CO 中毒患者の身体機能解析と見守りが必要な高齢者へ  
応用可能な動作解析装置開発の研究

研究分担者 松尾重明

研究要旨

装置作成：入院患者に有効なベッド上機能評価装置のプロトタイプを作成する。

研究分担者

久留米工業大学工学部  
機械システム工学科  
准教授 松尾重明

A. 研究目的

CO中毒患者の高次脳機能障害と身体機能に対するリハビリテーション効果を調査する。身体機能の評価では、ベッド上でも評価可能な装置を開発する。

B. 研究方法

診療ベッドの脚部分にセンサを取り付け、ベッド上の活動性と頻度をモニタリング可能な装置を作成する。

(倫理面への配慮)

本研究は、実際に臨床で行われているリハビリテーション行為であり、あらたな危険性や不利益は生じない。取得データは、すべて連結可能匿名化を行い管理し、研究終了後に破棄する。研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本院の同意が得られない場合は、家族からの同意を得る。

C. 研究結果

臥床状態の重心を計測およびモニタリングするシステムを完成した。4台のロードセル (LC-100KF, Kyowa, Japan) およびアンプ (DMP-310A, Kyowa, Japan) を用いてセンシングを行い、そのデータをPCに取り込む。その後、重心がベッド上のどこにあるのか

をリアルタイムで図示するソフトウェアをLabVIEW (National Instruments, USA) にて完成した。重心のリアルタイム表示を行い、そのデータから移動速度を算出することができた。

D. 考察

多くの施設への設置および計測を容易にした。前年度の課題から床面のひずみを修正する方法を取り入れたほか、移動速度を評価することで離床につながる正確な判断のヒントを得られた。現在、システム全体の小型化が終了し、ベッドを含めたシステム全体の完成度を高めることを進めている。

E. 結論

正確な臨床評価を判断するシステムがほぼ完成し、ソフトウェアの最適化を進めている。

F. 研究発表

1. 論文発表

松尾重明、中村英智、有馬忠寛、足立潤哉、岩元誠一郎、山本直輔、伊藤憲一、松瀬博夫、橋田竜騎、田川善彦、志波直人、久留米工業大学研究報告No.40 (2017), pp.25-32

2. 学会発表

該当なし。

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許 (出願中)

特願2015-517084

2. 実用新案登録 該当なし。

表 1. 一般脳卒中後遺症患者とCO中毒患者の身体機能評価項目の級内相関係数 (ICC) と最小有効変化量 (MDC)

CO中毒後遺症患者(2016年度データ)

項目	n	ICC(1.1)	95%CI for ICC	ICC(1.3)	95%CI for ICC	SEM	95%CI for SEM	MDC95
1 GP	11	0.980	0.946-0.994	0.993	0.981-0.998	1.27	0.97-1.83	3.52
2 LS	10	0.988	0.968-0.997	0.996	0.989-0.999	1.35	1.02-2.00	3.74
3 OLS	4	0.681	0.109-0.973	0.865	0.269-0.991	5.19	3.34-11.42	14.39
4 CS-5	5	0.849	0.248-0.983	0.918	0.398-0.991	2.75	1.65-7.90	7.62
5 TUG	5	0.965	0.854-0.996	0.988	0.946-0.999	0.82	0.56-1.58	2.27
6 10MWT	4	0.973	0.863-0.998	0.991	0.950-0.999	0.41	0.26-0.89	1.14
7 3MWD	4	0.988	0.887-0.999	0.994	0.940-1.000	4.83	2.74-18.01	13.39
8 LNG	10	0.741	0.281-0.928	0.851	0.438-0.963	11.80	8.11-21.53	32.71
9 REC	10	0.286	(-)0.354-0.754	0.445	(-)1.096-0.860	8.05	5.54-14.70	22.31

一般脳卒中後遺症患者(2017年度データ)

項目	n	ICC(1.1)	95%CI for ICC	ICC(1.3)	95%CI for ICC	SEM	95%CI for SEM	MDC95
1 GP	10	0.991	0.974-0.997	0.997	0.991-0.999	0.94	0.71-1.40	2.61
2 LS	10	0.988	0.968-0.997	0.996	0.989-0.999	1.13	0.85-1.67	3.13
3 FR	9	0.970	0.912-0.992	0.990	0.969-0.997	1.30	0.97-1.98	3.60
4 CS-5	10	0.881	0.615-0.969	0.937	0.762-0.984	3.11	2.14-5.67	8.62
5 TUG	9	0.975	0.928-0.994	0.992	0.975-0.998	2.12	1.58-3.22	5.86
6 10MWT	9	0.987	0.960-0.997	0.995	0.986-0.999	1.93	1.44-2.94	5.35
7 3MWD	9	0.995	0.981-0.999	0.998	0.990-0.999	3.25	2.20-6.24	9.02
8 LNG	10	0.987	0.950-0.997	0.993	0.974-0.998	7.80	5.36-14.24	21.62
9 REC	10	0.985	0.946-0.996	0.993	0.972-0.998	0.74	0.51-1.35	2.05

$$MDC95 = SEM \times 1.96 \times \sqrt{2}$$

略語：

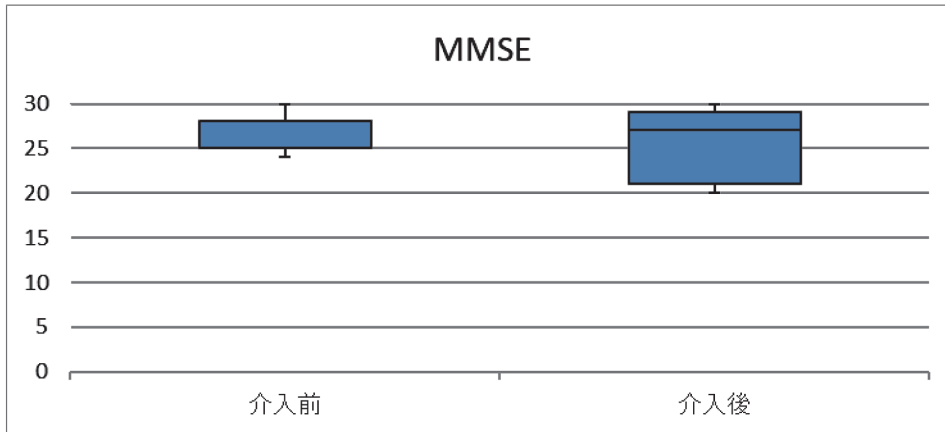
GP・・・握力
LS・・・膝伸展筋力
OLS・・・片脚立位時間
FR・・・ファンクショナルリーチ
CS-5・・・チェアスタンディング
TUG・・・Timed up and Go test
10MWT・・・10m歩行時間
3MWD・・・3分間歩行距離
LNG・・・重心移動総軌跡長(デジタルミラー)
REC・・・重心移動矩形面積(デジタルミラー)

表 2. 一般脳卒中後遺症患者ADL (FIM) 評価

介入前				介入後			
ID	合計	運動	認知	ID	合計	運動	認知
003	118	83	35	003	120	85	35
004	97	67	30	004	97	67	30
006	87	57	30	006	0	0	0
007	84	53	31	007	81	50	31
008	96	62	34	008	94	60	34
013	91	64	27	013	89	62	27
014	91	64	27	014	83	57	26
018	84	51	33	018	84	51	33
020	100	68	32	020	100	68	32
022	92	66	26	022	92	66	26

- ※ 赤：初年度より増加、青：初年度より低下
- ※ ID 0 0 6：外傷性硬膜下出血にて離脱
- ID 0 0 7：健常側の肩痛出現
- ID 0 1 4：家族の都合で訓練介入最後の1か月のみ

表 3. 一般脳卒中後遺症患者の認知機能



	介入前	介入後
最大値	30	30
75%	28	29
中央値	28	27
25%	25	21
最小値	22	20

表4. CO中毒後遺症患者のADL (FIM)

2016年4月～2016年11月：運動（新規的運動）介入

2016年11月～2017年5月：運動介入6か月後（ただし従来の運動介入あり）

2016年4月

	運動	認知	合計
Y01	59	29	88
Y02	58	23	81
Y03	73	24	97
Y04	37	29	66
Y06	32	12	44
Y07	87	32	119
Y08	13	12	25
Y10	57	29	86
Y13	77	31	108
Y14	88	27	115
Y15	68	28	96

2016年11月

	運動	認知	合計
Y01	59	29	88
Y02	58	23	81
Y03	76	24	100
Y04	33	29	62
Y06	34	12	46
Y07	87	32	119
Y08	13	12	25
Y10	47	31	78
Y13	76	31	107
Y14	84	26	110
Y15	70	28	98

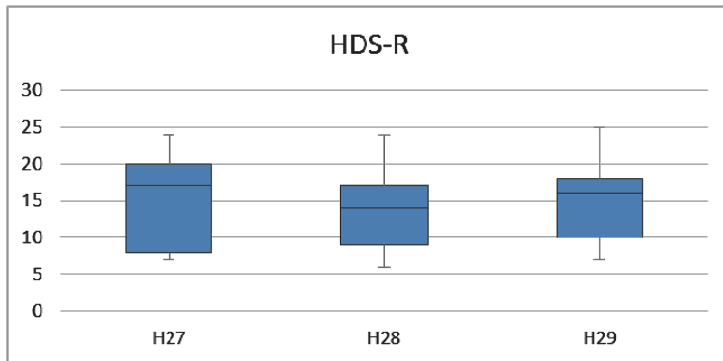
2017年5月

	運動	認知	合計	1年前からの変化量
Y01	59	29	88	0
Y02	58	23	81	0
Y03	75	24	99	2
Y04	37	29	66	0
Y06	33	12	45	1
Y07	86	32	118	-1
Y08	13	12	25	0
Y10	47	31	78	-8
Y13	80	31	111	3
Y14	84	25	109	-6
Y15				

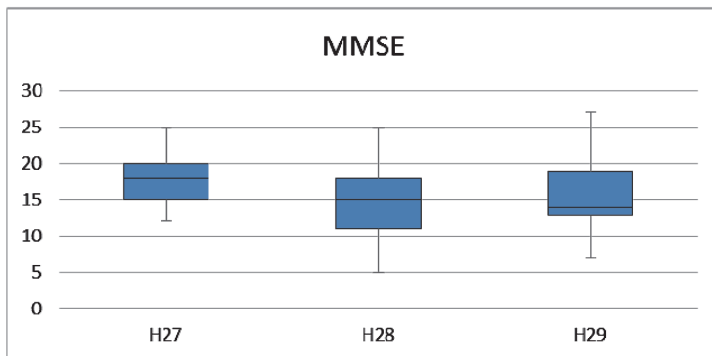
※赤：初年度より増加、青：初年度より低下

※Y15 2017年死去

表 5. CO中毒後遺症患者の認知機能（HDM-R・MMSE）の3年間の変化



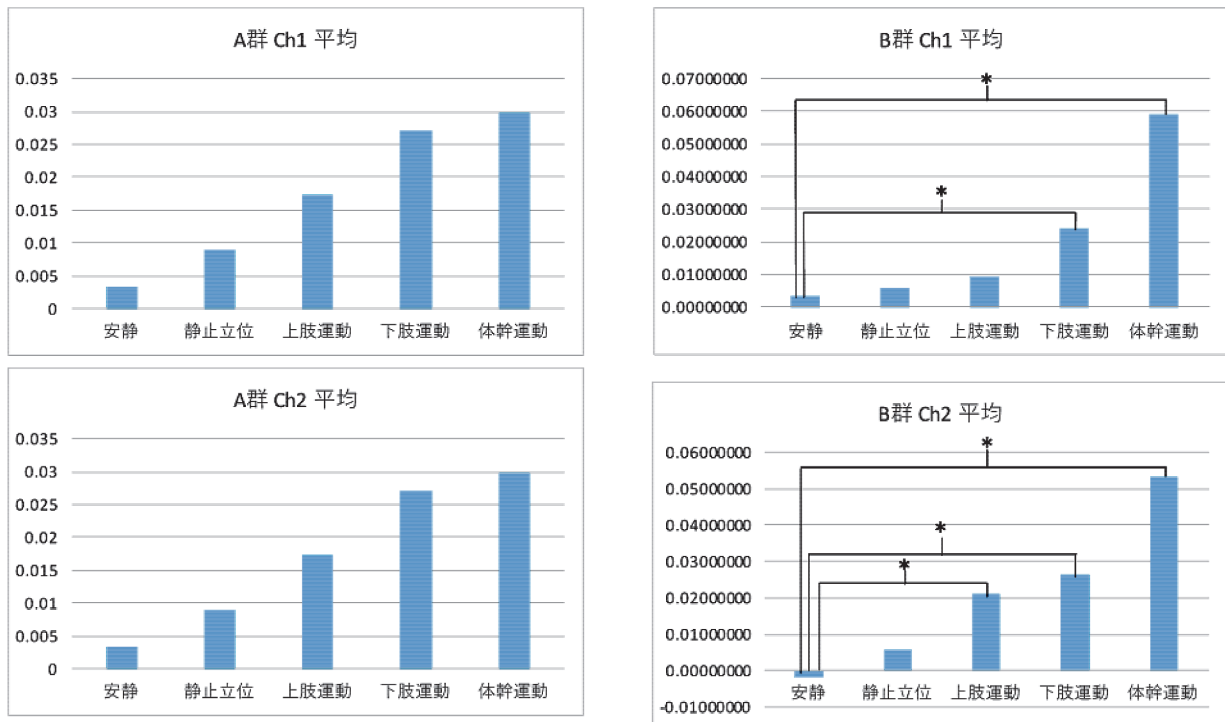
	H27	H28	H29
最大値	24	24	25
75%	20	17	18
中央値	17	14	16
25%	8	9	10
最小値	7	6	7



	H27	H28	H29
最大値	25	25	27
75%	20	18	19
中央値	18	15	14
25%	15	11	13
最小値	12	5	7



図 1. 近赤外線分光法による作業療法中の脳血流変化



A 群 : 健常者 B 群 : CO 中毒患者  
 CH1 : 左 CH2 : 右

※ 有意差あり

図2. デジタルミラー訓練風景

A: 立位バランス訓練



B: 上肢運動



C: 下肢運動



D: 体幹運動



図 3. Pocket NIRS (Dynasense社)



研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
該当なし							

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
松尾重明、中村英智、有馬忠寛、足立潤哉、岩元誠一郎、山本直輔、伊藤憲一、松瀬博夫、橋田竜騎、田川善彦、志波直人	臥床患者の活動計測システムの開発	久留米工業大学研究報告	No. 40	pp. 25-32	2017