

慢性期片麻痺脳卒中患者の皮質活動調節に対する
動力外骨格ロボット支援歩行訓練の効果—ランダム化対照パイロット試験

Yoo M, et al : Effects of training with a powered exoskeleton on cortical activity modulation in hemiparetic chronic stroke patients : a randomized controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil* **104** : 1620-1629, 2023

Key Words 皮質活性化, 外骨格支援歩行ロボット, fNIRS, 脳卒中

[目的] 脳卒中者への装着式の動力外骨格ロボット (Healbot G) による支援歩行訓練効果の調査。 **[デザイン]** 前向きランダム化比較によるパイロット試験。 **[設定]** 三次病院リハビリテーション部門。 **[参加者]** Functional Ambulatory Category (FAC) が 2~4 の慢性期脳卒中 30 名。 **[介入]** Healbot G トレッドミル歩行の Healbot (15 名) と トレッドミル歩行の対照 (15 人) に無作為化。 30 分間×週 10 回×4 週間の歩行訓練。 **[結果測定]** 主評価: functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) を用いて両側運動皮質での oxyhemoglobin (HbO₂) 変化。 副次評価: FAC, Berg Balance Scale (BBS), 下肢 Motricity Index (以下, MI 下肢), 10 m 歩行 (10 meter walk test : 10MWT), 歩行対称性比 (空間歩幅と時間)。 **[結果]** トレッドミル歩行訓練全体を通じて, Healbot は対照と比較して訓練前と訓練後の平均皮質活動と増加量が有意に高かった [Δ 平均±標準偏差 (standard deviation : SD); 訓練前 0.245±0.119, 訓練後 0.697±0.429, 訓練前後の間 0.471±0.401 μmol, p<0.001]。 Healbot 訓練後の両側半球間の皮質活動に有意差はなかった。 FAC (Δ 平均±SD : 0.35±0.50, p=0.012), MI 下肢 (Δ 平均±SD : 7.01±0.14, p=0.001), 空間歩幅対称比 (Δ 平均±SD : -0.32±0.25, p=0.049) は Healbot で大幅に改善した。 **[結論]** Healbot 支援歩行訓練は両側運動皮質活動の変調効果, 空間歩幅対称比, 歩行能力の改善を伴い, 左右差の少ない皮質活性化パターンを誘発した。 (横浜市立大学 佐鹿博信)

脳卒中の回復を評価するための上肢 Fugl-Meyer
評価と Wolf Motor Function Test を組み合わせた
短縮版評価法の開発

Woodbury M, et al : Development of a short form assessment combining the Fugl-Meyer Assessment-Upper Extremity and the Wolf Motor Function Test for evaluating stroke recovery. *Arch Phys Med Rehabil* **104** : 1661-1668, 2023

Key Words 脳卒中, 片麻痺上肢評価, 運動評価, Rasch 分析

[目的] Fugl-Meyer Assessment (FMA) の上肢評価

(Upper Extremity, FMA-UE : 運動能力) と Wolf Motor Function Test (WMFT : 運動機能) を単一評価基準に結合するために, Rasch 方法論を用いて短縮版 FMA-UE+WMFT を作成する。 **[設計]** 2 つの脳卒中上肢リハビリテーション試験の介入前データの二次分析。 確認的因子分析と Rasch Rating Scale 分析によりプールした項目バンクの特性を分析し, 次に項目反応理論の方法論を使用して短縮版を開発した。 確認因子分析と Rasch 分析を短縮版に適用し, 次元性と測定特性を分析した。 **[設定]** 学術医学研究センター外来。 **[参加者]** FMA-UE と WMFT (評価スケール評点) を完了した参加者 167 人のデータをプールした。 包含基準: 上肢の片麻痺で発症後 3 か月以上。 除外基準: 重度上肢片麻痺, 重度上肢痙縮, 上肢疼痛がある。 **[介入]** 非適用。 **[主な結果測定]** プールした 30 項目の FMA-UE, 15 項目の WMFT, 短縮版の次元性と測定特性。 **[結果]** プールした 45 項目のうち 5 項目が不適合であり削除した。 プール 40 項目は適切な測定特性を示した。 その後, 15 項目短縮版を作成し, 評価診断スケール基準を満たした。 15 項目短縮版の全項目が Rasch 適合基準を満たし, 評価は信頼性 (Cronbach α=0.94), 分離 (person separation=3.7), 層 (strata 数=5) の基準を満たした。 **[結論]** FMA-UE と WMFT からの項目をプールして心理測定的に適切な 15 項目短縮版を作成した。 (横浜市立大学 佐鹿博信)

失調のある患者の身体活動度と体力レベル—横断研究

Barbuto S, et al : Physical activity and fitness levels of individuals with ataxia : a cross-sectional study. *Arch Phys Med Rehabil* **104** : 1669-1675, 2023

Key Words 失調, 小脳変性, 体力, 作業療法, 身体活動

[目的] 失調のある患者の身体活動レベルを調査する。 また, 体力と失調の重症度との関連を明らかにする。 **[対象]** 2022 年 1~12 月にコロンビア大学付属病院失調症外来を受診し, magnetic resonance imaging (MRI) で小脳萎縮があり, 臨床上失調を認め, 10 m 以上歩ける患者 42 名。 **[方法]** International Physical Activity Questionnaire-Short Form (IPAQ-SF) を用いて対象者の身体活動度を活動的 (週に 3 日以上 20 分以上の高強度の運動をするか, 週に 5 日以上 30 分以上の中強度の運動か歩行をするか, 週に 600 metabolic equivalents (METs) 以上の運動をする) か座位レベルかを区分した。 最大酸素摂取量を体力の指標とし, 失調の重症度は Scale for the Assessment and Rating Scale (SARA) で評価した。 体力と失調の関連を混合効果モデルで分析した。 **[結果]** ほとんどの患者 (28 名) の活動度は座位レベルで, 彼らの体力は低かった。 活動の主な障壁はエネルギーの不足と

時間の不足、転倒への恐怖であった。年齢、性別、移動状況、罹患期間で調整すると、座位レベルの群においては失調の重症度と体力に負の相関があった。[結論] 体力と健康状態は関連するので、失調のある患者に対し身体的活動を促すべきである。(横浜市立大学 齋藤 薫)

脳卒中後の日常生活活動における上肢の運動機能と実行を改善するための非侵襲的脳刺激技術—体系的総説とネットワークメタ分析

Ahmed I, et al : Non-invasive brain stimulation techniques for the improvement of upper limb motor function and performance in activities of daily living after stroke : a systematic review and network meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* **104** : 1683-1697, 2023

Key Words 脳刺激, 運動機能回復, 脳卒中, 上肢

[目的] 上肢脳卒中リハビリテーションでの経頭蓋直流刺激(transcranial direct-current stimulation : tDCS), 反復経頭蓋磁気刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation : rTMS), シーターバースト刺激(theta burst stimulation : TBS), 経皮迷走神経刺激(transcutaneous vagus nerve stimulation : tVNS) の非侵襲的脳刺激(non-invasive brain stimulation : NiBS) の有効性比較。[データ源] 2010年1月~2022年6月のPubMed, Web of Science, Cochrane。[データ選択] 上肢運動機能(upper limb motor function : U-MF) と日常生活活動(activities of daily living : ADL) への4つのNiBSの効果に関するランダム化比較試験(randomized controlled trial : RCT)。[データ抽出/合成] 独立の研究者2名でデータ抽出。Cochrane risk of bias 評価。87件のRCT(3,750症例)。持続TBSと陰極tDCSを除くすべてのNiBSはU-MFに対して偽刺激よりも有効〔standardised mean difference (SMD) 範囲 : 0.42~1.20〕であり, tVNS, 陽極tDCS, LF/HF rTMSはADLに対して有効(SMD範囲 : 0.54~0.99)であった。tVNSは, 持続TBS, 陰極tDCS, 身体的リハよりもU-MF改善に対して効果的(それぞれ, SMD : 1.00, 1.07, 1.46)で, p値からはU-MFとADLの改善に対して最上位の治療法〔それぞれ, SMD : 1.20 ; 95% confidence interval (CI) 0.46~1.95, 1.20 ; CI 0.45~1.94〕であった。tVNSの後では, 興奮性刺激(断続TBS, 陽極tDCS, HF-rTMS)は急性/亜急性および慢性期のU-MFとADLの改善に最も効果的であった(それぞれ, SMD範囲 : 0.53~1.63, 0.39~1.16)。[結論] 興奮性刺激はU-MFとADL実行を改善するうえで最も有望な介入であったが, tVNSでは大規模RCTが必要である。(横浜市立大学 佐鹿博信)

脳卒中後の認知運動療法は、認知と運動の帰結を改善するために、運動療法単独および認知療法単独よりも優れていない—メタ分析からの新たな洞察

Embrechts E, et al : Cognitive and motor therapy after stroke is not superior to motor and cognitive therapy alone to improve cognitive and motor outcomes : new insights from a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* **104** : 1720-1734, 2023

Key Words 認知運動療法, 運動, 認知, 脳卒中

[目的] 認知運動療法(cognitive and motor therapy : CMT)が脳卒中後の運動と認知に関して、無治療、運動療法、認知療法よりも効果的か否か、効果持続と最も効果的なCMT方法(CMT二重課題とCMT統合課題)について評価。[データ源] AMED, EMBASE, MEDLINE/PubMed, PsycINFO (2022年10月まで)。[研究選択] 26研究(包含基準 : 2010年以降の査読付きRCT, 脳卒中成人のCMT, 最低1つの運動/認知/認知運動の転帰)。[データ抽出] 研究デザイン, 参加者特性, 介入, 結果尺度(認知/運動/認知運動), 結果, 統計分析に関するデータ, マルチレベルランダム効果メタ分析。[データ合成] CMTは, 運動帰結($g=0.49$, 95%CI, 0.10, 0.88)と認知運動帰結($g=0.29$, 95%CI, 0.03, 0.54)において, 無治療と比較してプラス効果を示した。運動療法と比較して運動, 認知, 認知運動の結果に対して有意な効果を示さず, 認知治療と比較して認知結果に対してわずかなプラス効果($g=0.18$; 95%CI, 0.01, 0.36)を認め, 運動療法と比較して持続効果を示さなかった($g=0.07$; 95%CI, -0.04, 0.18)。CMT二重課題と統合課題を比較すると, 運動能力($F_{1,141}=0.80$; $p=.371$)と認知能力($F_{1,72}=0.61$; $p=.439$)に有意差を認めなかった。[結論] CMTは脳卒中後の転帰改善において単独療法よりも優れておらず, CMT方法も同様に効果的であり, 認知的負荷の訓練自体が利益をもたらす可能性があった。

(横浜市立大学 佐鹿博信)

Swiss ballによる安定化訓練が痙直型脳性麻痺児の体幹コントロール、腹筋の厚さ、バランス、運動能力に及ぼす影響—無作為化優越性試験

Koutenaefi FR, et al : Effect of Swiss ball stabilization training on trunk control, abdominal muscle thickness, balance, and motor skills of children with spastic cerebral palsy : a randomized, superiority trial. *Arch Phys Med Rehabil* **104** : 1755-1766, 2023

Key Words 脳性麻痺, 小児, バランスボール訓練, 体幹

[目的] 痙直型脳性麻痺児(spastic cerebral palsy : SCP)へのSwiss ball訓練(Swiss ball stabilization train-

ing: SBST) とマット訓練 (stable surface stabilization training: SSST) が体幹制御, 腹筋厚, バランス, 運動能力に及ぼす効果の比較. [デザイン] 単一盲検, 無作為化優越性試験. [設定] 地域の三次医療施設. [参加者] SCP 30 名 [6~12 歳, Gross Motor Function Classification System (GMFCS) I-III]. SBST と SSST の各 15 名に無作為割り当て. [介入] SBST と SSST を週 3 日×5 週間実施. [結果測定] Trunk Control Measurement Scale (TCMS; 動的/静的座位バランス・動的リーチ), 腹筋厚 (超音波検査), Pediatric Balance Scale (PBS), Gross Motor Function Measure (GMFM-88; 立位/歩行), Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI; 移動). [結果] 介入 5 週後と追跡 9 週後で, SSST と比較して SBST では, TCMS, GMFM-88, PEDI, 安静時と収縮時の内腹斜筋厚と腹横筋厚が有意に改善した ($p<0.0001$). 外腹斜筋厚は介入 5 週後と追跡 9 週後で, SBST と比較して SSST で有意に増加した (安静時それぞれ $p<0.0001$, $p=0.0001$, 収縮時それぞれ $p=0.015$, $p=0.017$). 介入 5 週後の PBS は群間で有意差がなかった. [結論] SBST は SCP の体幹制御, バランス, 運動能力, 腹筋厚 (内腹斜筋と腹横筋) を改善し, SSST よりも効果的であった. (横浜市立大学 佐鹿博信)

理学療法および作業療法外来クリニック向けの選択された医療患者報告経験尺度 (Select Medical Patient Reported Experience Measure) の作成と検証

Cook CE, et al : Creation and validation of the select medical patient reported experience measure for physical and occupational therapy outpatient clinics. *Arch Phys Med Rehabil* 104 : 1767-1774, 2023

Key Words 患者経験尺度, 腰痛, 下肢, 頸部痛, 上肢

[目的] 選択医療の患者報告経験測定 (Select Medical Patient Reported Experience Measure: SM-PREM) の作成, 内部一貫性, 内容妥当性, 構成/構造妥当性, 基準/同時妥当性の検討. [デザイン] 観察研究. [設定] 北米 1,054 か所の外来理学療法と作業療法施設. [参加者] 筋骨格系疾患 89,205 人. [介入] 非適用. [主な結果尺度] SM-PREM (12 質問; 各 0~5 点の平均点) の内容妥当性, 内部一貫性, 構造/構造妥当性 (因子分析), および基準/同時妥当性を分析. 同時妥当性では Patient-Reported Outcomes Measures (PROM), Net Promoter Scale (NPS; 信頼感の代理尺度), Orebro Musculoskeletal Screening Questionnaire-12 (OMSQ-12) と比較. [結果] SM-PREM は平均 4.83/5.00 点, 合計 NPS は 90.1. SM-PREM の探索的/確認的因子分析により, 3 因子 (治療者との関係, 受付部門と施設での経験, 自分のニーズ

への適合) が得られた. それぞれ非常に強い内部一貫性 [Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) score; >0.850] を示した. SM-PREM は全分野で統計的に有意であり, PROM と低い関連性を示し, NPS と中度の関連性を示した. [結論] SM-PREM は PROM と比較して独自の構造を捉えていた. 3 つの因子があり, 強力な内部一貫性を示し, 理学療法士や作業療法士が診療した筋骨格系疾患の患者体験を調査するのに役立つ可能性があった.

(横浜市立大学 佐鹿博信)

下肢切断患者の義肢リハビリテーションの機能的転帰に対する高齢の影響—入院患者の遡及的診療録審査

Sureshkumar A, et al : The effect of advanced age on prosthetic rehabilitation functional outcomes in people with lower limb amputations : a retrospective chart audit of inpatient admissions. *Arch Phys Med Rehabil* 104 : 1827-1832, 2023

Key Words 高齢者, バランス, 歩行, 下肢切断, 義肢リハビリテーション

[目的] 義肢リハビリテーションによる退院時機能的転帰への年齢の影響の評価. [設計] 入院診療録の遡及的審査. [設定] リハビリテーション病院. [参加者] 2012~2019 年の間の入院義肢リハビリテーションプログラムの 50 歳超の下腿切断 (lower-limb amputation: LLA) 504 人. 性別, 切断病因, 切断レベル, 入院年を一致させた 156 人で二次分析. [介入] 非適用. [結果測定] L-Test of Functional Mobility (L-Test), 2 分間歩行評価 (2 minute walk test: 2MWT), 6 分間歩行評価 (6 minute walk test: 6MWT), Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC Scale). [結果] 平均年齢 66.7±10.1 歳, 切断術から入院リハビリテーションまで平均 29.2±24.76 日, 80 歳超 63 人であった. 4 年齢層 (50~59 歳, 60~69 歳, 70~79 歳, 80 歳超) に層別化して分析した. 分散分析では, すべての結果測定について有意であった ($p<0.001$). L-Test, 2MWT, 6MWT の事後分析では, 80 歳超層は, 50~59 歳と比較して能力が大幅に低下していた ($p<0.05$) が, 60~69 歳および 70~79 歳層と有意差がなかった (対 60~69 歳; L-Test, $p=0.802$, 2MWT, $p=0.570$, 6MWT, $p=0.772$); 対 70~79 歳; L-Test, $p=0.148$, 2MWT, $p=0.338$, 6MWT, $p=0.300$). 80 歳超層は他年齢層と比較して ABC Scale が低いと報告した ($p<0.05$). [結論] 80 歳超層は 60~79 歳の LLA と同様の機能的移動の帰結を達成した. 超高齢であっても義肢リハビリテーション対象から除外してはならない.

(横浜市立大学 佐鹿博信)