

脳卒中後の個人の心肺機能の持久力—基準値と決定要因

Blokland IJ, et al : Cardiorespiratory fitness in individuals post-stroke : reference values and determinants. *Arch Phys Med Rehabil* 104 : 1612-1619, 2023

Key Words 無酸素性代謝閾値, 心肺運動負荷試験, 基準値, 脳卒中

〔目的〕臨床リハビリテーションにおける脳卒中後の個人の心肺機能基準値の提供と心肺機能に関する特徴の検討。〔デザイン〕後ろ向きコホート研究。5, 25, 50, 75, 95 パーセントイルの年齢と性別で補正した心肺機能参照方程式では分位回帰分析を用いた。患者の特徴と心肺機能の関係は性別と年齢で調整の線形回帰分析により決定し, 心肺機能の多変量回帰モデルを作成した。〔設定〕リハビリテーションセンター。〔参加者〕2015年7月～2021年5月の間にリハビリテーションの一環として心肺運動負荷試験(Cardiopulmonary Exercise Test : CPET)を実施した脳卒中後の個人405名(平均年齢63歳, 男性284名, 平均発症後期間31日)。〔結果測定〕最高酸素摂取量(peak oxygen uptake : $\dot{V}O_{2peak}$)と換気性作業閾値の酸素摂取量(oxygen uptake at ventilatory threshold : $\dot{V}O_{2-VT}$)の心肺機能持久力。Body mass index (BMI), Utrecht Scale for Evaluation of Rehabilitation, Functional Ambulation Category など。〔結果〕脳卒中後の個人405名に基づいて性別と年齢で階層化された心肺機能基準値を提供した。 $\dot{V}O_{2peak}$ 中央値は17.8 (8.4～39.6) mL/kg/分, $\dot{V}O_{2-VT}$ 中央値は9.7 (5.9～26.6) mL/kg/分であった。心肺機能は β 遮断薬使用の高齢者, 女性, 高BMI, 低運動能力者では低かった。〔結論〕年齢と性別で補正の脳卒中後個人の心肺機能基準値を提示した。脳卒中後の運動能力低下や β 遮断薬服用者では心肺機能低下のリスクが高く, 脳卒中後個人の心肺機能耐久性を検討し, 心肺機能向上訓練の潜在的な必要性を判断することができる。(横浜市立大学 佐鹿博信)

重度外傷性脳損傷から2年後の意思疎通と心理社会的帰結—予後モデルの開発

Togher L, et al : Communication and psychosocial outcomes 2-years after severe traumatic brain injury : development of a prognostic model. *Arch Phys Med Rehabil* 104 : 1840-1849, 2023

Key Words 認知, コミュニケーション, 帰結, 外傷性脳損傷

〔目的〕重度外傷性脳損傷(trumatic brain injury : TBI)の受傷2年後の意思疎通と心理社会的帰結の根底にある予測因子の調査。〔設計〕前向き長期的調査。〔設

定〕亜急性/急性期後のTBIリハビリテーション。〔参加者〕2011年7月から2013年3月まで募集。重度TBI57名〔包含基準 : 16～70歳, Glasgow Coma Scale (GCS) ≤ 8 , post traumatic amnesia (PTA) > 24 〕。年齢35.25 $\pm$ 13.1歳。〔結果尺度〕受傷前/受傷時 : 年齢, 性別, 教育年数, GCS, PTA。3か月後/6か月後 : 国際生活機能分類の全領域にわたる音声, 言語, 意思疎通と認知。2年後 : 会話, 他者報告の意思疎通能力(La Trobe Communication Questionnaire : LCQ-他者)と心理社会的機能(Sydney Psychosocial Reintegration Scale : SPRS-2)。予測因子分析(重回帰分析)。〔結果〕6か月後の認知と意思疎通評価は2年後の他者報告の会話評価値とSPRS-2を有意に予測した。6か月時で69%が認知意思疎通(Functional Assessment of Verbal Reasoning and Executive Strategies : FAVRES)の障害を示し, FAVRESは会話測定で7%, 心理社会的機能で9%の固有分散を説明した。2年後の心理社会的機能も, 受傷前/受傷要因と3か月後の意思疎通測定で予測された。教育レベルは分散の17%を占め, 独自の予測因子であり, 3か月後の処理速度/メモリは分散の14%を説明した。〔結論〕受傷後6か月の認知意思疎通能力は, 重度TBI後2年の意思疎通課題と心理社会的帰結の有力な予測因子であった。重度TBIの機能的帰結を最大化するために, 最初の2年間に修正可能な認知と意思疎通の帰結変数に対処することが重要であった。(横浜市立大学 佐鹿博信)

中等度から重度の外傷性脳損傷の受傷後数十年の認知機能低下に関連する要因の特定

LoBue C, et al : Identification of factors in moderate-severe TBI Related to a functional decline in cognition decades after injury. *Arch Phys Med Rehabil* 104 : 1865-1871, 2023

Key Words 外傷後健忘, 認知, 外傷性脳損傷, 認知低下予測因子

〔目的〕中等度から重度の外傷性脳損傷(moderate-to-severe traumatic brain injury : m-sTBI)から数十年後の認知活動の機能低下と, TBIの特徴と結果としての生涯の健康要因との関連の調査。〔設計〕m-sTBIの前向き, 多施設縦断研究であるTBI Model Systems (TBIMS) National Database (NDB)の二次分析。〔設定〕TBIMSセンター16か所。介入なし。〔参加者〕1987～2022年の18,634名のTBIMS NDBのうち, 3時点(2, 10, 20年後)の機能的自立尺度[Functional Independence Measure (FIM) 認知下位尺度]で評価された732名(受傷時 ≥ 16 歳, 意識障害 ≥ 30 分, 入院時PTA ≥ 24 時間, GCS ≤ 12)。〔主な結果測定〕FIM認知尺度。重症度と健康関連要因(アルコール摂取, 社会経済的状態など)に関連する傷害の特徴。ロジスティック回帰でFIM

認知下位尺度の安定者と低下者を区別。[結果]受傷後20年では、11% (78名) がFIM 認知機能低下者、89% (654名) が安定者が有意な改善者であった。受傷時年齢の高さ、PTA 持続期間延長、反復痙攣発作の存在は、最終モデルにおけるFIM 認知機能低下の有意な予測因子であった(受信者操作特性の曲線下面積: 0.75)。併存疾患やm-sTBIに起因する可能性のある健康関連要因は予測因子でなかった。[結論] m-sTBI から数十年後の認知活動機能低下の最大の原因は、受傷特徴と外傷後痙攣発作に関連していた。認知機能低下の時系列と軌跡を特定するには、機能的評価と認知評価を統合した研究が必要である。

(横浜市立大学 佐鹿博信)

中枢神経系障害のある人の心肺機能に及ぼす機能的電気刺激自転車運動と腕クランク運動の組み合わせの効果体系的総説とメタ分析

Máté S, et al : Effects of functional electrical stimulation cycling combined with arm cranking exercise on cardiorespiratory fitness in people with central nervous system disorders : a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* **104** : 1928-1924, 2023

Key Words 心肺持久力, 機能的電気刺激, 中枢神経系障害, ハイブリッド訓練

[目的] 中枢神経系 (central nervous system : CNS) 障害による運動障害者の心肺機能改善のための複合型機能的電気刺激自転車運動 [hybrid (HYB)-functional electrical stimulation (FES)-leg cycle exercise (LCE)] に関する証拠の調査。[データ源] MEDLINE, Embase, Web of Science, CINAHL, Pedro, PsycInfo, SPORT-Discus, Cochrane, Scopus を 2022 年 10 月まで検索。[研究選択] 検索語: 多発性硬化症, 脊髄損傷 (spinal cord injury : SCI), 脳卒中, パーキンソン病, 脳性麻痺, FES 自転車運動 (FES-LCE), 腕クランク運動 (arm crank ergometry : ACE), HYB 運動, $\dot{V}O_{2peak}$ 。[データ抽出] 計 280 論文から 13 論文 (119 名) が抽出された。研究の質評価では Downs and Black Checklist (27 項目: 28 点) を用いた。Hedges のメタ分析 g 変数効果モデルにより, HYB-FES-LCE と他の運動モードの急性運動間の $\dot{V}O_{2peak}$ の相違と長期訓練による変化を評価。[データ合成] HYB-FES-LCE は, 安静時からの急性運動中の $\dot{V}O_{2peak}$ 増加が ACE よりも適度に効果的 (effect size (ES) 0.59, 95% confidence interval (CI) 0.15~1.02, $p=0.008$) であり, FES-LCE と比較して安静時からの $\dot{V}O_{2peak}$ 増加に大きな影響 (ES 2.36, 95% CI 0.83~3.40, $p=0.003$) を示した。HYB-FES-LCE では, 介入前から介入後まで $\dot{V}O_{2peak}$ が大幅に改善した (ES 0.83, 95% CI 0.24~1.41, $p=0.006$)。[結論] HYB-FES-LCE は ACE または FES-LCE と比較し, 急性運動中により高い $\dot{V}O_{2peak}$ を生成し,

SCI などの CNS 障害に関連した運動障害の心肺機能と有酸素運動能力を向上させる可能性があった。

(横浜市立大学 佐鹿博信)

全身振動刺激トレーニングが高齢者の下肢筋力と身体能力に及ぼす影響体系的総説とメタ分析

Tan X, et al : Effects of whole-body vibration training on lower limb muscle strength and physical performance among older adults : a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* **104** : 1954-1965, 2023

Key Words 高齢者, 筋力, 身体能力, 全身振動刺激トレーニング

[目的] 高齢者の下肢筋力と身体能力に対する全身振動刺激トレーニング (whole-body vibration training : WBVT) の効果の評価。[データ源] 2000 年 1 月~2022 年 5 月までの Web of Science, PubMed, Cochrane Library, MEDLINE の英論文を検索。[研究選択] 高齢者 (平均年齢 65 歳以上), WBVT, randomized controlled trials (RCT) が対象。PEDroni にて研究の質を評価。[データ抽出] 独立した研究者 2 名が評価基準に従い論文を評価。評価間の差異は再評価前に 3 名目の研究者に相談して解決。2,899 論文のうち RCT 18 件が包含基準に合致。[データ合成] WBVT により高齢者の下肢筋力と身体能力は大幅に改善した。Cochrane Risk of Bias Tool でバイアスリスクを評価。RevMan 5.4 で平均値を抽出し標準偏差 (standard deviation : SD) を計算。WBVT は高齢者の膝筋力を大幅に改善し, 下肢爆発力を改善した。Standard mean difference (SMD), 95% CI, p ; I^2 はそれぞれ 0.72, 0.38~1.07, <0.0001 ; 58%, 0.47, 0.10~0.83, $=0.01$; $=0\%$ 。身体能力でも改善し, 椅子立ち上がり試験は 0.57, 0.30~0.84, <0.0001 ; $=35\%$, Timed Up and Go test (TUG) は 0.53, 0.19~0.88, $=0.002$; $=56\%$, Tinetti Total Score は 0.72, 0.04~1.41, $=0.04$; $=81\%$, 歩行速度は 0.46, 0.14~0.77, $=0.005$; $=49\%$, 歩行持久力は 0.43, 0.02~0.85, $=0.04$; $=24\%$ であった。[結論] WBVT は高齢者の下肢筋力と身体能力を向上させる効果的介入の可能性があった。Tinetti Total Score は不均一性 ($I^2=81\%$) であり, RCT での詳しい評価が必要であった。

(横浜市立大学 佐鹿博信)

能動的探索トレーニングのための拡張現実アプリ “Negami”を使用した空間無視療法—空間無視の 脳卒中患者20名を対象としたランダム化比較試験

Stammler B, et al : Spatial neglect therapy with the augmented reality app “Negami” for active exploration training : a randomized controlled trial on 20 stroke patients with spatial neglect. *Arch Phys Med Rehabil* 104 : 1987–1994, 2023

Key Words 拡張現実, ゲームフィクション, 空間無視, 脳卒中, 視覚探索トレーニング

【目的】空間無視治療のための能動的探索トレーニングとして、拡張現実 (augmented reality : AR) アプリ Negami の有効性調査。【設定】空間無視患者の実験的な Negami 群10名と標準的な無視療法群10名による RCT。3つのリハビリテーション病院。【参加者】空間無視の右半球脳卒中患者20名。【介入】AR アプリ Negami はタブレット端末で作動し、課題 A (折り紙の鳥を円の中に捉えて追跡する) と課題 B (隠された鳥を見つける) からなる。標準的無視療法は標準的視覚探索訓練である。両群ともトレーニング (約25分間/回) を週5回×2週間受けた。無視行動は5週間にわたり毎週評価され、Negami 群はトレーニング終了後に1~2か月間隔で2回目の追跡評価を受けた。【結果尺度】文字抹消検査と Bells 検査 (Center of Cancellation 値), コピー検査 (4つの絵のコピー描画得点), 線分二等分検査 (endpoint weightings bias 値), 独自開発の探索検査 (探索動作空間の視野角の平均滞留時間)。【結果】両群とも介入前に比し大幅な改善を示した。Negami 群では5つの無視検査のうち4つで改善を認めたが、標準無視療法群では1つだけの改善であった。Negami 群ではトレーニング開始1週後に大幅に改善し、終了1週後も顕著であり、治療終了1~2か月後も安定していた。【結論】Negami は標準的無視療法の効果的な代替または追加手段として使用でき、より効果が優れている可能性があった。

(横浜市立大学 佐鹿博信)

入院リハビリテーション施設患者評価手段 (ver 1.4) の同時妥当性の検証—Sections GG, B, C

Harmon EY, et al : Concurrent validation of the inpatient rehabilitation facility patient assessment instrument version 1.4 : sections GG, B, and C. *Arch Phys Med Rehabil* 104 : 1995–2001, 2023

Key Words 入院リハビリテーション施設患者評価手段, ADL, 結果評価, プロセス評価, 妥当性

【目的】入院リハビリテーション施設患者評価手段 (Centers for Medicare and Medicaid Services Inpatient Rehabilitation Facility Patient Assessment Instrument : CMS-IRF PAI) の sections GG (セルフケアと移動性), B (聴覚, 言語, 視覚), C (認知) と FIM [motor subscale (FIMm) と cognitive subscale (FIMc)] の同時妥当性の検証。【デザイン】週及的コホート。【環境】入院リハビリテーションの単一施設。【参加者】2016年10月から3年間の脳卒中リハビリテーション目的入院者1,296名; 平均年齢70歳, 発症後平均6日。介入; 非適用。【結果測定】GG/B+C と FIMm/FIMc のスピアマン相関分析, Bland-Altman 分析 (GG/B+C と FIMm/FIMc の系統誤差-Bias)。【結果】GG と FIMm の相関は、入院時 ($\rho = 0.919$, $p < 0.001$) と退院時 ($\rho = 0.929$, $p < 0.001$) で、退院時天井効果は GG (8.6%) でより顕著であった。GG 対 FIMm では入院時 (bias 2.3%, $p < 0.001$), 退院時 (bias 6.2%, $p < 0.001$) で、GG 対 FIMm が高い傾向を示した。GG では、特に歩行と階段で、機能のより大きな獲得に対して bias 3.9% ($p < 0.001$) を示した。セルフケア項目は FIMm と比較して、GG 増加に占める bias が小さい (-7.5% , $p < 0.001$)。B+C の内部妥当性は良好 (Cronbach's α ; 0.868) で FIMc と相関 ($\rho = 0.745$) を認めた。認知 bias (20.0%, $p < 0.001$) で評価し、FIMc (bias 0.6%) と比べて入院時天井効果 (20.4%) が大きかった。【結論】GG, B, C は能力のより高い評価に偏り天井効果により高レベルの認知/機能的自立での識別制限の可能性があった。GG の臨床的転帰尺度評価/長期転帰予測因子としての有用性について、さらに研究が必要である。

(横浜市立大学 佐鹿博信)