

マイクロプロセッサ制御式長下肢装具と固定式長下肢装具および立脚相制御式長下肢装具の比較—無作為対照研究

Deems-Dluhy S, et al : Microprocessor controlled knee ankle foot orthosis (KAFO) vs stance control vs locked KAFO : a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* **102** : 233-244, 2021

Key Words 下肢, マイクロプロセッサ, 補装具

【目的】 マイクロプロセッサで遊脚相と立脚相を制御する長下肢装具 (microprocessor swing and stance controlled knee-ankle-foot orthosis : MPO) が下肢機能障害者の移動機能などに及ぼす効果を, 固定式 (knee-ankle-foot orthosis : KAFO) および立脚相制御式 (stance-control-orthosis : SCO) 長下肢装具と比較して明らかにする. **【対象】** 日常的に屋内外で片側の KAFO または SCO を利用している 18~80 歳の 18 名. **【方法】** SCO を最初に使う群と MPO を最初に使う群に無作為に分ける. 使用訓練を 1 か月間行った後, 自宅で 1 か月間最初の装具を使用し, 評価を行う. 次にもう一方の装具についても同様のことを行う. 評価には 6 分間歩行試験, 10 m 歩行試験, Berg Balance Scale, Functional Gait Assessment, Hill Assessment Index, Stair Assessment Index, Five Times Sit to Stand Test, Crosswalk Test, Modified Falls Efficacy Scale, Orthotic and Prosthetic Users Survey, World Health Organization Quality of Life-BREF Scale を用いる. **【結果】** MPO 装着時は SCO に比べて有意に快適歩行速度が速く, バランス能力・階段を降りる能力・坂道を下る能力・生活の質 (quality of life : QOL) が高く, 転倒が少なかった. **【結論】** MPO (C-Brace[®]) は下肢機能障害者の移動能力を向上させることで QOL と健康状態を改善させる可能性がある.

(横浜市立大学 齋藤 薫)

バーチャルリアリティを用いた訓練と従来のバランス訓練が多発性硬化症患者のバランス能力と転倒に及ぼす効果の比較—無作為対照研究

Molhemi F, et al : Effects of virtual reality vs conventional balance training on balance and falls in people with multiple sclerosis : a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* **102** : 290-299, 2021

Key Words 転倒事故, 多発性硬化症, バーチャルリアリティ

【目的】 バーチャルリアリティ (virtual reality : VR) を用いた訓練が多発性硬化症患者のバランス能力にもたらす効果を, 従来型のバランス訓練と比較して評価する. **【対象】** 18~64 歳の 39 名の多発性硬化症患者. 初回評価後, 無作為に VR 群 19 名と対照群 20 名に分けた. **【方法】**

前方視研究. VR 群はモーションセンサー (Kinect) を用いたテレビゲームを使って, 平面上とフォーム上で立位・歩行・重心移動運動を行う. 対照群は片脚立位や前後左右へのステップングを用いた立位訓練と前後左右方向への歩行訓練, 突き動作やスクワットなどの重心移動訓練を行う. 評価は訓練前後と 3 か月後に行う. **【結果】** 訓練直後と 3 か月後において VR 群は有意に Timed Up and Go (TUG) の時間と TUG での二重課題の干渉効果が小さく, 10 m 歩行距離が長かった. 3 か月後の評価において, VR 群で有意に limits of stability (LOS) で評価した反応時間と転倒数が改善していた. LOS で評価した方向制御は対照群で有意に改善していた. **【結論】** VR を用いても従来型でもバランス訓練は多発性硬化症患者のバランスと移動能力を改善したが, 特に VR では認知運動機能の改善と転倒の減少に効果があり, 従来型では重心の方向制御が改善した. 今後, さらなる検証が必要である. (横浜市立大学 齋藤 薫)

急性期後の医療システムとケアの意思決定に対する Covid-19 パンデミックの影響—New York 市の Montefiore ヘルスシステム

Levin SR, et al : Effect of the COVID-19 pandemic on postacute care decision making. *Arch Phys Med Rehabil* **102** : 323-330, 2021

Key Words COVID-19, 亜急性期リハビリテーション, 高度看護施設, ケアサービスシステム, 連携

米国では新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) パンデミックにより医療提供システムが急速に変化し, 州と連邦の行政命令と Medicare/Medicaid 適用免除 [Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS) 1135] を使用しながら, 急性期病院の稼働性と人員配置増加のためのサージ (急拡大) 準備が要であった. New York の Montefiore Health System (MHS) は, 早期から急性期病院の病床確保 (患者迅速移行) などに対応したが, リハビリテーション医療は, 急性期後ケア計画が必要な患者の特定やケア継続/目標設定に重要な役割を担った. その専門的な技術により, 急性期病院から inpatient rehabilitation facility (IRF) と skilled nursing facility (SNF) への移行パスが効率化され, 患者評価から移行決定まで数時間以内に短縮した. MHS は, SNF, 在宅医療連携施設, 急性期リハビリテーション病院と協働し, COVID-19 患者集団の入院プロセスに適応させ, 個人防護具, ポリメラーゼ連鎖反応 (polymerase chain reaction : PCR) 検査, 人員への対応などを行った. 急性期後ケア移行基準と迅速移行パスが確立し, 急性期病院のベッド容量を創出した. 2020 年 6 月までの 3 か月間で Montefiore 医療センターの COVID-19 患者 (5,691 名) の転帰は, IRF 約 300 名, 在宅ケア約 450 名, SNF 約

200 名, ケアなし自宅約 3,400 名, 死亡 1,291 名であった。
(横浜市立大学 佐藤博信)

COVID-19 患者の機能障害と急性期病院からの退院先

Roberts P, et al : Identification of functional limitations and discharge destination in patients with COVID-19. *Arch Phys Med Rehabil* **102** : 351-358, 2021

Key Words COVID-19

【目的】急性期病院に入院した COVID-19 患者の機能障害の特徴と、退院先との関連を明らかにする目的で、横断的後方視的研究を行った。【方法と対象】2020 年 1 月 1 日~4 月 30 日に 2 つの病院 (大学医療センター, 地域基幹病院) から退院した成人 COVID-19 患者の地域データベースから COVID-19 population discovery application を用いて患者情報を抽出した。273 名が抽出され, 死亡 43 名を除く 230 名を対象とした。【結果】88.2% に身体障害, 72.5% に精神機能障害, 17.6% に感覚機能障害を認めた。施設退院者は自宅退院者に比べ身体障害 (62.7 vs. 25.5%), 精神機能障害 (49.0 vs. 23.5%) の頻度が高く, 独身 (オッズ比 3.17), 身体障害 (同 3.63) が施設退院と関連が高かった。【結論】COVID-19 患者では身体障害が退院先の決定因子となる。高齢者, 併存疾患が多く, 入院期間の長い例は施設入所の確率が高いのでこれらの患者に対するリハビリテーションは重要である。

(横浜市立大学 水落和也)

SARS-CoV-2 感染による呼吸器装着患者における長時間の腹臥位後の圧迫性神経損傷—ケースシリーズ

Brugliera L, et al : Nerve compression injuries after prolonged prone position ventilation in patients with SARS-CoV-2 : a case series. *Arch Phys Med Rehabil* **102** : 359-362, 2021

Key Words 腕神経叢, コロナウイルス, 腹臥位

【背景】腹臥位療法は急性呼吸窮迫症候群 (acute respiratory distress syndrome : ARDS) 患者の酸素化を改善するため 1970 年代より行われてきており, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) による重症急性呼吸器障害においても集中治療室にて広く行われてきたが, 合併症に関する調査は十分にされていない。【目的】腹臥位療法による合併症について調査する。【対象】SARS-CoV-2 感染により挿管され, 集中治療室において長時間にわたって腹臥位で呼吸器管理を受け, 引き続きリハビリテーション病棟に移った 7 名。【方法】後方視的調査。【結果】7 名の神経損傷は以下の通

り。全例, 瘦せていて低栄養状態であった。① 両側腋窩神経と肩甲上神経の軸索損傷, 肘より近位での両側尺骨神経麻痺。② 肘のレベルでの両側尺骨神経の伝導障害。③ 左尺骨神経の肘のレベルでの軸索断裂。④ 左腕神経叢上神経幹の部分損傷。⑤ 右腕神経叢の軽度損傷と右筋皮神経の完全損傷, 左腰仙骨神経叢の重度損傷。⑥ 肘のレベルでの右尺骨神経絞扼, 手関節のレベルでの正中神経絞扼, 右腓骨神経の腓骨頭レベルでの軸索損傷。⑦ 肘のレベルでの右尺骨神経の伝導障害と軸索損傷。【考察】神経損傷のリスク因子がある場合や瘦せている場合は, 腹臥位の時間を短くするなどを検討したほうがよい。

(横浜市立大学 齋藤 薫)

脊髄損傷における早期運動と損傷脊髄のミクログリアの動態の変化, および運動機能回復促進効果—免疫組織化学的分析

Asano K, et al : Early mobilization in spinal cord injury promotes changes in microglial dynamics and recovery of motor function. *IBRO Neurosci Rep* **12** : 366-376, 2022

Key Words 急性早期運動, ミクログリア, 神経炎症, マトリックスメタロプロテアーゼ (MMP), 運動機能回復

【目的】脊髄損傷ラットへの早期運動の機能回復促進効果と神経炎症に対するミクログリア活性動態の免疫組織化学的解明。【方法】9~12 週齢雌 Wistar rats 41 匹を早期運動群 (早期群) と非早期群に分け, Th10 で横切し完全脊損ラットを作成した。脊損術後 48 時間以内に早期運動 (後肢支持挙上で両前肢による歩行運動 : 10 分/日 × 5 日/週) を開始し, 術後 1, 2, 3 で後肢機能を BBB Motor Score で評価した。術後 1 週 (急性期) と術後 3 週 (亜急性期) で Th7-Th12 を切り出し, Th10 を中心に 12 μ m 厚の連続切片スライドとし, 6~8 セクション 8 セットで免疫染色を行った。【結果】術後 1 週では, 早期群は非早期群に比し, 炎症性 M1 ミクログリア/マクロファージ発現が少なく, 抗炎症性 M2 ミクログリアの発現が多く, matrix metalloproteinases 2 (MMP2) 陽性細胞が有意に多かった。複数標識の免疫染色は, 多くの MMP2 陽性細胞が M2 ミクログリアであることを示唆した。Glial fibrillary acidic protein (GFAP) を高度に発現した MMP9 陽性細胞は, 早期群ラットでより頻繁に観察された。損傷中心部の成長関連蛋白質陽性構造の密度は, 術後 3 週の早期群ラットで有意に高かった。【結論】脊髄損傷後の早期運動により, 損傷部の M2 ミクログリア産生増加と M1 ミクログリア/マクロファージの産生減少を生じたことを示唆した。早期運動は, M2 ミクログリアにおける MMP2 と星状細胞における MMP9 の発現を活性化する可能性があった。これらのミクログリア動態

は、損傷部の神経炎症を抑制し、それにより、組織破壊の進行が抑制され神経再生が促進されて、運動機能を回復させる可能性があった。（横浜市立大学 佐鹿博信）

心臓病で入院した患者の喫煙状況が心臓リハビリテーションの参加に影響を及ぼすか？

Riley H, et al : Patient perception of how smoking status influences cardiac rehabilitation attendance after an acute cardiac hospitalization. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 39 : 181-186, 2019

Key Words 心臓リハビリテーション, 参加, 禁煙, 支援

心臓病で入院した患者に喫煙歴がある場合は心臓リハビリテーション (cardiac rehabilitation : CR) の参加率が低いとされている。本研究では、心臓病で入院した患者の喫煙状況が CR の参加に影響を及ぼすかを調査した。具体的には、心臓病で入院した喫煙者に、退院後 4~8 週の CR 参加状況、禁煙状況、CR 参加に喫煙状況がどのような影響を与えるかの質問を行った。心臓病患者 81 名 (男性 68%, 平均年齢 57 ± 10 歳) が質問に答え、62 名 (77%) が退院後の調査にも回答した。その結果、これまでの報告どおり、禁煙状況と CR 参加率には正の相関を認め (オッズ比 : 16.0, $p < 0.001$), 36 名 (44%) の患者が CR に参加し、38 名 (47%) の患者が禁煙した。患者が CR に参加しない理由はさまざまであったが、大半の患者 ($n = 39$, 63%) は喫煙は CR 参加に影響しないと回答していた、しかし、5 名 (8%) は禁煙に成功したから CR に参加したと回答し、5 名 (8%) は禁煙のサポートを期待して CR に参加していた。以上の結果より、禁煙状況と CR の参加には強い相関があるが、大半の患者は喫煙状況は CR 参加に影響しないと感じていることが示唆された。理由にかかわらず、1 つの生活習慣の改善はほかの生活習慣の改善に関係しているようであり、今後も禁煙を CR 参加において推進していくべきであることも示唆された。

(東北大学内部障害学分野 上月正博)

COPD 患者の運動の際に動的過膨張が心機能を低下させる

Frazaõ M, et al : Dynamic hyperinflation impairs cardiac performance during exercise in COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 39 : 187-192, 2019

Key Words 心肺運動負荷試験, 動的過膨張, 換気過膨張指数, 動的心臓制約指数

心肺運動負荷試験 (cardiopulmonary exercise tests : CPET) を行った慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease : COPD) 患者 2,575 名を後方視的に

解析し、運動時に吐き残しの蓄積によって呼気終末肺気量が連続的に増大する現象 (動的過膨張 : dynamic hyperinflation) があることを示唆する患者 10 名をランダムに選び、健康者 10 名と比較して、動的過膨張が心機能に及ぼす影響を検討した。動的過膨張は 100% の仕事率の際に低換気になり、50% の仕事率と同等になることで示される ($p < 0.0001$)。あるいは 100% の仕事率の際に酸素脈 (O_2 pulse) が低くなり、50% の仕事率と同等になることで示される ($p < 0.0001$)。その結果、動的過膨張の患者は換気過膨張指数が高く ($p < 0.0001$)、また動的心臓制約指数も高かった ($p < 0.0001$)。また、換気過膨張指数と動的心臓制約指数には有意な相関を認め ($r = 0.81$, $p < 0.0001$)、酸素脈変化 ($r = -0.63$, $p < 0.001$)、換気効率の指標である分時換気量/分時二酸化炭素排出量 (E/CO_2 slope, $r = -0.57$, $p < 0.01$)、仕事率 ($r = -0.86$, $p < 0.0001$)、分時酸素摂取量 ($r = -0.80$, $p < 0.0001$)、分時換気量 ($r = -0.83$, $p < 0.0001$) にも有意な相関を認めた。以上の結果から、COPD 患者の運動の際に動的過膨張が心機能を低下させることが示唆された。

(東北大学内部障害学分野 上月正博)

特発性肺線維症患者の運動負荷時の反応の特徴と予測因子

Vainshelboim B, et al : Physiological responses and prognostic value of common exercise testing modalities in idiopathic pulmonary fibrosis. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 39 : 193-198, 2019

Key Words 特発性肺線維症, 心肺運動負荷試験, 酸素消費量, 6 分間歩行試験

特発性肺線維症 (idiopathic pulmonary fibrosis : IPF) 患者での CPET と 6 分間歩行試験 (6-min walk test : 6MWT) の反応の違いを比較検討した。対象は IPF 患者 34 名 (平均年齢 68 ± 8 歳) で、CPET と 6MWT を行い、40 か月フォローし、死亡率との相関などを検討した。その結果、CPET に比較して 6MWT では最高酸素摂取量 [-1.9 mL/kg/min, 95% 信頼区間 (confidence interval : CI) $-1.1 \sim -2.7$; $p < 0.001$], 心拍数 (-9 beats/min, 95% CI $-4 \sim -14$; $p = 0.002$), SpO_2 (-6% , 95% CI $-4 \sim -7$; $p < 0.001$) は低く、仕事量 (9 W/min, 95% CI $3 \sim 16$; $p = 0.008$) は多かった。級内相関係数は $0.84 \sim 0.90$ と検者間信頼性は高く、両テストとも死亡率と相関を認めた。以上の結果より、IPF 患者での CPET と 6MWT の生理的反応には有意な差異を認めたが、検者間信頼性は高く、両テストとも死亡率と相関を認め、今後はより長期的な予後の予測因子になるか否かの検討が期待された。

(東北大学内部障害学分野 上月正博)