



我々はどこから来たのか、どうあるべきなのか

畿央大学大学院 健康科学研究科 主任・教授

森岡 周

第20回日本神経学療法学会学術大会のテーマを「我々は何者か、どこに向かうのか - 決別と融和 -」とさせていただいた。メインテーマはフランスの画家ポール・ゴーギャンが49歳に描いた「我々はどこから来たのか 我々は何者か 我々はどこへ行くのか」へのオマージュである。その絵は「人間の誕生から死への歩み」を一枚のキャンバスに表現されたものである。私が本大会長を受諾したのは2年半前のちょうど49歳。これもご縁だと思い、大会テーマに一部使用させていただいた。

本大会のメインテーマから「我々はどこから来たのか」を拝借し、まずは神経学療法 (Neurological Physical Therapy) の本質的なルーツを語りたい。“Neurological (神経学的)”という形容詞は“Neurology (神経学)”という名詞を語源に持つ。神経学は神経系の障害を取り扱う医学分野とされ、神経を起因とする症候学がその根幹となる。ゆえに神経学療法は、脈々と続く神経学と理学療法を系譜に、中枢神経障害に対する理学療法を開発、実践、検証することを目的としている。

これまで、中枢神経障害に対する理学療法は経験中心の理学療法に基づき発展してきた。経験は個人のデータ蓄積によるものであり、それ自体は何ら否定されるべきものではなく、経験ベースに開発された各種アプローチは神経学療法の草創期を支え、黎明期として一つの文化を築いた重要事項である。問題の所在は、開発されたアプローチにとって都合のよい最新成果が取り入れられること、また、各種アプローチが批判された際、その批判を否定するために後から補助的に別の知見が付加されることである。その結果、アプローチの概念が巨大化し、あらゆる事象が恣意的に取り入れた科学によって解釈可能になり、そのアプローチそのものに対する反証可能性を喪失させていることである。これは臨床医学にとっては由々しき問題である。本大会のサブテーマは「決別と融和、そして創発へ」である。何と決別あるいは融和し、創発に導くか、そのあるべき姿を考えてみたい。

筆者が日本神経学療法学会の役員に立候補した際、いくつかのマスタープランを掲げさせていただいた。それは情報リテラシーの徹底、アウトカムの意識付け・定着、標準的知識による問題共有、EBP・ガイドラインの意識付け、基礎学問としての神経学・神経科学の定着、脱・治療主義・手技によるコンソーシアム、病態ベースの理学療法の定着、教育水準の底上げ、除外対象への挑戦、テクノロジーとの共存、リハビリテーション理念の徹底である。本大会を契機にこれらプランのいくつかを船出させるつもりである。特別講演、シンポジウム、教育講演などは一貫性をもってプログラムさせていただいた。このプログラムには、標準的な神経学・神経科学の知識の共有、標準アウトカムに基づくシームレスなエビデンス構築、基礎科学者と対等な立場による真の融合、患者の主観を科学するためのチーム構築、オールジャパンによるタスクフォースの編成、病態理解に基づく臨床意思決定の徹底が込められている。その意味を大会長講演では伝え、本大会の羅針盤としての役割を担いたい。

略 歴

【経歴】

- 1992年 高知医療学院理学療法学科卒業
- 1992年 近森リハビリテーション病院理学療法士
- 1995年 高知医療学院専任講師
- 1997年 佛教大学社会学部卒業
- 1997年 フランス国立サンタンヌ病院留学
- 2001年 高知大学大学院教育学研究科修士課程修了 修士 (教育学)
- 2004年 高知医科大学大学院医学系研究科博士課程修了 博士 (医学)
- 2004年 畿央大学健康科学部専任講師
- 2005年 畿央大学健康科学部助教授
- 2007年 畿央大学大学院健康科学研究科 主任・教授 現在に至る
- 2013年 同ニューロリハビリテーション研究センター長 現在に至る
- 2014年 首都大学東京 (現・東京都立大学) 客員教授 現在に至る

【受賞歴】

- 第38回日本理学療法学会学術大会学術奨励賞
- 第17回理学療法ジャーナル賞
- 奈良県理学療法士会 学術奨励会長賞
- 第52回日本理学療法学会大会最優秀賞、他

【現在の学会役職】

- (一社) 日本神経学療法学会副理事長
- (一社) 日本ペインリハビリテーション学会監事
- 日本ニューロリハビリテーション学会評議員
- 日本小児リハビリテーション医学会評議員
- (一社) 日本運動器疼痛学会代議員

【主な単・編著】

- リハビリテーションのための脳・神経科学入門 (第2版) (協同医書出版社)
- リハビリテーションのための認知神経科学入門 (協同医書出版社)
- リハビリテーションのための神経生物学入門 (協同医書出版社)
- 脳を学ぶ - 「ひと」とその社会がわかる生物学 - (協同医書出版社)
- 発達を学ぶ - 人間発達学レクチャー (協同医書出版社)
- コミュニケーションを学ぶ (協同医書出版社)
- 身体運動学 - 知覚・認知からのメッセージ - (三輪書店)
- ペインリハビリテーション (三輪書店)
- イメージの科学 - リハビリテーションへの応用に向けて - (三輪書店)
- 標準理学療法学 神経学療法学 (第2版) (医学書院)
- 身体性システム科学とリハビリテーション 2 身体認知 (東京大学出版社)
- 高次脳機能の神経科学とリハビリテーション (協同医書出版社)
- 脳とこころから考えるペインリハビリテーション (杏林書院)



身体内・外環境に対する多感覚統合と運動の新視点： 自己の存在について考える

追手門学院大学 特別顧問・京都大学 名誉教授

乾 敏郎

生物の存在を維持するための条件として、環境との間に境界を持つことがあげられる。境界をもつことにより、外部状態と生物の内部状態の間に独立性が成立し、これにより自律性が生まれると考えられている。また心身医学のヴァイツゼッカーや木村敏によれば、主体性とは境界を作り、そこで環境とのインタラクションを維持することである。さらに、存在は、その生物がごく限られた範囲の状態をとることを意味する。例えばわれわれは体温が 36.5° 付近の状態が、快適であり、これが快適帯の例である。また生物の形を維持するなど、広く表現型 phenotype を持ち、これも限られた状態の例である。これら二つの条件、すなわち環境との間に境界を持ち、かつ内部状態がある限られた状態しか取らないとき、内部状態がこの境界（感覚状態と活動状態）の自由エネルギーを最小化する事が明らかにされている。具体的には、感覚状態の自由エネルギーを最小化することにより、内環境や外環境の正しい知覚が得られ、活動状態の自由エネルギーを最小化することによって、環境に対する運動が生成される。以下でこの意味と生理学的なメカニズムについてまとめる。

知覚は感覚に対するトップダウンの予測信号と実際感覚信号との間の誤差すなわち予測誤差が最小になるように予測（信念）を書き換えることによって得られると考えられている。重要なことは、この予測信号にも感覚信号にも信号の精度 precision が付随しており、これらの精度のバランスによって正しい知覚が得られるかどうかが決まる。予測信号の精度が高すぎると信念は変化しないが、逆に予測信号の精度が低い場合は常に感覚信号によって信念が書き換えられる状態が起り、安定した知覚が得られない。前者は、統合失調症のモデル（幻覚）となり、後者は自閉症などのモデル（細部の知覚に影響されたり、感覚過敏）と考えられている。精度は神経修飾物質によって変化し、神経の種類（機能）によりドーパミンやアセチルコリン、ノルアドレナリンなどがはたらく。

一方、運動もまた感覚の予測であると考えられている。具体的には、運動目標に対する筋感覚の予測（期待）を脊髄の運動ニューロンに送り、反射弓を利用して望ましい運動が達成される。この意味で運動は期待の自己実現であると言われる。重要なことは随意運動においても反射を使っていることである。内環境に対しても同様の仕組みが存在する。具体的には内臓から伝えられる自律神経を通じて、内環境に対する知覚である内受容感覚がえられ、内臓に対する運動も自律神経を通じて実行される。具体的には帯状皮質などから脳間（孤束核、疑核）のホメオスタシス反射弓に望ましい感覚信号が伝えられて内臓の制御が実行される。

最後に内受容感覚と様々な認知機能との関係について紹介する。

略 歴

【経歴】

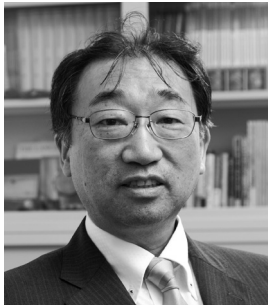
京都大学大学院文学研究科、情報学研究科教授、追手門学院大学心理学部教授などを経て現在、追手門学院大学特別顧問、金沢工業大学客員教授、関西大学客員教授、京都大学名誉教授、追手門学院大学名誉教授、日本認知科学会フェロー、日本神経心理学会名誉会員、日本高次脳機能障害学会特別会員、日本発達神経科学学会理事、電子情報通信学会 HCG アドバイザー。文学博士、工学修士。専門領域は、認知神経科学、認知科学、計算論的神経科学、発達神経科学。

【著書】

脳科学からみる子どもの心の育ち：認知発達のルーツをさぐる（ミネルヴァ書房、2013年）
感情とはそもそも何なのか：現代科学で読み解く感情のしくみと障害（ミネルヴァ書房、2018年）
脳の大統一理論：自由エネルギー原理とはなにか（共著、岩波書店、2020年）
自由エネルギー原理入門：知覚・行動・コミュニケーションの計算理論（共著、岩波書店、2021年）ほか多数

【訳書】

ビジョン：視覚の計算理論と脳内表現（D. Marr、共訳、産業図書、1987年）
PDP モデル：認知科学とニューロン回路網の探索（D. Rumelhart ら、共訳、産業図書、1989）
認知発達と生得性：心はどこから来るのか（J. L. Elman ら、共訳、共立出版、1998）
ほか
能動的推論—心、脳、行動の自由エネルギー原理—（T. Parr ら、ミネルヴァ書房、2022）ほか



臨床意思決定におけるエビデンス情報の活用スタンダード

京都大学大学院 医学研究科 社会健康医学系専攻 健康情報学分野 教授

中山 健夫

エビデンスに基づく医療（evidence-based medicine: EBM）は臨床疫学者・Guyatt の提案から四半世紀が経過し、今日の医療の基本原則の一つとなった。EBMは臨床家の勘や経験ではなく科学的根拠（エビデンス）を最重視して行う医療と誤解される場合が多いが、本来は「臨床研究によるエビデンス、医療者の専門性・熟練と患者の価値観、状況・環境（個々の患者の臨床状況）と、医療の行われる場」の4要素を統合し、よりよい患者ケアのための意思決定を行うものである。エビデンスとは、人間を対象とした一般論を得るための科学的方法として疫学研究による知見が重視されている。EBM実践の具体的方法として5つのステップ、すなわち「疑問の定式化」「エビデンスの検索」「エビデンスの評価」「適用」「評価・各ステップの振り返り」が示されている。

国内ではEBMの方法を用いた診療ガイドライン作成が2000年前後から始まり、臨床現場に広く普及している。診療ガイドラインは「健康に関する重要な課題について、医療利用者と提供者の意思決定を支援するために、システマティックレビューによりエビデンス総体を評価し、益と害のバランスを勘案して、最適と考えられる推奨を提示する文書」とされる。2002年に発足した日本医療機能評価機構 Minds は、EBMと診療ガイドラインの情報センターとして認識されている。現在は、厚生労働省委託事業、そして日本医学会連合の診療ガイドライン検討委員会とも連携して、活動を展開している。

医療においては、患者の価値観を尊重するニーズの高まりと、深化したEBMの方法論で明らかにされてきた「エビデンスの信頼性（確からしさ）とその限界（不確実性）」を調和させ、患者と医療者の意思決定と合意形成を導くコミュニケーションとして Shared decision making (SDM) が注目されている。一方、優れた効果のある医薬品・医療行為の経済負担や、利用可能な医療資源の地域差など、厳しさを増す医療を囲む社会環境からも私たちは目を背けることができない。様々な課題を包含し、臨床医療だけでなく、社会的な影響力の大きい診療ガイドラインの作成者には、利益相反のマネジメントもより高い透明性と説明責任が求められている。

講演では臨床の場での意思決定におけるエビデンスとは何か、それを適切に活用するために留意すべき事項は何かを概観し、これからの医療職に求められる思考と技能を述べたい。

略 歴

【経歴】

1987年 東京医科歯科大学医学部卒。臨床研修後、米国 UCLA フェロー、国立がんセンター研究所がん情報研究部長を経て 2000年 京都大学大学院助教授、2006年 現職、2016-2019年 同医学研究科副研究科長・社会健康医学系専攻長
社会医学系専門医協会社会医学系専門医・指導医、日本疫学会・功労賞（2021年）

厚生労働省・経済産業省 予防・健康づくりの大規模実証に関する有識者会議 座長、厚生労働省 第4期特定健診・特定保健指導の見直しに向けた検討会 座長、同 e-ヘルスネット情報評価委員会 座長、日本医療研究開発機構 プログラムスーパーバイザー（ヘルスケア社会実装事業）・プログラムオフィサー（認知症研究開発事業）、日本医療機能評価機構 Minds 運営委員長、日本医学会連合診療ガイドライン検討委員、日本ヘルスコミュニケーション学関連学会機構 副理事長、認定 NPO 法人・健康と病いの語り・ディベックスジャパン副理事長、日本学術会議（第25期）連携会員、他



脳・脊髄損傷後の機能回復過程における超適応

京都大学大学院 医学研究科 高次脳科学講座 神経生物学分野

京都大学ヒト生物学高等研究拠点 (WPI-ASHBi) 教授

伊佐 正

ヒトを含む高等霊長類に特有の手指の巧緻運動は、これらの種において特異的に発達している大脳皮質運動野由来の皮質脊髄路から手指筋運動ニューロンへの直接経路によるとされている。その証拠として、延髄錐体を切断したサルでは、粗い把持運動は回復するが、精密把持運動は回復しないことから (Lawrence and Kuypers 1968)、脳幹由来する赤核脊髄路や網様体脊髄路は粗な把持運動は制御できるが、精密把持運動は制御できないとされてきた。一方、我々は、中部頸髄で皮質脊髄路を切断すると精密把持運動が相当程度回復することを見出し (Sasaki et al., JNP 2004)、様々な研究手法を統合して、そのメカニズムを解析してきた。そこで明らかになってきたことは、脊髄レベルでは脊髄固有ニューロンを介する間接経路 (Tohyama et al., PNAS 2017)、一方で大脳皮質レベルでは損傷同側の一次運動野や両側の運動前野などの運動関連領域 (Nishimura et al., Science 2007)、さらには側坐核などの辺縁系 (Sawada et al., Science 2015, Suzuki et al., Cereb Cortex 2020) など、広汎な中枢神経の領域に可塑的な変化が起こり、それぞれが回復初期、安定期において巧緻運動の回復に多様な貢献をするということである。従って機能回復を促進するためには、このような多様な脳部位を対象とする neuromodulation 法が有効かもしれない。

興味深いことは、回復このように過程において、通常は使われないような脳部位が運動制御に直接関わるようになることである。我々は近年、このように「損傷後の機能回復過程において通常は使われない脳部位が使われる」メカニズムとして、脳の広汎な領域に脱抑制が起きていることを見出した。この脱抑制は非特異的なもので、脳の広汎な部位で起き、回復過程において新たな脳部位を動員するために有効なメカニズムではないかと考えている。さらに、損傷後、訓練を重点的にに行い、かつ定期的に脳の感覚運動関連領域に、慢性留置された皮質脳波電極を通じて広汎な刺激を行うことで、亜半切モデルのような重篤に障害を受けたサルでも把持運動を急速に回復させること、そしてその過程において損傷反対側の運動野からの皮質脊髄路細胞が大規模に走行を変化させ、運動ニューロンに再接続することを見出した。このような大規模な可塑性が成熟した高等霊長類の脳において起きるとする報告はこれまでになく、「超適応」と呼ぶにふさわしい脳の潜在能力であると考えている。今後の神経系の障害の治療に新たな可能性を拓くものである。

また、本講演では、一次視覚野の損傷後、視覚的意識は喪失ないしは重篤に障害を受けるものの、訓練により、相当に多様な視覚行動能力が観察される「盲視」のモデルサルにおいて、回復過程において起きる可塑性の機構も議論したいと考えている。

略 歴

【学歴】

1985年3月 東京大学医学部医学科卒業
1989年3月 東京大学大学院医学系研究科生理学専攻 博士課程単位取得退学
1989年5月 東京大学 医学博士取得

【職歴】

1988年4月-1990年6月 スウェーデン国イエテボリ大学医学部生理学教室
客員研究員
1989年4月-1993年4月 東京大学医学部付属脳研究施設助手
1993年5月-1995年3月 群馬大学医学部生理学第2講座講師
1995年4月-1995年12月 助教授
1996年1月-2003年3月 岡崎国立共同研究機構生理学研究所教授
2004年4月-2015年9月 改組により大学共同利用機関法人自然科学研究機構
生理学研究所 発達生理学研究室 認知行動発達機構
研究部門 教授
2015年10月- 京都大学大学院医学研究科 高次脳科学講座 神経生物学分野 教授
2017年4月- 京都大学大学院医学研究科 脳機能総合研究センター長
2018年10月- 京都大学ヒト生物学高等研究拠点 (WPI-ASHBi) 副拠点長

【専門】

神経生理学 (運動制御と脳・脊髄損傷後の機能回復機構、意思決定の脳内機構)

【学術コミュニティ等への貢献】

日本脳科学関連学会連合代表 (2020年～)
第24-25期日本学術会議会員

【受賞歴】

2000年 Human Frontier Science Program Group Award PI
2006年 ブレインサイエンス振興財団塚原伸見記念賞
2012年 文部科学大臣表彰・科学技術賞

我々は何者か？「Neurological PT」とは



行動データの分析に基づく神経症状の要因・病態構造の把握
－半側空間無視を事例として－

国立障害者リハビリテーションセンター研究所 神経筋機能障害研究室 研究員

高村 優作



従来の評価手法・データ分析プロセス再考による障害の特徴づけ
－重心動揺計測を事例として－

西大和リハビリテーション病院 リハビリテーション部

藤井 慎太郎



データベースからの情報抽出と臨床現場への還元・応用プロセス
－歩行動作解析を事例として－

国立障害者リハビリテーションセンター研究所 神経筋機能障害研究室 室長

河島 則天

大会長の森岡周先生より本学会の基幹シンポジウムのお話を頂き、とりあえずは『どのような内容がふさわしいだろうか』と考えてみたが、自分がテーマを定めるよりも、求められるものに沿った内容を考える方が良いだろう、と考え、その結果として掲題のテーマを頂くことになった。「我々」というのは、本学会の主体たる神経系領域に携わる理学療法士であろうから、この一人称には本来私（河島）は含まれないのだが、そのことは当然理解していながらの、敢えてのタイトルなのだろうと受け取った。この大きなテーマのもとでどのように議論の起点を作り、展開するのかを考えると少々悩んでしまうのだが、大上段に構えるよりも、そもそも自分たちが取り組んできた研究の目指すところは何か、これまで得てきた成果がどの程度神経理学療法領域に貢献できるものなのかを改めて考える機会とすること自体が、与えられたテーマ掲題の後半部分「Neurological PT（神経理学療法）とは」に一定の焦点を与え、議論に展開する上での起点になるのではないかと思う。他方、「我々」が指すところの本学会の参加者の皆さんがこのシンポジウムの内容を通して掲題の前半部分、「我々は何者か？」という問いについて考える場を提供することが、おそらくこの基幹シンポジウムのねらいなのだと思っている。

議論の焦点を「Neurological PTとは？」に導く上では、おそらく神経障害をどのように理解するのか（観察と評価をどのように行うのか）、神経障害による機能損失・停滞をいかにして改善させるのか（治療指針の立案と実践をどのように進めるのか）、という『評価』と『介入』の側面が関心事になるのだと思われる。これら観点は本学会で構成される他のシンポジウムで各論展開されるのだから、そちらに委ねることとして、本基幹シンポジウムでは、評価や介入の観点とは異なる側面に焦点を充てる。具体的には、症例の動作、行動にかんする多数のデータをてがかりとして障害の構造や特性に関する知見を得る、という視点のもとに我々が進めてきたこれまでの臨床研究の事例を挙げ、その成果が臨床にどのような関連性を持つか、また、どのように活用できる可能性があるかを考えてみたい。

私以外の2名のシンポジスト、高村優作、藤井慎太郎の両氏は、10年の理学療法士のキャリアとともに本学会での発表を複数回に渡って行ってきた「我々」に含まれる立場であり、現職は高村が研究者、藤井が臨床家という立場の違いを持つ。他方、河島則天は研究者として臨床現場を研究フィールドとしながら理学療法領域とのかかわりを持ってきた立場である。冒頭、私たちがこれまでにやってきた臨床研究について、それぞれの立場の相違を明示しつつ、半側空間無視（高村）、姿勢障害（藤井）、歩行障害（河島）のトピックで各々の臨床研究を振り返り、現時点で得ている成果と課題を提示することで「Neurological PT（神経理学療法）とは？」を考えるための事例的素材（起点）とする。各トピックには、対象や障害の構成要素に特異性がありながらも、研究的アプローチ（データからいかに有益な情報を抽出するか）や目指すところ（研究の成果をどのように当該領域に還元するか）に共通点があることを浮き彫りにできると良い。3名が提示する内容はいずれも現在進行形で取り組んでいるものであり、成果や手ごたえを得ているというよりも、今後解決すべき課題がまだまだ山積している、というのが正しい。ゆえに、成果とともに課題とジレンマを率直表明することにも重点を置き、今後どのような展開を想定すれば、現状の知見やエビデンスに更新を与えられる可能性があるか、また、その可能性をどう具体化するか考える機会としたい。

本シンポジウムの構成

① シンポジウムの趣意説明

『Neurological PT とは』についての議論展開の布石

② 各シンポジストからの研究事例提示

- 行動データの分析に基づく神経症状の要因・病態構造の把握 – 半側空間無視を事例として – (高村 優作)
- 従来の評価手法・データ分析プロセス再考による障害の特徴づけ – 重心動揺計測を事例として – (藤井慎太郎)
- データベースからの情報抽出と臨床現場への還元・応用プロセス – 歩行動作解析を事例として – (河島 則天)

③ 総合討論

- 3事例の共通点 (臨床研究の位置づけやデータからの情報抽出のプロセス)
- 得た結果の意義 (どのように臨床に還元できるかについての可能性と限界点)
- 神経理学療法学領域への貢献の可能性 (データベースの持つ意味合いと意義)
- 今後の課題・次のステップとして据えるべき目標

④ クロージング

『Neurological PT とは』という問いに対する一定のまとめ

Neurological PT とは、神経学／神経科学の知見、これまで当該領域で蓄積されてきた治療効果に関するエビデンスに基づき、意義ある評価と根拠ある介入により対象の神経症状を軽減、改善させる取り組みである。そもそも、知見やエビデンスは更新を前提にしていることから、私たちが研究的視点で行っている試みは、『既知の知見に brush-up を与える』ためのプロセスだと位置づけることができるだろう (この立場は、研究の重要な役割だと考えられる)。私たちが行う研究は、すぐに現場に役立つもの、というよりも障害の構造や特性を広い視点で捉えようとするものであり、臨床現場で接する症例の行動、症候をもとに即座に観察し、評価し、データを援用して、介入につながる視点を導くか、根本部分を整理する試みだと理解している。

本基幹シンポジウムを通して、「Neurological PT とは何か」についての一定のまとまりを得るには到底至らないと思われるが、『「我々は何者か」、今一度そのスタンスを本大会で確認し、「我々はどこに向かうのか」について融和を図りつつ、共有意思決定する場 (大会長挨拶より引用)』という本学会の趣意に沿って、その機会を提供することは少なからずできるのではないかと思う。

(文責：河島)

略 歴

河島 則天

【経歴】
2000年 金沢大学大学院教育学研究科保健体育専攻 修了 (教育学修士)
2000年 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所 技術員
2002年 同 流動研究員
2005年 芝浦工業大学先端工学研究機構 助手 (同年 論博にて博士号取得)
2006年 日本学術振興会・海外特別研究員 (所属先：カナダ・トロントリハビリテーション研究所)
2008年 日本学術振興会・特別研究員 SPD (所属先：国立障害者リハビリテーションセンター研究所)
2009年 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 研究員
2012年 同 神経筋機能研究室長
2016年 国立障害者リハビリテーションセンター病院 再生医療リハビリテーション室併任
【受賞歴】
2004 生体生理工学シンポジウム (計測自動制御学会 SI 部門) 研究奨励賞
2005 計測自動制御学会・学術奨励賞
2009 第3回 Motor Control 研究会 優秀発表賞
2011 第5回 Motor Control 研究会 優秀発表賞
2011 パリアフリーシステム開発財団奨励賞
2019 第43回高次脳機能障害学会優秀ポスター賞
2021 第15回 Motor Control 研究会 Best Presentation 賞

高村 優作

【学歴】
2013年 高知医療学院理学療法学科卒業
2016年 畿央大学大学院健康科学研究科修士課程修了
2021年 畿央大学大学院健康科学研究科博士後期課程修了
【職歴】
2013年 医療法人穂村村田病院 理学療法士
2019年 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 流動研究員
2021年 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 研究員

藤井 慎太郎

【経歴】
H25年3月 畿央大学 健康科学部 理学療法学科 卒業
H25年4月 医療法人友誼会 西大和リハビリテーション病院 入職
H27年4月 畿央大学大学院 健康科学研究科 修士課程 入学
H29年3月 畿央大学大学院 健康科学研究科 修士課程 修了
H29年4月 畿央大学大学院 健康科学研究科 博士後期課程 入学
【受賞歴】
第14回日本神経理学療法学会学術集会 最優秀賞



非侵襲脳刺激の指針と理学療法関連研究

東京都立大学 人間健康科学研究科 理学療法科学域 准教授

金子 文成

非侵襲脳刺激 (NIBS) は、健常人の様々なパフォーマンスをさらに向上させるための神経増強手段として一般社会においても注目される話題となってきた。脳に対して頭皮上から頭蓋を経て非観血的に物理的刺激を与えることが可能であると理解されている。NIBS には、経頭蓋磁気刺激 (TMS)、経頭蓋電気刺激 (tES)、そして低出力経頭蓋集束超音波刺激などがある。検査としての使用の他、一定時間の刺激を継続することによって、神経可塑性を誘導する神経修飾法として用いられる。近年、TMS や tES を用いた理学療法関連の研究が散見されるようになってきていることから、日本基礎理学療法学会 (JPTF) と日本神経理学療法学会 (JSPT) は2020年度から合同で委員会を設置し、NIBS の理学療法領域での使用について国内他学会や国際学会のガイドラインに基づく留意事項をまとめた情報発信を開始した。

NIBS を研究で用いる目的の一つは、一過性に神経修飾効果が得られることである。これによって、特定の脳部位がもつ機能的役割を解明するための研究が実施可能である。さらには、治療効果をもたらすことを目的とした研究が行われる。

rTMS は、2020年度時点のシステマティックレビューにおいて、神経因性疼痛、脳卒中後亜急性期における手指運動機能、パーキンソン病における運動機能とうつ症状、などに対して臨床的效果が得られる可能性が示された。歩行については、ロボット補助トレーニングやトレッドミルトレーニングとの併用による効果が示されつつある。tES で臨床研究が多く報告されてきたのは、直流刺激 (tDCS) についてである。脳卒中後の運動麻痺については効果が低いが、半側空間無視に対しては効果的である可能性がある。これら NIBS は、様々な効果が期待される一方、期待した神経修飾効果が得られないことも多いことがわかっている。このため、治療手段として研究で用いるためには治療プロトコルに工夫が必要である。そして、最近の国際ガイドラインでは研修プログラムを受講する必要性が示されており、委員会においても検討を開始したところである。

略 歴

【経歴】

1992年 理学療法士免許取得。2001年、広島大学大学院 医学系研究科 博士課程後期修了。2000年は、大学院在籍中に米国ボストン大学神経筋研究所 神経筋運動単位研究室 (Dr. Carlo J DeLuca) で客員研究員。2001年から独立行政法人産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門 研究員、2008年から札幌医科大学保健医療学部 准教授を経て、2017年から慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室 特任准教授、2022年4より現職。2010年は、文部科学省優秀若手研究者海外派遣事業にて、フランス国立科学研究所 統合・適応神経科学研究室 (Dr. Jean-Pierre Roll) で客員研究員として研究に従事。2020年、アカデミア発ベンチャー 株式会社 INTEP を起業。マクロなシステム神経科学とメカニクス (運動) を結ぶ複合的学問領域で研究に従事し、その原理を中枢神経系損傷者の治療に応用する橋渡し研究に取り組む。

理学療法士として複数専門分野で認定資格を保有するほか、公認アスレティックトレーナー、日本臨床神経生理学認定技師を保有。

【学会活動】

日本基礎理学療法学会、日本神経理学療法学会、日本臨床神経生理学、日本生理学会、Society for Neuroscience、International Society of Electromyography and Kinesiology、日本リハビリテーション医学会、バイオメカニクス学会、など多数。



低強度経頭蓋電気刺激と理学療法展開 ～過去・現在そして未来へ～

国立大学法人 富山大学附属病院 リハビリテーション部 リハビリテーション療法士長
石黒 幸治

経頭蓋直流電気刺激 (tDCS: transcranial direct current stimulation) とは低強度経頭蓋電気刺激 (low intensity transcranial electrical stimulation: tES) の一つであり、微弱な電流 (1.0~2.0mA) で大脳皮質を非侵襲性に刺激することで、神経細胞の興奮性を調整 (anodal: 脱分極, cathodal: 過分極) できる脳刺激手法 (NIBS: non-invasive brain stimulation) である。脳を電気刺激する歴史は古く、ラットの大脳皮質を刺激することが神経細胞の静止膜電位を変化させるとの報告まで遡ることができる (Bindman et al., 1964)。当時の刺激は外科的侵襲を伴う実験の要素が強く、臨床応用するには至らなかった。しかし、その後の技術進歩もあり、健康人の運動野に対する tDCS (anodal) 刺激が対側の運動誘発電位 (MEP: motor evoke potential) の振幅を持続的に増加することが明らかになったことをきっかけに (Priori et al. 1998, Nitsche and Paulus, 2000)、tDCS が脳卒中患者の運動機能改善を目的とした NIBS として用いられるようになった。

脳卒中患者に応用する場合は半球間抑制のメカニズムを考慮し、損傷側運動野の活動性を高め、非損傷側の活動を抑制する手法が理論上有効とされているものの、その刺激方法は確立されておらず、現時点でも多くの関心領域に対する刺激が試みられている。tDCS 機器は可搬性にも優れているため、動きのある場面でも使用できる新しい治療戦略として注目されている。痙攣などの重大な有害事象もないため、一応に安全であると認識されているものの、一過性の発赤や軽度の皮膚熱傷・疼痛はしばしば認められている。さらに、tDCS 機器は未承認機器であること、また、脳卒中の急性期は病態が不安定であることを考慮すれば、臨床で用いる際には注意が必要となる。

今後は脳血管障害だけでなくパーキンソン病などの神経変性疾患などへの臨床応用も期待されており、N-メチル-Dアスパラギン酸 (NMDA) 受容体への作用や脳由来神経栄養因子 (brain derived neurotrophic factor: BDNF) の影響、さらに、脳内ネットワークの再構成などを明らかにすることが重要である。講演では本学での臨床研究も紹介しながら、tDCS を用いた理学療法の可能性を探りたい。

略 歴

【経歴】

- 2000年 富山医療福祉専門学校、恵仁会 藤木病院
- 2005年 富山県総合リハビリテーションセンター 富山県高志リハビリテーション病院
- 2006年 国立大学法人 富山大学附属病院 リハビリテーション部 (～現在)
- 2009年 富山大学大学院 医学薬学教育部 生理学専攻 (医科学修士)
- 2013年 富山大学大学院 生命融合科学教育部 認知情動脳科学専攻 (博士: 医学)
- 2019年 日本ニューロリハビリテーション学会 評議員 (～現在)
- 2021年 富山大学附属病院リハビリテーション部リハビリテーション療法士長 (～現在)
- 2021年 一般社団法人 日本神経理学療法学会 評議員 (～現在)



病態に基づく理学療法のロボット活用

藤田医科大学 保健衛生学部 リハビリテーション学科 講師

小山 総市朗

厚生労働省の2019年国民生活基礎調査によると、65歳以上の者のいる世帯は増え続け、全世帯の約50%（約2500万世帯）となっている。高齢者世帯の世帯構造でみると、単独世帯が49.5%（730万世帯）、夫婦のみの世帯が46.6%（690万世帯）となっている。住み慣れた地域や住まいで生活を希望する高齢者は多く、更なる効果的な理学療法の提供、要介護者の自立支援、介護者への介護支援、住環境支援、社会的支援等の様々な支援が必須である。その解決手段として、ロボット技術の活用が期待されている。効果的な理学療法の提供には、ロボットの開発と活用が盛んに進められている。また、ロボットには見守りや排泄誘導、介護業務支援などのIoT・ビッグデータ・AI等の進化したICTの利活用システムも含まれる。

ロボットは、決して万能機器ではなく、病態から適応の見極めが重要である。使用場所、内容、対象者などで機器の利活用や選択の要点が異なる。このシンポジウムでは、私の関与するロボットを紹介し、効果的な理学療法に必要なロボットについて考える機会となれば幸いである。

略 歴

【経歴】

2007年3月 藤田保健衛生大学リハビリテーション専門学校 医療専門課程 理学療法科 卒業
2007年4月 - 2016年3月 河村病院 リハビリテーション部
2016年3月 総合研究大学院大学 生命科学研究科 生理科学専攻 博士（理学）
2018年10月 - 現在 藤田医科大学 保健衛生学部リハビリテーション学科 講師

理学療法士として、臨床を行いながら研究を実施し、博士（理学）を取得しました。大学院では、リハビリロボット、経頭蓋脳刺激、脳画像解析を用いた研究を行い、理学療法への還元を目指していました。現在は、健康長寿の実現に向けた住まいシステムについて、先端テクノロジーの開発や活用、社会実装に従事している。



非侵襲脳刺激によるテーラーメイド歩行介入

信州大学 医学部保健学科 理学療法学専攻 准教授

野 一平

経頭蓋直流電気刺激 (tDCS) などの非侵襲脳刺激法 (NIBS) を使った基礎研究および臨床研究が近年盛んに行われ、脳の興奮性を任意に調整することで運動機能が修飾できる可能性が示されている。これらの研究の多くは、座位での上肢運動や記憶や認知機能の改善といった静的な課題における効果が着目されてきた。一方で、我々理学療法士が臨床で高めたい機能の一つとして歩行能力が上げられるが、歩行のような動的な動作に対する効果は十分検討されていない。また、tDCSをはじめとしたNIBSは画一的な刺激を脳に与える手法となっており、対象者に合わせた刺激ができていないことは、十分な効果を引き出せていない可能性がある。

歩行動作の改善においては、歩行リズムと筋シナジーの組み合わせさせたダイナミックな身体パターンの時空間的構造の脳内表現を調整する必要がある。そこで近年、我々は脳卒中またはパーキンソン患者を対象に、歩行動作に合わせたテーラーメイド型脳刺激の開発し、ヒト歩行の脳内身体表現の変容構造の制御にチャレンジし、歩行機能を向上させられる可能性を報告している (Koganemaru et al. 2019, Nojima et al. review)。さらに現在、歩行リズムの脳内表現を人為的に制御するためのより安全な介入方法を開発を目指し、感覚刺激を使った手法の開発を行っている。

本シンポジウムでは、生体リズムに基づいたNIBS介入という新しい戦略の着想から開発および実際の臨床研究までの流れ、この技術を使って歩行時の脳内表象のメカニズムにどのように迫ろうとしているのかを紹介する。また、我々理学療法士が目指すより安全で効果的な介入手法の創発について、現在考えている方法の話題提供させて頂きたいと考える。

略 歴

【経歴】

- 2012年 神戸大学大学院医学系研究科修了 (博士: 保健学)
- 2013年 名古屋大学医学系研究科助教
- 2017年 NIH 研究員
- 2019年 信州大学医学部保健学科准教授



末梢神経電気刺激や経皮的脊髄電気刺激による病態に応じたニューロモデュレーション

順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科 助教

高橋 容子

中枢神経疾患領域では、神経経路の可塑的变化を誘導する「ニューロモデュレーション」として、末梢神経電気刺激や経皮的脊髄電気刺激が活用されている。しかしながら、病態に応じたニューロモデュレーションの適応判断は、いまだ確立されていない。

ニューロモデュレーションの効果を高めるためには、神経経路の状態と、運動障害との関係の理解が重要である。脊髄神経経路のなかでも、相反性抑制や heteronymous facilitation (大腿四頭筋からヒラメ筋への促通経路) は、脳卒中や脊髄損傷後に変化し、痙縮や協調運動障害と関連することが報告されている (Okuma et al., 2002; Crone et al., 2003; Dyer et al., 2009; Takahashi et al., 2022)。また、痙縮の機序は神経学的な問題にとどまらず、病期が経過するほど、不活動による筋の組織学的変化など、非神経学的な要素が関与することが明らかとなってきている (O'Dwyer et al., 1996; Dietz and Sinkjaer, 2007; Bennett, 2008; Pang et al., 2010; Yamaguchi et al., 2018; Nielsen et al., 2020)。以上から、効果の高いテーラーメイド治療を実現するためには、神経や筋の状態を各患者・各病期において評価し、状態に合わせたニューロモデュレーションと運動療法を併用することが重要であると考えられる。

末梢神経電気刺激などを用いた脊髄神経経路に対するニューロモデュレーションによって、麻痺や痙縮などを起因とした協調運動障害が改善することが報告されている (Yamaguchi et al., 2016; Maupas et al., 2017)。本発表では、安静時や歩行中における脊髄神経経路の電気生理評価と運動障害との関係や、末梢神経電気刺激や経皮的脊髄電気刺激を用いたニューロモデュレーションの実際について述べる。

略 歴

【経歴】

- 2006-2010年 北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科理学療法学専攻
- 2013-2015年 慶應義塾大学大学院医学研究科医科学専攻修士課程
- 2015-2019年 慶應義塾大学大学院医学研究科医学研究系専攻博士課程

【職歴】

- 2010-2016年 恩賜財団済生会神奈川県病院リハビリテーションセンター 理学療法士
- 2016-2018年 東京湾岸リハビリテーション病院リハビリテーション科 理学療法士
- 2018-現在 東京湾岸リハビリテーション病院 非常勤研究員
- 2018-2019年 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 脳情報研究所ブレインロボットインタフェース研究室 研修研究員
- 2019-現在 順天堂大学保健医療学部理学療法学科 助教
- 2019-現在 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 脳情報研究所ブレインロボットインタフェース研究室 連携研究員
- 2020-現在 関西医科大学 訪問研究員



半側空間無視の3次元的病態解析を可能とする没入型VR技術の研究開発

東京保健医療専門職大学 リハビリテーション学部 理学療法学科 准教授・
早稲田大学 理工学術院総合研究所 研究院客員准教授

安田 和弘

半側空間無視 (unilateral spatial neglect; USN) とは、大脳半球病巣と反対側の刺激を発見し、報告・反応または刺激方向を向いたりすることが障害される病態である。このUSNの病態は、空間領域からいくつかのサブタイプに分類される。身体を中心とした空間表象は大別して、身体そのものにより規定される自己身体空間 (personal space)、身体表面から手をリーチングした数十 cm の範囲で身体を取り巻く近位空間 (peripersonal space)、そして手の届く範囲より外の遠位空間 (extrapersonal space) に区分される。各々の空間領域の無視は症例により程度が異なり、各空間領域で無視症状が解離して生じる。そのため、患者ごとの多様な病態を前提として、評価や介入手法を構築する必要性が高い。

このような問題意識に立ち、我々は没入型VRの利点を活用することで、近位空間および遠位空間において3次元的に無視症状の評価を可能とするシステムを開発してきた。本システムは、患者の近位空間および遠位空間における無視領域の変化を記述するため、被験者を中心に7距離の同心円を設け、それぞれの同心円上にオブジェクトが出現するように設定されている。患者の認識可否の回答結果に応じて、座標位置を記録でき、無視範囲が3次元的に定量化・描写可能となる。さらに評価システム同様に、没入型VR内では遠近の空間が同時に用意できることからリハビリ支援システムとしての応用も期待される。一般的に臨床では、左方向への探索を促す視覚走査訓練が行われており、一定の効果が報告されている。しかしながら、左USN患者は一貫して注意が右側に引き寄せられる傾向が強く (magnetic attraction; MA)、頸部や視線が常に右方を向いていることが多い。そこで我々は、USN患者における非無視側からの注意の「解放」と無視側への注意の「移動」を同時に支援するための可動スリットシステムを開発した。本システムの特徴として、非無視側の視覚刺激を徐々にブラックアウトすることで右方の刺激対象を消去しつつ、認識できる領域を無視側へ拡大させていくことで注意を誘導する。本シンポジウムでは、これらの没入型VRを利用してUSNを呈する患者の症状を3次元的に評価するシステムおよびリハビリ支援システムについて概説する。

略 歴

【経歴】

- 2012年 首都大学東京大学院人間健康科学研究科 修了 博士 (学術)
- 2012年 早稲田大学 最先端次世代研究開発支援プログラム 研究員
- 2014年 早稲田大学 グローバルロボットアカデミア研究所 研究助手
- 2015年 早稲田大学 理工学術院総合研究所 研究院講師
- 2020年 早稲田大学 理工学術院総合研究所 研究院客員准教授 (兼任)
- 2021年 東京保健医療専門職大学 准教授



脳卒中患者の入院と生活期を繋ぐリアルワールドエビデンスの必要性

名古屋学院大学リハビリテーション学部 理学療法学科 講師
石垣 智也

近年の脳卒中理学療法では数多くのエビデンスが報告されるようになり、Evidence-based Physical Therapy (以下、EBPT) を実践するための情報整備が進められている。本邦でもその恩恵として、理学療法ガイドライン第2版が発刊されたことは記憶に新しい。

では、これらエビデンスが我々の臨床状況に十分合致しているかという疑問が残る。超高齢社会の日本において、脳卒中理学療法の主たる対象となるのは高齢者であり、多くは要介護認定を受け生活期理学療法の対象となる。つまり、脳卒中だけではなく、高齢であることから複数の併存疾患や老年症候群などの問題や生活期特有の問題(身体活動量や社会参加、QOLなど)も複雑に絡みあった臨床像を呈する。これらを踏まえると、“日本”の脳卒中患者の生活へ資する“日本”の理学療法の在り方に関するエビデンスが必要となるが、これら要件を満たすエビデンスが整備されているとは言い難い。

この課題に対し、近年では臨床情報(レセプトやカルテ、レジストリデータなど)を用いたリアルワールドデータの活用可能性が理学療法領域においても着目されている(van Trijffel E, et al. Physiother Theory Pract. 2019)。リアルワールドデータは日常臨床からデータを集めるためデータの正確性や信頼性は劣るものの、複雑な問題を分析するに耐え得る柔軟かつ多様な情報の取得が可能となる。そのため、臨床試験ではカバーしきれない対象者や領域においてこそ、リアルワールドデータの活用が期待される。なお、リアルワールドデータを分析して得られたエビデンスがリアルワールドエビデンスとなる。

特に「入院と生活期を繋ぐ」という点においては、実臨床(リアルワールドデータ)を反映したデータベースを構築し活用することが求められる。本シンポジウムではデータベース構築に必要なアウトカム評価の課題と展望について、入院(神経理学療法)と生活期(地域理学療法)の立場から提言を行い、リアルワールドエビデンス創出に向けた議論の口火を切ることを目的とする。

略 歴

【職歴】

2010年～2014年 医療法人社団松下会 東生駒病院
2018年～現在 医療法人香庸会 川口脳神経外科リハビリクリニック リハビリテーション科
2019年～現在 畿央大学 ニューロリハビリテーション研究センター
2019年～現在 名古屋学院大学 リハビリテーション学部 理学療法学科

【学歴】

2010年 畿央大学健康科学部理学療法学科 卒業
2015年 畿央大学大学院健康科学研究科 修士課程 修了(修士:健康科学)
2018年 畿央大学大学院健康科学研究科 博士後期課程 修了(博士:健康科学)

【所属学会等】

一般社団法人 日本地域理学療法学会 理事
一般社団法人 日本老年療法学会 理事
地域理学療法学会 編集委員
理学療法学会 編集委員
Physical Therapy Research Editorial Board

【資格】

認定理学療法士(地域理学療法)、専門理学療法士(地域理学療法)

【筆頭論文】

- ・ Ishigaki T, et al. Association between Unintentional Interpersonal Postural Coordination Produced by Interpersonal Light Touch and the Intensity of Social Relationship. *Front Psychol.* 2017; 8: 1993.
- ・ 石垣智也, 他. 在宅環境での歩行能力評価としての2ステップテスト—信頼性・妥当性の検討および歩行自立に関する基準値の作成—. *理学療法学.* 2021; 48 (3): 261-270.
- ・ Ishigaki T, et al. Characteristics of postural control during fixed light-touch and interpersonal light-touch contact and the involvement of interpersonal postural coordination. *Hum Mov Sci.* 2022; 81: 102909.
- ・ 石垣智也, 他. 在宅介護高齢者の座位行動の類型化と生活機能の特徴—座位Boutを用いた試み—. *地域理学療法学.* 2022; 1: 7-17.

他4編

【賞罰】

第5回日本地域理学療法学会学術大会 大会長賞(調査研究部門)
訪問リハビリテーションにおける2ステップテストを用いた定量的な歩行能力評価—信頼性・妥当性の検討および屋外歩行自立に関する基準値の作成—



データベース構築に必要なアウトカム評価の課題と展望 ～神経理学療法の立場から～

関西医科大学 リハビリテーション学部 理学療法学科 助教
脇田 正徳

現行のリハビリテーション制度では、急性期・回復期・生活期において医療機関や施設が変わるため、対象者のアウトカム帰結を追跡・共有することが難しい課題がある。そのため、病院で働く多くの理学療法士は、対象者が退院後にどのような社会生活を送っているのかを知ることができない（社会参加ができていないのか、活動的な生活ができていないのか、麻痺肢の機能低下や痙縮増悪がないか、装具不適合や転倒を生じていないか・・・など）。従来の入院中のリハビリテーション評価では、FIM 利得や在院日数、機能障害における MCID（臨床上有意味な最小変化量）を用いた効果検証が一般的である。ただし、脳卒中リハビリテーションの目的が対象者の社会復帰であれば、入院での理学療法介入が対象者の身体活動量、再発予防、社会参加、QOL にどのように貢献できたかも重要な視点である。入院と生活期での帰結が独立しているのではなく、両者を繋ぐアウトカム評価が必要であり、データベースに基づくリアルワールドエビデンスの創出が期待されている。本シンポジウムでは病期共通のアウトカムについて神経理学療法の現状も踏まえて協議する。

データベースを構築するためには、学会が主導となって ICF に基づいたアウトカム評価の標準化、データ運用・管理・解析方法のシステムを整備することが期待される。加えて、理学療法の定量化・可視化も重要な課題と考えられる。施設環境や施行単位数だけでなく、理学療法の内容・質までもデータベースに含めることによって、「標準的理学療法がどの程度実施されているか、各治療法の費用対効果」を検証することができるかもしれない。病期・施設の垣根を越えたリアルワールドエビデンスによって、予後予測、標準的治療の発展、診療・介護報酬の加算に向けた取り組みに貢献できることが期待できる。

略 歴

【職歴】

2004年～2018年 関西医科大学附属病院
2018年～2021年 関西医科大学香里病院ケアセンター
2021年～現在 関西医科大学リハビリテーション学部理学療法学科

【学歴】

2004年 京都大学医療技術短期大学部理学療法学科 卒業
2011年 畿央大学大学院健康科学研究科 修士（健康科学）
2022年 京都大学大学院医学研究科 博士（人間健康科学）

【所属学会】

日本神経理学療法学会
日本地域理学療法学会 評議員 地域理学療法学 編集委員
日本臨床神経生理学学会
日本運動療法学会

【資格】

認定理学療法士（神経理学療法）、認定理学療法（地域理学療法）

【筆頭論文】

- Wakida M, et al. Longitudinal effects of physical exercise on health-related outcomes based on frailty status in community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2022; 22(3): 213-218.
- Wakida M, et al. Novel gait training using a dual-belt treadmill in older adults: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr.* 2022; 98: 104573.
- Wakida M, et al. Immediate Effect on Ground Reaction Forces Induced by Step Training Based on Discrete Skill during Gait in Poststroke Individuals: A Pilot Study. *Rehabil Res Pract.* 2020; 2020: 2397374.

【賞罰】

第7回日本地域理学療法学会学術大会 大会長賞（実践部門）



データベース構築に必要なアウトカム評価の課題と展望 ～地域理学療法の立場から～

西大和リハビリテーション病院 リハビリテーション部 主任
尾川 達也

入院中に測定されるようなアウトカム評価を退院後も継続的に測定していく。入院と生活期を繋ぐリアルワールドエビデンスと聞くと、このような内容を想像するのではないだろうか。しかし、この考え方にはいくつかのピットフォールが存在する。

まず、生活期における臨床環境の特性がある。現在まで脳卒中者に対するアウトカム評価は数多く報告され、使用が推奨される評価セットも開発されている (Sullivan JE, et al. Phys Ther. 2013)。その中には、Fugl-Meyer Assessment や 10m 歩行テストなど既に臨床で使用されているアウトカム評価も数多く含まれる。では、生活期でも同様のものを使用すればいいかという、そう簡単にいかない現実もある。現在、日本地域理学療法学会ではアウトカム評価の標準化に向けた事業を進めており、生活期に勤務する理学療法士を対象とした調査では、評価を選択する条件として“準備物の少なさ”、使用を妨げる要因として“時間や人的資源の不足”が挙げられていた。つまり、入院で使用される多くのアウトカム評価は、生活期で使用するに自体に障壁があり、互いの臨床環境を考慮した評価の選択が必要かもしれない。

もう一つ重要な視点として、脳卒中者に対する生活期の役割がある。例えば、Lou ら (Lou S, et al. Disabil Rehabil. 2017) は、退院後における脳卒中者の経験として、障害に適応しながら主体的に社会と関わりを持つ過程としており、これらの支援も生活期の役割の一つである。つまり、急性期や回復期では身体機能や歩行能力、ADL の向上等が主要アウトカムとなる一方、生活期ではそれらの結果生じる身体活動量や社会参加、QOL の向上等も重要視される。この違いは各病期の役割を考えれば当然のことであるが、これら互いの立場を尊重することはリアルワールドデータの収集に不可欠な要素と考える。

これらを踏まえると、退院後生活といった脳卒中者に対する病期共通の帰結を検討するためには、入院と生活期が協働しなければ決して達成できないものだろう。本シンポジウムでは、“繋ぐ”に焦点を当て、地域理学療法の立場から現状の課題と展望について話題提供を行う。

略 歴

【職歴】

2009年4月～ 医療法人友誼会 西大和リハビリテーション病院

【学歴】

2009年3月 畿央大学健康科学部理学療法学科 卒業

2015年3月 畿央大学大学院健康科学研究科 修士課程修了

2018年4月 畿央大学大学院健康科学研究科 博士後期課程 (在学中)

【委員歴】

日本理学療法士協会ガイドライン・用語策定委員会 地域作成班班員

日本地域理学療法学会 ガイドライン部会 部員

日本地域理学療法学会 理事

【資格】

認定理学療法士 (地域理学療法)、専門理学療法士 (生活環境支援)

【筆頭論文】

Title: Short-term effects of goal-setting focusing on the life goal concept on subjective well-being and treatment engagement in subacute inpatients: a quasi-randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation 2016 Sep; 30 (9): 909-20.

表題: リハビリテーション領域における Shared Decision Making の実践に必要な行動・身体障害領域を中心としたフォーカスグループインタビューの結果. 日本プライマリ・ケア連合学会誌 2018年 41巻 2号 p.53-59

表題: リハビリテーション医療における共有意思決定尺度の開発-理学療法領域における信頼性・妥当性の検討-. 日本プライマリ・ケア連合学会誌 2020年 43巻 4号 p.129-137

【書籍】

PT・OT・STのための診療ガイドライン活用法. 医歯薬出版, 2017 (分担執筆)

社会参加に向けた目標の設定方法. 地域リハビリテーション, 2018 (総説)

訪問リハビリテーションにおける社会参加に向けた意思決定方法. gene 訪問リハビリテーション, 2019 (総説)

Crosslink 理学療法テキスト 高齢者理学療法. メディカルビュー社, 2020 (分担執筆)

PT/OT/STのための臨床に活かすエビデンスと意思決定の考えかた. 医学書院, 2020 (分担執筆)

最新理学療法学講座 地域理学療法. 医歯薬出版, 2021 (分担執筆)

【表彰】

第12回日本訪問リハビリテーション協会学術大会 in 北九州 2018 (最優秀賞)

表題: 訪問リハビリテーション利用者における社会参加の実態—屋外歩行の自立可否による特徴の比較—



筋シナジー及びその制御の神経機構

国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター 神経研究所
モデル動物開発研究部 部長
関 和彦

生体の多様な身体運動は、多数の骨格筋の活動の時空間的組み合わせによって表現される。例えば、霊長類の手が持つ多様な表現能力は、手指筋27種類の活動の様々な組み合わせ、またその組み合わせパタンの経時的変化で説明できる。また、手の運動を成立させるには、身体全体で手の運動を支える姿勢の形成が必要であり、必要な筋、およびその組み合わせパターンは膨大を極める。さらに筋は関節に対して冗長であり、一つの関節を動かすにもその筋活動の組み合わせは無数に存在する。中枢神経系が筋骨格系の持つこの膨大な冗長自由度を制御する機構は明らかでない。この冗長性制御の機構として、Bernstein は半世紀以上に「筋シナジー仮説」を提唱した。つまり、筋の組み合わせには基本単位があり、中枢神経系は個々の筋でなく、その基本単位の組み合わせを制御することによって計算負荷を下げているという考えである。近年、d'Avella らは、中枢神経系は運動に必要な筋活動パターンを少数の時間基底関数の重み付き線形和によって実現していると仮定した。そして複数の筋活動信号 (EMG) に対して非負値因子分解を施し、共変動成分を持つ筋同士を同じ機能モジュールとして定義するアルゴリズムを提唱した。この「筋シナジー」は把握運動、姿勢制御や歩行運動など多くの身体運動や、運動の発達、疾病による運動異常など身体運動の適応的变化の背景にある筋活動を高精度で説明できる。その点から、筋シナジー制御は、運動制御の基本原理の一つとして提案されている。また、ロボティクスなど人工物の制御原理の一つとしても広く用いられているが、中枢神経系がこの筋シナジーを形成する仕組みは現在まで明らかになっていない。本講演では、筋シナジーの神経表現およびそれをを用いた運動制御機構に関する現時点での理解について、著者の研究成果をもとに解説する。

略 歴

【職歴】

1998年 筑波大学大学院医学研究科 修了 (医学博士)
ワシントン大学生理・生物物理学部研究員・ワシントン州霊長類研究所研究員
1999年 ヒューマンフロンティア科学プログラム 長期フェロー
2001年 自然科学研究機構 生理学研究所 発達生理学研究系 助教
2009年 現職

【専門領域】

神経変性疾患
運動制御の生理学

【所属学会】

日本神経科学学会
日本生理学会
Society for Neuroscience
Society of Neural control of movement

【主な著書】

「手の百科事典」(朝倉書店、2017)
「神経科学の最前線とリハビリテーション」(医歯薬出版、2015)



脳卒中回復評価動作の筋シナジー解析

電気通信大学大学院 情報理工学研究科 機械知能システム学専攻 准教授

船戸 徹郎

脳卒中の代表的な回復評価に Fugl-Meyer Assessment (FMA) がある。FMA では日常で行う様々な動作を患者が行い、各動作の達成度を医療従事者が見て点数化する。FMA は評価法としての高い有効性を持ち、広く臨床で用いられているが、評価に用いられる動作は専門家が経験的に選んだものであり、回復に伴う神経活動の変化といった回復メカニズムの面から FMA 自体の妥当性を検証する研究はほとんど行われていなかった。そこで本研究では、FMA の評価動作中の患者の筋活動を解析し、FMA 得点と回復に伴う筋活動の変化の関係を調べた。

上半身の FMA 評価動作 (37 種類) 中の脳卒中患者 (20 名) 及び健常者 (7 名) の 41 箇所筋活動を計測し、同時に活動する筋群 (筋シナジー) ごとに分類をして筋活動の解析を行った。はじめに健常者の筋活動の分析を行うことで、13 種類の筋シナジー (以下基準シナジー) が健常被験者に共通してみられることを示した。それぞれの基準シナジーは、上腕、前腕、指、胸部、腹部、体幹後部といった身体の各部位の筋の集合によって構成されていた。37 種類の FMA の動作がどの基準シナジーによって構成されているかを調べると、上腕、前腕、指に関わる基準シナジーが順に活動し、さらに体幹後部に対応する基準シナジーがすべての動作で活動する様子が見られた。

次に、FMA 得点と筋シナジーの変化を調べるため、基準シナジーと各患者の筋シナジーの間の相関を計算した。その結果、軽症患者では基準シナジーと患者の筋シナジーの間に 1 対 1 の対応関係があるのに対して、重症になるに従って対応が崩れ、各患者の筋シナジーは複数の基準シナジーが融合するように構成されることがわかった。機能低下が顕著な重症の患者では、運動指令を個々の基準シナジーごとに与えられずに不必要な筋シナジーが同時に活動してしまうと考えられ、このような神経系の融合的な変化の性質が FMA 得点に反映されていると考えられる。

略 歴

【経歴】

2008年東京工業大学大学院理工学研究科博士課程修了。博士 (工学)。同年京都大学大学院工学研究科研究員、2012年同志社大学理工学部研究員、2013年電気通信大学大学院情報理工学研究科助教、2018年同准教授となり、現在に至る。制御工学・力学・バイオメカニズムを専門とし、ヒトや動物の運動解析、力学解析や力学シミュレーションなどを用いて運動制御の仕組みにアプローチしている。計測自動制御学会、日本ロボット学会、IEEE の会員。



歩行時の姿勢維持反応はどのように生成されるのか？

旭川医科大学 医学部 生理学講座 神経機能分野 教授

高草木 薫

歩行 (Locomotion) は動物の基本的運動の一つである。陸上で生活する脊椎動物は進化の過程において重量と抗いながら環境に適応できる歩行運動を獲得してきた。ヒトにおける二足歩行能はその賜物である。二足歩行は「移動する」ことに加えて、「二足での立位姿勢を維持する」という二重タスクが要求されるため、「爬虫類の腹這い移動」や「イヌ・ネコの四足歩行」に比べて、「荷重の支持やバランスの保持」などの姿勢調節に費やす神経系と筋骨格系の負荷は遥かに大きい。ゆえに、高齢化に伴う神経系や筋骨格系の機能低下は、容易に二足歩行能を奪うと共に転倒を誘発するリスクが高くなる。従って、高齢者の転倒予防や脳・身体の障害に伴う歩行障害を克服するシナリオの構築は喫緊の課題である。

近年における歩行研究のトレンドに「歩行時における筋シナジー解析」がある。この手法によって、健康人の定常的な二足歩行の90%以上は4種類の筋シナジーの組合せで説明が可能なことや、様々な神経疾患や骨格筋疾患による歩行障害には筋シナジーの異常が存在することなどが明らかになってきた。その結果、歩行障害に伴う異常筋シナジーを健常歩行筋シナジーへと変えるトレーニングやリハビリテーションが歩行障害の克服につながる可能性があるかも知れない。この「筋シナジー理論に基づく運動機能評価と運動障害の克服に関するプロジェクト」は、まさに「超適応研究」の目標である。勿論、この目標を達成することは極めて重要であると共に、有意義な研究成果が得られているも非常に素晴らしい。しかしながら、「歩行の筋シナジーはどのようなメカニズムで生成されているのか？」という『ブラックボックス化している問題』を解明すること無しに、このプロジェクトの成功はあり得ない。

では、歩行の筋シナジーはどのような神経学的メカニズムで生成されているのだろうか？筋シナジー理論が前提とする歩行の神経機構は、上位からの信号や末梢感覚情報が脊髄の歩行パターン生成器 (Central pattern generator; CPG) に作用し、その活動が運動ニューロンの活動を促して、リズムカルな骨格筋の収縮に基づく歩行動作を誘発するというものである。従って、この理論においては、姿勢筋緊張や身体バランスの調節は機能も存在しない。これらの機能には少なくとも脳幹下行路と小脳による調節が必須である。さらに、随意的な歩行動作においては、大脳皮質や大脳基底核の活動が必要となる。一方、脊髄や脳幹に損傷が無くとも、下肢の運動感覚が損なわれると、遊脚相と着地相の切り替えを可能にする Reflex reversal や足が障害物に触れた時に誘発される corrective stumble reaction などの姿勢維持反応は生じない。そこで本発表では、これまでのネコを用いた実験成績に基づいて、これら歩行時の姿勢維持反応を生成する神経学的メカニズムを考察する。我々の研究成績は、脳幹から下行する網様体脊髄路と末梢感覚受容器からの信号を統合する脊髄介在ニューロンの機能が重要な役割を担う可能性を示唆している。

略 歴

【経歴】

1984年 旭川医科大学 医学部 医学科 卒業
 1988年 旭川医科大学大学院 医学研究科 博士課程 修了
 1992年 旭川医科大学 医学部 生理学講座 講師
 1993年 米国テネシー大学 医学部 解剖学神経生物学講座 研究員 (～1995)
 1998年 旭川医科大学 医学部 生理学講座 助教授
 2007年 旭川医科大学 医学部 生理学講座 准教授
 2009年 生理学研究所 多次元共同脳科学推進センター 客員准教授
 2011年 旭川医科大学 医学部 脳機能医工学研究センター 教授 (～2019)
 2012年 東京大学大学院 工学系研究科 特定研究客員大講座 教授 (～2014:兼任)
 2019年 旭川医科大学 医学部 生理学講座 神経機能分野 教授
 現在に至る



計算機モデルにおける歩行の筋シナジー

旭川医科大学 医学部 生理学講座 神経機能分野 准教授

千葉 龍介

筋骨格モデルを用いたヒトの計算機モデルを構築することは様々な観点で有用である。運動機能の考察、メカニズムの解明、治療・リハビリテーションの予後予測などが挙げられる。そこで我々は多自由度超冗長系の計算機モデルによるヒトの運動のシミュレートを目指している。具体的には体幹・下肢に注目し15自由度・70筋の筋骨格モデルを用いている。これにより、姿勢制御・歩行開始動作・歩行などの運動を考察している。ここで、70筋を同時に動かすことで運動を再現するためには、各筋を如何なるタイミングでどのように動かすことが必要なかを計画し制御しなければならない。この困難な問題に対し、一つの解決法は筋シナジーを適用し複数の筋を同時に制御することである。しかしながら、体幹・下肢の70筋ものシナジーを解析した研究・知見はなく、これをモデルに適用することは困難と言える。そこで本報では歩行に着目し、歩行を作り筋シナジー解析を行った結果を示す。まず自由度を拘束し歩行しやすい状況での最適化により歩行を実現する。拘束された自由度に関連する筋活動は適切な挙動をする必要がなく、最適化が非拘束時に比べ容易に行える。この拘束を順次緩め、先の最適化結果を初期値として用いて、再度最適化を行う。これを繰り返すことで更なる自由度における歩行を達成している。その結果、絶対空間の6自由度を加えた21自由度において、10自由度を拘束した11自由度の最適化から開始し、18自由度まで拘束を外した歩行が可能となった。また、筋シナジーは自由度が増えるに従い、筋活動の集中と選択が顕著となった。すなわち、不適切な挙動を行う筋が減少したと考えられる。将来的にはこれに基づく筋シナジーを先天的に与え、よりスムーズな歩行を実現したい。また、リハビリテーションにおける歩行の補助具や支え方の知見と共同で考察を行いたいと考えている。

略 歴

【経歴】

1999年東京大学工学部精密機械工学科を卒業。2001年同大学大学院工学系研究科精密機械工学専攻にて修士課程を修了。2004年同大学大学院同専攻にて博士課程を修了。2004年から2008年、東京大学大学院工学研究科精密機械工学専攻にて産学官連携研究員を務める。2008年から2014年、首都大学東京システムデザイン学部ヒューマンメカトロニクスシステムコースにて助教を務める。2014年から年旭川医科大学脳機能医工学研究センターを経て2019年に生理学講座神経機能分野の准教授となり現在に至る。システム工学に基づくシステム設計を専門とする。人間工学における主な応用先としては、ヒトの運動における計算機モデルの構築、感覚統合システムなどが挙げられる。その他にロボットシステムやサービス設計などにも応用。科学研究費補助金新学術領域研究「身体性システム」「超適応」では計画研究の分担者を務める。IEEE EMBC、計測自動制御学会、日本機械学会、精密工学会、電気学会、日本生理学会などの会員。博士（工学）。



脳卒中者の歩行障害と筋シナジー

日本福祉大学 健康科学部 リハビリテーション学科 理学療法学専攻 助教
水田 直道

ヒトの歩行時における下肢運動は、冗長な運動自由度を低次元化するために筋シナジーの働きを用いて制御していることが明らかになっている。筋シナジーとは、多数の筋の活動に見られる協調構造を意味しており、複数の筋肉を低次元化し制御するメカニズムを指す。健常なヒトでは、快適歩行時の下肢筋活動は4~5つの独立した筋シナジーが制御している (YP Ivanenko 2004, RR Neptune 2009)。歩行時の筋シナジーは、大別すると股関節・膝関節伸筋 (モジュール1)、足関節底屈筋 (モジュール2)、股関節屈筋・足関節背屈筋 (モジュール3)、膝関節屈筋 (モジュール4) という4つの独立した筋シナジーで構成されている。これらは、歩行周期各位相における生体力学的イベントに対応し、体重支持や推進力産生、振り出しおよび振り出しの減速を担っている。

一方で、多くの脳卒中患者では歩行時に筋シナジーの制御不全が見られ、筋シナジーの併合が確認されている (DJ Clark 2010)。個々の筋シナジーの独立した制御の破綻は、脳卒中患者における歩行の運動学的・時間的パラメータの非対称性や歩行速度低下と関連している (Mizuta 2022)。さらに、筋シナジーの併合にはいくつかのパターンがあり、モジュール1とモジュール2の併合 (立脚期における筋シナジーの制御不全)、モジュール1とモジュール4の併合 (遊脚から立脚移行期における筋シナジーの制御不全)、そしてモジュール3とモジュール4の併合 (遊脚期における筋シナジーの制御不全) などのサブタイプが確認されている (Mizuta 2022)。これらのサブタイプでは、脳卒中患者における歩行障害の病態特性の相違を反映している可能性があり、サブタイプ間では快適歩行時の運動学および時間的特性、さらには回復過程が異なっている。

本シンポジウムでは、脳卒中患者の歩行リハビリテーションにおける臨床エビデンスと病態に基づく介入戦略の双方について議論していきたい。

略 歴

【学歴】

2013年 理学療法士 (徳島医療福祉専門学校)
2018年 修士 (健康科学) (畿央大学大学院)
2022年 博士 (健康科学) (畿央大学大学院)

【職歴】

2013年 医療法人 橋本病院
2014年 医療法人尚和会 宝塚リハビリテーション病院
2022年 日本福祉大学

【所属学会】

日本理学療法士協会
日本神経理学療法学会
日本基礎理学療法学会
日本理学療法管理研究会
日本理学療法教育学会
日本支援工学理学療法学会
愛知県理学療法士会
International Society for Posture and Gait Research



脳卒中上肢麻痺患者の生きにくさに対する看護ケア

聖路加国際大学大学院 看護学研究科 ニューロサイエンス看護学 教授

大久保 暢子

脳卒中サバイバーの麻痺に対する医療は、医学とリハビリテーション分野において、麻痺側を治療する革新的リハビリテーション技術によって効果を上げ、看護分野はその革新的リハビリテーションの効果をベッドサイドで活用するケアに変換し、研究成果としてまとめてきた。筆者は、脳卒中サバイバーの麻痺改善を促す看護ケアを構築してきた成果をお話しする予定である。研究成果は①システマティックレビューの結果、②脳卒中上肢麻痺を持つ患者が、麻痺の手をどう扱っているのか、その現象の明確化、③看護ケアプログラムの構築を説明する。

この研究成果の一方で、脳卒中サバイバーは、上肢麻痺の改善を認める一方で、「動くようになっても自分の手のように思えない。自分の手がしっくりこない」など身体所有感の欠如を訴え、治療が進むが「生きにくさ」は残る場面が見られている。今まで麻痺を生じると健側のみで生活行動を営むことが多く、麻痺側は生活に使用しない無視されがちな手足となっていたが、麻痺側治療の進歩によって麻痺側の動きを取り戻すようになったことで、麻痺側の身体所有感も回復させること、つまり麻痺側を自分の身体の一部と捉え、機能改善の喜びや自己の再認識といった意味の取り戻しを行う支援が今後、必要と考える。

本シンポジウムでは、脳卒中上肢麻痺患者のこれまでの研究成果と研究課題から見えた今後の展望をお話ししたい。

略 歴

【経歴】

1998年 聖路加国際大学(旧 聖路加看護大学)看護部卒業

三重大学医学部付属病院で看護師として勤務

聖路加国際大学(旧 聖路加看護大学)大学院 修士課程 入学・修了

聖路加国際大学(旧 聖路加看護大学)基礎看護学 助手として勤務

聖路加国際大学(旧 聖路加看護大学)大学院 博士課程 入学・修了

聖路加国際大学(旧 聖路加看護大学)基礎看護学 講師として勤務

聖路加国際大学大学院看護学研究科 看護技術学・基礎看護学 准教授として勤務

2010年-2011年 聖路加国際大学アメリカンカウンシルリエゾンコミッティー海外研修制度に参加し、ニューロサイエンス看護をアメリカ、イギリス、オーストラリアで学ぶ

2016年 同大学大学院 ニューロサイエンス看護学 修士課程(上級実践コース・修士論文コース)・博士課程を開講する

2022年4月- 聖路加国際大学大学院看護学研究科ニューロサイエンス看護学 教授として勤務



回復期にある脳卒中患者の生きにくさの様相とケア

千葉大学大学院 看護学研究院 教授

酒井 郁子

脳卒中の回復期は急性期に損傷した脳の機能の回復を見込むことができる時期であり、脳卒中のある人が動いて外界と交流することにより多様な刺激を受け取り、何ができるのか何ができないのかを自覚し対処方法を獲得する時期といえる。回復期は日々身体機能に変化を続ける時期であると同時に、これからの人生を障害とともに生きていく可能性について認識する時期でもある。そのため生きにくさは個人的な感覚としての「不自由さ」、対人要因としての「わかってもらえなさ」、社会要因としての「リハビリテーション病棟における制約の自覚」「これからの人生の見通しの曖昧さ」など多様なレイヤーに渡る。

回復期にある脳卒中患者が、生活機能を再獲得するさいに、ケア提供者は生活文脈の中で「出来たことを伝える」「やってみたくことを確認する」「患者の好みとペースに合わせる」「一人で難しいところを介助する」「出来ると思うか確認する」「患者が工夫している点を確認する」などの対話による援助を行っている。これらの援助の意味は「不自由さの軽減」とどまらず、当事者の全体的な回復「障害はあるにせよ健康的で安寧な生活を送っていると思えること」を目指すものである。そのためには自分がなぜ今ここにいてリハビリテーションをしているのか、これからどこに向かうのか、そのために今何をしなければならないのかという意味の回復を行う必要があり、この回復には対話の相手が必要である。対話により時間と空間に自分を位置づけることで、自己の尊厳を再び担うことにつながるのではないかと考える。

回復期リハビリテーションにおいて脳卒中当事者が成し遂げることは、尊厳を自己の手に取戻すことであり、そのためにケア提供者は、「この人の尊厳をどうしたら守り続けられるのか」というケアの動機から「この人の要求にどう向き合うべきか」というケアの動機にケアを移行させ、最終的に、脳卒中患者が「私はこの障害とどう向き合うべきか」を考えられるように環境を整えていくことが必要となる。

略 歴

【経歴】

千葉大学看護学部卒業後、千葉県千葉リハビリテーションセンター看護師、千葉県立衛生短期大学助手を経て、東京大学大学院医学系研究科博士課程修了（保健学博士）。川崎市立看護短期大学助教授から、2000年に千葉大学大学院看護学研究科助教授、2007年同独立専攻看護システム管理学教授、2015年専門職連携教育研究センターセンター長、2021年より高度実践看護学・特定看護学プログラムの担当となる。また同年、千葉大学医学部附属病院総合医療教育研修センター副センター長を兼務する。日本看護科学学会協議会理事、看保連理事、日本保健医療福祉連携教育学会副理事長などを兼務。

【著書】

『看護学テキスト NiCE リハビリテーション看護：南江堂』、『超リハ学：文光堂』など。

現在取り組んでいる研究として、回復期リハビリテーション病棟における EBP 実装システムの構築と検証（科研基盤 B）、特定行為研修修了者の複数配置・活用の促進要因（厚労省助成金）などがある。



身体性の変容は社会における営みを変容させる

(特非) 日本高次脳機能障害友の会 理事長

片岡 保憲

脳を損傷した人の身体性変容は実に多様である。身体性変容の一部は、社会的課題に変換され浮き彫りとなる。浮き彫りとなった社会的課題について語るのは比較的容易だが、その根幹にある身体性変容や、社会的課題の解決策について語るのは難題だと感じる。感情のコントロールができない人、非理性的行動をとめられない人、約束を守れない人、他者に鼻垢をなすりつける行為がとめられない人、さらには、万引きや暴力などの行為が抑制できず、軽犯罪を累積している人…。脳を損傷した人たちの中には、社会のルールやモラルから逸脱した行動をとる人や、他者理解能力が欠如した人がいる。一方でその当事者の気持ちが真に理解できず、混乱してしまっている私たちがいる。私たち支援者は、ただ日々の目の前の出来事に対峙し、そこからできるだけ多くの死につながるであろう要素を抽出し、死につなげない為にできることを模索している。そのような日常の中で、一息ついた瞬間、身体とは何か？自己とは何か？他者とは何か？壊れているのは脳なのか社会なのか？といった問いが嵐のように押し寄せてくる。

身体は心であり、心は身体であると思う。他者と相互作用する身体、その時々社会と相互作用する身体、その身体が生きる途中において変容する。そして、身体性の変容は、社会におけるこれまでの他者との営みを変容させる。さらに、その営みの変容は、ある種の孤独感を通じて、新たな身体性の変容を生む。負のサイクルとも言えるこの一連の流れをどこかで違う流れのベクトルに向けようとするのが、治療者や支援者の役割なのだと思う。

略 歴

【経歴】

医療機関等で約15年間、理学療法士として勤務。その後、(特非)脳損傷友の会高知青い空理事長に就任、(株)FIRST RATE 設立。医療機関在職中には、主に脳損傷に関する臨床研究を行いながら大学院にて医学系研究科修士を取得。

現職は、(特非)日本高次脳機能障害友の会理事長、(特非)脳損傷友の会高知青い空理事長、(株)FIRST RATE 代表取締役、(特非)全国地域生活支援ネットワーク理事、内閣府障害者政策委員会委員、など。



“私が運動を制御している”と感じられることの意義とは？

国立研究開発法人産業技術総合研究所 情報・人間工学領域 人間拡張研究センター
共創場デザイン研究チーム

宮脇 裕

脳卒中が招く運動障害は、患者が思い通りに自分の身体を動かすことを阻害し、しばしば運動補助なしで動作を達成することを困難にする。たとえば、手を開こうとしても満足に開くことができず、それゆえに、外部からの介助・補助により自己身体を動かされることになる。このような状況に置かれた患者は、運動障害により思い通りにならない運動や、補助により外的に動かされる身体に対し、どのようなことを感じているのだろうか？そして、それらの経験が身体機能の回復やリハビリテーション介入に影響することはないのであるだろうか？

これらの疑問を解決するためには、運動時の意識経験を精査する必要がある。その中から我々は、運動主体感（Sense of agency）に着目し学際的な研究を展開している。運動主体感は、「自分が自分の運動を制御している」という感覚を指し、運動制御において重要な役割を担うことが知られている。先行研究は、参加者がその運動を自分が制御していると感じる場合、たとえそれが実際には自分の運動ではなくても、その運動から得られる感覚結果に基づき運動を制御しようとすることを明らかにした。これらの知見から、運動主体感は感覚入力と運動出力を紐付ける Mediator の役割を担っていると考えられている。

このような運動主体感と運動制御との関係性を考慮すると、運動主体感は患者の運動変容に何らかの影響を及ぼしている可能性があるが、脳卒中後の患者が運動時に運動主体感を得られているのか、運動主体感が臨床的にどのような意味を持つのか、それらの実態については明らかになっていない。これらに対し本講演では、①脳卒中後運動障害を有する患者の運動主体感の実態とは？②運動主体感の変容による臨床的な影響とは？という2つの疑問に関する研究成果を紹介し、それらの成果に基づき、患者に運動主体感を与える意義と方法について議論する。

略 歴

【経歴】

2014年、理学療法士免許を取得し、仁寿会石川病院にてリハビリテーション医療に従事。2016年、NTTコミュニケーション科学基礎研究所にて実験心理学を学び、運動主体感に関する基礎研究を開始。2018年、畿央大学大学院健康科学研究科博士後期課程に進学し、日本学術振興会特別研究員として運動主体感に関する研究を進めるとともに、慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室にて神経科学に関する研究に従事。2021年、畿央大学大学院健康科学研究科を修了、博士（健康科学）。現在、産業技術総合研究所人間拡張研究センターにて臨床研究および、実験心理学やロボティクスなどに関する研究に従事している。



無いはずの手に経験する痛みへ接近する

畿央大学大学院 健康科学研究科 准教授

大住 倫弘

体肢切断後に無いはずの手(=幻肢)に経験する痛みを幻肢痛と呼ぶ。このような不思議な痛みは脳科学者をはじめとした研究者から多くの関心を集めて、幻肢痛のメカニズムは感覚運動領域における再組織(reorganization of sensorimotor cortex)だという理論にいったんは落ち着いた。しかし、そこから脳計測・解析技術の進歩とともに、この理論が完全無欠ではないことが明らかにされたとともに、別の脳領域とのネットワーク異常によって生じるという知見も報告されるようになり、いまだにメカニズム解明には至っていない現状にある。ただ、このような中であっても一貫して報告され続けているのは、“幻肢を動かすことができる”あるいは“義手を使いこなしている”ひとは、重篤な幻肢痛を経験していないという事実だ。このことは幻肢痛のリハビリテーションにとっての拠り所となっており、幻肢痛を緩和させるためにどうやって幻肢を動かすのか、あるいはどのような義手が必要なのかという視点でリハビリテーションが実践されている。特に、「どのように幻肢を動かせるようにするか」という視点のリハビリテーションについては、バーチャルリアリティ技術などの発展とともに急速に進歩している。加えて、脳波や筋電信号のセンシング技術・解析技術の発展も素晴らしく、リハビリテーション実施中に幻肢の動きが見えるようになる日もそう遠くないように感じる。これらの技術が応用されれば、より良い幻肢痛リハビリテーションが考案されると思うが、それに当事者の経験が正確に表現されているのかについては甚だ疑問な報告を散見する。例えば、幻肢の動きに合わせて生じる断端の筋活動を機械学習させて、幻肢を動かした(であろう)信号にあわせてゲーム空間のスポーツカーを動かすリハビリテーションなどである。本シンポジウムでは、急速に発展する技術の裏で置き去りにされつつある「幻肢を動かす」という当事者の経験を考え直してみたい。

略 歴

【経歴】

- 2009年3月 畿央大学 健康科学部 理学療法学科 卒業(理学療法士免許取得)
- 2015年3月 畿央大学大学院 健康科学研究科 博士後期課程 修了(健康科学)
- 2010年7月 摂南総合病院 リハビリテーション科 理学療法士
- 2014年6月 畿央大学 ニューロリハビリテーション研究センター 特任助教
- 2019年4月 畿央大学大学院 健康科学研究科 准教授
畿央大学 ニューロリハビリテーション研究センター 准教授



身体性とナラティブから考える「生きにくさ」

東海大学 文化社会学部 教授・文明研究所 所長

田中 彰吾

「生きにくさ」とはなんだろうか。病気であっても怪我であっても、一般に身体が従来通りの機能を果たすことができない状態に陥れば、誰もが「生きにくい」と感じることだろう。私たちの身体には、生きるうえで必要なさまざまなスキルが堆積している。だが病気や怪我で変容を強いられた身体は、与えられた環境を前にしても、以前と同じしかたでスキルを発揮して巧みに状況に対処することができない。哲学者のメルロ＝ポンティは、スキルが堆積した身体性に下支えされた自己のあり方を「私はできる (I can)」という言葉で象徴的に表現している。この言葉をヒントにして言うなら、身体性の変容に由来する「生きにくさ」とは、様々な場面で派生する「私はできない」という経験に直接の起源を持つものだろう。

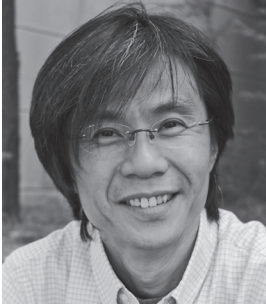
このような「生きにくさ」は、単に身体行為の次元においてのみケアすることができれば十分なのだろうか。もちろん、損傷した機能が一つでも二つでも回復するほうが望ましいのは言うまでもない。だが、身体性の変容から派生する「生きにくさ」は、それを言葉で適切に語る事が難しい点や (例えば脳卒中後の身体の様々な症状を患者自身がうまく言葉にできない)、変容後の身体を受容して自己自身の人生を語り直す事が難しい点 (例えば上肢の切断を経験した後でそれを受け入れて人生を展望するのは容易ではない) など、「ナラティブ (語り)」という観点から理解すべき点を多く含むように思われる。

近年、自己研究の文脈では、身体的自己 (あるいはミニマル・セルフ) と物語 self (ナラティブ・セルフ) の接点をめぐってさまざまな議論が現れつつある。この報告では、それらの研究を参照して身体性とナラティブの関係を理論的に整理しながら、「私はできない」という身体性とどのように折り合いをつけて生きていくことができるのか、考察してみたい。

略 歴

【経歴】

1971年生まれ。2003年、東京工業大学大学院社会理工学研究科博士課程修了。博士 (学術)。東海大学総合教育センター講師、同准教授、現代教養センター教授を経て、現在、東海大学文化社会学部教授を務め、文明研究所所長を兼務する。2013-14年、2016-17年にかけてハイデルベルク大学に滞在し、トーマス・フックス氏 (ヤスパース講座教授) と共に現象学と精神病理学を研究する。専門は、身体性哲学および現象学的心理学。メルロ＝ポンティの現象学的身体論をベースに、認知神経科学、発達心理学、精神病理学等の知見を参照しながら、「自己意識」「他者理解」など人間科学の基幹的テーマに取り組んでいる。著書『生きられた (私)』をもとめて：身体・意識・他者 (単著、北大路書房、2017年)、『 (知の生態学の冒険3) 自己と他者：身体性のパースペクティブから』 (単著、東京大学出版会、2022年)、『Body Schema and Body Image: New Directions』 (共編著、Oxford University Press、2021年)。訳書にラングドリッジ『現象学的心理学への招待』 (共訳、新曜社、2016年)、コイファー&チェメロ『現象学入門：新しい心の科学と哲学のために』 (共訳、勁草書房、2018年)、がある。



運動学習と運動主体感

東京大学大学院 人文社会系研究科 教授・ATR 認知機構研究所 所長

今水 寛

運動主体感とは、他の誰でもなく自分が運動を行っている本人（主体）であるという感覚のことです。従来の研究は、どのような状況で運動主体感が感じられたり、感じられなかったりするのかが、という主体感の生成メカニズムが調べられてきました。しかし、運動主体感を機能回復に役立てようとするれば、主体感が運動の制御や学習にどのように役立っているのか、という機能的な意義を明らかにする必要があります。本発表では、運動主体感と運動学習の関係について、二つの研究を紹介したいと思います。

第一の研究では、運動主体感の個人差と、感覚運動適応の個人差の関係について調べました (Wen, ... Imamizu, *Scientific Reports*, 2021)。コンピュータ・マウスを操作する課題で、実験参加者が操作しているカーソルの動きに、少しずつ他者の動きを混ぜて、操作性を減少させます。逆に、他者の動きの割合が大きい状態から、少しずつ自己の動きを混ぜて、操作性を増加させます。このような操作性の変化に対する敏感さには、個人差があることが解りました。同じ参加者に、感覚運動適応課題を行ってもらくと、操作性の増加に敏感な参加者は、感覚運動適応の効率が良いことが解りました。

第二の研究では、運動主体感の高低が、運動適応に与える影響を因果的に調べました。ペンタブレットでカーソルを操作するとき、カーソルの位置にランダムな「ずれ」を与えます。同じ大きさのずれでも、参加者が自己にずれの原因を帰属する場合（高い主体感）と、他者（この場合はPC）に原因を帰属する場合（低い主体感）があります。主体感が高い場合の方が、次の試行における運動の修正率が大きいことが解りました。しかし、ずれの原因を他者に帰属した場合にも、一定の運動修正は見られることから、運動適応には、主体感などの運動意識が影響を与える成分と、そうでない成分があることも解りました。教示で主体感を操作しても同じ結果が得られました。

以上の研究は、運動主体感は運動結果に付随して生じるだけでなく、運動の学習や適応を促進する役目を果たしていることを示唆しています。今後は、促進の神経基盤を調べることで、運動主体感の操作で、機能回復の効率を高める方法の開発に繋がりたいと考えています。

略 歴

【経歴】

2015年9月 - 現在 東京大学 大学院人文社会系研究科 教授
2010年4月 - 現在 ATR 認知機構研究所 所長
2003年5月 - 2010年4月 ATR 脳情報研究所 認知神経科学研究室 室長
2001年10月 - 2003年4月 ATR 人間情報科学研究所 第3研究室 主任研究員
1996年10月 - 2001年9月 科学技術振興事業団 川人学習動態脳プロジェクト 計算心理グループリーダー
1992年4月 - 1996年9月 国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 人間情報通信研究所 奨励研究員



身体構造の認識に基づく運動学習は運動指令のばらつきによって促進する

筑波大学 システム情報系 准教授
井澤 淳

運動学習能力はリハビリテーションによる運動機能回復にとっても重要な機能である。運動の得意不得意が存在するのと同じように、運動学習の能力にも個人差が存在する。このような運動学習能力の個人差の背景にはどのようなメカニズムが存在するのだろうか？ ところで、古典的にはベルンシュタイン問題として指摘されているように、我々の運動制御システムは冗長性によって特徴づけられる。つまり、大脳皮質の神経細胞、下位運動ニューロン、筋、関節、手先、タスクの順で運動表現に用いられる情報の数（自由度）が減少していくため、タスクを実現するような各階層の運動表現には無数の組み合わせが存在する。つまり、運動を実現するためには、このように無数にある組み合わせの中から、最も適切な組み合わせを選択する必要がある。しかし、冗長性を持つ上の階層の運動指令表現には、“タスクに影響を与える空間 (Task Potent)”と“タスクに影響を与えない空間 (Task Null)”に分類することができるため、このような身体構造を正確に認識し、“タスクに影響を与える空間”に絞って運動指令の組み合わせを選択することが、効率的な運動計画にとって重要である。一方、運動学習にとっても、このような身体構造の認識が重要である。例えばタスク空間で与えられた誤差を修正するように運動指令を修正する場合、誤差を“タスクに影響を与えない空間”に伝達してしまうと、タスクが成功するように運動を修正することが出来ない。適切に誤差を“タスクに影響を与える空間”に伝達するためには、身体構造の正確な認識（身体構造の内部モデル）に基づいた誤差の伝搬が必要になる。このような身体構造の内部モデルに基づく学習は、我々の日常生活に現れるような運動学習課題にとっても重要であるが、脳卒中による運動機能障害に代表されるように、皮質運動指令表現とタスク空間との間の構造が大きく変化するような運動適応問題においてより顕著であり、この場合、新しい身体構造を再学習し、新しい内部モデルに基づいて、タスク空間で与えられる運動誤差を運動指令空間に伝達する必要がある。したがって、リハビリテーションに含まれる本質的な問題の一つは、新しい身体構造の認識と、この認識に基づく誤差の修正である。本研究では、このような問題設定における人工的な適応システムの振る舞いを解析することで、運動学習スピードの個別性は運動指令のばらつきの個別性によって説明が可能であることを明らかにした。

略 歴

【経歴】

- 2004 東京工業大学大学院 総合理工学研究所 博士後期課程 修了 博士（工学）
- 2004 日本学術振興会・特別研究員 PD
- 2005 Johns Hopkins University 医工学専攻 研究員
- 2011 国際電気通信基礎技術研究所 室長代理
- 2013 NTTコミュニケーション科学基礎研究所 リサーチ・スペシャリスト
- 2014 筑波大学 システム情報系 准教授

- 2005 計測自動制御学会 論文賞
- 北米神経科学会、日本神経科学学会等の会員、Motor Control 研究会理事



意欲とパフォーマンス

東北大学大学院 生命科学研究所 脳神経システム分野 教授

筒井 健一郎

一般に、機械とヒトのパフォーマンスの違いは、機械が電気や燃料などの動力源を得ると設計されたとおりの性能を瞬間的あるいは継続的に発揮するのに対して、ヒトはたとえ健康で十分な栄養状態にあっても、重要な局面で実力を発揮したり、継続的な取り組みで成果を上げたりすることは難しい。ヒトにおいては、一般に、取り組む作業に対する「意欲 (motivation)」がそのパフォーマンスに大きく影響する。

ヒトの臨床神経心理学の知見からは、前頭連合野が意欲や自発性に重要な役割を果たしていることが示唆されている。前頭葉の損傷によって、ワーキングメモリや選択的注意などの認知機能とともに、外界に対する無関心・無頓着や、意欲や自発性の低下が生じる。われわれの研究グループでは、前頭葉と意欲との関係を明らかにするための研究をすすめている。

前頭葉の一部の領域の脳活動を局所的に操作するため、反復経頭蓋磁気刺激 (repetitive transcranial stimulation, rTMS) を用いた。これまでのわれわれの研究により、低頻度 rTMS は、局所脳活動を抑制し、高頻度 rTMS は、局所脳活動を促進することが、確かめられている (Honda et al., Neuroscience Research (2021))。内側前頭皮質の腹側部を標的として低頻度 rTMS を施したところ、改変プリンクマンボード課題 (図 1) の easy 条件での行動には変化が無かったが、difficult 条件では有意に遂行セッション数が減少した。これは、内側前頭皮質の活動低下によって、意欲が低下し、とくに、努力 (effort) を必要とする取り組みができなくなったことを示している。一方で、前頭前野背外側部を標的として高頻度 rTMS を施したところ、difficult 条件での行動には変化が無かったものの、easy 条件で有意に遂行セッション数が増加した。これは、前頭前野背外側部の活動上昇によって、若干の意欲の上昇が生じたことを示している。これらの結果から、前頭葉の各領域を繋ぐ広域神経ネットワークのはたらきが、意欲や意欲レベルに基づく行動の調節に関係していることが推測される。今後は、脳内埋め込み電極による皮質表面電位 (electrocorticogram, ECoG) の計測などによってそのメカニズムの詳細を調べていきたいと考えている。

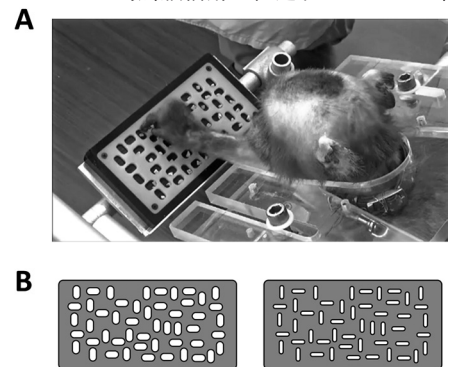


図 1. サルが「改変プリンクマンボード課題」を遂行する様子 (A)。サルが課題を遂行しなくなるまで複数セッションを続けて行わせ (ボード 1 枚を完遂するのが 1 セッション)、行ったセッション数により「意欲」を評定する。溝の幅が広い easy 条件と、溝の幅が狭い difficult 条件がある (B)。

略 歴

【経歴】

東京大学卒業、同大学院博士課程修了・博士 (心理学)。日本学術振興会特別研究員 (日本大学医学部生理学教室所属)、ケンブリッジ大学解剖学科助手を経て、2005 年 東北大学大学院生命科学研究所助教授。2007 年 新職階制移行のため同准教授。2017 年 同教授。専門は、神経生理学、生理心理学。2003 年度日本神経科学学会奨励賞受賞。2009 年度日本心理学会国際賞奨励賞。



上肢到達運動から見る脳卒中後の運動機能回復

藤田医科大学 保健衛生学部 リハビリテーション学科 講師

上原 信太郎

脳卒中発症後に生じる運動機能障害は、往々にしてある程度一定のパターンに従って回復すると考えられてきた。その過程は、共同運動や異常筋緊張（痙縮）が出現・増強し、その後軽減する一連の変化として表される。すなわち、発症直後の随意性を失った弛緩性の運動麻痺は、共同運動や痙縮を伴いながらもその出力を高め（機能の段階的な回復）、共同運動や痙縮の軽減とともに個々の肢節の合目的な運動を実現する巧緻的な運動制御が可能になると考えられている。このため、Fugl-Meyer Assessment (FMA) を代表とする上肢運動機能を評価する臨床指標は、共同運動や痙縮の程度をスコア化するものが中心となっている。ところが、近年の研究報告に依ると、共同運動や痙縮の程度 (FMA score) と運動の巧緻性は必ずしも関連しているとは言えず (Hadjiosif et al., *J Neurophys*, 2022)、共同運動や痙縮の軽減と運動巧緻性の回復過程は乖離して生じること、さらに言えば、巧緻的な運動の回復の程度は極めて小さいことが示唆されている (Cortes et al., *Neural Repair Neurorehabil*, 2017)。講演者自身も亜急性期（回復期）の脳卒中後片麻痺者を対象とした研究において、上肢到達運動中の運動学的指標を基にその巧緻性（運動の質）を評価し、その回復について分析を行っている。これまで、先行研究結果を支持する様に、到達運動を実行できる程度の軽度 - 中等度の運動麻痺を呈する患者群は、FMA score の改善があったとしても運動の質に顕著な変化は見られていない。また、目標点までの到達運動の実行が困難な重度運動麻痺を呈する患者群は、FMA score の改善ともなって発揮される到達運動の量的増大は見られるものの、やはり運動の質自体には顕著な変化は認められないという結果が得られている。

本講演では、先行研究の知見と講演者が有する臨床データに基づいて、運動機能回復とその臨床的評価指標について再考してみようと思う。本講演が、運動機能回復を促すリハビリテーション介入について改めて考えるきっかけとなれば幸いである。

略 歴

【学歴】

2000年4月 金沢大学 医学部 保健学科 理学療法学専攻入学
 2004年3月 金沢大学 医学部 保健学科 理学療法学専攻卒業 学士（保健学）取得
 2008年4月 京都大学大学院 人間・環境学研究科 共生人間学専攻 認知・行動科学講座 修士課程入学
 2010年3月 京都大学大学院 人間・環境学研究科 共生人間学専攻 認知・行動科学講座 修士課程修了 修士（人間・環境学）取得 指導教員：松村道一教授
 2010年4月 京都大学大学院 人間・環境学研究科 共生人間学専攻 認知・行動科学講座 博士後期課程入学
 2013年3月 京都大学大学院 人間・環境学研究科 共生人間学専攻 認知・行動科学講座 博士課程修了 博士（人間・環境学）取得 指導教員：松村道一教授

【職歴】

2004年4月 - 2008年3月 慶應義塾大学月が瀬リハビリテーションセンター 理学療法士
 2010年4月 - 2013年3月 日本学術振興会 特別研究員 (DC1)
 2010年4月 - 2013年3月 国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)、認知機構研究所、連携実習生 Mentor：内藤栄一 主任研究員
 2013年4月 - 2016年3月 日本学術振興会 特別研究員 (PD)
 2013年4月 - 2018年3月 国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)、脳情報通信融合研究センター (CiNet) 協力研究員 Mentor：内藤栄一 研究マネージャー
 2014年9月 - 2018年3月 Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Johns Hopkins University, Postdoctoral Research Fellow Mentor: Prof. Pablo Celnik
 2016年4月 - 2018年3月 日本学術振興会 海外特別研究員
 2018年4月 - 藤田医科大学保健衛生学部リハビリテーション学科 専任講師

我々はどこに向かうのか

甲南女子大学 看護リハビリテーション学部 理学療法学科 准教授
野添 匡史

順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科 先任准教授
山口 智史

埼玉医科大学国際医療センター リハビリテーションセンター / リハビリ訓練室
深田 和浩

四條畷学園大学 リハビリテーション学部 理学療法専攻 教授
松木 明好

フランスの画家ポール・ゴーギャンは、人間の一生を「我々はどこから来たのか 我々は何者か 我々はどこへ行くのか」という壮大な命題に基づいて一枚の絵画を描いた。それをモチーフに本学術大会のテーマを「我々は何者か、どこに向かうのか」に決めた。「どこに行くのか」か「どこに向かうのか」を迷ったが、結果として「どこに向かうのか」に改変した。「～に行く」は明確な到着点がある。一方、「～に向かう」は明確性よりも方向性を指し示す。また、「行く」は単なる動作を表すのに対して、「向かう」は目標先を示すことになる。神経理学療法（学）は、他の理学療法（学）に比べ、極めて多彩かつ難解な病態・障害を取り扱う分野である。それゆえ、結果として「明確な効果を導いた！」と声を大きくして言える療法士は、理学療法士・作業療法士がつくられて50年以上になるものの、いまだに多くはないと思われる。そうした背景から、到着点は現時点で明示できないであろう。しかし、神経理学療法学会も20回という節目を迎え、そろそろ“向かう先”は明示しないといけないと考える。そして、その目標を共有し、オールジャパンによる総力を結集して神経理学療法（学）に挑まないといけない時期に来ていると思う。

本クロージングシンポジウムには4名のパネリストを迎えた。このパネリストは本学術大会の公募シンポジウムの企画提案者の中から選出させていただいた。神経理学療法は急性期から生活期といった病期によってその役割は異なることから、シームレスなアウトカムの設定が難しかった。それを言い訳にしてエビデンス構築を怠ってきた経緯がある。神経損傷後の運動障害は目に見えるものとしては同じかもしれないが、その病態は異なることは多々ある。それを時代に立脚した評価手法によって見抜き、手段を意思決定していく必要がある。人間の行為の回復を考えた場合、運動のみのアプローチでは片手落ちになる。行為の障害と捉えた場合、高次脳機能の問題をもはや無視することはできない。脳卒中後の障害を中心に神経理学療法は変遷してきた傾向があるが、神経変性疾患の問題を置き去りにはできない。そして、神経症候学のみならず学際的な知の結集によって、その問題解決の道のりを有識者は現場で奮闘している臨床家に明示すべきである。

いずれも解決すべき問題であるが、本シンポジウムでは30分間という極めて限られた時間しか有していないため、個別講演は行わず、公募シンポジウムで何が議論されたかを示していただくとともに、このシンポジウムで何を共有すべきか、そして、オールジャパンとして、それぞれの領域および総力戦としての向かう先、すなわち、「我々はどこに向かうのか」という方向性を提言していただき、本学術大会をフィナーレに導き、次大会にバトンを渡したいと考えている。この抄録を書きながらも、座長である私が今からすでにワクワクしている。

(文責：森岡 周)

決別と融和：脳卒中理学療法コンソーシアムは可能か



日本ボバース研究会 副会長

大槻 暁



認知神経リハビリテーション学会 副会長

園田 義顕



BiNI COMPLEX JAPAN 代表

舟波 真一

【指定発言】

大阪公立大学 医学部 リハビリテーション学科 教授

吉備国際大学 保健医療福祉学部 教授

竹林 崇

京極 真

本学術大会では大会長の発案の特別企画として、“決別と融和：脳卒中理学療法コンソーシアムは可能か”をテーマに議論することになりました。本企画は、各種の理論あるいは手法について別々に独自の主張を述べるシンポジウム形式ではなく、いくつかのテーマに関してダイレクトに議論する形式となります。よって、シンポジウムではなく特別企画と名称づけ、パネリストが講演することではなく、冒頭から議論を開始します。例えば、「何を主要アウトカムに設定し効果検証するのか？」などについて議論し、それに基づき、真に本邦の神経理学療法に貢献できるかについて討議できればと考えています。加えて、それぞれの理論や手法の利点のみならず、科学的な限界点についても討議できればと考えています。これらを背景にして、何と決別し、何について融和すべきかをパネリストと考えるつもりです。

また、“コンソーシアムは可能か”についても議論したいと考えています。コンソーシアムは、2つ以上の団体が共同で何らかの目的に沿った活動を行ったり、共通の目標に向かって資源を蓄える目的で結成されます。それぞれ独自で結成された団体間のコンソーシアムを妨げる要因は何か、何を目的とすればそれは可能かについて指定発言者とともに模索する予定です。いずれにしても、本企画を契機に、百花繚乱のように理論・手法が独自の主張を述べ、互いに利点のみを語るシンポジウムとは決別し、本邦の神経理学療法の発展に寄与できるためには何か必要かについてのビジョンを共有する企画とする予定です。

略 歴

大槻 暁

【経歴】

2000年 茨城県立医療大学 保健医療学部 理学療法学科卒業
2000年 野村病院入職
2002年 順天堂大学医学部附属順天堂医院入職。その後、順天堂東京江東高齢者医療センター、順天堂大学練馬病院、順天堂東京江東高齢者医療センターを経て2019年4月より順天堂大学練馬病院勤務。現在に至る。
2016年 順天堂大学大学院医学研究科博士過程修了

【ボバース講習会関連】

2005年 国際ボバース講習会講師会 (International Bobath Instructors Training Association) 認定基礎講習会修了
2015年 国際ボバース講習会講師会基礎講習会指導者認定
2020年 日本ボバース研究会副会長就任

【資格】

理学療法士
博士 (医学)
神経専門理学療法士・脳卒中認定理学療法士 (日本理学療法士協会)
基礎講習会指導者 (International Bobath Instructors Training Association)

園田 義顕

【経歴】

2002年高知医療学院卒業、医療法人文佑会原病院入職、2008年より現職。
2011年 Centro studi di Riabilitazione Neurocognitiva, Villa Miari, Santorso, Italia (イタリア認知神経リハビリテーションセンター) にて長期研修。
著書に「人間の運動学 (共著)、協同医書出版社、2016」、「標準理学療法学 神経理学療法学 (分担)、医学書院、2013」など。
また一般社団法人認知神経リハビリテーション学会副会長、事務局長を兼務。

舟波 真一

【経歴】

1993年3月 国立療養所厚淵病院附属リハビリテーション学院卒業
1993年4月 新潟県立小出病院 入職
1997年3月 新潟県立小出病院 退職
1997年4月 諏訪赤十字病院 入職
2003年3月 日本福祉大学大学院 博士前期課程 (脳神経科学：久保田 競 教室) 入学
2004年3月 日本福祉大学大学院 博士前期課程 修了
2009年3月 日本理学療法士協会 神経系専門理学療法士に認定される
2012年4月 BiNI COMPLEX JAPAN 設立
2013年3月 諏訪湖リハビリテーション研究会 設立
2013年9月30日 諏訪赤十字病院 退職
2013年10月1日 バイニニアプローチセンター諏訪 (自費リハ施設) 設立
2015年3月5日 株式会社バイニニアプローチセンター 法人化、代表取締役就任
2015年11月11日 一般社団法人 BiNI COMPLEX JAPAN 設立 代表理事就任
2016年4月1日 株式会社バイニニアプローチセンター東京銀座開設

【主な書籍】

舟波真一：「うつぶせユラユラ」で、体がラクになる！ PHP からだスマイル、p44-49、2019.12.
舟波真一：うつぶせゆらゆら。日経ヘルス、p64-69、2019.4.
舟波真一：ひざ痛がスーッと消える最強療法。マキノ出版、p52-58、2019.3.
舟波真一・他：脊柱管狭窄症を自分で治すナンバーワン療法。マキノ出版「社快」特別編集、2017.12.
水口慶高・山岸茂則・舟波真一：身体が求める運動とは何か。文光堂、2017.5.
舟波真一・他：痛みはうつぶせで治さない。小学館、2016.
舟波真一 (編)：理学療法・作業療法のための実践編 BiNI Approach. 文光堂、2015.
舟波真一・他 (編)：運動の成り立ちとは何か。文光堂、2014
【資格】
日本理学療法士協会 神経系専門理学療法士、人間環境情報修士
【役職】
一般社団法人 BiNI COMPLEX JAPAN 代表理事
株式会社 バイニニアプローチセンター 代表取締役



歩行を実現する神経メカニズム

畿央大学大学院 健康科学研究科 准教授

岡田 洋平

歩行を環境や課題に応じて円滑に制御するためには、複雑な神経システムの柔軟な働きが必要である。歩行制御のプロセスは、「自動的プロセス」、「随意的プロセス」、「情動的プロセス」の3つに大別される。

「自動的プロセス」には、脊髄や脳幹が関与する。脊髄には、central pattern generator (CPG) と呼ばれる介在ニューロン群が存在し、左右下肢の周期的な運動出力の制御に関与する。上下肢の協調的な制御には頸腰髄をつなぐ propriospinal neuron が関与する。脳幹には、CPG にトリガーを与える歩行誘発野が存在し、また、歩行時の筋緊張を制御する機能も担う。

大脳皮質は、「随意的プロセス」に関与する。一次運動野は、皮質脊髄路を介して脊髄に投射し、歩行周期に応じた下肢筋の制御や障害物のまたぎ動作などに関与する。補足運動野や運動前野などの高次運動野は、皮質網様体投射-網様体脊髄路を介して予測的姿勢制御や筋緊張の制御、また一次運動野への投射を介して下肢運動の制御にも関与する。後部頭頂皮質は、障害物を跨ぐ際に視覚情報を一時的に保持し、障害物に衝突しないように下肢の軌跡を制御することに貢献する。また、前頭前野は、歩行時の意思決定や「ながら歩き」等の二重課題負荷時の歩行の制御に関与する。

大脳基底核と小脳は、脳幹や視床-大脳皮質と神経ネットワークを形成しており、「自動的プロセス」や「随意的プロセス」の調整に関与する。大脳基底核は大脳辺縁系にも投射し、「情動的プロセス」の調整も行う。小脳は、脊髄小脳路を介した CPG の活動や下肢運動に関するフィードバック情報による位相の潜在的制御や、大脳皮質からの遠心性コピーとフィードバック情報の照合による肢の正確な制御にも関与する。

本講演では、歩行障害に対する神経理学療法を実践する上で基礎となる「歩行を実現するための神経メカニズム」について解説する。

略 歴

【職歴】

2004年4月～2008年3月 西大和リハビリテーション病院
 2008年4月～2010年3月 畿央大学健康科学部理学療法学科助手
 2010年4月～2016年3月 畿央大学健康科学部理学療法学科助教
 2016年4月～現在 畿央大学健康科学部理学療法学科准教授
 畿央大学大学院健康科学研究科准教授
 畿央大学ニューロリハビリテーション研究センター所属

【資格・免許】

理学療法士免許取得 2004年4月(会員番号 10036617)
 MDS-UPDRS Training program & Certificate Exercise 2019年9月30日
 専門理学療法士(神経) 2012年3月31日取得
 パーキンソン病療養指導士 2022年6月1日取得

【業績】

Researchmap 参照
<https://researchmap.jp/y.okada>

【学歴】

2004年3月 行岡リハビリテーション専門学校卒
 2009年3月 畿央大学大学院博士前期課程修了
 2012年3月 大阪府立大学大学院博士後期課程修了(保健学博士)



歩行障害に関連する脳領域の画像形態

福島県立医科大学 保健科学部 理学療法学科 准教授

阿部 浩明

本講演では脳卒中に起因する画像所見と歩行障害の関係について言及する。

歩行障害に関わる脳領域の特定を試みた研究がいくつかある。初期の報告では、歩行の非対称性と関連する領域が被殻後部に存在したと報告された。次に、亜急性のFACと関わる損傷領域が調査され、関連領域が存在しなかったと報告された。その後、発症から6ヶ月後のFACの回復不良と放線冠、内包、淡蒼球、被殻、運動野、尾状核の損傷が関連していることが報告された。また、歩行速度の改善不良と関連する領域を調査した研究では被殻、島葉、外包およびその隣接領域の白質の損傷が関連したと報告された。さらに、中前頭回・下前頭回の皮質および皮質下白質、島葉と内包、放線冠の損傷は、歩行速度の改善の乏しさと関連すると報告された。これらの報告を概観すると、放線冠や内包など皮質脊髄路の走行領域や島葉、被殻などでは結果が共通しているものの、多様性に富む結果となっている。よって、明確に“この領域である”とする結論はまだ出ていない。また、CRT損傷と歩行能力との関係についても調査がなされ、被殻出血例を対象とした調査において、皮質脊髄路の単独損傷群と比較し、皮質脊髄路およびCRTの双方が損傷した群は歩行能力が低下していたことが報告された。しかし、CRTの損傷は歩行能力に関連する可能性があるものの、その程度は不明である。

歩行障害を考えると、“歩行障害がどのような因子と関連するのか”について熟考することは重要である。歩行自立度を決定する因子として、下肢運動機能や感覚障害、さらには半側空間無視等の有無、認知機能やバランス機能の低下といった複数の因子が関与する。各症例の歩行障害と関連している因子を理学療法評価によって把握し、“その因子と密接に関わる脳領域”にも眼を向けて行くことが大切であろう。すなわち、画像から情報を得ようとする視点だけではなく、臨床的評価から歩行障害に関わる因子を特定することを試み、その上で、それらの因子が脳内のどのような損傷を機序として発生しているのか、そのメカニズムを推察していくことが歩行障害の本質を捉えるための画像評価として重要なプロセスになると思われる。

略 歴

【所属・職位】

福島県立医科大学 保健科学部 准教授

【最終学歴】

平成24年3月 東北大学大学院医学系研究科卒（医学博士）

【職歴】

平成9年4月 理学療法士免許取得 仙台市内の病院勤務
 平成15年4月 東北文化学園大学医療福祉学部 勤務
 平成17年4月 広南病院リハビリテーション科 勤務
 令和3年4月 福島県立医科大学保健科学部 勤務（現在に至る）
 そのほか、東北大学大学院医学系研究科や新潟医療福祉大学などで非常勤講師

【資格】

・専門理学療法士（神経）、（基礎）、（生活環境支援）
 ・認定理学療法（脳卒中）

【受賞】

第43回日本理学療法学会 大会長賞

第18回日本意識障害学会 会長賞

第33回東北脳血管障害研究会 医学奨励賞（中村隆賞）

第48回日本理学療法学会 最優秀賞

【著書】

脳卒中片麻痺者に対する歩行リハビリテーション（メジカルビュー）
 歩行再建を目指す下肢装具を用いた理学療法（文光堂）
 標準理学療法学神経理学療法学第2版（医学書院）
 高次脳機能障害に対する理学療法（文光堂）
 など

【社会活動】

日本神経理学療法学会運営幹事、学術誌「理学療法学」「Physical Therapy Research」編集委員、日本神経理学療法学会学術誌「神経理学療法学」編集委員長などを歴任。



歩行評価の種類と特徴

伊丹恒生脳神経外科病院 リハビリテーション部

久保 宏紀

脳卒中発症に伴う歩行障害の割合は高く、十分な改善が得られない患者も存在する。このような背景から歩行の再獲得は最も頻度の多い目標の一つとされ、より具体的な目標として歩行困難者は歩行の再獲得、歩行可能者は歩行速度や歩行持久力、バランスの改善が挙げられてる。また脳卒中発症後は転倒も多く発生することが報告されている。したがって、早期から歩行能力を評価し、歩行獲得にむけた治療プログラムの立案や地域生活の予測に繋げることが重要となる。

歩行能力には歩行速度や歩行持久力、バランス、自立度、歩容といった側面があり、それぞれに対応する評価指標として、10歩行試験、6分間歩行試験、Timed up and Go Test、Modified Dynamic Gait Index (DGI)、Functional Gait Assessment (FGA)、Functional Ambulation category (FAC)、Gait Assessment and Intervention Toolなどが挙げられる。また地域生活を送るうえで、歩行に伴う転倒の発生や生活空間の広さ、身体活動といったことにも目を向けておく必要があり、それぞれ Falls Efficacy Scale-International、Life Space Assessment、歩数や強度別活動時間といった指標が存在する。このように定量的な歩行評価や、観察などの質的な歩行分析、転倒予測や生活空間、身体活動量を組み合わせ、歩行能力を多面的にとらえていくことが重要である。

また、このような評価指標の解釈するうえで、Cutoff 値、最小可検変化量 (minimal detectable change : MDC)、臨床的に意義のある最少変化量 (Minimal Clinically Important Difference : MCID) は理解しておきたい指標である。Cutoff 値は定量的検査で検査の陰性・陽性を分ける値、MDC は測定により得られた測定誤差の大きさを示した値、MCID は患者における変化が有益であると解釈できる最小の変化値という概念である。このような目安となる値を参考に評価結果を解釈し、目の前の対象者へのフィードバックや目標設定に活用していく必要がある。

本講演では、神経系理学療法を实践する上で標準となる歩行能力評価の種類と特徴について測定方法や cutoff 値、MDC、MCID を交えながら解説する。

略 歴

【学歴】

2010年 神戸学院大学総合リハビリテーション学部医療リハビリテーション学科理学療法専攻 卒業
 2016年 神戸学院大学大学院総合リハビリテーション学研究科 博士前期課程 修了
 2020年 神戸学院大学大学院総合リハビリテーション学研究科 博士後期課程 修了

【職歴】

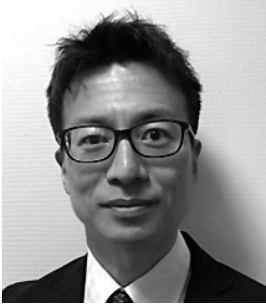
2010年 伊丹恒生脳神経外科病院 入職
 2015年 伊丹恒生脳神経外科病院 理学療法副主任
 2018年 伊丹恒生脳神経外科病院 理学療法主任 (現職)

【資格】

2010年 理学療法士
 2014年 3学会合同呼吸療法認定士
 2018年 認定理学療法士 (脳卒中)

【社会活動】

2016年 一般社団法人兵庫県理学療法士会 学術編集部 部員 (現在に至る)
 2022年 一般社団法人兵庫県理学療法士会 常勤役員・事務職員業務等検討 WG 委員 (現在に至る)



歩行障害の臨床症状とメカニズム－運動制御編

東北大学病院 リハビリテーション部

関口 雄介

片麻痺患者の歩行障害を理解する上で、3つの低下した歩行能力のメカニズムを理解することが重要である。3つの低下した歩行能力は、歩行速度、歩行中の安定性、歩行の耐久性が挙げられる。これらの歩行能力の低下は患者の参加制約に関与し重要性が指摘されている。

歩行速度低下の要因として、推進力の低下が挙げられる。片麻痺患者は障害の特性上、歩行中、相対的に麻痺側下肢の推進力が低下し、非麻痺側下肢の推進力が増大する左右下肢の推進力の非対称性を有する。歩行中において複数の筋活動は一定の組み合わせ（筋シナジー）を保ちながら協調的に運動していることが知られている。筋シナジーは片麻痺患者の歩行中における推進力の非対称性に関与している。中枢神経の障害により選択した個々の筋群の制御が困難になり、筋活動の組み合わせのパターンが少ない症例は、麻痺側推進力が相対的に低下していることが推測される。

歩行の耐久性を示す一つの指標として、エネルギーコストという指標がある。エネルギーコストは、単位距離当たりの酸素摂取量を指す。片麻痺患者の歩行中のエネルギーコストは健常者より約2倍増大している。片麻痺患者の歩行中のエネルギーコストが増大する要因として、麻痺側立脚終期における身体の位置エネルギーの増大が挙げられる。また、位置エネルギーの増大は、麻痺側下肢の分回し運動及び麻痺側の骨盤挙上などの代償動作が関連することが指摘されている。

片麻痺患者の歩行中の安定性は、前後、左右方向ともに低下していることが、質量中心の運動及び身体の回転運動の勢いを示す角運動量の増大、身体の安定域を数値化した margin of stability (MOS) の低下といった研究結果から示されている。一方で、転倒の予測因子として、歩行中の骨盤の側方変位量が減少、前方方向の MOS の増大、麻痺側ステップ長の増大が挙げられており、転倒者は転倒を予防するために慎重な制御をすることが推測されている。

本講演では、このようにバイオメカニクス分野の先行研究を基に歩行障害の臨床症状とメカニズムについて概説する。

略 歴

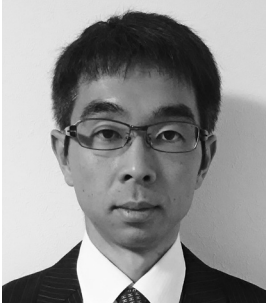
【学歴】

平成16年 金沢大学医学部保険学科理学療法学専攻 卒業
 平成19年 金沢大学大学院医学系研究科保健学専攻博士前期課程 修了
 平成23年 東北大学大学院医学系研究科障害科学専攻後期課程 修了

【職歴】

平成16年 博洋会藤井脳神経外科病院リハビリテーション科 入職
 平成19年 東北大学病院リハビリテーション部 入職
 平成23年 東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野 非常勤講師

大学病院で理学療法士として勤務しながらリハビリテーション医療の現場で中枢疾患や整形外科疾患、高齢者の動作解析に関する研究に従事している。専門は片麻痺患者の歩行障害であり、片麻痺患者における歩行の運動力学的特性の解明や開発した弾性足関節装置及び聴覚フィードバック装置の効果検証、アプリ型歩行評価機器の開発に東北大学工学部と医工連携し取り組んでいる。また、企業との共同研究で様々なウェアラブルセンサや福祉用具の開発及び検証にも携わり、知的財産権の創出などの産学共創も多数行っている。非常勤講師として大学院生の動作解析を中心とした研究教育にも携わっている。専門理学療法士（神経理学療法）。日本神経理学療法学会評議員。日本ニューロリハビリテーション学会会員。日本義肢装具学会会員。日本臨床神経生理学学会会員。日本理学療法士協会会員。



歩行障害の臨床症状とメカニズム－認知制御編

千葉県立保健医療大学 健康科学部 リハビリテーション学科 理学療法学専攻 助教
室井 大佑

本講演では脳卒中者の適応的歩行障害について説明する。適応的な歩行とは自動的ではなく認知的に制御された歩行のことを指す。歩行の認知的制御に関与するのは大脳皮質であり、障害物回避時などの随意的（予期的）な歩行制御が必要な場面において、重要な役割を果たしている。適応的な歩行を達成するためには、「個人」、「環境」、「課題」の3つのバランスを保つ必要があると考えられる。つまり、個人（脳卒中者）が安全に日常生活をするために、様々な課題や環境に対して、柔軟に歩行を変化させることが求められる。しかし、脳卒中を発症すると、この3つのバランスが容易に崩れてしまい、その結果として転倒が起こる。適応的歩行障害の要因の1つとして、「個人」において、脳卒中者は運動麻痺等によって歩行の自動性が低下し、歩行時の認知的要求が高まっていることが挙げられる。「課題」において、歩行中の会話や計算などにより容易に認知的要求が高まってしまうことが挙げられる。「環境」において、障害物またぎ、方向転換、狭い空間の通過など、特に重心が大きく変化する場面において適応した歩行が困難となる。このように適応的な歩行が障害されやすい状況にある脳卒中者が、安全に生活するためのアプローチ方法を理学療法士として考えなければならない。

脳卒中者が適応的な歩行を再獲得するためのアプローチとして、正しい視覚情報処理、正しい動作能力の把握、環境・課題に応じた繰り返しの練習が必要となる。つまり、単にリハビリテーション室内の歩行練習を繰り返すだけでなく、自身の情報処理能力や身体能力を把握するための評価や、先を見越しながら歩行するような課題設定が必要となる。本講演を通じて、適応的な歩行を再獲得させるための評価や治療を紹介し、明日からの臨床でのアプローチ方法の一助となるような話題提供をしていく。

略 歴

【経歴】

2003年 国際医療福祉大学 保健学部 理学療法学科卒業
 2003年 亀田メディカルセンター リハビリテーション室 入職
 2014年 首都大学東京（現：東京都立大学）ヘルスプロモーションサイエンス学域 博士前期課程 修了
 2017年 亀田リハビリテーション病院 リハビリテーション室 室長
 2017年 首都大学東京 ヘルスプロモーションサイエンス学域 博士後期課程 単位取得退学
 2018年 首都大学東京 ヘルスプロモーションサイエンス学域 博士号（健康科学）取得
 2021年－ 現職



歩行障害に対する理学療法ガイドライン

金沢大学 医薬保健研究域 保健学系 リハビリテーション科学領域
理学療法科学講座 准教授

久保田 雅史

近年、診療ガイドラインの整備がすすめられ、その情報をいかに日常診療で役立てていけるかが重要となっている。本教育講演では、特に「歩行障害」にスポットを当て、脳卒中のみならず脊髄損傷や神経筋疾患における国内外の診療ガイドラインを紹介する。

脳卒中では理学療法ガイドライン第2版のみでなく、脳卒中治療ガイドライン2021、Canadian stroke practice(2019)、AHA/ASA Guideline(2016)、APTA Action statement(2020)などを中心に提示する。具体的には、頻回で強度の高い歩行練習、トレッドミル歩行練習、部分免荷トレッドミル歩行練習、歩行補助ロボット、機能的電気刺激、装具療法、バーチャルリアリティ、リズムカルな聴覚刺激、バイオフィードバック、有酸素トレーニングなどが推奨されており、それらの推奨度やその根拠となった報告を紹介する。

脊髄損傷では理学療法ガイドライン第2版と APTA Action Statement(2020)を基に、体重免荷型トレッドミル歩行やロボット支援歩行練習などの推奨の程度を提示する。

筋萎縮性側索硬化症では理学療法ガイドライン第2版や、筋萎縮性側索硬化症診療ガイドライン2013を基に体重免荷トレッドミル歩行やロボット歩行練習の推奨の程度を提示する。

脊髄小脳変性症では、理学療法ガイドライン第2版を参考に、下肢装具の使用に関する推奨の程度を示す。

パーキンソン病では、理学療法ガイドライン第2版とともに最近報告された APTA Clinical Practice Guideline(2022)を中心に提示する。外部（視覚・聴覚・体性感覚）キューサインや筋力強化などの理学療法、ロボット支援などの歩行練習が推奨されている。

その他、歩行障害に対する理学療法ガイドラインの情報を確認し、実際の日常での診療にどのように活かしていくことができるか、考えていきたい。

略 歴

【学歴】

2004年 理学療法士免許取得（金沢大学）
2011年 博士（医学）学位取得（福井大学）

【職歴】

2004年 福井大学医学部附属病院リハビリテーション部
2020年 金沢大学医薬保健研究域保健学系リハビリテーション科学領域理学療法科学講座
福井大学医学部客員准教授

【認定・専門】

専門理学療法士（物理療法、運動器、神経理学療法）

【所属学会】

日本理学療法士協会
日本神経理学療法学会／日本運動器理学療法学会／日本物理療法研究会
日本物理療法学会
日本リハビリテーション医学会、ほか

【理事・評議員】

日本神経理学療法学会 評議員
日本運動器理学療法学会 評議員
日本物理療法研究会 理事
日本物理療法学会 理事

【資格】

理学療法士免許
心臓リハビリテーション指導士
3学会合同呼吸療法認定士



高次脳機能を可能にする神経メカニズム

畿央大学ニューロリハビリテーション研究センター

畿央大学大学院 健康科学研究科 准教授

信迫 悟志

本教育講演は、大脳皮質連合野と神経束によって構成される神経ネットワークとその機能、および高次脳機能障害との関連を理解することを学習目標とする。大脳皮質連合野（前頭、頭頂、側頭、辺縁系）は、複数の神経束（連合線維、交連線維、投射線維）によって接続し、様々な機能的ネットワークを形成している。代表的な神経ネットワークには、視覚、注意、言語ネットワークなどがある。視覚ネットワークは、視空間認知や到達運動制御を担う背側-背側経路、空間・形態認知や把握・操作運動制御を担う腹側-背側経路、形態認知や特定の視覚対象の認知に特化した腹側経路から構成されている。また左腹側-背側経路は、感覚運動経験の貯蔵や技術的推論を担っている。注意ネットワークは、両半球の背側注意ネットワークと右半球に側性化した腹側注意ネットワークから構成されており、前者は能動的注意に関わり、後者は顕著な感覚刺激に基づく注意の再定位や受動的注意に関わっている。また右半球の島皮質を含む前頭-頭頂ネットワークは、身体意識（身体所有感、運動主体感）の生成にも関与している。その他、背外側前頭前野は頭頂・側頭連合野、基底核、小脳と連携することでワーキングメモリ、注意機能、そして実行機能を担う。腹内側前頭前野や眼窩前頭前野は、意思決定、社会的認知に関わり、前補足運動野・補足運動野を含む前頭葉内側面は、外発性運動制御系に対する抑制・調整機能を担っている。島皮質や頭頂・側頭連合野は身体図式生成に関与し、その情報を基に運動前野や補足運動野は基底核や小脳と連携して姿勢制御プログラムを作成し、内側運動制御系によって姿勢定位、姿勢制御、予測的姿勢制御として出力される。大脳皮質連合野と入出力関係にある海馬を起始停止とした閉鎖回路はエピソード記憶を担っている。本教育講演では、これら神経ネットワークとその損傷による高次脳機能障害について概説する。

略 歴

【経歴】

畿央大学ニューロリハビリテーション研究センター・准教授、および畿央大学大学院健康科学研究科・准教授。理学療法士、専門理学療法士（神経理学療法、小児理学療法）、博士（健康科学）。専門は発達障害、高次脳機能障害。（一社）日本神経理学療法学会学術誌「神経理学療法学」編集委員会・編集委員、（一社）日本神経理学療法学会選挙管理委員会・選挙管理委員、（一社）日本理学療法学会連合学術誌「理学療法学」「Physical Therapy Research」編集委員会・査読委員、日本発達神経科学会・評議員、（一社）日本小児理学療法学会・評議員、（一社）認知神経リハビリテーション学会・代議員。<https://researchmap.jp/s.nobusako>



高次脳機能障害に関連する脳領域の画像形態

湘南医療大学 保健医療学部 リハビリテーション学科 講師

大村 優慈

脳損傷による高次脳機能障害は多岐にわたるため、臨床現場でその全てに対して神経心理学的検査を実施することは、時間的に困難である。そのため、発現している可能性が高い障害を優先的に検査することが重要となる。高次脳機能障害と病巣の部位の間には一定の関係性があるため、脳画像から病巣の部位を読み取り、発現している可能性が高い高次脳機能障害を推測することは、実施する神経心理学的検査に優先順位をつける上で有用である。

高次脳機能障害は主に大脳皮質連合野の損傷によって生じるが、脳機能は単独の脳領域によってではなく、様々な脳領域が関与するシステムによって担われている。そのため、高次脳機能障害の責任病巣も単独の大脳皮質連合野だけでなく、連絡する他の脳領域との関係性も加味して検討する必要がある。たとえば、ゲルストマン症候群は一般的には左下頭頂小葉の損傷によって生じるとされているが、梗塞巣が左前頭葉にあっても、同部位と神経結合を有する左下頭頂小葉に diaschisis による機能障害が生じてゲルストマン症候群を呈した症例が報告されている（安藤ら、2009）。また、様々な脳領域と神経結合を有する視床、さらには投射線維である視床放線も高次脳機能に関与しており、乳頭体視床路、前視床脚、下視床脚が通過する内包膝の損傷によって、遂行機能障害や発動性の低下を呈した症例も報告されている（北村ら、2010）。さらに、小脳は橋核や視床を介して大脳と機能的連結を有しており、小脳損傷によっても高次脳機能障害を呈することが報告されている（Schmahmann ら、2004）。

本講演では、言語野をはじめとした大脳皮質連合野に加え、上縦束、脳梁、視床放線といった神経線維なども含めて画像解剖を解説することで、高次脳機能障害に関連する脳領域を同定する方法を示す。

略 歴

【学歴】

2004年 札幌医科大学 保健医療学部 理学療法学科 卒業
 2006年 札幌医科大学大学院 保健医療学研究科 博士課程前期 修了
 修士（理学療法学）
 2017年 東京農工大学大学院 工学府 博士後期課程 修了 博士（学術）

【職歴】

2006年 初台リハビリテーション病院 理学療法士
 2011年 首都医校 理学療法学科 教官
 2013年 国際医療福祉大学 小田原保健医療学部 理学療法学科 助教
 2018年 学校法人日本教育財団 専門職大学設立準備室 室員
 2019年 大泉学園複合施設 ライフサポートねりま 理学療法士
 2022年 湘南医療大学 保健医療学部 リハビリテーション学科 講師

【著書（単著・編著のみ）】

リハに役立つ脳画像 第2版。メジカルビュー、2020。
 基礎から学ぶ画像の読み方 第3版。医歯薬出版、2019。
 脳卒中リハ 装具活用実践レクチャー。メジカルビュー、2018。
 脳卒中リハの落とし穴100 成功への一歩。ヒューマン・プレス、2017。

【映像教材】

脳シル。エクサウィザーズ、2021。https://noushiru.jp/

【その他】

基礎理学療法専門理学療法士
 脳卒中認定理学療法士
 補装具認定理学療法士



高次脳機能障害の評価と特徴

千葉県立保健医療大学 健康科学部 リハビリテーション学科 理学療法学専攻 助教
酒井 克也

本講演の学習目標は、高次脳機能障害（半側空間無視・姿勢定位障害・注意障害・遂行機能障害）に関する臨床で使用すべき評価について理解することと評価から得られる解釈と臨床症状との関連性について理解することとしている。

半側空間無視は多様な病態を示し一様の治療では期待する効果が得られにくい症状である。近年、半側空間無視は能動的注意ネットワークと受動的注意ネットワークの損傷により、いくつかのサブタイプに分かれることが報告されている（Takamura et al, iScience, 2021）。そのため、標準的な評価に加え、症例の症状に合わせた評価が必要である。

半側空間無視や姿勢定位障害は外部から観察可能な症状である一方で、障害を外部から捉えにくい症状は注意障害や遂行機能障害である。遂行機能障害は歩行やバランス能力が比較的高い脳卒中片麻痺患者でも約47% 障害を有していると報告されている（Hayes et al, Physiotherapy, 2016）。歩行速度やバランス機能低下の背景には、運動機能だけでなく遂行機能が関与することが報告されている（Hayes et al, Physiotherapy, 2013; 2016）。遂行機能障害は外部から観察可能な場合もあるが、症状として観察できない場合が多く、見逃されやすい障害の一つである。そのため、理学療法士は症例の注意や遂行機能障害を評価し、症例の内在する障害をあぶり出し、その結果を解釈することで、歩行やバランス能力の低下が運動機能から起因するのか、注意や遂行機能障害から起因するのかを検証できる。歩行やバランス能力の低下が運動機能よりも注意や遂行機能障害である場合、理学療法プログラムは大きく異なってくる。そのため、適切な評価が必要である。

本講演は半側空間無視・姿勢定位障害・注意障害・遂行機能障害の病態を踏まえた上で使用すべき標準評価と評価から得られる解釈について紹介する。

略 歴

【学歴】

2011年日本医療科学大学保健医療学部リハビリテーション学科理学療法学専攻を卒業し、理学療法士免許を取得する。その後、2018年首都大学東京大学院（現 東京都立大学）人間健康科学研究科博士前期課程を修了し、修士号（理学療法学）を取得する。2021年東京都立大学大学院人間健康科学研究科博士後期課程を修了し、博士号（理学療法学）を取得する。

【職歴】

2011年霞ヶ関南病院入職後、初台リハビリテーション病院、慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室等を経て、2020年より千葉県立保健医療大学健康科学部リハビリテーション学科理学療法学専攻助教に就任する。



半側空間無視・注意障害の臨床症状とメカニズム

国立障害者リハビリテーションセンター研究所

神経筋機能障害研究室 研究員

高村 優作

注意機能は大別すると、全般的注意と空間性注意があり、前者の障害が全般的注意障害であり、後者の障害が半側空間無視 (Unilateral spatial neglect; USN) である。前者には、持続性注意や選択的注意、転換性注意、分配性注意が含まれる。USN は損傷半球と対側の刺激を発見し、応答、反応することの障害であるとされる。全般的注意障害と USN はともに右半球損傷後に好発し、慢性化する症例も多い。USN は感覚運動機能や日常生活動作能力の改善、歩行自立度、生活期の生活範囲等の側面に影響する要因であり、理学療法の進行を難しくする一要因である。全般的注意障害は、急性期をすぎ覚醒レベルが改善したのちに顕在化する場合が多く、評価時には注意を要する。また、全般的注意障害と USN の両者が合併する症例も多く、両者の臨床症状および評価手法、発生メカニズムを理解することは理学療法を円滑に進めるうえでも重要となる。

近年における研究の進歩に伴い、両者に関わる神経機構が明らかになりつつある。以下に USN における例を記載する。USN は、以前では頭頂葉病変によって生じると説明がなされていた。しかし、現在では頭頂側頭接合部と腹側前頭皮質を中心とする腹側注意ネットワークの損傷により、生じると説明されている。また、評価手法に関しても机上検査がその中心であったが、日常生活上と机上検査上の USN が解離することが示され、そうした生活上の評価の重要性が示されている。加えて、USN といった臨床症状の背景にある基礎的な機能障害の多様性についても明らかにされつつあり、表出される USN という症状とその過程の違いについても理解しておくことが重要となる。

本教育講演では、半側空間無視・注意障害の病態の特徴・相違点について学び、その病態メカニズムについて理解し、動作・行為との関係性について理解することを目的とする。

略 歴

【学歴】

- 2013年 高知医療学院理学療法学科卒業
- 2016年 畿央大学大学院健康科学研究科修士課程修了
- 2021年 畿央大学大学院健康科学研究科博士後期課程修了

【職歴】

- 2013年 医療法人穂翔会村田病院 理学療法士
- 2019年 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 流動研究員
- 2021年 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 研究員



姿勢定位障害の臨床症状とメカニズム

西大和リハビリテーション病院 リハビリテーション部

辻本 直秀

脳血管障害などによる脳損傷後に生じる姿勢定位障害には、pusher 現象、listing phenomenon、lateropulsion がある。Pusher 現象は、あらゆる姿勢で麻痺側へ傾斜し、自らの非麻痺側上下肢を使用して床や座面を押し、正中にしようとする他者の介助に抵抗するという特徴がある。Pusher 現象に関連する大規模な研究によって疫学が明確となり、各種垂直判断や画像研究など多数の報告によって、現象の実態解明が進められている。List とは傾きを意味し、片麻痺例が麻痺側へ傾斜することを listing phenomenon と表現する。Listing phenomenon は、一般的に pusher 現象と異なる現象として扱われており、積極的な押す行動を認めず、姿勢傾斜を患者自身が自覚しているとされる。しかし、pusher 現象が回復する過程で、ほぼ全例が listing phenomenon の状態を経由するため、厳密に pusher 現象と listing phenomenon を区別できるかについては疑問が残る。Lateropulsion は、延髄外側部梗塞例で出現する Wallenberg 症候群の一症候として知られており、不随意的に片側へ身体が倒れてしまう現象である。Lateropulsion 例は、pusher 現象のように姿勢が一方に傾くが、非麻痺側の上下肢で積極的に押すことや姿勢を修正した際に激しく抵抗することはほとんどない。また、姿勢傾斜のメカニズムや改善経過も pusher 現象とは異なるため、lateropulsion と pusher 現象を鑑別することは極めて重要である。本教育講演では、現時点で把握し得る有益な情報を紹介し、理学療法士が関わることの多い姿勢定位障害の臨床症状とメカニズムについて解説する。

略 歴

【学歴・職歴】

2010年3月 畿央大学 健康科学部 理学療法学科 卒業
 2010年4月 一般財団法人広南会 広南病院 勤務
 2018年4月 医療法人友絃会 西大和リハビリテーション病院 勤務（現在に至る）

【資格】

認定理学療法（脳卒中）
 専門理学療法士（神経）

【筆頭論文】

・脳卒中後の pusher syndrome の重症度およびその改善経過と subject visual verticality の偏倚との関連. 理学療法学. 2017年44巻5号 p. 340-347.
 ・皮質網様体路の残存が確認された歩行不能な脳卒中重度片麻痺者に対する長下肢装具を用いた前型歩行練習と歩行および下肢近位筋の回復経過. 理学療法学. 2018年45巻6号 p. 385-392.

【書籍】

・歩行再建を目指す下肢装具を用いた理学療法 [文光堂] (分担執筆)
 ・標準理学療法学神経理学療法学第2版 [医学書院] (分担執筆)

【受賞】

第16回日本神経理学療法学会学術大会 奨励賞



高次脳機能障害と治療ガイドライン

埼玉医科大学国際医療センター リハビリテーションセンター / リハビリ訓練室

深田 和浩

脳損傷後の高次脳機能障害は、半側空間無視や失語症、注意障害、認知機能障害など多彩な症状を示し、長期的に残存しうる障害である。また高次脳機能障害の関連症状として姿勢定位障害を合併することも多く、特に Pusher 現象は、基本動作や ADL の回復を遷延させることも示されている。このように、高次脳機能障害や姿勢定位障害は、理学療法の治療対象となる障害であるため、適切な評価をもとに治療を進めていく必要がある。

近年、理学療法においても Evidenced based medicine の概念が浸透しつつあり、高次脳機能障害に対する治療は各国のガイドラインでも取り挙げられている。さらに近年、数多くのシステマティックレビューやメタアナリシスも報告されているが、高次脳機能障害の治療では研究の質の不十分さや研究間の異質性が大きいために、確立された治療法はないと結論付けている報告も多い。一方、高次脳機能障害に対して複数の治療法の組み合わせが効果的であることも示されている。AHA のガイドラインでは、半側空間無視の治療においてトップダウンアプローチとボトムアップアプローチを組み合わせることが有効である（推奨度Ⅱ a、エビデンスレベル A）ことも論じられており、このことは半側空間無視の病態の多様性に対処するには単一の治療では限界があることを示唆するものと考えられる。また姿勢定位障害では、単一事例研究や無作為化比較試験による介入の効果も示されており、今後更なる治療エビデンスの蓄積が期待されている領域である。このように、高次脳機能障害や姿勢定位障害に対する治療については未だ統一した見解は得られていない一方で、現状の治療エビデンスを理解することは、臨床での意思決定や今後の研究の方向性を理解する上で重要と考えられる。

本教育講演では、高次脳機能障害として半側空間無視と注意障害、姿勢定位障害として Pusher 現象を取り挙げ、これらの障害の治療エビデンスについて概観し、その治療法や効果について解説する。

略 歴

【職歴】

2009年4月 埼玉医科大学国際医療センター 入職 ～現在に至る
2019年4月 武蔵野大学社会福祉学科非常勤講師 ～現在に至る

【学歴】

2009年3月 帝京平成大学 健康メデイカル学部 理学療法学科 卒業
2016年3月 首都大学東京大学院（現 東京都立大学大学院） 博士前期過程修了
2020年3月 首都大学東京大学院（現 東京都立大学大学院） 博士後期過程修了

【資格】

博士（理学療法学）
認定理学療法士（脳卒中）
専門理学療法士（神経、基礎）

【公的貢献】

日本理学療法士協会ガイドライン・用語策定委員会 システマティックレビューグループ 脳卒中班 班長
埼玉県理学療法学会 学術編集部 部長
日本神経理学療法学会 選挙管理委員 委員長
第21回日本神経理学療法学会 準備委員 総務

【学会等への貢献】

2018年2月 第12回日本神経理学療法学会サテライトカンファレンス シンポジスト
テーマ：「高次脳機能障害に対する理学療法～理学療法士としてどのように治療するか～」
2019年1月 第27回埼玉県理学療法学会 自主企画シンポジウム 代表企画者
テーマ：「脳卒中リハビリテーションにおける多施設共同研究の取り組みと課題」
2021年1月 第29回埼玉県理学療法学会シンポジスト
テーマ「神経理学療法におけるデータ活用」
2021年1月 第20回日本神経理学療法学会 サテライトカンファレンス シンポジスト
テーマ：「注意障害・半側空間無視を有する脳卒中患者の移動・歩行練習をどうするか」
2021年2月 第21回日本神経理学療法学会 サテライトカンファレンス シンポジスト
テーマ：「脳卒中患者の姿勢バランスを多角的にみよう！」
2021年9月 第19回日本神経理学療法学会 講師
テーマ：「教育講演、高次脳機能障害に対するガイドライン」



協調運動・姿勢バランスを調整する神経メカニズム

四條畷学園大学リハビリテーション学部 理学療法学専攻 教授

松木 明好

本教育講演では、協調運動・姿勢バランスを調整する神経メカニズムについて概説する。

協調運動とは、相互に調節を保って活動する複数の筋によって遂行される滑らかな正確な運動と定義できる。複数の筋が空間的、時間的、量的に調和をもって活動することではじめて合目的で滑らかな運動が実現される。このような運動の制御のためには体内外環境をセンシングし、運動を企画、そしてそれを実現するための運動命令を生成する必要がある。このような合目的な運動を実行するための制御の機序の一つとして、内部モデルとフィードバック制御、フィードフォワード制御が考えられている。この内部モデルの学習と利用には小脳が深く関与しているため、小脳損傷では特徴的な協調運動障害が出現する。

姿勢を制御しバランスを保持することはヒトの運動を考える上で随意運動制御、移動運動制御とならぶ重要事項である。姿勢を保持する複数の機構のうち、反応的姿勢調節、予測的姿勢調節に焦点を絞って概説する。いずれにおいても、大脳、小脳、脊髄は姿勢調節に関与する重要な器官であるが、さらに視覚、前庭覚、体性感覚は反応的姿勢調節を実現するためには必要不可欠である。それぞれの感覚から入れる感覚情報に基づいて最適な運動反応を返す事で姿勢を保持する。他方、予測的姿勢調節は、たとえば上肢随意運動に伴って生じる身体同様にあらかじめ予測し、その動揺を最小化するための随意運動に先行した姿勢保持筋の制御である。反応的、予測的姿勢調節に関わる大脳、小脳、脊髄、さらに視覚、前庭覚、体性感覚が損傷を受けることでこれらの調節機能が障害される。

これらの協調運動制御、バランス保持のための姿勢制御に関する知識が、目の前の症例の協調運動障害や姿勢バランス障害を評価し解釈するのに役立つ可能性がある。

略 歴

【経歴】

- 2003年 国立病院機構 近畿中央胸部疾患センター附属リハビリテーション学院 卒業
- 2003年 馬場記念病院リハビリテーション科 入職
- 2010年 大阪府立大学大学院 総合リハビリテーション学研究科 修士課程 修了
- 2011年 四條畷学園大学 講師
- 2013年 大阪府立大学大学院 総合リハビリテーション学研究科 博士課程 修了
- 2017年 四條畷学園大学 リハビリテーション学部 教授 現在に至る
- 2019年 大阪大学大学院医学系研究科 脳神経機能再生学共同研究講座 特任研究員（～2021.3）



協調運動障害・姿勢バランス障害に関連する脳領域の画像形態

令和健康科学大学 リハビリテーション学部 理学療法学科 教授

玉利 誠

協調運動障害や姿勢バランス障害の原因は、運動障害や感覚障害、知覚障害、空間認知の変化など多岐にわたるため、関連する脳領域は広範囲に及ぶ。そのため、本講演では、協調運動障害・姿勢バランス障害に関連する脳領域のうち、特に脳幹・小脳レベルと基底核レベルを取り上げる。

これまでの脳画像解析により、脳幹・小脳領域の灰白質体積とバランス能力の間には負の相関関係が認められることが知られており、また、歯状核を含む小脳半球の体積は、ICARS（国際協調運動評価尺度）の Total スコアおよび Gait スコアと関連することが知られている。さらに、拡散テンソル画像を用いた白質線維の解析により、白質線維の影響についても多くの知見が示されている。例えば、脳幹と小脳を接続する下小脳脚は主として固有感覚の伝達を介して姿勢保持や平衡に関係することから、同側性の小脳失調や測定障害などを呈することや、中小脳脚は感覚運動野由来の線維が修飾していることから、運動の開始や計画に関係し、障害されると同側の失調性歩行を呈すること、歯状核に起始する上小脳脚は主として運動の計画や並行調節を担い、障害されると同側体幹の運動障害を呈することなどが知られている。

次に、基底核レベルについては、尾状核・前頭前回・被殻などの損傷が Berg Balance Scale と関連することや、尾状核・放線冠・中前頭回・島皮質などの損傷が歩行速度と関連することなどが知られている。また、白質線維については、前視床放線、脳梁、帯状回、外包、小鉗子、大鉗子、脳弓、下前頭後頭束、鉤状束、上縦束などの損傷が姿勢バランス障害と関連することが知られている。

これらのことから、何らかの理由で当該領域の灰白質や白質線維を損傷すると、協調運動障害や姿勢バランス能力低下を呈すると考えられることから、本講演では脳 MRI 画像上における当該領域の位置について確認する。

略 歴

【職歴】

- 2001年 倉内整形外科病院
- 2002年 誠愛リハビリテーション病院
- 2006年 福岡国際医療福祉学院理学療法学科専任教員
- 2015年 国際医療福祉大学大学院医療福祉学研究科理学療法学分野 講師
- 2017年 国際医療福祉大学大学院医療福祉学研究科理学療法学分野 准教授
- 2019年 福岡国際医療福祉大学医療学部理学療法学科 准教授 併任
- 2020年 国際医療福祉大学大学院医療福祉学研究科理学療法学分野 非常勤講師
- 2022年 令和健康科学大学リハビリテーション学部理学療法学科 教授（現在に至る）



姿勢バランスの評価の種類と特徴

独立行政法人 地域医療機能推進機構 滋賀病院 リハビリテーション部

植田 耕造

本教育講演の学習目標は臨床現場で使用する姿勢バランスの評価の種類と特徴、およびその評価結果の解釈について理解することである。

臨床においてバランスの評価は座位や立位、歩行の各姿勢や動作時に評価される。本講演では座位や立位バランスの臨床的評価指標として、座位では Trunk Impairment Scale や Functional in Sitting Test など、立位では主に Berg Balance Scale (BBS) や Balance Evaluation Systems Test (BESTest)、Mini-BESTest などを中心に、複数の種類の評価指標を扱う。

各評価指標を臨床で用いる目的は様々であるが、座位バランスの評価であれば座位のバランス能力を評価する目的に加え、対象者の立位や歩行、ADL に座位バランス (体幹機能) の障害がどの程度影響しているかを解釈するためにも用いるであろう。立位バランスの評価は、立位のバランス能力を評価する目的に加え、歩行自立の可否や転倒予測のために用いられることが多い。また座位、立位の評価ともに座位や立位のバランスの経過や介入効果を把握するためにももちろん用いられる。このような用途で用いるためには、各評価指標の健常者の基準値、転倒予測や歩行自立の cutoff 値、感度や特異度、最小可検変化量、臨床的に意義のある最小変化量などの知識を持ち、各評価指標の特徴と評価結果の解釈を行える必要があるため本講演内で説明する。

また、成人の立位バランスの測定に推奨されており (Sibley KM, PLoS One 2015)、臨床でも使用頻度の高い BBS と Mini-BESTest に関しては、反動的姿勢制御の課題の有無、天井効果や床効果などを踏まえて特徴の違いなども説明する。

略 歴

【学歴】

- 2009年 畿央大学 健康科学部理学療法学会 卒業
- 2012年 畿央大学大学院 健康科学研究科 修士課程修了
- 2015年 畿央大学大学院 健康科学研究科 博士課程修了
- 2015年 畿央大学ニューロリハビリテーション研究センター 客員研究員
- 2021年 畿央大学大学院健康科学研究科 客員准教授 現在に至る

【職歴】

- 2009年 星ヶ丘厚生年金病院 リハビリテーション部 入職
- 2014年 独立行政法人 地域医療機能推進機構 星ヶ丘医療センター リハビリテーション部
- 2022年 独立行政法人 地域医療機能推進機構 滋賀病院 リハビリテーション部 現在に至る



協調運動障害の臨床症状とメカニズム

公益財団法人 脳血管研究所 美原記念病院 リハビリテーション部
神経難病リハビリテーション課 課長

菊地 豊

運動失調 (ataxia) は随意運動における空間的・時間的配列、秩序が失われた状態をいい、神経学においては、運動麻痺がないにも関わらず、運動の正確性が障害され、共同筋と拮抗筋の共同と変換の障害や、そのような障害を呈する疾患全般をさす名称である (運動失調症)。

協調運動障害は運動障害のうち、小脳障害によって生じた小脳性協調運動障害 (cerebellar incoordination) を指している。運動失調は運動に関わる求心路の障害により生じうるが、そのうち協調運動障害は小脳遠心路と小脳求心路の障害により生じ、責任病巣別に小脳性運動失調、視床性運動失調、前頭葉性運動失調と呼称される。協調運動障害には低緊張 (hypotonia)、反復拮抗運動障害 (dysdiadochokinesis)、測定異常 (dysmetria)、動作時振戦 (action tremor)、運動分解 (decomposition) が代表的な臨床症状としてみられる。これらの臨床症候は小脳機能局在と対応しており損傷部位によりみられる症候が異なる。損傷部位による症候の違いは小脳機能が小脳と入出力をしている脳領域に依存することに加え、小脳上に身体部位に対応した somatotopy (体部位再現) があるためと考えられている。脳損傷例では somatotopy と臨床症状の対応が一部確認されているが、小脳の神経変性疾患において変性領域と症候との関連については十分に明らかにされていない。

臨床的に小脳性協調運動障害と脊髄性運動失調、前庭性運動失調といったその他の運動失調を鑑別評価するには、眼振、構音障害、振戦が手がかりとなる。特に構音障害は運動失調のうち小脳性協調運動障害にのみみられる特徴であり評価的意義が高い。眼症状として注視性眼振 (gaze nystagmus) がみられるのも小脳性協調運動障害の特徴である。

本教育講演では、小脳性協調運動障害の臨床症状とそのメカニズム、他の運動失調との鑑別における評価上の留意点について概説し、小脳障害の現象理解を深める一助としたい。

略 歴

【職歴】

2000年4月 - 現在 公益財団法人脳血管研究所美原記念病院

【学歴】

2000年3月 札幌総合医療専門学校理学療法学科 卒

2008年3月 群馬大学大学院 医学系研究科 保健学専攻基礎理学療法学 博士前期過程 修了

【委員歴】

2022年4月 - 現在 (一社) 日本神経理学療法学会 理事

2021年3月 - 現在 日本小脳学会 理事

2019年4月 - 現在 一般社団法人 認知神経リハビリテーション学会 代議員

2016年6月 - 2021年3月 公益社団法人 日本理学療法士協会 ガイドライン・用語策定委員会作成班 神経難病作成班班員

2011年4月 - 現在 神経難病リハビリテーション研究会 幹事

【論文】

・ Matsugi A, Nishishita S, Yoshida N, Tanaka H, Douchi S, Bando K, Tsujimoto K, Honda T, Kikuchi Y, Shimizu Y, Odagaki M, Nakano H, Okada Y, Mori N, Hosomi K, Saitoh Y. Impact of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation to the Cerebellum on Performance of a Ballistic Targeting Movement. *Cerebellum*. 2022 Jul 4. doi: 10.1007/s12311-022-01438-9.

・ Sasaki, Keisuke, Yuki Fujishige, Yutaka Kikuchi, and Masato Odagaki. "A Transcranial Magnetic Stimulation Trigger System for Suppressing Motor-Evoked Potential Fluctuation Using Electroencephalogram Coherence Analysis: Algorithm Development and Validation Study." *JMIR Biomedical Engineering* 6, no. 2 (2021): e28902.

・ Matsugi, Akiyoshi, Shinya Douchi, Kodai Suzuki, Kosuke Oku, Nobuhiko Mori, Hiroaki Tanaka, Satoru Nishishita, Kyota Bando, Yutaka Kikuchi, and Yohei Okada. "Cerebellar transcranial magnetic stimulation reduces the silent period on hand muscle electromyography during force control." *Brain sciences* 10, no. 2 (2020): 63.

他多数

【書籍】

Matsugi, Akiyoshi, Kyota Bando, Yutaka Kikuchi, Yuki Kondo, and Hideki Nakano. "Rehabilitation for Spinocerebellar Ataxia." *Spinocerebellar Ataxia* (2021). 他多数



姿勢バランス障害の臨床症状とメカニズム

国立障害者リハビリテーションセンター研究所
運動機能系障害研究部 神経筋機能障害研究室 流動研究員
武田 賢太

ヒトの立位姿勢は足底の狭い支持基底面で高い位置にある重心を支えるため、力学的に不安定である。安定した立位姿勢を維持するためには、骨や靭帯、筋組織などの連結による受動的な制御に加えて、中枢神経系による能動的な制御（筋緊張調節）が不可欠であり、感覚情報に基づく自律的な調節を基盤として、必要に応じて随意的／予測的な調節を用いることで成立する。姿勢筋緊張は大脳皮質から脊髄にわたる多層の神経基盤の相互作用によって調節される。疾患や外傷によって神経が損傷／変性すると損傷領域に応じた姿勢バランス障害が出現する。立位姿勢やふらつきの特性を把握することは疾患特性や症例の個別性を考慮したりリハビリテーションの方針を立てる上で重要な評価である。その一方で、これらは重心の制御障害の結果として生じたふるまいであるため、姿勢バランス障害の病態を捉えるためには重心の制御特性そのものにも着目し、疾患特性と対応付けて評価することが重要となる。

本公演では姿勢バランスに関連する神経系の機構（大脳皮質、大脳基底核、小脳、脳幹、脊髄）と、その機能について概観する。合わせて、代表的な中枢神経疾患（脳卒中、パーキンソン病、脊髄小脳変性症、延髄出血、脊髄不全損傷）を例に挙げて、各神経機構が損傷した際に随伴する立位姿勢や重心動揺の特徴を把握する。症例の立位制御障害の特性を理解するために、筋緊張調節に異常を呈している症例と健常者の静止立位を比較し、重心動揺と下肢筋活動の関係性から、その病態メカニズムについて考察する。

自律的な姿勢調節に加えて、随意的／予測的な姿勢調節も立位保持において不可欠である。例えば、一定の周期で円滑な前後重心移動が可能であるのは、ヒトが重心を予測的に制御できるからに他ならない。前後移動時の重心と下肢筋活動の関係性を健常者と小脳失調症例で比較し、予測制御の障害によって姿勢不安定性が引き起こされる事例を示す。

略 歴

【経歴】

- 2013年 北海道大学医学部保健学科理学療法学専攻を卒業 理学療法士免許を取得
- 2018年 北海道大学大学院保健科学院 博士後期課程修了（保健科学）。同年より国立障害者リハビリテーションセンター研究所に流動研究員として勤務（現職）。小脳失調を中心にバランス障害を抱える症例に対する評価・介入方法の立案・効果検証に関する研究に従事。



姿勢バランス障害に対する理学療法ガイドライン

順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科 助教

藤野 雄次

姿勢制御は、予測的姿勢制御といった運動戦略、視覚・前庭・体性感覚情報の感覚統合、空間定位能力など複数の枠組みが関与し、安定性限界のような単なる生体力学的要素のみで構成されるものではない。そのため、姿勢バランス障害に対する理学療法では、画一的なプログラムを提供するのではなく、対象とする姿勢制御障害の特性を分析することが重要である。一方、姿勢を制御するためには、様々な機能をもった身体・個人が課題と環境をふまえて処理し、戦略的・協同的に制御する必要があり、機能障害に対する治療のみでは姿勢制御障害の改善は十分ではない。すなわち、身体機能の改善に加え、環境に適応した機能的な能力を開発し、日常生活における機能的運動課題を遂行するスキルを再獲得するためのアプローチが求められ、そのスキルの再学習には課題志向型アプローチが推奨されている。

このように、姿勢バランス障害に対する理学療法は、障害特性に応じた個別性が存在しているが、近年では運動療法や物理療法、非侵襲脳刺激、バーチャルリアリティトレーニングなど様々な治療の効果が検証されている。本教育講演では、現行のガイドラインやメタアナリシス等の知見を概説し、姿勢バランス障害における Evidence-based Physical Therapy (EBPT：根拠に基づく理学療法) の実践するための一助となることを期待する。

略 歴

【職歴】

- 2004年 - 埼玉医科大学病院
- 2007年 - 埼玉医科大学国際医療センター
- 2019年 - 順天堂大学（現職）

【学歴】

- 2004年 埼玉医科大学短期大学卒業
- 2012年 首都大学東京大学院人間科学研究科理学療法科学域 修士（理学療法学）
- 2016年 同大学院 博士（理学療法学）

【資格】

- 専門理学療法士（神経、小児）
- 3学会合同呼吸療法認定士
- 心臓リハビリテーション指導士



運動を発現する神経メカニズム

新潟医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科 理学療法学分野 准教授

犬飼 康人

脳卒中患者のリハビリテーションに携わる理学療法士にとって、「運動麻痺」は最も遭遇する機会の多い症候の1つであろう。したがって、私たち理学療法士は、「運動麻痺」についてきちんと理解しておく責任がある。また、「運動麻痺」を理解するためには、その前段階として運動を発現する神経メカニズムについて学習しておくことが重要である。

本講演では、

- 運動の発現に関わる大脳皮質運動関連領野を理解する
- 随意運動に関わる下行性伝導路について理解する
- 運動前野・補足運動野・一次運動野の理解の深化を目指す

上記3点を学習目標として、機能解剖の側面から随意運動に関わる神経メカニズムに関する知識の整理ならび理解の深化を目指す。

【本講演の概要】

私たちが目的とする運動を発現するためには、適切な運動プログラムに基づき随意運動が実行されることが重要であることは言うまでもない。随意運動の運動指令は主に一次運動野から下行する外側皮質脊髓路によって脊髄に伝達される。しかしながら、一次運動野からどのような運動指令を伝達するかについては、高次運動野と呼ばれる6野（補足運動野と運動前野）で生成される運動プログラムが必要不可欠である。また、運動に関与する下行性伝導路は外側皮質脊髓路のみではなく、近年の理学療法教育においては「外側運動制御系」と「内側運動制御系」として分類して理解することが一般化されつつある。さらに、一次運動野についても脊髄介在ニューロンに投射する神経線維を発する Old M1と脊髄の運動ニューロンに直接投射する神経線維を発する Old M1が存在することも明らかとなっている。

本講演では、運動の発現に関わる大脳皮質関連領野（一次運動野・補足運動野・運動前野）の機能と役割の違い、随意運動に関与する下行性伝導に焦点を当て、運動を発現する神経メカニズムについて講演する。

略 歴

【学歴】

2005年 川崎医療福祉大学医療技術学部 リハビリテーション学科理学療法専攻 卒業
 2012年 大阪大学大学院人間科学研究科 博士前期課程修了
 2017年 新潟医療福祉大学大学院医療福祉学研究科医療福祉学専攻 博士後期課程修了

【職歴】

2005年 星ヶ丘厚生年金病院（現：JCHO 星ヶ丘医療センター）リハビリテーション部
 2015年 新潟医療福祉大学 理学療法学科 助教
 2018年 新潟医療福祉大学 理学療法学科 講師
 2021年 新潟医療福祉大学 理学療法学科 准教授（～現在に至る）

【学位】

博士（保健学）

【資格】

理学療法士、専門理学療法士（神経理学療法）

【活動】

新潟医療福祉大学 脳卒中リハビリテーション研究センター センター長
 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所 研究員
 日本理学療法士協会会員、日本臨床神経生理学会会員、日本神経理学療法学会 A 会員、日本神経理学療法学会 評議員、「理学療法学」査読委員、「神経理学療法」副編集委員長

【本講演に関連する主な著書】

・標準理学療法学 神経理学療法第2版（医学書院）：「運動麻痺」
 ・運動学・神経学エビデンスと結ぶ脳卒中理学療法（中外医学社）：「随意運動システムと脳卒中理学療法」
 ・リハビリテーション神経科学（MEDICAL VIEW）：非侵襲的脳刺激法による皮質活動の変動



運動障害に関連する脳領域の画像形態

国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター病院 身体リハビリテーション部
板東 杏太

リハビリテーション分野における画像評価の重要性は日々高まっている。その中でも、脳血管障害における脳画像の臨床活用は標準的な評価の1つである。ただ、脳画像から得られる情報は観察する視点、データの扱い方に依存して非常に膨大である。初学の方にとってはどこから学習してよいか迷うところである。

まず、最初には始めるべきことは、脳画像から主要な脳部位を立体的にイメージする練習であろう。本講義では、その中でも運動障害に強く関係する皮質脊髄路 (corticospinal tract: CST) の走行を立体的にイメージできることを目標とする。本講義の学習は以下の順に進めていく。

- ① 脳卒中後の運動障害と関連する脳損傷部位を確認する
- ② CST の損傷が運動障害と関係することを確認する
- ③ 三次元的に CST の走行をイメージできるようにする
- ④ 脳画像から CST の経路を予測する方法を確認する

最後に、病態の理解には構造的な理解のみではなく、各脳部位の機能についての理解が必要不可欠である。また、脳画像から病態を予測することは多くの場合難しく、運動機能評価の結果と合わせて解釈すべきである。よって、教育講演Ⅶ「運動麻痺Ⅰ」を1つのモジュールとして網羅的に学習する必要があることを強調する。

略 歴

【学歴】2020年 東京医科歯科大学 医歯学総合研究科卒業

【学位】医学博士

【職歴】2007年4月－ 医療法人 栄寿会 天満病院 リハビリテーション部

2012年4月－ 国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター身体リハビリテーション部

2014年4月－ 国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター 脳病態統合イメージングセンター 先進脳画像研究部 (併任)

2020年3月－ 帝京科学大学 非常勤講師

【活動】2021年3月－ 日本小脳学会 評議委員

神経難病 (パーキンソン病、脊髄小脳変性症) における運動障害の定量的評価手法の開発およびそれらをもちいたリハビリテーション介入効果の検討を行っています。

【主な論文】Bando, Kyota, et al. "Impaired adaptive motor learning is correlated with cerebellar hemispheric gray matter atrophy in spinocerebellar ataxia patients: A voxel-based morphometry study." *Frontiers in Neurology* 10 (2019): 1183.



運動機能・筋緊張の評価の種類と特徴

順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科 助教

高橋 容子

理学療法の臨床現場では、脳卒中患者に対して様々な運動機能評価が活用されている。評価ごとに特徴が異なるため、病期や目的に合わせて評価を選択する必要がある。本講演では、理学療法ガイドラインや、脳卒中治療ガイドライン2021にて推奨されている、脳卒中の総合的評価、運動機能評価や筋緊張評価を紹介し、各評価の目的、内容、信頼性や妥当性、評価結果の応用について述べる。

National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) (Brott et al., 1989) や、脳卒中重症度スケール (Japan Stroke Scale: JSS) (日本脳卒中学会 Stroke Scale 委員会, 1997) は、比較的評価項目が少ない脳卒中の総合的評価であり、運動機能に限らない脳卒中重症度の把握に用いられることが多い。これらの評価は、急性期において、ベッドサイドで簡便に用いることができる。一方で、Fugl-Meyer motor assessment (FMA) (Fugl-Meyer et al., 1975) や Chedoke-MacMaster stroke assessment (CMSA) (Gowland et al., 1993) は、項目数が多く、運動機能や能力を詳細に評価する目的で用いられることが多い。これらの評価は、スコアの段階間の間隔が狭く、運動機能の変化を鋭敏に捉えることができるという特徴がある。そのほか、脳卒中機能障害評価セット (Stroke Impairment Assessment Set: SIAS) (Chino et al., 1994)、運動機能評価スケール (Motor assessment scale: MAS) (Carr et al., 1985)、運動機能スケール (Motor status scale: MSS) (Ferraro et al., 2002) について紹介する。

筋緊張評価は、安静時筋緊張を評価するもの、被動性を評価するもの、動作時筋緊張を評価するものに分類できる。本講演では、筋緊張亢進に対する被動性検査である、アシュワーススケール変法 (Modified Ashworth scale: MAS) (Bohannon et al., 1987) について述べる。

略 歴

【学歴】

2006 - 2010年 北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科理学療法学専攻
2013 - 2015年 慶應義塾大学大学院医学研究科医科学専攻修士課程
2015 - 2019年 慶應義塾大学大学院医学研究科医学研究系専攻博士課程

【職歴】

2010 - 2016年 恩賜財団済生会神奈川県病院リハビリテーションセンター 理学療法士
2016 - 2018年 東京湾岸リハビリテーション病院リハビリテーション科 理学療法士
2018 - 現在 東京湾岸リハビリテーション病院 非常勤研究員
2018 - 2019年 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 脳情報研究所ブレインロボットインタフェース研究室 研修研究員
2019年 - 現在 順天堂大学保健医療学部理学療法学科 助教
2019年 - 現在 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 脳情報研究所ブレインロボットインタフェース研究室 連携研究員
2020年 - 現在 関西医科大学 訪問研究員



運動麻痺の臨床症状とメカニズム

藤田医科大学 保健衛生学部 リハビリテーション学科 講師

上原 信太郎

運動麻痺は脳卒中発症後に最も頻繁に生じる機能障害の一つである。その発生機序は、皮質脊髄路の神経伝達が阻害されることによって脊髄運動ニューロンとそれが支配する筋群（これらをまとめて運動単位と呼ぶ）への神経信号の伝達が不足することに起因する。神経伝達が不足することで運動単位の活動が減少し、その結果が筋出力の低下、すなわち運動麻痺として出現するのである。運動麻痺はそれ自体が身体運動の困難さに直結するが、脳卒中患者に見られる特徴的な臨床症状の出現にも間接的に関与することが示唆されている。

皮質脊髄路の神経伝達の阻害を受けて、脳を含む神経系には適応的、または代償的な変化が広く生じる。例えば、運動単位ではその活動特性が変化し、活動が生じるための閾値の上昇や断続的な活動といった適応的变化が生じる。一方、より上位の神経系では、不足する下降性の神経伝達を補うように非損傷側皮質脊髄路（同側経路）やその他の下降性脊髄路の代償的動員が生じる。これら神経系における様々な変化は、麻痺側の筋出力の維持という機能的に重要な役割を担っているものの、これと同時に、健常時では生じにくい異常な筋出力発揮に繋がる可能性を含んでいる。これらは、限られた筋を個々に動員することが困難となる共同収縮、主動作筋と拮抗筋の同時収縮、更には異常な筋緊張（痙縮）など、脳卒中患者に見られる特徴的な臨床症状と強く関係している。

本教育講演では、まずは主題である運動麻痺の臨床症状について、基本的な病態神経生理的知見を交えながら解説する。また、運動麻痺に付随して生じる神経系の適応的または代償的变化について、その背景にある神経生理学的知見を紹介しつつ脳卒中患者に見られる特徴的な臨床症状との関連性を含めて解説する。

略 歴

【学歴】

2000年4月 金沢大学 医学部 保健学科 理学療法学専攻入学
 2004年3月 金沢大学 医学部 保健学科 理学療法学専攻卒業 学士（保健学）取得
 2008年4月 京都大学大学院 人間・環境学研究科 共生人間学専攻 認知・行動科学講座 修士課程入学
 2010年3月 京都大学大学院 人間・環境学研究科 共生人間学専攻 認知・行動科学講座 修士課程修了 修士（人間・環境学）取得
 指導教員：松村道一教授
 2010年4月 京都大学大学院 人間・環境学研究科 共生人間学専攻 認知・行動科学講座 博士後期課程入学
 2013年3月 京都大学大学院 人間・環境学研究科 共生人間学専攻 認知・行動科学講座 博士課程修了 博士（人間・環境学）取得
 指導教員：松村道一教授

【職歴】

2004年4月 - 2008年3月 慶應義塾大学月が瀬リハビリテーションセンター 理学療法士
 2010年4月 - 2013年3月 日本学術振興会 特別研究員（DC1）
 2010年4月 - 2013年3月 国際電気通信基礎技術研究所（ATR）、認知機構研究所、連携実習生 Mentor: 内藤栄一 主任研究員
 2013年4月 - 2016年3月 日本学術振興会 特別研究員（PD）
 2013年4月 - 2018年3月 国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）、脳情報通信融合研究センター（CiNet）協力研究員
 Mentor: 内藤栄一 研究マネージャー
 2014年9月 - 2018年3月 Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Johns Hopkins University, Postdoctoral Research Fellow Mentor: Prof. Pablo Celnik
 2016年4月 - 2018年3月 日本学術振興会 海外特別研究員
 2018年4月 - 藤田医科大学保健衛生学部リハビリテーション学科 専任講師



痙縮の臨床症状とそのメカニズム

順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科 先任准教授

山口 智史

痙縮は、脳卒中などの中枢神経疾患後に生じる運動障害の1つであり、理学療法の重大な治療対象となっている。本講演では、臨床における痙縮の病態理解を促進するために、脳卒中後に起こる痙縮の臨床症状とそのメカニズムについて解説し、痙縮を治療するための問題点を整理する。

痙縮の定義は、「上位運動ニューロン障害の一部として、伸張反射の過興奮性の結果生じる、腱反射の亢進を伴った緊張性伸張反射の速度依存性の亢進状態」とされている。臨床や研究において、痙縮は、安静状態で関節を他動的に、できるだけ早く動かした際に生じる筋の抵抗感として評価される。

痙縮の病態は、反射性要素と非反射性要素によって構成される。反射性要素は、脊髄における反射調節の異常が鍵となっているが、その起因は中枢神経系障害の発症後に起こる上位中枢から脊髄への下行性出力の減少、および末梢神経から上位中枢への上行性入力（フィードバック）の減少にある。脊髄反射は上位中枢との相互作用により調整されているため、脊髄レベルで生じる反射調節の異常は、発症後の上位中枢における神経活動の変化による maladaptation の結果と考えられる。一方、非反射性要素は、運動麻痺や感覚障害などの症状によって生じる不活動による、筋構造レベルの変化が考えられる。この筋構造レベルの変化は、脊髄レベルにおける反射調節の異常にも影響し、相互に痙縮を悪化させる。

他方で、臨床で問題となる痙縮は、筋の他動伸張時のみではなく、動作に伴う筋緊張の亢進状態であり、その治療対象は、痙縮によって生じる動作や日常生活活動の障害、廃用症候群（痛みや関節可動域制限など）である。

したがって、痙縮の問題は、安静時評価だけでなく、動作や活動の問題として捉える必要があり、その両側面の問題に対して、理学療法を実践していくことが必要となる。

略 歴

【学歴】

- 平成16年3月 山形県立保健医療大学 保健医療学部 理学療法学科 卒業
- 平成21年3月 慶應義塾大学大学院 医学研究科 修士課程修了
- 平成25年3月 慶應義塾大学大学院 医学研究科 博士課程修了

【職歴】

- 平成16年4月 慶應義塾大学月が瀬リハビリテーションセンター 理学療法士
- 平成19年4月 東京湾岸リハビリテーション病院 理学療法士
- 平成22年4月 日本学術振興会 特別研究員 DC1
- 平成25年4月 慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室 特任助教
- 平成28年9月 日本学術振興会 海外特別研究員
University of Copenhagen, visiting researcher (平成30年7月まで)
- 平成29年4月 山形県立保健医療大学 保健医療学部 理学療法学科 准教授
- 令和2年4月 順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科 先任准教授

【資格取得】

- 日本理学療法士協会 専門理学療法士：神経理学療法、物理療法、基礎理学療法
- 日本臨床神経生理学会 認定技術師（筋電図・神経伝導分野）



運動障害・痙縮に対する理学療法ガイドライン

西大和リハビリテーション病院 リハビリテーション部 主任

中村 潤二

中枢神経疾患後の運動障害や痙縮は、理学療法の中核的な介入対象の一つである。理学療法を進める上では、ガイドラインを参考に介入方法を検討、選択していく必要がある。とりわけ、脳卒中に関する治療ガイドラインは多く示されており、アメリカ心臓協会 / アメリカ脳卒中協会からのガイドラインや、英国国立医療技術評価機構承認のガイドラインがある。本邦では理学療法ガイドラインや脳卒中治療ガイドラインがあり、いずれも有益な情報がまとめられている。

脳卒中後の上肢、下肢運動障害の改善のための共通の原則として、運動制御や感覚運動機能の回復を目的に、反復的かつ漸増的な課題指向型かつ目標指向型トレーニングが重要であることが示されている。脳卒中後上肢運動障害に対して、エビデンスレベルが報告されているものは、CI療法、ミラーセラピー、筋力増強練習、機能的電気刺激、メンタルプラクティス、ADL指導などである。下肢運動障害に対しては、課題指向型・目標指向型トレーニングが推奨され、重度運動障害に対しては、機能的電気刺激や神経筋電気刺激が運動機能を改善させる可能性があると考えられる。痙縮に対する理学療法では、電気刺激や振動刺激のような物理療法が推奨されている。

このようにガイドラインでは、介入の推奨度やエビデンスレベルが示されており、臨床での意思決定に有益なものである。しかし、それぞれの介入方法間の優劣や、介入に対するレスポンスやノンレスポンスのような詳細な適応に関するエビデンスは乏しい。そのため、単にガイドラインで推奨されている介入方法を適応するのではなく、症例ごとに病態評価を入念に行い、丁寧な Evidence Based Physical Therapy を実践すべきである。本教育講演では、脳卒中後の運動障害や痙縮に焦点を当て、それらに対する理学療法に関連するガイドラインについて整理し、各介入のメカニズムや課題に関して概説する。

略 歴

【経歴】

- ・2007年 畿央大学 健康科学部 理学療法学科 卒業。
医療法人友絨会西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部 入職（現職）。
- ・2015年 畿央大学大学院 健康科学研究科博士後期課程 修了
- ・2021年 畿央大学大学院 健康科学研究科 客員准教授
- ・2022年 奈良学園大学 保険医療学部リハビリテーション学科 臨床教授

【学位】 博士（健康科学）

【資格】 認定理学療法士（物理療法）、専門理学療法士（神経・物理療法）

【主な論文】

- ・Nakamura J, Okada Y, Shiozaki T, et al. Reliability and laterality of the soleus H-reflex following galvanic vestibular stimulation in healthy individuals. *Neuroscience letters* 2021.
- ・Nakamura J, Shiozaki T, Naohide T, et al. Role of somatosensory and/or vestibular sensory information in subjective postural vertical in healthy adults. *Neuroscience letters* 2020.
- ・Nakamura J, Kita Y, Ikuno K, Kojima K, Okada Y, Shomoto K. Influence of the stimulus parameters of galvanic vestibular stimulation on unilateral spatial neglect. *Neuroreport* 2015 May 27; 26(8): 462-6.

Neuroreport 2015 May 27; 26(8): 462-6.

- ・Nakamura J, Kita Y, Yuda T, Ikuno K, Okada Y, Shomoto K. Effects of galvanic vestibular stimulation combined with physical therapy on pusher behavior in stroke patients: a case series. *NeuroRehabilitation* 2014; 35(1): 31-7.

■骨髄間葉系幹細胞を用いた亜急性期脊髄再生医療 – 現状と課題と理学療法士が持つべき視点 –
札幌医科大学附属病院リハビリテーション部 佐々木 雄一

■嗅粘膜細胞移植を用いた慢性期脊髄再生医療 – 評価・介入のアップデート –
国立障害者リハビリテーションセンター病院リハビリテーション部再生医療リハビリテーション室 愛知 諒

■iPS細胞を用いた脊髄再生医療 – リハビリテーションプロトコルの必要性 –
慶應義塾大学医学部整形外科教室 大川原 洋樹

[オーガナイザー] 国立障害者リハビリテーションセンター病院 愛知 諒

『中枢神経は再生しない』という従来の常識は、分子・細胞レベル、実験動物での神経再生に関する研究成果を経た科学的エビデンスにより覆されつつある。現在、ヒト脊髄損傷症例を対象とした臨床試験（治験）が複数の手法で進められており、2019年に亜急性期脊髄損傷症例に対する骨髄間葉系幹細胞静脈投与が薬事承認（製剤「ステミラック注[®]」が薬価収載）を受けるなど、いよいよ再生医療が脊髄損傷後の治療の選択肢となる可能性が高まってきたと言える。

本シンポジウムでは、実際に再生医療の治験、臨床に携わってきた3名のシンポジストがそれぞれの経験をもとにこれまで行ってきた取り組みを紹介する。再生医療とひとこと言っても治療手法（ここでは、嗅粘膜細胞移植、骨髄間葉系幹細胞、iPS細胞の3手法）によって機能改善の想定メカニズムが異なるし、また、同一の方法でも病期（急性期・亜急性期・慢性期）によって想定効果が異なる。3名の話題提供を通してこうした手法や対象の相違を整理し、再生医療についての認識を深めた上で現時点での「再生医療の可能性と課題」についての共通認識を得ることを本シンポジウムの目標としたい。

従来の機能回復の限界を打ち破る可能性を秘める再生医療は、リハビリテーションのありかた、そこに关わる理学療法士の立場と役割にも変化をもたらすことが予想される。まだまだ、再生医療は未来のもの、という認識を持っている理学療法士も多いと思われるが、直に再生治療を受けた症例を担当する機会はなくとも、再生医療の実現を念頭に置いた場合にどのような認識と役割をもって理学療法を進めていくのかを考えることは、一定の意義があると思われる。

■脳卒中片麻痺患者の歩行リハビリテーション変革
東北大学病院リハビリテーション部 関口 雄介

■社会実装を目的としたリハビリテーション機器開発の考え方
東京大学医学部附属病院トランスレーショナルリサーチセンター バイオデザイン部門 柿花 隆昭

■脳卒中患者のデータ駆動型歩行評価システムの開発と展望
東北大学大学院工学研究科ロボティクス専攻ロボットシステム講座ニューロロボティクス分野 大脇 大

[オーガナイザー] 東北大学病院 リハビリテーション部 関口 雄介

近年、脳卒中片麻痺患者の歩行リハビリテーションに関連する技術革新は著しい。歩行評価に関する技術に関しては、歩行測定が可能なスマートフォン用のアプリケーションソフト及びウェアラブルセンサ、歩行の治療用機器に関しては、仮想現実（virtual reality）を取り入れた装置、歩行の自立支援を行うロボット装具、本人の歩行能力を向上させるためのリハビリテーションロボット、携帯型電気刺激装置、経頭蓋磁気刺激、経頭蓋直流電気刺激、brain machine interface、免荷式トレッドミル機器等、多様な機器が開発されている。

2025年度以降、団塊の世代が75歳以上の後期高齢者となり後期高齢者が増大し、リハビリテーションの対象者が増大すると同時に、医療費が増大することが見込まれている。こうした社会情勢を背景に、本邦でも成果主義の概念を基に回復期リハビリテーションでアウトカム重視の診療報酬制度が導入されている。今後も更なる診療報酬制度の改定が予想され、質が高く且つ効率的な歩行のリハビリテーションが求められる。一方で、独自のアンケート調査より、現場では、業務の時間的な制約や評価及び治療機器がなく属人的な歩行リハビリテーションが行われていることも多く、質が高く且つ効率的な歩行リハビリテーションが十分に行われているか理学療法士が疑問を持つ実態も明らかになっている。また、施設間の格差も明らかになっており、十分な評価機器や治療機器、歩行評価や練習を行うスペースを持たない施設もある。これらの課題に対し、機能改善だけを目的とした機器開発だけでは、十分な解決策とはならないことが予想される。本邦で均一に質が高く、且つ効率的な歩行リハビリテーションを提供するために、技術革新を必要としている。

本シンポジウムでは、デザイン思考をもとにした医療機器の開発手法について柿花先生に概説頂き、実際に開発している歩行の評価や治療機器、装具などについて大脇先生に概説頂く。今後、歩行リハビリテーションの課題を解決するために、どのような技術革新を行うべきか議論したい。

■脊髄小脳変性症症例への運動等の介入効果に関するレビュー

四條畷学園大学リハビリテーション学部 松木 明好

■希少疾患における介入研究デザイン（サンプルサイズの壁をいかにして越えるか）

国立精神・神経医療研究センター 板東 杏太

■脊髄小脳変性症の運動障害評価における問題点と我々が取り組むべき課題

国立精神・神経医療研究センター 近藤 夕騎

[オーガナイザー] 脳血管研究所美原記念病院 菊地 豊

脊髄小脳変性症(SCD)症例に対する理学療法の効果について、2021年に出版された理学療法ガイドライン第2版作成のために系統的レビューが行われた。これによると、バランストレーニングを含む集中的運動プログラムはFIM(functional independent measure)を1.4点(95CI; 1.22 to 1.58)、SARA(scale and assessment for rating of ataxia)を2.64点(95CI; 1.42 to 3.86)改善する可能性がある。

このように集中的な運動プログラムの効果が明らかとなって来たが、その効果は大きいとは言えず、今後、理学療法介入効果を促進させる要因の究明が求められる。しかし、SCDは希少疾患であり、因果推論のために対象群を設定することは極めて困難である。この問題に対し、分割時系列デザイン、つまり回帰モデルを利用したトレンドの変化にて効果を推測する方法等が考えられる。これらの研究デザインにおいては、頻回かつ継続的なアウトカムの計測が必要であり、併せてSCD特有の運動障害評価の問題も考慮する必要がある。

SCDの運動障害を評価する際に、SARAを用いることが現状のゴールドスタンダードであるが、SARAは鋭敏性を欠くことが指摘されている。また、進行性の経過を辿るSCD症例においては、病院だけでなく、家庭環境でも運動障害の程度を継続的に評価することが必要になってくる。以上のことから、SCD症例の運動障害評価のために鋭敏かつ簡便な方法の確立が求められている。

上記、①これまでのエビデンスと限界点、②その問題を突破するための臨床研究デザイン、さらに③運動障害評価の問題と改善策についてそれぞれ話題提供し、総合討論にて「SCD症例の理学療法を一步進めるために我々が為すべき事は何か」を明確化し共有する。

■神経筋ネットワーク解析に基づく評価と介入の創発に向けて

信州大学医学部保健学科 野鳥 一平

■筋シナジー解析によるパーキンソン病の下肢運動障害の理解

順天堂大学保健医療学部理学療法学科 山口 智史

■神経ネットワークに基づく脳卒中後の痙縮運動障害の検討

西大和リハビリテーション病院 中村 潤二

[オーガナイザー] 順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科 山口 智史

近代医学では、疾病には特定の原因があるとする特定病因論の考えが根強い。中枢神経疾患による運動障害においても、『脳』や『脊髄』、そして『筋』など階層に分けて病態を捉える場面が多いが、それだけでは運動障害の理解や治療は難しい。本シンポジウムでは、運動障害を神経ネットワークの障害を含む複数要因が作用して起こる障害として読み解くための研究知見を紹介し、討議することで、運動障害の理解と治療の可能性を探る。

まず、健常成人および高齢者の立位姿勢制御に関わる神経筋ネットワークに注目することで、高齢者の動作能力低下の基盤となる制御ネットワークの評価方法を提案する。さらに、歩行における神経筋ネットワーク構造を定量化する手法について紹介し、中枢神経疾患への応用の可能性を示す。

続いて、パーキンソン病の下肢運動障害を理解するために、歩行やペダリング運動中の筋シナジーの知見を紹介する。筋シナジーは、上位中枢神経からの運動指令が脊髄にある数個の神経モジュールを介することで、神経ネットワークにおける神経伝導を簡略化し、多数の筋による複雑な筋活動を制御することで、運動遂行を可能にしていると考えられている。この筋シナジーによる運動解析により、パーキンソン病患者の運動障害の病態の理解を促進する。

また、脳卒中後の痙縮による運動障害の病態に関する知見について紹介する。痙縮運動障害は、拮抗筋との同時収縮を伴い選択的に筋活動が行えない運動障害とされる。痙縮運動障害は、単に伸張反射の過剰興奮によって生じるわけではなく、上位中枢からの反射調整や運動制御に関与する神経ネットワークの障害によって生じる可能性がある。この運動障害を神経生理学的検査や筋電図解析を用いて神経ネットワークの視点から検討する。

これら中枢神経疾患の運動障害を捉えるための神経ネットワークの視点に基づく評価知見から、運動障害の理解を促進し、神経ネットワーク構造に基づく新しい治療介入について考察することで、神経理学療法の発展に貢献する。

■脳卒中者における身体活動量の評価とその課題

関東学院大学理工学部健康・スポーツ計測コース 木村 鷹介

■身体活動に対する脳卒中者のモチベーションをいかにして高めるか？

信州大学医学部保健学科理学療法専攻 小宅 一彰

■脳卒中者の身体活動促進方策のトレンド

甲南女子大学看護リハビリテーション学部理学療法学科 金居 督之

[オーガナイザー] 甲南女子大学 看護リハビリテーション学部 理学療法学科 金居 督之

これまで多くの疫学研究において、脳卒中後の身体活動量は再発や死亡などのハードエンドポイントと関連することが示されてきた。昨年改訂された脳卒中治療ガイドライン2021では「機能改善と活動性維持のための患者および家族教育」に関する項目が追加されたことから、脳卒中後の身体活動量が重要視されていることが伺える。一方、理学療法士が実臨床で対面する脳卒中者の多くは、身体活動量が低下しており、活動制限や参加制約を余儀なくされている。また、この活動制限や参加制約が原因で、さらに身体活動量の低下を招くといった悪循環が生じてしまう。そのため、再発予防・死亡抑制に対する介入方策を講じる前に、この悪循環をいかに断ち切るかが課題となるであろう。

脳卒中者の身体活動量マネジメントを図るためには、まずは適切に身体活動量を評価することが求められる。近年の身体活動量研究では、多種多様な指標が活用されているため、対象者の重症度や活動レベルに応じた個別の指標を選定する必要がある。例えば、歩行可能な軽症例の場合は、指導やフィードバックが容易な歩数を評価することが妥当であり、中等症例や重症例の場合は身体活動量の適正化につなげるために、座位行動時間や強度別の活動時間を評価することが望ましい。また、身体活動量に関連する要因についても適切に評価することが求められる。身体機能が主な関連要因として挙げられるが、その他にも疲労やモチベーションなどの心理的要因、社会保障、および環境要因などが複雑に関与している。そのため、画一的な評価ではなく多面的な評価をしたうえで、対象者の活動・参加の障壁となり得る要因に対して個別的な介入方策を検討する必要がある。

本シンポジウムでは、脳卒中者の適切な身体活動量の評価、着目すべき関連要因、介入方策のトレンドについて概説する。そして、総合討論では脳卒中者の活動・参加につなげるために、いかに身体活動量マネジメントを実践するかを議論したい。

■運動・姿勢制御研究の臨床応用① 立位リーチ動作

高崎健康福祉大学保健医療学部理学療法学科 富田 洋介

■運動・姿勢制御研究の臨床応用② 障害物跨ぎ動作

広島大学大学院人間社会科学部 進矢 正宏

■運動・姿勢制御研究の臨床応用③ 歩行開始動作

大分大学福祉健康科学部 萬井 太規

[オーガナイザー] 高崎健康福祉大学保健医療学部理学療法学科 富田 洋介

運動・姿勢制御研究は、神経科学・医学・生理学・心理学・工学など多彩な学術分野の研究者が取り組む領域である。例えば、運動・姿勢制御のメカニズムに関する知見が広がることで、ロボット工学分野は目覚ましい進歩を遂げている。一方で運動・姿勢制御障害を有する理学療法の臨床・教育現場は、最新の運動・姿勢制御研究の知見を十分に反映しているであろうか。リハビリテーション科学分野の運動・姿勢制御研究では、理学療法士が治療対象とする運動・姿勢課題の健常者における制御メカニズム解明とともに、疾病による運動・姿勢制御障害のメカニズムに関する研究が進められている。当該分野の研究の多くは実験的な観察研究であり、その知見が系統的な治療パラダイムとしてまとめられ、その治療効果が科学的エビデンスとして確立するまでには長い時間を要する。そのような状況の中で、最新の神経科学・神経生理学・バイオメカニクスの実験的な観察研究の知見を臨床実践で活用するためには、まずは研究の方法論と結果を十分に理解するとともに、批判的に吟味することが重要となる。また論文の方法論には、バイアスに対する配慮や仮説を検証するための工夫が詰まっており、それこそが臨床評価や治療の注意・工夫に直結する。本シンポジウムでは、富田は立位リーチ動作について、萬井は歩行開始動作について、進矢は障害物跨ぎ歩行動作について、それぞれの最新の運動・姿勢制御研究の成果を紹介する。実験的な研究をデザインする際の工夫や方法論・結果の理学療法への応用について、論文に書かれている1つ1つの文章の持つ意味や、あるいは行間に込められた研究背景を理解することで、各々の研究者が仮説に対してどのように工夫された方法論を用いて実験を行っているのか、延いては実験的研究をどのように臨床実践に活用できるかを議論したいと考えている。

脳卒中後疼痛の発症メカニズムと神経モジュレーションによる除痛機序の解明 －動物モデルを用いた研究－

新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科 長坂 和明

脳卒中後疼痛の表現型における病態分析－異常感覚と損傷領域の特徴－

畿央大学大学院健康科学研究科 井川 祐樹

脳卒中後疼痛における臨床評価の最適化とリハビリテーションの検討

畿央大学大学院健康科学研究科 大住 倫弘

[オーガナイザー] 新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科 大鶴 直史

中枢性疼痛は、最も難渋する痛みの一つである。脳卒中後などに生じ、アロディニア（本来痛みを誘発しない強度の刺激で痛みを感じる）や異常感覚を呈する。痛みという症状そのものによる問題もさることながら、痛みによって運動機能の向上に必要なリハビリテーション介入も制限を受け、対象者のQOLを著しく低下させる非常に深刻な問題である。しかしながら、有効な治療法はいまだに確立されていない。よって今後、有用な新規リハビリテーション手法を模索していくことが喫緊の課題であると考えられるが、そのためには中枢性疼痛の脳内メカニズムを深く理解することが重要である。そこで、本シンポジウムでは、モデル動物によって得られた基礎的知見から、臨床介入のオーダーメイド化まで、基礎から臨床へと繋げる方略を議論したい。

具体的には、

1. サルの脳卒中後疼痛モデルを対象に得られた、痛みに関連する神経可塑性についての基礎的知見を報告する。また、近年臨床で注目されている、難治性疼痛に対する一次運動野磁気刺激を当該モデル動物に実施した結果を紹介し、議論する。
2. 脳卒中後疼痛患者の痛みに伴って生じる異常感覚の特性とMRI構造画像を用いた、脳画像病変との関係性を報告し、中枢性疼痛における病態について議論する。
3. 日常的な臨床場面で使われる痛みのアンケートから中枢性疼痛を抽出する手続きと予後予測について紹介するとともに、それらにどのようなリハビリテーションを実施すべきなのかを議論する。

以上の話題提供をする。本シンポジウムにおいて、今後の中枢性疼痛に対するリハビリテーションの方向性に対する議論を深め、我々理学療法士にどのようなアプローチが可能かを検討する契機となればと考える。

■パーキンソン病の理学療法の現状と今後の展望 ～当事者にとってより望ましい理学療法の発展に向けて～

畿央大学大学院健康科学研究科 / 畿央大学ニューロリハビリテーション研究センター 岡田 洋平

■パーキンソン病患者の歩行障害研究における課題と可能性

国立病院機構鳥取医療センターリハビリテーション科 澤田 誠

■パーキンソン病患者の Unmet Rehabilitation Needs に対する理学療法介入の現状と今後の展開

畿央大学大学院健康科学研究科 / 北祐会北海道脳神経内科病院リハビリテーション部 成田 雅

[オーガナイザー] 畿央大学大学院健康科学研究科 / 畿央大学ニューロリハビリテーション研究センター 岡田 洋平

[オーガナイザー] 国立病院機構鳥取医療センターリハビリテーション科 澤田 誠

パーキンソン病 (Parkinson's disease: PD) は主要な緩徐進行性神経変性疾患の一つである。現在、PDの根治療法の開発に向けて研究が進められているが、5年、10年といった近未来に向けて実臨床レベルでの迅速な普及は困難であり、高齢化の加速とともにPD患者数はさらに増加することが予想される。PD患者の生活の質の改善のためには、医師による治療（抗PD薬治療、外科的治療）と合わせて理学療法などのリハビリテーション介入を継続して実施することが望ましい。近年、PDの理学療法の研究の数は増加し、その効果に関するエビデンスは示されつつあるが、その内容の偏りや不確かさなどの課題があり、当事者の苦悩は十分に解決されているとは言い難いのが現状である。本シンポジウムでは、PD患者の生活の質の改善を目指して、長年研究と臨床の両分野で日々当事者と向き合いながら臨床課題に取り組む3名のシンポジストにより、最新のエビデンスやUnmet rehabilitation need、新たな介入の可能性について自身の研究結果も含めて話題提供し、参加者とともに今後の課題や方向性を共に議論することにより、近未来に向けてロードマップを共有し、当該分野の今後のさらなる発展にむけての一定の方向性を見出す機会としたい。

■半側空間無視の症候と回復過程の統合的理解に向けて

国立障害者リハビリテーションセンター研究所 高村 優作

■半側空間無視の治療における現状と課題

国家公務員共済組合連合会三宿病院 本村 和也

■半側空間無視に対する治療の臨床展開

埼玉医科大学国際医療センター 深田 和浩

[オーガナイザー] 埼玉医科大学国際医療センター 深田 和浩

[オーガナイザー] 北里大学メディカルセンター リハビリテーションセンター 渡辺 学

半側空間無視は、大脳半球病巣と反対側の刺激に対して応答できない、または無視空間に視線を向けることができなくなる病態とされており、経過に伴い回復するが、長期的に残存する高次脳機能障害の一つである。また半側空間無視は食事や更衣などの身辺動作だけでなく、理学療法の主たる対象である起居動作などの基本動作や移動・歩行能力を阻害するため、理学療法において治療対象とすべき症状である。近年、半側空間無視の出現メカニズムとして背側注意ネットワークと腹側注意ネットワークの破綻が影響することが指摘されている。前者は目的的に注意を働かせる注意機能（能動的注意、目標指向型注意）、後者は、予期しない刺激に対して反応する注意機能（受動的注意、刺激駆動型注意）とされており、後者については右半球にのみ局在することが報告されている。すなわち、右半球損傷に伴う半側空間無視では、腹側注意ネットワークの破綻が根幹にあることが問題となる。また半側空間無視には様々なサブタイプがあることも知られており、半側空間無視の臨床では、その病態を理解することが重要である。

半側空間無視の治療に関する2021年のコクランレビューでは、半側空間無視の確立された治療法はないと結論付けられている。この要因として研究の質に問題があることが指摘されているが、前述した空間性注意ネットワークや半側空間無視のサブタイプを考慮していないことを指摘している報告もある。さらにこれまでの治療法は、能動的・目標志向型注意に焦点を当てた治療が多く、受動的・刺激駆動型注意に配慮した治療は少ない。このように半側空間無視の治療では、半側空間無視の病態を考慮しつつ、治療戦略を立案する必要があると考えられる。

本シンポジウムでは、半側空間無視の病態や評価、治療について最先端の知見を概観し、半側空間無視研究の課題や方向性について議論したい。

■急性期脳卒中後の上肢麻痺に対する取り組みとその検討

阪和記念病院リハビリテーション部 徳田 和宏

■急性期脳卒中後の Pusher 現象に対する治療とその考え方

順天堂大学保健医療学部理学療法学科 藤野 雄次

■急性期脳卒中におけるサルコペニア・フレイル・低栄養のとらえ方

甲南女子大学看護リハビリテーション学部理学療法学科 野添 匡史

[オーガナイザー] 甲南女子大学看護リハビリテーション学部理学療法学科 野添 匡史

多くのエビデンスが蓄積されてきたなかで、脳卒中発症後24時間以内に実施する超早期離床を除くと発症後早期から理学療法を行うことの是非を議論する必要はほぼなくなっている。一方、離床を除く理学療法の有効性についてはまだまだ不明な点が多く、実際にどのような理学療法を展開することが有効なのかは不明確なままである。本シンポジウムでは、脳卒中発症後の急性期において早期離床以外にどのような理学療法を展開する必要があるのか、3名のシンポジストそれぞれの立場から話題提供を行い、標準的な急性期脳卒中理学療法確立に向けたビジョンを共有したい。

脳卒中後の神経症状として出現頻度が高く、ADLやQOLにも大きな影響を及ぼす上肢麻痺について、急性期からどのような対象にどのような方法でどの程度の介入を行うことが有効かはまだ明らかにされていない。多職種協働も含めてさまざまな臨床研究を展開している徳田氏からは、上肢麻痺に対する臨床最前線の取り組みを中心にご紹介いただく。

また、ADLに多大な影響を及ぼす pusher 現象は、多くの臨床家が介入に苦慮するものである。長く pusher 現象の臨床研究に従事している藤野氏には、pusher 現象に対する理学療法の展開について、その理論背景とともに話題提供いただく。

さらに、超高齢社会の到来とともに病前から何らかの問題を抱えて急性期病院に入院するケースは増加の一途をたどっている。再開通療法をはじめとした医師の治療もこのような高齢者への対応が考慮されているなかで、理学療法はどのように展開されるべきか、臨床研究の成果を中心に野添が情報提供を行う。

本シンポジウムの内容は三者三様であり、かつ急性期脳卒中理学療法にあくまで一部分にすぎない。しかし、「評価の標準化」と「予後予測」、「急性期だからこそ行う介入」は共通のキーワードであり、それをもとに展開する理学療法は標準化の道筋になるに違いない。多くの臨床家とこのビジョンを共有・議論し、よりよい急性期脳卒中理学療法の発展に寄与できれば幸いである。



下肢運動障害に対する電気刺激療法の活用

西大和リハビリテーション病院 リハビリテーション部

生野 公貴

近年、世界各国の脳卒中リハビリテーションガイドラインにおいて、電気刺激療法は歩行障害、痙縮の改善に推奨されることが示されている。しかしながら、本邦において電気刺激療法が十分臨床現場に浸透しているとは言えない状況がある。これには、電気刺激機器が高価である、あるいは診療報酬が算定できないといった経済的問題と、電気刺激を用いた臨床実践の経験不足、つまり、患者の病態解釈を行ったうえで電気刺激を用いた介入が妥当であると臨床意思決定するプロセスの経験不足という問題が存在する。

脳卒中後生じる運動障害には皮質脊髄路の損傷が大きく関連するとされている (Puig, et al. 2017)。急性期にはこの運動麻痺によって直接あるいは間接的に末梢の筋萎縮が進行する (Nozoe, et al. 2017)。回復期においては、可塑性変化に富む時期であり、皮質脊髄路の再構成のための手続き (Sharma, et al. 2012) や過剰な代償運動の是正や痙縮コントロール (Li, et al. 2021) が重要になり、運動麻痺の改善や筋機能の改善、反射経路の調整、感覚運動学習を積極的に行う必要がある (Nielsen, et al. 2020)。生活期においては、活動量の向上が重要となるため、過度な代償を抑えて歩行効率を上げ、様々な歩行環境に適応できるような練習やデバイスの使用が望ましい (Berenpas, et al. 2019)。リハビリテーションの効果を最大化させるために、それぞれの病態に合わせて積極的に運動療法と電気刺激療法を併用すべきであると考えている。

そこで、本セミナーでは、急性期での“廃用症候群の予防”や“運動麻痺の早期改善”、回復期での“良好な可塑性誘導”や“運動学習の促進”、“痙縮コントロール”、生活期での“身体活動維持”や“過度な代償運動の是正”といった各病期で直面する問題と課題に対して、なぜ電気刺激が有効と考えられるかという視点で臨床活用方法を紹介したい。

略 歴

【経歴】

2004年3月 行岡リハビリテーション専門学校卒業
 2004年4月 医療法人友協会西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部
 入職
 2006年9月 放送大学教養学部卒業
 2009年3月 畿央大学大学院健康科学研究科 修士課程修了
 2010年4月 医療法人友協会西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部
 主任
 2012年3月 畿央大学大学院健康科学研究科 博士課程修了 (健康科学博士)
 2013年4月 畿央大学大学院健康科学研究科 客員研究員
 2013年9月 医療法人友協会西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部
 副技師長
 2018年3月 医療法人友協会西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部
 技師長 (現職)
 2021年4月 畿央大学大学院健康科学研究科 客員准教授

【資格：理学療法士】

専門理学療法士 (物理療法)
 認定理学療法士 (脳卒中・物理療法)

【活動】

一般社団法人 日本理学療法学会連合 日本物理療法研究会 理事長
 一般社団法人 日本物理療法学会 理事
 一般社団法人 日本神経理学療法学会 評議員
 一般社団法人 奈良県理学療法士協会 学術誌部部員



高齢者における予防理学療法 - フレイルの理解 -

筑波大学 人間系

山田 実

フレイル対策には運動、食事、社会参加という3要素が不可欠であると言われている。いずれも欠かすことのできない要素であるが、3要素それぞれを切り離し対策を講じることは不適切である。そもそも、対策の中心にあるのは高齢者本人であり、フレイル対策を一人称視点で考えれば、複数の対策をいくつも同時に講じることは現実的ではない。つまり、運動、栄養、社会の各領域を融合した新たな次元でのフレイル対策が必要となる。

このように決して容易ではないフレイル対策をさらに困難にさせたのが、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大である。2019年末に最初の感染者が確認されたとされる COVID-19 の猛威は、瞬く間に全世界へと拡がり、2020年初頭には世界中の人々を震撼させることとなった。このような一変した環境に大きな戸惑いを感じ、そして十分に適応できなかったのが高齢者である。事実、コロナ禍の1年目となった2020年、高齢者の身体活動と社会活動はともに制約を大きな受けフレイル化が促進された。このことは、その後の爆発的な要介護認定率増加につながる可能性があるとして、老年学領域では大きな関心事となった。

フレイル対策は、刻々と変化する社会情勢の中で実施されるものであり、その対策には多角的視点が必要である。2021年に入るとワクチン接種も始まり、コロナ禍で悪化していた身体活動や社会活動は回復傾向を示すこととなった。そのような中、2022年は物価高や異常気象、加速するデジタル化など、高齢者にとっては適応が難しい事象が相次いでいる。医療機関内で実施する疾病管理とは異なり、フレイル対策は地域社会の中で行われるものであり、様々な分野の融合が求められる。本講演では、このような異分野融合が求められるフレイル対策の在り方について考察したい。

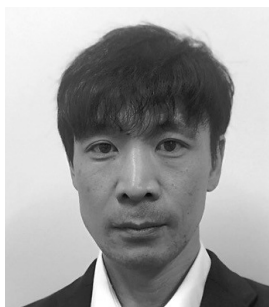
略 歴

【経歴】

2008年 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻 助手
 2010年 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻 助教
 2014年 筑波大学人間系 准教授
 2019年 筑波大学人間系 教授（現職）

【学会活動】

日本老年療学会 副理事長（R3～）
 日本老年医学会 代議員（H28～）
 日本サルコペニア・フレイル学会 理事（R1～）
 日本予防理学療法学会 理事（R3～）
 日本栄養・嚥下理学療法研究会 理事（R3～）
 日本体力医学会 評議員（H27～）
 日本転倒予防学会 理事（H26～）



歩行学習支援ロボット Orthobot[®]（オルソボット） による遊脚誘導

京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻

大畑 光司

脳卒中後片麻痺を呈した後の歩行では健常者の歩行パターンから逸脱した Gait Deviation が生じる。この問題は、歩行における力学的不利を引き起こし、歩行速度や安定性を低下させる。効率の良い歩行運動の再学習はリハビリテーション医療における重要な目標の一つである。

歩行学習支援ロボット Orthobot[®]（オルソボット）は文部科学省の「革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）」の京都大学 COI 拠点における研究課題の一つとして開発が進められた。本機器は膝関節の運動を制御するロボットユニットを長下肢装具に装着することにより、対象者の運動を適切に誘導し、正しい歩行パターンを反復させることを目的としている。大腿部に配置された姿勢角センサーによって歩行中の大腿姿勢角を計測し、そこから位相角を算出して歩行周期を推定している。この歩行周期推定過程において、カルマンフィルターを用いた独自技術が安定した推定を可能にし、一歩目からの歩行周期に応じたアシストを実現し、三動作歩行のような不規則な歩行にも適応可能となった。

オルソボットによる歩行誘導の最大の特徴は、遊脚期の運動を中心にアシストする点にある。この点に着眼する理由は、片麻痺者の歩行における運動学的な共通問題点は遊脚期での膝屈曲角度の減少にあり、足クリアランスの低下、骨盤挙上、外転歩行などの典型的な代償性歩行を発現させるからである。一方で、遊脚期の膝の屈曲は膝関節筋の作用ではなく、股関節の動きにともなって生じる慣性力が主な力源である。片麻痺者の多くはこのような十分な慣性力が得られず、膝は屈曲できなくなると考えられる。これに対して、本機器の使用により膝屈曲を補助することで、効率的な歩行運動を反復させ学習させることができると推察される。本講演ではオルソボットの目的とその検証結果について紹介し、遊脚期の学習の重要性について議論したい。

略 歴

【経歴】

1994年 京都大学医療技術短期大学部 理学療法学科 卒業
1994年 大阪府立大手前整肢学園 勤務
1997年 大阪府立看護大学医療技術短期大学部 助手
1999年 京都大学医療技術短期大学部 助手
2008年 京都大学大学院医学研究科人間健康科学専攻 講師
2010年 京都大学論文博士 博士（医学）取得

【所属学会】

日本神経理学療法学会理事、日本理学療法学会連合副理事長、日本理学療法士協会標準評価作成部会会長、日本リハビリテーション医学会



脳卒中・神経難病の生活期を見据えた急性期・回復期の関わり～生活期からの提言と感謝～

株式会社 gene

張本 浩平

急性期・回復期と生活期において時々であるが、分断を感じることもある。生活期においては、急性期・回復期の理学療法士に関して、生活をみていないと非難があり、逆サイドからは、エビデンスがないことをやっているという趣旨である。

なかなかの不毛な議論だ。

そこにはただの役割の違いがあり、生活期において考えるのは急性期・回復期で向上した機能を生活にどのように活かすのか？という視点である。そこには、引き継いだ感謝と尊重が存在しなければならない。

急性期・回復期において生活をみていないという批判はかなりの的外れなのである。

というのは、生活をみるといっても果たして様々な時間的制約のある急性期・回復期病院においてどこまで個人の生活を理学療法に活かすことが可能なのだろうか？

ただ、退院後の生活を想像しながら急性期・回復期での理学療法を行うことは意味があると思う。

おそらくであるが、初めて脳卒中になった方は絶望の淵にいる方が多い。自宅に帰りそして在宅リハが始まっても、その絶望から這い上がるまでは時間がかかる。それでもである、また、人間は笑えるようになるのだ。

住みなれた自宅で、家族と一緒に時間を過ごし、同じことの繰り返しに思える日常は実は螺旋でありそして、ゆっくりとしかも人によってさまざまな速度で、また自分の人生を取り戻す。

その取り戻す過程でなにより大切にしたいのは、ケアという概念である。

『ケアなきセラピーは暴力である』私の好きな言葉です。

今回は、生活期での脳卒中のある方や神経難病のある方の、リハビリテーションの考え方を共有するとともに、ケアとセラピーの違いと時期に応じたリハビリテーションの考え方をどのように理学療法に活かすのかを一緒に考える機会にしたい。

略 歴

【経歴】

平成11年名古屋大学医療技術短期大学部卒業後、平成12年に同保健学科に編入学と同時に株式会社ジェネラス（愛知県名古屋市）にて、訪問リハ業務に従事。

平成19年より株式会社 gene を立ち上げ、現在はセミナー事業・介護保険事業などを行っている。

セミナー事業は、集合型セミナーでの年間20,000人受講の実績を生かし、令和2年より、PT・OT・STのための総合オンラインセミナー「リハノメ」をリリース、会員登録人数は6万人以上。

令和4年8月には病院・施設向けの研修管理システム「はぐくも」をリリース。

介護保険事業では、訪問看護ステーションを8拠点、通所介護を2拠点の運営を行い、グループ企業3社を合わせ現在のスタッフ数は300名

社外では、名古屋大学にて地域理学療法学などの講義を担当している。

専門は、訪問リハビリテーションに関わる制度論および介護保険領域・生活期におけるゴール設定、リハスタッフのマネジメント、労務管理におけるコンプライアンス。

【学会・社会活動】

平成16～18年 愛知医科大学痛み学講座研究員

平成21～25年 公益社団法人日本理学療法士協会 代議員

令和1～2年 公益社団法人 愛知県理学療法士会 理事



各種障害・疾患にみる立位姿勢障害／姿勢制御の多様性 - 計測データから得る情報をいかにしてリハビリテーションに活かすか -

国立障害者リハビリテーションセンター研究所 運動機能系障害研究部・神経筋機能障害研究室
河島 則天

ごくあたりまえに行っている私たちの日常の活動は、身体機能の適切な制御と環境との調和の上に成り立っている。姿勢の維持には特段の注意や努力を要することなく、また、制御しているという意図を感じることもない。半面、疾患や外傷によって身体機能の一部に停滞が生じると、立位姿勢の調和が損なわれる。例えば軽微な整形疾患やわずかな痛みでも、立っているときに違和感や痛み回避の動作が生じるし、脳卒中や脊髄損傷などの中枢神経へのダメージは、立位姿勢の成否自体に大きな影響を及ぼす。

姿勢障害の改善を目指すにあたっては、介入手法の選択の前に、病態の中核・首座となる部位・領域（および関連機能）が姿勢制御の中でどのような影響を及ぼしているのかを把握することが、手続き上は必須となるのだが、これがそう簡単ではない。実際のところ、臨床現場での姿勢障害の把握には立位姿勢時の足圧分布中心（center of pressure: CoP）の動揺範囲や速度、開閉眼の差を捉えるロンベルグ率などが用いられているが、揺れが大きい／小さい、速い／遅い、という特徴が得られたとしても病態把握や介入指針の立案に『活かされている』とはいえない、という印象を持つ療法士が多いのではないだろうか。

本トークでは、一つの切り口として、臨床現場での活用を企図して開発した立位姿勢計測システム（CoP + 動作計測 + 筋活動計測）と、立位姿勢の制御特性を理論ベースに開発した重心動揺リアルタイムフィードバックシステムの活用事例を紹介する。まず、主だった中枢性神経疾患をピックアップし、データ全体の分布の中での位置づけを把握することで、タイトル主題にある「姿勢障害／姿勢制御の多様性」に触れる。その上で、①計測結果からどのように姿勢障害／姿勢制御の特性を把握し、②介入指針の立案に繋げ、③介入による変化を定量化するか、という一連の流れを示すことでタイトル副題について具体的に考察する。観察とデータに基づく評価を通して症例の立位姿勢のありようを捉え、姿勢障害を改善に導くためにはどのようなプロセスが必要だろうか、というのが本トークで焦点を充てる部分になる。

略 歴

【現職】

国立障害者リハビリテーションセンター研究所
運動機能系障害研究部神経筋機能障害研究室長
(併) 病院再生医療リハビリテーション室

【専門分野】 神経科学・リハビリテーション科学

【略歴】

2000年 金沢大学大学院教育学研究科保健体育専攻 修了 (教育学修士)
2000年 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所 技術員
2002年 同 流動研究員
2005年 芝浦工業大学先端工学研究機構 助手 (同年 論博にて博士号取得)
2006年 日本学術振興会・海外特別研究員
(所属先: カナダ・トロントリハビリテーション研究所)
2008年 日本学術振興会・特別研究員 SPD
(所属先: 国立障害者リハビリテーションセンター研究所)
2009年 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 研究員
2012年 同 神経筋機能研究室長
2016年 国立障害者リハビリテーションセンター病院
再生医療リハビリテーション室併任

【受賞歴】

2004 生体生理工学シンポジウム (計測自動制御学会 SI 部門) 研究奨励賞
2005 計測自動制御学会・学術奨励賞
2009 第3回 Motor Control 研究会 優秀発表賞
2011 第5回 Motor Control 研究会 優秀発表賞
2011 バリアフリーシステム開発財団奨励賞
2019 第43回高次脳機能障害学会優秀ポスター賞
2021 第15回 Motor Control 研究会 Best Presentation 賞



姿勢制御システムと装具療法 －処方装具の重要性について－

千里リハビリテーション病院 吉尾 雅春



セントラル KAFO サービスの活用の実際

札幌白石記念病院 安部 陽子

大脳小脳神経回路の運動ループは中大脳動脈の梗塞や被殻出血、視床出血などにより高い確率で損傷される。フィードフォワード制御が障害され、下肢の空間的制御が難しく足部内反を惹起し、支持期への移行も円滑にできず、立脚期に骨盤の sway が生じやすい。基底核系筋骨格運動ループの障害を伴うと筋緊張が亢進しやすくなり、足部の内反や内反尖足などを助長する。

皮質橋網様体脊髄路は同側性にも支配する。皮質橋網様体路は内包までは大脳小脳神経回路の運動ループの近傍を下降するため、多くの脳卒中患者で非麻痺側の股関節を中心とした予測的姿勢制御の障害が生じ、麻痺側の制御にも余裕がなくなる。また、橋網様体脊髄路の働きは automatic な脊髄小脳系を介した刺激にも影響を受け、股関節や体幹の伸展を保障する。それには股関節への荷重および筋紡錘の伸張刺激が重要で、積極的な前型歩行が求められる。いずれにせよ、弛緩性の麻痺側下肢の支持を約束する必要がある。

頭頂葉内側楔前部、島皮質後部、視床背側核、中間腹側核を中心としたネットワークによって姿勢定位が制御されている。このシステム障害によって垂直位を保てないと前頭連合野を混乱させ、歩行の学習過程を大きく阻害する。この姿勢定位障害に前述した制御システムの障害や視空間認知障害、疼痛、栄養や廃用性の問題などが重なることで脳卒中患者の姿勢制御障害は顕著になる。

金属支柱付き短下肢装具やプラスチック短下肢装具の利点も多いが、上記のような問題に加えて弛緩性麻痺である早期の脳卒中患者の制御には相応の工夫が必要である。そこで長下肢装具が選択されることになるが、数少ない備品では対応は難しく、患者個人に処方された長下肢装具の利用が望ましい。入院期間の短い急性期でも長下肢装具が短期間に納品できれば回復期への連携も含めて有意義な存在になり得る。セントラル KAFO サービスはその実現を支援するものである。

略 歴

吉尾 雅春

【資格】

1974年 理学療法士
2002年 博士（医学、札幌医科大学 No.2089）
2007年 死体解剖資格

【略歴】

1974年 九州リハビリテーション大学校理学療法学科卒業後、中国労災病院勤務、
星ヶ丘厚生年金病院、有馬温泉病院、協和会病院に勤務
1988年 兵庫医科大学第一生理学教室研究生（1988～1995年）
1994年 札幌医科大学保健医療学部講師・同解剖学第二講座研究員（1995～2006年）
2003年 札幌医科大学保健医療学部教授
2006年 千里リハビリテーション病院副院長、現職

【社会活動】

2014年 日本神経理学療法学会代表運営幹事
2021年 日本神経理学療法学会監事

【主な書籍】

運動療法学総論第4版、および各論第4版
神経理学療法学第2版
脳卒中理学療法の理論と技術第4版
症例で学ぶ「脳卒中のリハ戦略」

安部 陽子

【職歴】

2001年3月 国立善通寺病院附属善通寺リハビリテーション学院 卒業
2001年4月 医療法人 進新会 おさか脳神経外科病院 勤務
2005年4月 特定医療法人 白石脳神経外科病院 リハビリテーション科 勤務
2018年4月 社会医療法人 医翔会 札幌白石記念病院 リハビリテーション技
術室 室長

現在に至る

【所属学会】

日本神経理学療法学会
日本支援工理学療法学会
日本ノルディック・ホール・ウォーク学会

【資格】

2001年 理学療法士
2013年 認定理学療法士（脳卒中）
2019年 全日本ノルディック・ウォーク連盟上級指導



歩行の複雑性の再獲得：視覚運動制御の視点から

東京都立大学 人間科学研究科

樋口 貴広

脳卒中片麻痺者の運動の特徴として、固定性を優先した動きが選択される結果、定型的な（ステレオタイプな）動きに陥りやすいことや、不安定な動きとなりやすいことが指摘される。定型的な動き・不安定な動きからの脱却は、状況に応じて柔軟な動きを調整する能力を再獲得するうえで、重要なプロセスとなる。脳卒中者に対して指摘される動きの問題は、高齢者においても指摘されており、複雑性喪失仮説もしくは適応性喪失仮説として議論されている（loss of complexity / adaptability）。複雑性の喪失は、時々刻々と変化する生体内外環境に対する調整力が、加齢により失われていくことを反映していると考えられる。

本セミナーでは、高齢者を対象とした、歩行の複雑性・調整力の再獲得に関する私たちの研究事例を紹介する。具体的には、調整力の低下を助長させる要因として、衝突回避場面で見られるオーバーリアクション傾向に着目した研究を紹介する。障害物との衝突を回避する場面では、確実な回避を意図して過度な回避行動がとられる（conservative strategy）。状況に関わらず過度な回避動作で対処しようとする結果、その行動は定型的となりやすい。こうした行動を継続することは、精緻な調整をしていないことを意味するため、調整力低下を助長するという研究仮説を立てた。そのうえで、過度の衝突回避動作を修正する機会として、バーチャルリアリティ（VR）環境下で衝突回避行動を経験する課題を設定した。実験の結果、VR環境下における、「最小マージンでの回避を目指す経験」が、実環境にも汎化されることを確認した。このほか、複雑性・調整力を評価するための解析手法として、UCM（Uncontrolled Manifold）解析を用いた研究についても紹介する。これらの話題に基づき、歩行の複雑性の評価、並びにその再獲得に向けて有益な課題設定について議論する機会を提供したい。

略 歴

【最終学歴】

2001年 東北大学文学研究科修了。博士（文学）。

【職歴】

2003年 日本学術振興会特別研究員
 2004年 ウォータールー大学（カナダ）客員研究員
 2006年 首都大学東京人間健康科学研究科助教
 2008年 首都大学東京人間健康科学研究科准教授
 2015年より現職（2020年4月に大学名称が東京都立大学に変更）

【主な著書】

「身体運動学：知覚・認知からのメッセージ」（2008、三輪書店）
 「運動支援の心理学：知覚・認知からのメッセージ」（2013、三輪書店）
 「姿勢と歩行：協調からひも解く」（2015、三輪書店）
 「知覚に根ざしたリハビリテーション」（2017、シービーアール）
 「研究的思考法：想いを伝える技術」（2019、三輪書店）

【研究室 Web ページ】

<http://www.comp.tmu.ac.jp/locomotion-lab/higuchi/profile.html>

専門は実験心理学。運動制御を支える知覚・認知的な情報処理過程に着目した研究を行っている。得られた成果をリハビリテーションに応用するための試みを行っている。



神経理学療法に活かす疼痛の知識

神戸学院大学 総合リハビリテーション学部 理学療法学科

松原 貴子

疼痛は痛覚と同義でない。疼痛とは、実際の組織損傷に付随する、または組織損傷がなくともそれに似た「不快な感覚および情動」体験と定義されている（国際疼痛学会）。感覚ニューロンの活動だけから疼痛の存在を推測することはできないと付記されている。また、個々人の疼痛は個々の人生における経験を通じて形成される。このような疼痛の特殊性は、疼痛調節プロセスの多くが脳に存在することに由来する。

特に、慢性疼痛は国際疾病分類第11回改訂版（世界保健機関）に初めてコーディングされたことから、理学療法でも「疾患」として対応することが求められる。慢性疼痛とは、通常の治癒期間（通常3か月）を超えて持続する痛みと定義され、その病態メカニズムとして末梢性および中枢性の神経感作が考えられている。加えて、心理社会的な問題が疼痛を持続させ、慢性疼痛を複雑なものにしている。このように、疼痛には多面性があり、個人によってその感じ方や意味が異なることから、疼痛評価では、局所の疼痛程度や機能障害にだけ目を奪われることなく、包括的な視点が必要となる。

現代の慢性疼痛治療アルゴリズムでは、運動療法と患者教育が first-line に位置付けられている。神経理学療法においても、長引く疼痛に対して“Exercise is medicine”として活用できる。運動誘発性鎮痛（exercise-induced hypoalgesia: EIH）や気分改善（“runner's high”現象）が運動療法効果の根拠となっている。しかしながら、ただ運動するだけでは効果量は小さく、逆に運動負荷が過剰となることで痛みを惹起する可能性もあることから、患者教育による reassurance や共同意思決定を担保することで効果の底上げが期待できる。

本セミナーでは、神経理学療法の遂行を阻害し効果を減ずる疼痛、特に慢性疼痛について、病態メカニズムから評価の考え方、治療の具体的な進め方とコツまでを解説し、神経理学療法に活かせる疼痛の知識について紹介する。

略 歴

【経歴】

1991年 神戸大学医療技術短期大学部理学療法学科 卒業
 1991年 医療法人愛仁会千船病院 理学療法士
 1997年 神戸大学医学部保健学科 助手
 2006年 神戸大学大学院医学系研究科博士後期課程修了 博士（保健学）
 2006年 名古屋学院大学人間健康学部リハビリテーション学科 講師
 2007年 愛知医科大学学際的痛みセンター（現 疼痛緩和外科・いたみセンター）
 理学療法士 2017年～ 医学部 客員教授
 2008年 日本福祉大学健康科学部リハビリテーション学科 准教授、2011年 教授
 2018年 神戸学院大学総合リハビリテーション学部理学療法学科 教授
 神戸学院大学大学院総合リハビリテーション学研究科 教授、
 2019年～ 研究科長

【学会・社会活動】

日本ペインリハビリテーション学会（理事長）
 日本運動器疼痛学会（常務理事）
 日本疼痛学会（理事）
 日本慢性疼痛学会（理事）
 日本ペインクリニック学会（特任評議員）
 国際疼痛学会
 日本理学療法学会連合
 日本基礎理学療法学会（専門理学療法士）、日本運動器理学療法学会、日本神経理学療法学会、日本精神・心理領域理学療法研究会、日本物理療法研究会
 日本解剖学会
 日本生理学会 他
 日本痛み関連学会連合（監事）
 一般財団法人日本いたみ財団（評議員）
 厚生労働行政推進調査 慢性の痛み政策研究事業班（研究分担者、研究協力者）
 国立研究開発法人日本医療研究開発機構（課題評価委員） 他



拘縮のメカニズムと治療戦略

長崎大学生命医科学域 保健学系

沖田 実

関節拘縮（以下、拘縮）とは、皮膚や骨格筋、関節包などの関節周囲軟部組織の伸張性・柔軟性が低下したことで起こる関節可動域制限と定義されており、リハビリテーション医療の対象者のすべてに拘縮が存在するといわれるほど、その発生頻度は高い。いままでもなく拘縮が発生する直接的な原因は身体局所あるいは全身の不活動であり、頻発する背景因子には発生メカニズムの解明とそれを基盤とした効果的な治療戦略の開発の立ち後れが影響している。

そこで、主宰研究室ではこれまで拘縮の実験動物モデルを用いた基礎研究を通して、上記の関節周囲軟部組織の網羅的解析を進めてきた。その結果、これらの組織には共通してコラーゲンの増生に伴う線維化と呼ばれる病理変化が認められること、ならびにこの病理変化が拘縮の発生メカニズムに深く寄与することを突き止め、骨格筋に関しては線維化の発生メカニズムに関わる詳細な分子機構を明らかにした。具体的には、骨格筋の不活動によって筋核にアポトーシスが誘導され、それに制御されていた細胞質の処理のためにマクロファージが集積する。そして、集積したマクロファージからは炎症性サイトカインである $IL-1\beta$ が発現し、これが線維芽細胞を活性化し、活性化した線維芽細胞からはコラーゲンが産生されるとともに、 $TGF-\beta$ の発現によるオートクリン・パラクリン反応によってコラーゲンの産生が亢進し、線維化が発生することを明らかにした。また、不活動期間が長期化すると骨格筋は低酸素状態となり、このことによって線維芽細胞が活性化するとともに、筋線維芽細胞への分化誘導が促され、コラーゲンの産生がさらに亢進し、線維化が進行することも明らかにした。

そこで、今回のランチョンセミナーでは自験データを中心に拘縮の発生メカニズムに関わる最新知見を紹介し、メカニズムを基盤に開発を進めている治療戦略についても概説する。

略 歴

【学歴・職歴】

1989年3月 長崎大学医療技術短期大学部理学療法学科 卒業
 4月 日本赤十字社長崎原爆病院 入職
 1992年6月 長崎大学医療技術短期大学部 助手
 2001年10月 長崎大学医学部 助手
 2004年1月 博士（医学）取得（長崎大学）
 2004年4月 星城大学リハビリテーション学部 助教授
 2007年4月 西九州大学リハビリテーション学部 准教授
 2007年10月 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 理学療法学分野 教授
 2017年4月 長崎大学生命医科学域（保健学系） 教授（現在に至る）

【主な著書】

運動器の傷害と機能障害－その病態とメカニズム、三輪書店（2021）
 ペインリハビリテーション入門、三輪書店（2019）
 エンド・オブ・ライフケアとしての拘縮対策、三輪書店（2014）
 関節可動域制限第2版－病態の理解と治療の考え方、三輪書店（2013）



脳卒中上肢機能障害に対する新しいリハビリテーション治療

順天堂大学大学院医学研究科 リハビリテーション医学 /

順天堂大学保健医療学部理学療法学科

藤原 俊之

近年、脳卒中片麻痺上肢機能障害に対する治療として、Neuromuscular electrical stimulation (NMES)、Non-invasive brain stimulation (NIBS)、脊髄刺激、ロボット、Brain machine interface (BMI)、Virtual reality (VR) を用いたリハビリテーション治療等が行われている。

それぞれのリハビリテーション治療には適応と限界がある。それぞれの治療法を選択するためには、適応と限界を知り、神経生理学的機序を理解することが必要である。

手指伸筋筋電図が記録できないような麻痺が比較的重度の患者では、その治療に限界がある。筋電図をトリガーとした電気刺激においては、個々の筋電を分離することができなければ、正確に患者の運動企図を感知することが困難である。

しかしながら、指を伸ばそうとした時も、指をまげようとした時も同じように指が集団屈曲してしまう患者においても、脳の電気的活動は異なっている。これを利用して脳波から患者の手指運動企図を読み取り、意図した動きをロボットや電気刺激でアシストするのがBMIである。

一方、個々の筋電を見ただけでは、運動企図が読み取れない場合でも、脳の電気的活動は異なっているので、下降してくる電気的活動は異なっているはずである。そこで、前腕全体の筋電パターンを読み取ることにより、その違いを区別することが可能であると考えられる。この技術を応用して開発されたのがAI integrated EMG driven robotである。

本セミナーでは近年の新しい上肢機能障害に対するリハビリテーション治療について概説するとともに、新しく開発されたAI integrated EMG driven robotについても紹介する。

略 歴

【経歴】

- 1993年 福井医科大学医学部卒業
- 慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室入局
- 2002年 Institute of Neurology (London) Research fellow
- 2005年 慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室 講師
- 2014年 東海大学医学部リハビリテーション科学 准教授
- 2017年 順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学 主任教授
- 2019年 順天堂大学保健医療学部理学療法学科 学科長・教授 (併任)



装具療法革命

千里リハビリテーション病院 吉尾 雅春

東京電機大学工学部先端機械工学科 三井 和幸

国際医療福祉大学大学院 山本 澄子

千里リハビリテーション病院 増田 知子

直立二足動物であるヒトの歩行において、立脚中期から後期へと進むと、大腿骨頭と大腰筋腱との間で生じる圧は増加し、大腰筋の活動を促して体幹の automatic な抗重力姿勢保持システムを保障する。

股関節への荷重と筋紡錘の伸張刺激は脊髓小脳神経回路を介して末梢の筋活動の賦活とともに、橋網様体脊髓路への刺激によって股関節・体幹を中心とした姿勢制御に貢献する。同側の Th1～L2の非陳述性感覚情報を伝える後脊髓小脳路と、それ以下の情報を両側性に伝える前脊髓小脳路を介した働きがその制御に当たる。特に立脚中期から後期の積極的かつ automatic な運動が直立二足動物としてのヒトの姿勢制御の根幹をなすと言っても過言ではない。多くの脳卒中患者は運動麻痺を伴うと、このシステムに影響を与える麻痺側下肢への荷重や筋紡錘の伸張刺激を得ることが困難になる。そこに長下肢装具利用による前型歩行練習が意味を持つことになる。短下肢装具では得にくい制御機構である。

荷重の大半が前脚に移行した踵離地期になると、立脚後期にかけて蓄えられた大腰筋のエネルギーは大腿骨頭に対して後上方に作用し、大腿直筋と協働して automatic に膝を前方に向けて振り出す力を産む。このとき股関節と膝関節に存在する濡れた氷よりも滑る関節軟骨の存在が意味を持ち、通常歩行の遊脚相もまた多くは随意的ではなく automatic に制御されている。残念ながら立脚期を保障する長下肢装具には遊脚相で膝が曲がらないという絶対的な問題が存在する。

この大きな障壁に挑み、誕生したのが「GS-Knee」である。長下肢装具を用いた歩行練習において、立脚期の膝のプレーキと遊脚期における遊動とをスイッチ1つで理学療法士が自在に制御できるツールである。本セミナーでは脳卒中患者の歩行障害の課題を概説し、このGS-Knee とはどのようなものか、どのように歩行練習を行うのか解説する。

略 歴

【経歴】

吉尾 雅春（よしお まさはる）

理学療法士、博士（医学、札幌医科大学）、死体解剖資格

1974年 九州リハビリテーション大学校理学療法学科卒業後、関西地区を中心に臨床活動

1994年 札幌医科大学保健医療学部講師・同解剖学第二講座研究員（1995～2006年）

2003年 札幌医科大学保健医療学部教授

2006年 千里リハビリテーション病院副院長、現職

2014年 日本神経理学療法学会代表運営幹事

2021年 日本神経理学療法学会監事

【主な書籍】

運動療法学総論第4版、および各論第4版

脳卒中理学療法の理論と技術第4版

症例で学ぶ「脳卒中のリハ戦略」など