

小脳リハビリテーション研究セッション

開催日時: 2022年2月5日(土)

費用: 無料

形式: zoomによるオンライン

日本小脳学会

プログラム:

13:00-13:05

開会挨拶(四條畷学園大学| 松木明好)

13:05-15:10(質疑を含め各30分)

1. 小脳基礎研究に基づいた小脳障害の理解(東京都医学総合研究所| 本多武尊)
2. 小脳障害の定量評価の試み(国立精神・神経医療研究センター病院| 板東杏太)
3. リハビリテーションにおける効果判定について(茨城県立医療大学| 宮田一弘)
4. 脊髄小脳変性症に対するリハビリテーション評価の実際と課題(美原記念病院| 菊地 豊)

15:15-15:55

総合討論(司会:松木明好)

抄録:

1 小脳基礎研究に基づいた小脳障害の理解

(公財) 東京都医学総合研究所 本多 武尊

小脳研究は、解剖学と生理学の基礎研究の積み上げに近年の分子生物学の躍進が加わる ことによって、シナプスから神経細胞ネットワーク、そして、小脳機能までのメカニズムを 明らかにするアプローチで脳研究の王道として歩んできた歴史がある。そして、実験研究と理論研究の両輪で研究が進められてきた。その小脳研究のホットワードとなったのが小脳の「学習」である。この学習は平行線維-プルキンエ細胞間の長期抑圧(LTD)に由来すると考えられ、Marr-Albus-Ito 理論として知られている。

身近なところで我々はその小脳学習を体験できる。眼前に置かれているコップへ何気なく手を伸ばそうとするとき、しっかりとコップを見ずとも、それどころか、目を閉じた状態においても簡単に目的を達成できる。これは脳内に保持されている適切な運動情報によって正確な運動を実現しているためと考えることができる。このような運動に関する情報は内部モデルとして小脳内で表象が生成されると考えられている。また、ヒトはプリズム眼鏡を装着すると視界が偏倚して正しい運動が実現できなくなるが、運動を繰り返すことによってこの視覚情報の変化に対して学習として内部モデルの更新が起これ、正確な運動の実現が可能となる(プリズム適応課題)。この内部モデルは、学習開始からおおよそ40試行までに形成される(i)運動の結果を予測するための順モデルと、その後形成される(ii)運動を達成するための運動指令情報としての逆モデルの2種類が機能することが明らかになり、小脳内部モデルのタンデム学習理論が提案され、その定式化に成功した。このタンデム学習理論に基づくシミュレーション、そして、理論が予想する細胞レベルでの内部モデル更新の由来や小脳疾患の病態などについて紹介したい。さらに、臨床から提案された小脳のL LTD pathies(LTD 障害)について、理論からの考えを紹介したい。

2 小脳障害の定量評価の試み

国立研究開発法人 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(spinoocerebellar degeneration: SCD)は小脳性疾患の代表である。SCD の多くは進行性であり、臨床では「繰り返し」の評価にて患者の機能的な変化をみていく。Scale for the Assessment and Rating of Ataxia(SARA)は小脳性運動失調の評価として 広く用いられている。しかし、SARA はスコアリングに特化しており、必ずしも症状の微細 な変化を検出できるとは限らない。近年の臨床研究にて「SCD に対する集中的な運動プログラム」の効果が明らかとなってきた。この介入効果は、SARA における最小可検量程度の効果量であり、具体的に小脳性運動失調の何が変化したかまでは言及できない。この現状を脱却する方法として、SARA 実施中の動作をキャプチャーし、運動学的な解析を行うことが考えられる。我々は深度センサーを用いた SARA プログラムを開発した。さらに、SCD 患者の多くは自宅生活をしており、自宅と病院間でシームレスな評価を実施する必要がある。これに関して、加速度計などのログ情報を用いたリアルワールドデータの活用について近年の研究結果を紹介し、それを踏まえて我々は何をすべきかについて提案をする。最後に、前述した評価のみでは小脳機能の本質である「運動学習」について言及することはできない。リズム適応課題は基礎研究から臨床研究まで小脳の「運動学習能力」を評価する方法として 確立されつつある。我々の研究結果を元に、リズム適応課題の臨床応用可能性について説明する。以上を踏まえて、SCD における小脳障害の定量化は、方法についての議論と実施の 汎用可能性についての議論がなされるべきである。特に、小脳障害を十分に定量化できる解像度を担保しながら、自宅と病院でシームレスに計測が可能な評価方法の確立は急務である。本セクションでの議論をもとに、実際にこれらの課題を解決するチームが結成されることを期待する。

3 リハビリテーションにおける効果判定

茨城県立医療大学 宮田一弘

リハビリテーションでは対象者の状態の把握、目標設定や介入計画の立案、介入効果の判定のために特殊な機器や簡易的な尺度を用いた評価が頻繁に行われる。評価結果に対して 意味を割り当てることができる程度は解釈可能性と言われ、標準値や基準値、Cutoff 値、潜在ランク数、臨床的に意義のある最小変化量(minimal clinically important difference:MCID)などがある。MCID とは治療・介入の有効性が得られたと判断できる評価尺度の変化量であり、治療による変化量がMCID を上回っていれば、意味のある変化が生じたと判断することができるものである。MCID は 1989 年に Jaescheke によって提唱された古い概念だが、リハビリテーション分野で用いられるようになったのは最近のことである。MCID は効果判定に使える指標であるが、計算方法(アンカー法と分布法)、サンプル、病期、介入期間等によって値が変化するため使用にはいくつかの注意点がある。また、名前の通り 「最小」の変化を示す値のため、基本的には目標値として使用するものではない。近年では、MCIDを網羅的に調査し質を評価したSystematic reviewも実施され、快適歩行 速度、6分間歩行テスト、握力、Mini-Balance Evaluation Systems Test、Berg Balance Scale では各疾患の MCID がまとめられている。しかしながら、これらの報告に脊髄小脳変性症などの小脳性疾患は含まれていない。前述の通り、MCID は疾患によって値が変化する可能性があるため疾患ごとに計算されていることが望ましい。そこで、我々は小脳性疾患者の評価尺度の MCID を計算する研究を計画している。

また、MCID は患者報告式アウトカムや簡易的な評価(点数や時間で表現されるもの)で明らかになっていることが多いが、最近ではこの概念を動作解析へ応用した研究も散見されるようになった。

てきている。本セクションでは効果判定に使用できる MCID の概要を説明し、いくつか最新の話
題も提供する。

4 脊髄小脳変性症に対するリハビリテーション評価の実際と課題

公益財団法人 脳血管研究所附属美原記念病院 神経難病リハビリテーション課 菊地豊
リハビリテーション医療を効果的に行うためには適切な評価が必要不可欠であるが、脊髄 小脳変
性症(spino-cerebellar degeneration:SCD)のリハビリテーション評価では多くの 技術的課題と
限界点が存在する。本研究会では SCD のリハビリテーション評価について自 験例を交え以下の
課題について議論を深めたい。

1.脊髄小脳変性症患者の障害構造が不明である点

リハビリテーション医療では個人の生活の質の向上にむけた総合的な支援のために、小脳 障害が
障害構造や生活に及ぼす影響を評価する。障害構造の評価としては近年 ICF coresets による包括
的な障害評価の枠組みが脳卒中など代表的な神経疾患で整理されている。一方、SCD では十分に
検討されておらず、小脳障害をもつ個人の障害構造については不 明な点が多い。

2.評価指標の解釈の課題

2011 年に尺度開発の国際基準である COSMIN(COnsensus-based Standards for the
selection of health Measurement INstruments)が発表され、臨床評価指標が備えるべき 尺度
特性が整理された。Scale for the Assessment and Rating(SARA)に代表される多 くの小脳障
害の臨床指標は COSMIN 以前に作成されたため、解釈可能性に関する検討が十分で はない。ど
の程度の得点変化があれば臨床的に小脳症状が改善したと判断できるのかの基 準(Minimal
clinically important difference:MCID)が整備されることで、介入効果判 定により有望なりハビ
リテーションプログラムの検討が期待される。

3.介入の対象となる病態の同定の課題

SCD では純粋小脳失調症を除き、錐体路障害や錐体外路障害、末梢神経障害を合併するこ とが
少なくない。このため生じている運動障害が神経系のどの部位の傷害により生じてい る現象なの
かの神経局在評価を困難にさせている。従って神経局在評価を行っていくには 小脳性協調運動障
害の評価に加えて系統的な神経学的所見により重畳した症候の分離同定 が必要となる。立位バラ
ンス障害を例にとると、感覚の重み付け(sensory weighting)に 関与する体性感覚系、前庭系、
視覚系についてそれぞれ末梢から段階的に確認することが必 要となる。

SCD のリハビリテーション評価で用いられる指標は小脳性協調運動障害の重症度判定、ア ウト
カムに関するものが中心で、機能障害の改善を目標とした介入指針を導き出す評価方
法が十分ではない。これはリハビリテーションにより改善可能な SCD の運動障害の病態が 明ら
かではないことと同根の課題である。リハビリテーション介入が標的にできる運動障 害の病態解
明について今後の研究が待たれる。