

理学療法基礎系 38

1209 脳出血モデルラットにおけるCI療法の効果に関する検討

石田章真, 渡邊裕介, 石田和人

名古屋大学医学部保健学科

key words CI療法・脳出血ラット・樹状突起

【目的】脳卒中片麻痺に対する新たな治療法として、非麻痺側上肢を固定し麻痺肢の運動を促す“Constraint-Induced Movement Therapy”（以下CI療法）が紹介されている。CI療法による機能回復のメカニズムの一つとして脳の可塑的变化が考えられているが、モデル動物を使用した研究報告は少なく、脳の組織学的変化については不明な点が多い。本研究では脳出血モデルラットを用いてCI療法を実施し、運動機能の変化と運動関連皮質における組織学的変化の関連について検討した。

【方法】本実験は名古屋大学医学部動物実験委員会の許可を得て行った。実験動物には8週齢Wistar系雄性ラット（n=20）を用いた。脳出血群（n=16）とSHAM手術群（n=4）に分け、脳出血群をさらに1) 非麻痺側前肢の拘束をした上で運動療法を行う群（拘束運動群、n=5）、2) 拘束のみを行う群（拘束群、n=3）、3) 運動療法のみを行う群（運動群、n=4）、4) 非治療群（n=4）の4群に分けた。脳出血モデルは深麻酔下にてコラゲナーゼ（type IV, 200 U/ml, 0.7 μ l）を左線条体に注入して作成し、SHAM群には同量の生理食塩水を注入した。術後7～13日目より拘束ならびに運動療法を行った。拘束はラット用ジャケット（Lomir社製RJ02）を用いて1日8時間行い、運動療法は前肢のリーチ動作訓練と車輪走行訓練を1日各30分ずつ行った。術後14～18日目には運動機能評価（Montoya Staircase test, Horizontal ladder test, Limb use asymmetry test）を行った。術後19日目に深麻酔下にて経心的に生理食塩水を灌流して脱血し、脳の採取と切片（厚さ200 μ m）の作成を行った。その後Golgi-Cox染色により両側の一次運動野（前肢関連領域）および運動前野・補足

運動野における樹状突起の形態を観察した。

【結果】麻痺肢の機能回復に関しては、Staircase testにおいて拘束運動群が非治療群と比べ有意に良好な成績を示した（ $P < 0.05$ ）。拘束群及び運動群でも回復は認められたものの僅かな程度であった。その他のテストに関しては統計学的な有意差は認めなかったが、拘束運動群が他の脳出血群より良好な成績を残す傾向がみられた。なお非麻痺肢の運動機能については全群とも同程度の成績を残した。またGolgi-Cox染色像では、拘束運動群で豊富な樹状突起の分枝が観察された。

【考察】線条体出血後のCI療法は麻痺側上肢の運動機能を向上させる可能性が示された。加えて拘束または運動療法単独では効果が薄かったことから、患肢の集中的な使用が運動機能改善の重要なファクターであると考えられる。またCI療法を行った群は樹状突起の分枝が促進する傾向があり、神経回路の再編成が生じて運動機能改善に寄与している可能性が考えられる。

理学療法基礎系 38

1210 一定リズムの音刺激が運動学習に与える影響

— 足関節底背屈運動学習からの検討 —

岩城隆久¹⁾³⁾, 嘉戸直樹¹⁾, 伊藤正憲¹⁾, 鈴木俊明²⁾, 福田 潤(MD)³⁾

1) 神戸リハビリテーション専門学校 理学療法学科, 2) 関西鍼灸大学神経病研究センター
3) 人間総合科学大学大学院 人間総合科学研究科

key words 運動学習・音刺激・注意

【目的】理学療法士に限られた時間と環境で効率的な運動機能の回復を行なわなければならない。運動学習には注意が関与し、同じ関節運動であっても外部刺激が注意に影響を及ぼすと運動学習効果が何らかの影響を与えると考えられる。今回、音刺激が足関節底背屈運動学習に及ぼす影響を検討した。

【方法】実験に同意を得られた健康人男性9名（18.6 \pm 0.6歳）を3名ずつA・B・C群に無作為に抽出した。A群はヘッドホンと耳栓を装着し、騒音計を用いて室内環境が静寂とされる30dB相当に設定、B群はViking Quest (Nicolet)を用いてヘッドホンより聴こえる頻度1.0Hz、強度80dB、周波数1kHzの一定音刺激に足関節の底背屈運動を合わせるように設定、C群はB群の音刺激を無視するように教示し練習課題を行なった。先端にマーカー棒が設置されたシーソー板にて足関節底背屈運動を行い、視覚によるKRで規定の長さ（値）とマーカーを一致させる運動学習を行った。マーカーの軌跡を三次元動作解析装置UMCAT（ユニメック）とテレメトリー筋電計MQ8で前脛骨筋とヒラメ筋を記録し、動画・筋電図解析プログラムBIMUTAS-Video（キッセイコムテック）にてサンプリング周波数1000Hzで取り込んだ。1試行9回の底背屈練習課題5試行と閉眼にて1試行5回のテスト課題における規定値の恒常誤差を記録・解析し、各群の結果を一元配置分散分析とTukeyの多重比較を用い危険率5%以下を統計的有意とした。

【結果】A群とC群は課題の恒常誤差が1%前後で、B群は20%前後の恒常誤差範囲であった。A群とB群、B群とC群は恒常誤差で有意差を認められたが、A群とC群の有意差は認められな

かった。3次元動作解析と筋電図波形からA群とC群はB群に比べ、マーカーの軌跡が規定値付近で保持する時間と前脛骨筋の筋電図持続時間の増加が見られた。

【考察】今回の結果は注意と情報処理過程が関与している。ヒックの法則では刺激反応選択肢が増えると不確実性を解決するために選択反応時間が増加すると言われている。B群は運動学習課題と一定音刺激に底背屈運動を合わせるという両方に注意を向けなくてはならず、難易度はA群とC群より高くなる。また、ヒックの法則に従えば選択反応時間が他群より必要になり今回の頻度1.0Hzの音刺激に合わせて課題を学習することはより難易度が高くなる。C群はB群と同様の音刺激が聴覚に入るものの、事前の教示から選択的に運動学習課題に注意を向けて練習を行うことが可能であった。その結果、C群はA群と同様の恒常誤差の範囲で運動学習ができたのではないと思われる。今回の実験では音に合わせて距離の正確性を学習することは難しいが、外部からの音刺激があっても選択的に距離の学習に注意を向けることが可能であることが示唆された。