

幼若期ラットのリーチ動作の発達に伴う変化

亀卦川 美 波¹⁾ 北 澤 美 陽¹⁾ 杉 山 綾 菜¹⁾
岩 崎 也生子²⁾

1) 杏林大学保健学部作業療法学科4年

2) 杏林大学保健学部リハビリテーション学科作業療法学専攻

目的

大脳皮質運動野からの神経繊維によって骨間筋の運動の発現・制御が行われている¹⁾。しかし、神経系の発達については未解明な部分が多い²⁾。そこで本研究では、幼若期ラットのリーチ動作を解析し、運動の成熟過程を明らかにすると共に、大脳皮質運動野の発達の視点から考察した。

方法

雄のWistar系マウス6匹 (n = 6, 体重: 77.47 ± 8.81 g) を対象に、4週齢から8週齢にかけてシングルペレットテスト³⁾を実施し、リーチ動作の解析と握力の測定を実施した。リーチ動作は、成功率の算出と共にリーチスコアを用いて、運動の質の変化を解析した。

結果

週齢と共に、体重 (4週齢: 77.47 ± 8.81 kg, 8週齢: 225.2 ± 17.24 kg)、握力 (4週齢 382.4 ± 72.97 g, 8週齢: 1045 ± 100 g) へと増加した。

リーチ動作成功率は $51.67 \pm 7.52\%$ (4週齢) から $89.17 \pm 5.84\%$ (8週齢) へ上昇した (図1)。リーチスコアは、合計点が 21.58 ± 1.515 (4週齢) から 30.3 ± 1.54 点 (8週齢) へ増加すると共に、手首の背屈、指の伸展、前腕の回外運動などの運動の種類が増加していった ($P < 0.01$)。

考察

本研究の結果から、握力、リーチ動作成功率、得点率の増加が成長とともに認められた。

握力が増加した要因として、体重や体格の変化、皮質脊髄路の発達が考えられる。

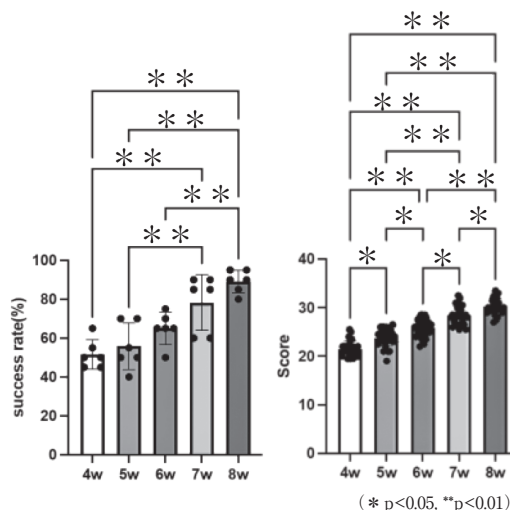


図1 リーチ成功率・得点率の推移: 週齢が上がるにつれてリーチ成功率得点率ともに向上した

リーチ動作成功率やリーチスコアの得点が向上した要因として本先行研究であるマッピングによる電気生理学的実験より、4週齢に比べ8週齢の大脳皮質運動野が発達し、特に指の領域と肩の領域が拡大していることから、指の屈曲や前肢の背屈、前肢の回外へと影響していることが示唆された。以上の要因から肩関節の安定性が向上しエサへのタッチが正確になったと考えられる。

リーチ動作においては、手内筋、前腕筋群などの上肢遠位筋群が関与しているが、これら遠位筋は外側皮質脊髄路・赤核脊髄路といった背側索を下行する神経機構が関与していることが報告されている^{4,5)}。

また、齧歯類の皮質脊髄路の発達は、生後軸索と成長円錐の増加に伴い時間とともに発達することが報告されてい

る⁶⁾。以上のことからリーチ動作の変化や握力の変化には大脳皮質運動野の発達及び皮質脊髓路などの下行路（皮質脊髓路・錐体外路）の成熟が影響しているのではないかと考える。

今後は病気モデルラットなどを利用し、発達性協調運動障害などの作業療法対象となる子どもたちの病態を理解する手段として役立てていきたい。

文献

- 1) 中村隆一, 斉藤宏, 長崎浩: 基礎運動学. 第6版, 医歯薬出版, 東京, 2003.
- 2) 北城圭一ら: ヒトの運動神経系の発達過程, 1998.
- 3) Gerlinde A.S. Metz, Ian Q. Whishaw: Skilled reaching an action pattern: stability in rat (*Rattus norvegicus*) grasping movements as a function of changing food pellet size. *Behavioural Brain Research* 116: 111-122, 2000.
- 4) 西村幸男, 伊佐正: 手の巧緻運動を支える皮質脊髓路とその損傷後の機能回復, 2006.
- 5) 高草木薫: 大脳基底核による運動の制御. *臨床神経学* 49巻6号, 2009.
- 6) Jung-Yu C. Hsu, Stuart A. Stein, Xiao-Ming Xu: Development of the corticospinal tract in the mouse spinal cord: A quantitative ultrastructural analysis, 2006.

1) 中村隆一, 斉藤宏, 長崎浩: 基礎運動学. 第6版, 医歯薬出版,