

一般社団法人日本前庭理学療法学会（旧 日本前庭理学療法研究会）
研究助成事業 研究成果報告書

研究テーマ：テント下領域の脳卒中により Body lateropulsion を呈した患者の前庭機能障害と姿勢制御の特徴について

研究代表者：福井大学医学部附属病院 リハビリテーション部 理学療法士 井上 大聖

1. 研究開始当初の背景

Body Lateropulsion (BL) は、脳幹・小脳などのテント下病変後に身体が一側へ不随意に傾斜する現象であり、立位・歩行時の転倒リスクを高める姿勢制御障害である^{1,2)}。BL は subjective visual vertical (SVV) に代表される重力方向知覚の偏倚と関連する一方、外側前庭脊髄路、背側脊髄小脳路、眼球運動系など複数の神経機序が関与すると考えられる^{2,3)}。しかし既報は延髄外側梗塞を中心とした少数例が多く、急性期テント下脳梗塞全体において、BL 重症度、SVV、眼振・眼球運動所見がどのように関連し、回復過程でどの程度連動するかは十分に明らかでなかった^{1,2)}。眼振は固視により抑制され得るため、非固視条件下で観察可能な赤外線フレンツェル眼鏡による標準化評価が必要であった⁴⁾。

2. 研究の目的

急性期テント下脳梗塞患者において、BL 重症度と SVV 偏倚の横断的・縦断的関連を明らかにするとともに、研究機器助成により貸与された赤外線ジャイロフレンツェル眼鏡を用いて眼振・眼球運動所見を評価し、前庭機能を含めた BL 評価の臨床的基盤を構築することを目的とした。

3. 研究の方法

国内複数施設の急性期病棟に入院した初発テント下脳梗塞患者を対象とする多施設前向き観察研究を実施した。評価は発症 7 日以内のベースライン (T0) と発症 14±4 日の追跡時点 (T1) の 2 時点で行った。対象は発症前歩行自立例とし、Stroke Impairment Assessment Set の下肢運動項目が股・膝・足関節で各 4 点以上、下肢感覚項目が 2 点以上、Scale for Contraversive Pushing の押す行動および抵抗・修正項目が 0 点であることを条件とした。BL は Grading of Lateropulsion (GoL) で評価し、GoL≥1 を BL あり、GoL=0 を BL なしと定義した²⁾。SVV は bucket test または仮想現実型 SVV により 6 試行測定し、絶対値 SVV を主解析に用いた^{5,6)}。併せて Berg Balance Scale、Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance、めまい Visual Analogue Scale、Scale for the assessment and rating of ataxia、Functional Ambulation Categories 等を評価した。眼振評価では、赤外線ジャイロフレンツェル眼鏡を用い、座位・非固視条件下で自発眼振を観察した⁴⁾。注

視眼振は左右・上下約 30 度の注視位を各 10 秒保持して評価し、smooth pursuit、水平・垂直 saccade、輻輳、正面視での眼位、外眼筋麻痺および核間性眼筋麻痺の有無も確認した⁷⁾。

4. 研究成果

適格患者 40 例のうち、両側病変 4 例、ベースライン評価欠測 2 例、SVV 欠測 2 例を除外し、32 例を T0 解析対象とした。T1 評価は 24 例が完了した。T0 では BL あり 27/32 例 (84.4%)、BL なし 5/32 例 (15.6%) で、BL あり例の内訳は軽症 (GoL 1-2) が 19 例、重症 (GoL 3-4) が 8 例であった。病変部位は中脳 1 例、橋 15 例、延髄 6 例、小脳 10 例であった。眼振所見では、T0 で自発眼振 5/32 例 (15.6%)、注視眼振 12/32 例 (37.5%) を認め、T1 では自発眼振 1/24 例 (4.2%)、注視眼振 4/24 例 (16.7%) へ減少した。眼球運動障害は T0 で外眼筋麻痺 3/32 例 (9.4%)、核間性眼筋麻痺 1/32 例 (3.1%) を認めた。主要解析では、T0 の GoL と絶対値 SVV に中等度の正の相関を認め ($\rho=0.526$, 95%CI 0.227-0.743, $p=0.002$)、BL が重度な症例ほど重力方向知覚の偏倚が大きかった。BL あり例に限定した感度分析でも同様の関連を認めた ($\rho=0.434$, 95%CI 0.080-0.710, $p=0.024$)。一方、BL あり 21 例の縦断解析では、 Δ GoL と Δ 絶対値 SVV に有意な相関は認めなかった ($\rho=0.353$, 95%CI -0.178-0.746, $p=0.116$)。4 象限解析では BL と SVV がともに改善した症例が 13/21 例 (61.9%) と最多であったが、BL のみ改善、SVV のみ改善、いずれも改善しない症例も存在した。以上より、SVV および赤外線フレンツェル眼鏡による眼振評価は BL の病態把握に有用な補助指標となり得るが、BL の回復は SVV のみでは説明できず、前庭・眼球運動機能、運動失調、バランス機能を統合した評価が必要であることが示唆された。

5. 主な学会発表・論文等

本成果は、日本前庭理学療法学会タスクフォース活動として多施設で収集・解析し、現在国際誌へ投稿中である。投稿原稿には、本研究が日本前庭理学療法学会の研究機器助成による支援を受けたことを明記した。

6. 引用文献

- 1) Naoi T, Morita M, Kosami K, et al. Clinical Characteristics and Clinical Course of Body Lateropulsion in 47 Patients with Brainstem Infarctions. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2020;29(10):105183. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105183
- 2) Dieterich M, Brandt T. Wallenberg's syndrome: lateropulsion, cyclorotation, and subjective visual vertical in thirty-six patients. Ann Neurol. 1992;31(4):399-408. doi:10.1002/ana.410310409
- 3) Dieterich M, Brandt T. Perception of Verticality and Vestibular Disorders of Balance and

Falls. *Front Neurol.* 2019;10:172. Published 2019 Apr 3. doi:10.3389/fneur.2019.00172

- 4) Baba S, Fukumoto A, Aoyagi M, Koizumi Y, Ikezono T, Yagi T. A comparative study on the observation of spontaneous nystagmus with Frenzel glasses and an infrared CCD camera. *J Nippon Med Sch.* 2004;71(1):25-29. doi:10.1272/jnms.71.25
- 5) Zwergal A, Rettinger N, Frenzel C, Dieterich M, Brandt T, Strupp M. A bucket of static vestibular function. *Neurology.* 2009;72(19):1689-1692. doi:10.1212/WNL.0b013e3181a55ecf
- 6) Ogihara H, Kamo T, Umibe A, et al. Validity and reliability of the mobile virtual reality subjective visual vertical measurement system: comparison with conventional bucket test. *J Vestib Res.* 2025;35(6):313-319. doi:10.1177/09574271251357176
- 7) Heckmann JG, Vachalova I, Lang CJG, Pitz S. Neuro-Ophthalmology at the Bedside: A Clinical Guide. *J Neurosci Rural Pract.* 2018;9(4):561-573. doi:10.4103/jnrp.jnrp_145_18