

## Original Article

脳損傷による複視を伴う外眼筋麻痺と FIM 運動項目との関連：  
ケースコントロール研究渡部喬之,<sup>1,2</sup> 阿部真理奈,<sup>3</sup> 迫力太郎,<sup>3</sup> 鈴木久義,<sup>2</sup> 依田光正,<sup>4</sup> 川手信行<sup>4</sup><sup>1</sup>昭和大学横浜市北部病院リハビリテーション室<sup>2</sup>昭和大学保健医療学部作業療法学科<sup>3</sup>昭和大学藤が丘リハビリテーション病院リハビリテーションセンター<sup>4</sup>昭和大学医学部リハビリテーション医学講座

## 要旨

Watabe T, Abe M, Sako R, Suzuki H, Yoda M, Kawate N. Association between external ophthalmoplegia with diplopia due to brain injury and FIM motor items: a case-control study. Jpn J Compr Rehabil Sci 2021; 12: 58-63.

【目的】本研究は、脳損傷による複視を伴う外眼筋麻痺の有無と FIM 運動項目との関連を、ケースコントロール研究にて明らかにすることを目的とした。

【方法】対象者は、回復期リハビリテーション病棟に入棟しており、監視歩行が可能、知的機能が保たれている等の条件を満たした脳損傷者とした。外眼筋麻痺群の斜視角と、FIM 運動項目合計点との相関を検討した。また、外眼筋麻痺群、コントロール群の間で合計点、細項目の点数を統計処理にて比較した。

【結果】対象者は 78 名（外眼筋麻痺群 34 名、コントロール群 44 名）であった。外眼筋麻痺群の斜視角と FIM 運動項目合計点は有意に負の相関を認めた。外眼筋麻痺を有する者は無い者に比べ、清拭、更衣（下）、トイレ、ベッド移乗、トイレ移乗、浴槽移乗、移動（歩行）の自立度が有意に低かった。

【結論】複視を伴う外眼筋麻痺は、FIM 運動項目と関連がある。

**キーワード：**外眼筋麻痺、脳損傷、FIM、回復期リハビリテーション病棟

## はじめに

複視を伴う外眼筋麻痺は、患者に強い不快感や生活の不自由を与える。後天性の外眼筋麻痺により複視を呈した患者に対するアンケート調査では、85%の患

者が生活に不自由があると回答した [1]。また、岡 [2] は日常生活の質問紙票を用いて、外眼筋麻痺により在宅生活において階段昇降、車の運転、読書などに強い不自由を与えると報告している。

Fowler ら [3] は、脳損傷者の 37% が何らかの眼位偏倚を呈していたと報告しており、回復期リハビリテーション病棟（以下；回復期病棟）の臨床においても、入棟している脳損傷者の中に、外眼筋麻痺により複視を呈している者が散見される。外眼筋麻痺により生活へ影響があることは容易に想像しうが、日常生活活動の自立度への影響を報告したものは過去に無い。回復期病棟のアウトカムである FIM (Functional Independence Measure) 運動項目と複視を伴う外眼筋麻痺の関連を検討することは、日常生活活動能力向上のためのリハビリテーション介入方針を検討するうえで重要である。

本研究は、回復期リハビリテーション病棟における、脳損傷による複視を伴う外眼筋麻痺と FIM 運動項目との関連を、ケースコントロール研究にて明らかにすることを目的とした。

## 方法

## 1. 研究デザイン

複視を伴う外眼筋麻痺の有無と FIM 運動項目との関連を、後ろ向きケースコントロール研究により検討した。

## 2. 対象者

複視を伴う外眼筋麻痺患者（以下；外眼筋麻痺群）の選定は、2011 年 1 月から 2019 年 12 月までの 8 年間で、A 病院回復期病棟に入院し、①初発の脳損傷であること、②疾患名は一般的に外眼筋麻痺が起りうる脳幹病変、小脳病変、くも膜下出血、頭部外傷のいずれかであること、③既往に生活に影響する眼科疾患が無いこと、④監視歩行が可能であること、⑤HDS-R（改定長谷川式簡易知能スケール）21 点以上であり明らかな認知機能低下が無いこと、⑥複視を伴う外眼筋麻痺を呈していることの選定条件を満たした者を抽出した。④、⑤は、群間で運動機能、認知機能を統制する目的で条件に加えた。本研究における外眼

著者連絡先：渡部喬之  
昭和大学横浜市北部病院リハビリテーション室  
〒224-8503 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎中央 35-1  
E-mail: takal021@cmcd.showa-u.ac.jp  
2021 年 11 月 4 日受理

利益相反：本研究に際し開示すべき利益相反関連事項はない。

筋麻痺は水平方向の麻痺に着目し、垂直方向の麻痺がある者は除外した。外眼筋麻痺の基準は、健側眼と比較して麻痺側の眼位（以下；斜視角）が $5^{\circ}$ 以上偏倚しており、かつ正中視または麻痺側水平方向視の際に複視を呈していることとした。コントロール群の選定は、2016年1月から2019年12月までの3年間で、A病院回復期病棟に入院し、外眼筋麻痺が無く外眼筋麻痺群と同様の①～⑤の選定条件を満たした者とした。

### 3. 研究方法

#### 3.1 研究手順

抽出された対象者の、年齢、発症からの期間、性別、診断名、BBS (Berg Balance Scale), HDS-R, FIMの運動項目を後方視的に調査した。上記の項目は入院時に測定したものを抽出した。A病院におけるFIMの評価は、病棟看護師による行動観察を元に、他部門で討議のうえ評価している。外眼筋麻痺を呈していた者は、眼科医の診療記録から、入院時に測定した眼位の9方向写真、ヘス赤緑検査結果、複視の有無を調査した。9方向写真から、眼球運動解析ソフトHAS-XViewer (ディテクト社製)を用いて、麻痺方向の最大追視可動距離を測定した。得られた可動距離を、Hirschberg法 [4]を用いて距離から角度に変換し、麻痺眼と健側眼の差を斜視角の数値とした。ヘス赤緑検査を施行している者は、検査結果の斜視角をそのまま採用した。複視の有無は正中か、または麻痺方向視のみに生じるかを調査した。

#### 3.2 分析方法

##### a) ベースラインの群間比較

外眼筋麻痺群とコントロール群の、年齢、発症からの期間、性別、診断名、BBS, HDS-Rについて統計処理を用いて比較し、ベースラインの検討を行った。

##### b) 外眼筋麻痺の程度とFIMとの関連

外眼筋麻痺群の斜視角とFIM運動項目合計点の相関を統計処理にて検討し、外眼筋麻痺の程度と日常生活活動の自立度との関連を検討した。

### c) FIMの群間比較

外眼筋麻痺群とコントロール群のFIM運動項目13項目、合計点の中央値を統計処理にて比較した。統計手法は、Mann-Whitney U検定、Fisherの正確検定、Spearmanの順位相関係数を用いた。解析ソフトはJMP Pro Version15を使用し、有意水準は5%未満に設定した。

### 3.3 倫理的手続き

本研究は、所属施設臨床試験審査委員会の承認を得て行われた (F2021C010)。

## 結果

### 1. ベースラインの群間比較

選定基準により外眼筋麻痺群34名、コントロール群44名が本研究対象者として抽出された。外眼筋麻痺群とコントロール群における入院時の、年齢、発症からの期間、性別、診断名、BBS, HDS-Rについて、すべての項目で外眼筋麻痺群とコントロール群の間で有意差を認めなかった (表1)。

### 2. 外眼筋麻痺の程度とFIMとの関連

外眼筋麻痺群の内訳を表2に示す。また、斜視角とFIM運動項目合計点との関連を図1に示す。斜視

表2. 外眼筋麻痺群の内訳

	外眼筋麻痺群 (n = 34)	
麻痺眼 (名)	右	19
	左	15
麻痺方向 (名)	内転	18
	外転	16
斜視角 (度) <sup>†</sup>	—	30.0±17.5
複視方向 (名)	正中視	22
	麻痺方向のみ	12

<sup>†</sup>平均値±標準偏差。

表1. ベースラインの群間比較

		外眼筋麻痺群 (n = 34)	コントロール群 (n = 44)	p 値	効果量
年齢 (歳) <sup>†</sup>	—	61.5±15.9	69.9±12.5	0.26 <sup>†1</sup>	0.13
発症期間 (週) <sup>†</sup>	—	6.9±3.7	7.2±2.8	0.68 <sup>†1</sup>	0.05
性別 (名)	男	19	27	0.65 <sup>†2</sup>	0.06
	女	15	17		
診断名 (名)	脳幹病変	16	13	0.43 <sup>†2</sup>	0.19
	小脳病変	3	6		
	くも膜下出血	11	16		
	頭部外傷	4	9		
BBS(点) <sup>†</sup>	—	45.7±6.9	47.7±5.0	0.13 <sup>†1</sup>	0.17
HDS-R(点) <sup>†</sup>	—	26.7±2.8	26.7±2.7	0.86 <sup>†1</sup>	0.02

BBS: Berg Balance Scale.

HDS-R: 改定長谷川式簡易知能スケール.

<sup>†</sup>平均値±標準偏差.

<sup>†1</sup>Mann-Whitney U検定, <sup>†2</sup>Fisherの正確検定.

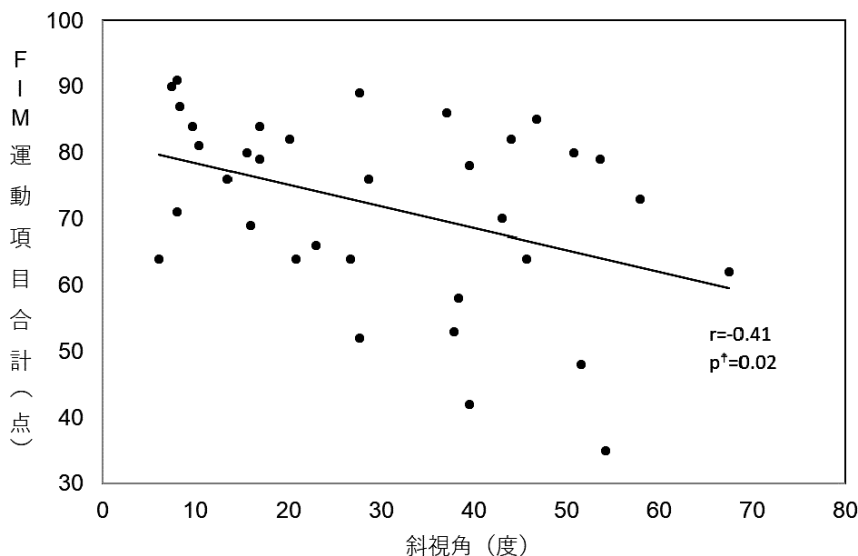


図 1. 外眼筋麻痺の程度と FIM 運動項目合計点  
外眼筋麻痺の程度は、麻痺眼と健側眼の差から算出した斜視角で評価した。斜視角が大きい者ほど、FIM 運動項目合計点は低い傾向にあった。

†Spearman の順位相関係数

表 3. FIM 運動項目の群間比較

	外眼筋麻痺群	コントロール群	p 値 <sup>†1</sup>	効果量
食事	7	7	0.08	0.20
整容	7	7	0.61	0.06
清拭	5	7	0.01	0.28
更衣 (上)	6	7	0.18	0.15
更衣 (下)	5	7	0.00	0.33
トイレ	6	7	0.00	0.32
排尿コントロール	7	7	0.27	0.13
排便コントロール	7	7	0.35	0.11
ベッド移乗	5.5	7	0.01	0.28
トイレ移乗	5	7	0.01	0.29
浴槽移乗	5	6	0.00	0.36
移動 (歩行)	5	6	0.00	0.37
階段	5	5	0.95	0.01
合計	76	83	0.01	0.29

FIM は中央値を記載。

†1Mann-Whitney U 検定。

角と FIM 運動項目合計点は有意に負の相関を認め、斜視角が大きいほど日常生活活動の自立度が低い傾向にあった ( $r = -0.41$ ,  $p = 0.02$ )。

### 3. FIM の群間比較

FIM 運動項目合計点の中央値は、外眼筋麻痺群 76 点、コントロール群 83 点であり、外眼筋麻痺を有する者は無い者に比べ、日常生活活動の自立度が低かった ( $p = 0.01$ )。細項目では、清拭、更衣 (下)、トイレ、ベッド移乗、トイレ移乗、浴槽移乗、移動 (歩行) において、外眼筋麻痺群の自立度が有意に低かった (表 3)。

### 考察

本研究は、脳損傷による複視を伴う外眼筋麻痺と FIM 運動項目との関連を、ケースコントロール研究を用いて検討した。その結果、複視を伴う外眼筋麻痺を有する者は無い者に比べ、FIM 運動項目合計点、清拭、更衣 (下)、トイレ、ベッド移乗、トイレ移乗、浴槽移乗、移動 (歩行) の自立度が有意に低かった。また、外眼筋麻痺の程度と FIM 合計点は有意な負の相関を認めた。

眼球運動に関する主要な神経機構は脳幹背側に存在し、中脳・橋・延髄にかけて縦方向に長く位置しており [5, 6]、水平方向制御は PPRF (Paramedian Pontine Reticular Formation)、MLF (Medial Longitudinal

Fasciculus) により制御されている [7]. 本研究は、脳幹病変、小脳病変、くも膜下出血、頭部外傷患者を対象としている。脳幹病変では水平眼球運動中枢の直接損傷、小脳病変では血腫または浮腫による橋背側への影響、くも膜下出血では脳幹背側への圧迫または、椎骨動脈溜の破裂による外転神経麻痺 [8, 9], 頭部外傷ではこれらの水平眼球運動システムのいずれかの損傷により、水平方向の外眼筋麻痺を呈していたと考える。

回復期病棟における、入院中の脳損傷者と日常生活活動の自立度との関連についての先行研究では、バランス機能 [10], MMSE (Mini Mental State Examination) などの認知機能 [11], 健側下肢筋力 [12] や、栄養状態 [13], リハビリテーション実施単位数 [14] との関連が報告されている。回復期脳損傷者の、外眼筋麻痺と日常生活活動の自立度との関連を示した報告は無く、新たな知見となった。複視を伴う外眼筋麻痺の有無との関連を認めた項目は、清拭、更衣 (下)、トイレ、ベッド移乗、トイレ移乗、浴槽移乗、移動 (歩行) であり、すべて立位を伴う動作であった。外眼筋麻痺患者のこれらの項目の中央値は5点台であり、監視レベルに留まっていた。水平方向の外眼筋麻痺を呈することで複視となり、外界との距離感の障害、障害物の把握など安全性の低下、視覚への注意量増加による自己身体への注意力低下などが生じる。これらの問題は特に動的な課題に影響しやすい [1]. 本研究の外眼筋麻痺患者は、BBS の平均値は45.7点であり、手すりなどを使用すれば安全に立位動作を遂行する能力を有しているが、上記の問題から監視レベルに留まる傾向にあったと考える。

外眼筋麻痺の程度と運動項目合計点に負の相関を認めたことから、外眼筋麻痺を軽減させることで日常生活活動の自立度が高まる可能性がある。外眼筋麻痺の一般的な治療は、眼帯を用いた片眼遮断やプリズム眼鏡の施行、頭位変換による代償法などを検討しながら約6か月の経過観察を行い、改善されない場合には外科手術などが検討される [15]. 視能訓練士による眼球運動訓練が行われている施設もあるが、回復期リハビリテーション病棟における視能訓練士による介入報告は無い。リハビリテーション実践の報告では、コンピュータを用いて基本的眼球運動を促通する介入研究の効果が報告されており [16-18], 眼球運動の可動域やスムーズさの向上に加えて、読書の際の快適さ、視覚性の注意機能など、さまざまな評価バッテリーにより介入効果が示されている。その他、追視に特化した訓練効果を示したのものや [19], 輻輳の集中介入 [20], 麻痺眼の強制使用 [21], 促通反復療法の効果 [22] が報告されている。回復期脳損傷者への追視、固視、サッケード、輻輳を用いた訓練の実践報告もあり、その効果が示されている [23-25]. 日常生活活動の自立度向上のために、外眼筋麻痺に対する積極的なリハビリテーションの介入の検討が必要であると考える。

本研究の限界として以下があげられる。一つ目は外眼筋麻痺群とコントロール群の抽出期間が異なり、対象者を取り巻く環境に差異がある可能性があること、二つ目は群間でリハビリテーション実施単位数など、FIM との関連が指摘されている項目の統制が確認できていないこと、三つ目は対象者の条件が監視歩行可能かつ明らかな認知機能低下が無いこととしているた

め、入院時FIMが低い者についての検討がなされていないこと、四つ目は外眼筋麻痺に対し片眼遮断で生活していた可能性があり、日常生活活動との関連の解釈に限界があることがあげられる。今後は外眼筋麻痺に対するリハビリテーションを行い、日常生活活動能力の向上に効果があるか検証していく必要があると考える。

## 文献

- Ohmure K, Wakayama A, Kakuda T, Tomotake R, Shimomura Y, Matsumoto F, et al. Assessment of activities of daily living in cases with acquired ocular movement disorders. *Jpn Orthop J* 2003; 32: 131-7. Japanese.
- Oka M. Quality of vision in acquired ocular movement disorder: sensory/motor function and disturbance of activity of daily living in superior oblique pals. *Jpn Orthop J* 2004; 33: 49-57. Japanese.
- Fowler MS, Wade DT, Richardson AJ, Stein JF. Squints and diplopia seen after brain damage. *J Neurol* 1996; 243: 86-90.
- Hirschberg J. Ueber messung des schielgrades und dosierung der schieloperation. *Centralbl Parkt Augenheilkd* 1885; 8: 325-7.
- Bender MB, Shanzer S. Oculomotor pathways defined by electric stimulation and lesion in the brainstem of monkey. In: Bender MB editor. *The Oculomotor System*. New York: Harper and Row; 1964. p. 81-140.
- Henn V, Buttner-Ennever JA, Hepp K. The primate oculomotor system: I. motoneurons. a synthesis of anatomical, physiological, and clinical data. *Hum Neurobiol* 1982; 1: 77-85.
- Leigh RJ, Zee DS. Diagnosis of central disorders of ocular mobility. In: Leigh RJ, Zee DS editor, *The Neurology of Eye Movement*. Philadelphia: FA Davis; 1982. p. 219-25.
- Furtado SV, Mohan D, Hegde AS. Ophthalmic segment aneurysmal subarachnoid hemorrhage presenting with contralateral abducens nerve palsy: a false localizing sign. *Optometry* 2010; 81: 450-3.
- Munakata A, Ohkuma H, Nakano T, Shimamura N. Abducens nerve pareses associated with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. incidence and clinical features. *Cerebrovasc Dis* 2007; 24: 516-9.
- Watanabe S, Maezawa T, Nagata H. Prediction of toilet transfer and walking ability using Functional Reach for stroke patients. *Occup Ther* 2016; 35: 394-99. Japanese.
- Watanabe M, Maejima S, Okuyama Y, Sasaki S, Ishibashi M, Sonoda S. The distinct influence of Raven's Colored Progressive Matrices and Mini-Mental State Examination scores on ADL improvement in stroke patients. *Jpn J Stroke* 2016; 38: 14-21. Japanese.
- Hirano Y, Nitta O, Hayashi T, Nishio D, Minagawa T, Ikeda M, et al. Factors affecting the 6-minute walk distance of severe hemiplegic stroke patients at discharge from a convalescence rehabilitation hospital. *Rigakuryoho Kagaku* 2015; 30: 563-7. Japanese.
- Nishioka S, Takayama M, Watanabe M, Urushihara M, Kiriya Y, Hijioka S. Prevalence of malnutrition in

- convalescent rehabilitation wards in Japan and correlation of malnutrition with ADL and discharge outcome in elderly stroke patients. *J Jpn Soc Parenteral Enteral Nutr* 2015; 30: 1145–51. Japanese.
14. Umehara T, Kakehashi M, Yanaka R, Tsunematsu M, Muranaka K, Inoue J, et al. Factors related to recovery of activities of daily living in stroke patients hospitalized in convalescence rehabilitation ward: retrospective cohort study. *J Jpn Phys Ther Assoc* 2017; 44: 1–10. Japanese.
  15. Beauchamp GR, Black BC, Coats DK, Enzenauer RW, Hutchinson AK, Saunders RA, et al. The management of strabismus in adults; clinical characteristics and treatment. *J AAPOS* 2003; 7: 233–40.
  16. Thiagarajan P, Optom BS, Ciuffreda KJ. Effect of oculomotor rehabilitation vergence responsivity in mild traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev* 2013; 50: 1223–40.
  17. Han Y, Ciuffreda KJ, Kappor N. Reading-related oculomotor testing and training protocols for acquired brain injury in humans. *Brain Res Protoc* 2004; 14: 1–12.
  18. Thiagarajan P, Ciuffreda KJ. Short-term persistence of oculomotor rehabilitative changes in mild traumatic brain injury (mTBI): a pilot study of clinical effects. *Brain Inj* 2015; 29: 1475–9.
  19. Gur S, Ron S. Training in oculomotor tracking: occupational health aspects. *Isr J Med Sci* 1992; 28: 622–8.
  20. Kerkhoff G, Stogerer E. Recovery of fusional convergence after systematic practice. *Brain Inj* 1994; 8: 15–22.
  21. Arai H, Kimoto M, Demura A. The effects of oculomotor rehabilitation using ophthalmoplegic eye. *J Clin Rehabil* 2015; 24: 940–3. Japanese.
  22. Kawahira K, Shimodozono M, Etoh S, Tanaka N. New facilitation exercise using the vestibule-ocular reflex for ophthalmoplegia: preliminary report. *Clin Rehabil* 2005; 19: 627–34.
  23. Watabe T, Suzuki H, Sasaki S, Sako R, Ozasa Y, Nagashima J, et al. Efficacy of a new oculomotor rehabilitation program in a brain injury patient. *J Rehabil Neurosci* 2020; 20: 7–12.
  24. Watabe T, Abe M, Ozasa Y, Nagashima J. Improvement of disturbance through oculomotor training in the daily life of a patient with brainstem infarction. *Occup Ther* 2017; 36: 524–29. Japanese.
  25. Watabe T, Suzuki H, Sako R, Abe M, Aoki K, Yoda M. Effect of an oculomotor rehabilitation program for subacute brain injury patients with ophthalmoplegia: a case-control study. *Disabil Rehabil*; in press.