

主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：内山 直人

専攻分野：眼科学

指導教授：北岡 康史

主論文の題目：

Evaluation by M-Charts and Microperimeter-MP3 after
Broad Internal Limiting Membrane Peeling for
Idiopathic Epiretinal Membrane

(特発性網膜前膜に対する拡大内境界膜剥の術後評価 –
M-CHARTS および Microperimeter-MP3 を用いた解析–)

共著者：Tatsuya Jujo, Keiji Sato, Reio Sekine, Kota
Takehashi, Akiko Endo, Yasushi Kitaoka

緒言

内境界膜 (internal limiting membrane : ILM) は、ミュラー細胞が付着する網膜表面の薄い基底膜である。網膜の発達において重要な役割を果たしているが、成人におけるその機能は依然として不明である。

黄斑上膜 (epiretinal membrane : ERM) に対する硝子体手術では、ILM の剥離を行うか否か、その範囲をどこまで広げるかが議論されている。ILM を剥離することで ERM の再発率が低下するとの報告がある一方、視機能や網膜感度に与える影響については賛否が分かれている。従来の研究ではミュラー細胞への損傷を最小限に抑え、網膜中心部の構造を維持するため ILM 剥離は主に中心窩周囲に限られていた

が、本研究では血管アーケード内まで広く ILM を剥離し、その網膜機能への影響を最新のマイクロペリメトリー装置である MP-3 を用いて評価することを目的とした。従来の MP-1 に比べ、MP-3 は広範囲かつ高精度な測定が可能であり、より正確な視機能評価が可能となっている。

方法・対象

本研究は、2020 年 7 月から 2021 年 1 月までに聖マリアンナ医科大学で施行された特発性 ERM に対する硝子体手術 20 例 20 眼を対象とした後ろ向き観察研究である。対象は Govetto の分類でステージ 1 または 2 に相当する症例とし、網膜剥離や緑内障、糖尿病網膜症などを有する症例は除外した。全手術は経験豊富な硝子体網膜外科医 1 名により実施され、すべての症例で 27G 硝子体手術および広範囲 ILM 剥離（血管アーケード内）を実施し、染色にはブリリアントブルーGを使用した。

術前および術後 1、3、6 か月にわたり、矯正視力（logMAR）、中心網膜厚（central macular thickness : CMT）、M-CHARTS による水平方向（MH）および垂直方向（MV）の変視症スコア、さらに MP3 による網膜感度（中心 4°、10°、20°）とマイクロスコトーマ（10dB 未満の感度点）の有無を評価した。

なお本研究は、聖マリアンナ医科大学生命倫理委員会（承認第 6716 号）の承認を得たものである。

結果

術後の視力はすべての時点で有意に改善し、logMAR は術前から 0.19、術後 1 か月で 0.003、3 か月で -0.001、6 か月で -0.02 と推移した（すべて $p < 0.01$ ）。一方で中心網膜厚（CMT）は術前と比較して統計的に有意な変化を示さず、安定していた。

変視症に関しては、水平方向のスコア (MH) が術前 0.37 から術後 1 か月で 0.27、3 か月で 0.19、6 か月で 0.13 と改善を示し、特に 6 か月時点で有意差が確認された ($p=0.03$)。一方、垂直方向のスコア

(MV) は術前 0.48 から術後 1 ヶ月で 0.37、3 ヶ月で 0.40、6 ヶ月で 0.36 へと減少したが、統計的な有意差は認められなかった。

網膜感度は、中心 4° 領域において術後 3 か月で 23.3dB から 25.1dB へ、6 か月で 25.7dB へと有意に改善した (それぞれ $p=0.04$ 、 $p=0.05$)。しかし、中心 10° および 20° の領域では、術後を通じて感度の有意な変化は見られなかった。

さらに、マイクロスコトーマの出現は術後 1、3、6 か月を通じて有意な増加を認めず、各区域 (鼻側、上方、耳側、下方) においても安定した結果を示した。

考察

本研究では、従来の限局的な ILM 剥離ではなく、血管アーケード内まで広範囲に剥離を行う術式が、術後の視機能に与える影響を詳細に検討した。術後の視力および中心網膜感度の有意な改善については ERM 除去の影響もあるが、同時に行う白内障手術による改善とも考えられる。そして水平方向の変視症軽減は、ERM に伴う網膜表面の牽引が広範囲に除去された結果であると考えられる。また、本研究では enface 画像による ERM 再発を評価していないが、OCT-B スキャン画像上では黄斑部における ERM 再発例は認められなかった。

また、MP3 による網膜感度の評価は、従来の MP1 やハンフリー視野計と比較して高精度な追尾が可能であり、術後の微細な感度変化の検出に寄与した。中心 4° 以外の領域で感度変化がなかったこと、またマイクロスコトーマの出現が増加しなかったことから、広範囲の ILM 剥離が網膜機能に長期的な悪影響を与えない可能性が示唆される。

先行研究では、ILM 剥離によるミュラー細胞へのダメージや視野感

度低下が懸念されてきたが、本研究では緑内障や内層構造異常を有する症例を除外しており、その影響を最小限に抑えたと考えられる。

結論

特発性 ERM に対する広範囲 ILM 剥離は、中心網膜感度や視力の改善、変視症の軽減に寄与しつつ、マイクロスコトーマの増加や網膜機能への悪影響を引き起こすことはなかった。本術式は、適切な患者選択と手術手技のもとで、安全かつ効果的な治療法である可能性が高い。今後は大規模で長期的な追跡、多施設・複数術者による検討により、さらに有効性を検証する必要がある。