

## 論 文 要 旨

### Wider Retinal Artery Trajectories in Eyes with Macular Hole Than in Fellow Eyes of Patients with Unilateral Idiopathic Macular Hole.

〔 片眼性の特発性黄斑円孔において、  
僚眼よりも黄斑円孔眼で網膜動脈の湾曲度は広い 〕

芳原 直也

#### 【序論及び目的】

・序論：特発性黄斑円孔(MH)の形成過程は、Gass によってはじめて報告され、後部硝子体剥離(PVD)に伴う後部硝子体膜による黄斑部の前方への牽引が要因とされている。近年では、光干渉断層計(OCT)の普及により、MH の詳細な形成過程が明らかになってきた。しかし、MH 発症における網膜表面接線方向の要因は不明な点が多い。我々は、MH 眼は構造上、網膜が表面接線方向に強く伸展されているため、黄斑が前方に牽引され易いのではないかと仮説を立てた。

・目的：網膜動脈の走行を調べることで、網膜表面の接線方向の力を推定できるのではないかと考え、網膜動脈の走行を近似理論式で推定表現し MH 眼との関係を調査するため、本研究を実施した。

#### 【材料及び方法】

・対象：平成 23 年 11 月 ～平成 26 年 5 月の間、片眼に MH を有した連続した 71 症例のうち、除外基準に当てはまった 16 例を除く、55 例

(除外基準：データが片眼のみ：5 例 画像不良：5 例 その他眼合併症・異常所見：6 例)

・方法：

- ① (どちらが MH 眼か不明な状態で、) MH 眼および僚眼の眼底写真を用いて、解析を開始した。
- ② 画像処理ソフトウェア ImageJ を利用して、いずれも耳側が上方になるように眼底写真を 90° 回転させたのち、網膜アーケード動脈をプロットした。(20 か所以上)
- ③ プロットした曲線を、ImageJ のプログラム「カーブフィッター」により、2 次曲線に近似化した。2 次曲線に近似化させた方程式の、 $X^2$  の係数を「網膜動脈の湾曲度」と定義した。「網膜動脈の湾曲度」と A：MH 眼と僚眼との関係、B：眼軸長との関係、C：僚眼の PVD の有無との関係、D：術前後の変化 について検討した。

## 【結果】

年齢は平均 64.9±7.2 歳、男性 25 人女性 30 人。

等価球面や眼軸長といった因子は、MH 群と僚眼群の間で有意差はなかった。

### A：「網膜動脈の湾曲度」と MH 眼と僚眼との関係

網膜動脈の湾曲度は MH 眼の方が有意に小さくなっていた。(P = 0.001, paired-t test)MH 眼の方が僚眼よりも湾曲度が弱い(=MH 眼の方が網膜動脈の走行が広がっている)症例は、55 例中 43 例だった。

### B：「網膜動脈の湾曲度」と眼軸長との関係

MH 眼および僚眼とも、網膜動脈の湾曲度と眼軸長は、同等に正の相関を認めていた。

- ・ MH 眼 (R = 0.273, P = 0.044, Spearman's rank correlation coefficient)
- ・ 僚眼 (R = 0.356, P = 0.008, Spearman's rank correlation coefficient)

### C：「網膜動脈の湾曲度」と僚眼の PVD の有無との関係

ここで、MH 眼の湾曲度と僚眼の湾曲度の比率を「MH/僚眼比」と定義した。(=比率が 1 より大きければ、MH 眼の方が湾曲度は強いと定義。)「MH/僚眼比」を僚眼の PVD の有無で比較したが、湾曲度の「MH/僚眼比」には明らかな有意差はなかった。(P=0.370, Mann-Whitney U test)

### D：「網膜動脈の湾曲度」と術前後の変化

MH の術前後における「網膜動脈の湾曲度」には、全く有意差が認められなかった。(n = 37, P = 0.982, Wilcoxon test)

## 【結論及び考察】

MH 眼・僚眼ともに、網膜動脈の湾曲度と眼軸長は正の相関を認めた。

過去の報告と同様、MH 眼と僚眼の網膜動脈の走行は近似式で推定表現できた。MH 眼と僚眼の眼軸長に有意差はなかったことから、両群間の比較にあたり、網膜動脈の湾曲度への眼軸長の影響は少ないと考えられた。我々は以前、網膜神経線維の走行と網膜動脈の走行が強く相関することも報告しており、網膜動脈の走行から網膜神経線維の走行を予測し、網膜の構造を推測できると考えた。

「網膜動脈の湾曲度」は MH 眼の方が有意に小さくなっていた。

MH 眼では僚眼よりも網膜動脈が黄斑から離れた場所に走行しており、つまりは網膜神経線維の走行も黄斑から離れていると推測できる。よって MH 眼では、網膜が伸展することで黄斑での後部硝子体の牽引力が通常より強くなっている可能性があるのではないかと考えた。

PVD の有無による、網膜動脈の湾曲度の比率に有意差はなかった。

MH 眼の僚眼は正常眼より、MH 発症率が高い・中心窩の網膜厚が薄いなど、形態学的な報告がある。本研究でも MH 眼の僚眼における構造的変化を予測したが、PVD の有無が湾曲度に及ぼす影響はあきらかではなかった。

「網膜動脈の湾曲度」は術前後で明らかな変化はなかった。

MH 眼における術前後の網膜動脈の湾曲度に変化がなかったことから、硝子体手術や MH 閉鎖による網膜動脈の走行の変化は考えにくく、眼球の形態がもともと血管走行の広い眼に MH 眼が多い可能性が示唆された。

・ 結論：MH 眼において、網膜動脈の走行は僚眼よりも広がって平坦な形状になっていた。網膜動脈の走行を近似式で推定表現し、MH 眼の網膜神経線維の走行を推測できたことで、網膜動脈の走行が網膜の表面接線方向にかかる力に影響し、MH 発症の一因となりうるのではないかと考えた。