

主論文の要旨

**Correlation between preoperative factors and final visual acuity  
after successful rhegmatogenous retinal reattachment**

〔 裂孔原性網膜剥離の術前因子と網膜復位後の最終視力との関連 〕

名古屋大学大学院医学系研究科 総合医学専攻  
頭頸部・感覚器外科学講座 眼科学分野

(指導：寺崎 浩子 教授)

平田 憲史

## 【緒言】

裂孔原性網膜剥離（RRD）は視覚障害の重要な原因であり、網膜色素上皮（RPE）から感覚網膜が剥離して起こる。現在、RRDの唯一の治療は網膜の外科的復位である。手術の成功率は高いにもかかわらず、剥離後の黄斑に対する永続的機能障害のために、時には不完全な視力回復となる場合がある。しかし、術前に網膜の機能障害を評価することは容易ではない。

近年、RRDにおいて、光干渉断層計（OCT）が、より詳細な網膜構造を評価するために使用されており、多くのOCTを用いた研究で網膜の外層構造と視力との関連が指摘されている。

たとえば、術後、OCTにより黄斑部の網膜外層構造の変化を同じ位置で連続的に評価すると、網膜復位後の網膜外層厚は有意に増加し、術後視力の改善との間に有意な関連がみられたという報告がある。術後視力と術後網膜形態との研究は多くあるが、術前の視細胞長から術後の網膜外層の健全性や術後視力との関連を検討する報告はこれまでにない。

本研究は、RRDを有する眼の術前の視細胞長を測定し、復位後の視力と術後網膜外層の視細胞の形態にどのように反映されたかを研究した。

## 【方法】

2013年1月から2017年1月の間に名古屋大学医学部附属病院で黄斑剥離を伴うRRDに対して手術を行い、初回手術で網膜の復位が得られた69例69眼を対象とした。年齢、性別、術式、後部硝子体剥離（PVD）の存在、網膜剥離期間、眼軸長、術前および術後の網膜の形態変化をOCTで評価し、それらと術前および術後の視力との関連を調べた。術前のOCT所見は、嚢胞腔の存在、視細胞配列の欠損、剥離の高さ、視細胞長を評価した。また術後のOCT所見は、外境界膜（ELM）、Ellipsoid Zone（EZ）、Cone Interdigitation Zone（CIZ）のそれぞれの整然性、ならびに視細胞内節長（ELM-EZ長）、視細胞外節長（EZ-RPE長）、視細胞長を評価した（Figure 1）。

## 【結果】

患者の臨床的特徴をTable 1に、代表症例をFigure 2に示す。

術前因子と術前視力との単回帰分析では、術前視力は、年齢（ $r = 0.247$ 、 $P = 0.041$ ）、術式（ $r = 0.258$ 、 $P = 0.032$ ）、PVDの存在（ $r = 0.343$ 、 $P = 0.004$ ）、嚢胞腔の存在（ $r = 0.313$ 、 $P = 0.009$ ）、網膜剥離の高さ（ $r = 0.563$ 、 $P < 0.001$ ）と有意に相関していたが、術前の視細胞長と有意な関連はなかった。重回帰分析では、網膜剥離の高さ（ $P < 0.001$ ）が、術前視力に有意に関連した因子だった（Table 2）。

術前因子と術後視力との単回帰分析では、術後視力は術前の視細胞長（ $r = -0.353$ 、 $P = 0.003$ ）と有意に相関していた。重回帰分析では、術前の視細胞長（ $P = 0.001$ ）および術前視力（ $P = 0.021$ ）が術後視力に有意に関連した因子だった（Table 3）。

術前因子の中で、特に術前の視細胞長が術後視力と強い関連を示したため（Figure

3)、術前の視細胞長と、術後 OCT 所見との関連を調べた。術前の視細胞長は術後の ELM-EZ 長 ( $r=0.497$ 、 $P<0.001$ )、EZ-RPE 長 ( $r=0.441$ 、 $P<0.001$ )、視細胞長 ( $r=0.486$ 、 $P<0.001$ )、ELM の整然性 ( $r=0.441$ 、 $P<0.001$ )、EZ の整然性 ( $r=0.481$ 、 $P<0.001$ )、CIZ の整然性 ( $r=0.463$ 、 $P<0.001$ ) と有意に関連していた (Figure 4)。

### 【考察】

本研究では、OCT で計測された術前の視細胞長が、RRD の術後視力と正の相関を示した。また、術前の視細胞長は術後の網膜外層構造、例えば ELM から RPE までの厚さ (すなわち、術後の視細胞長)、および中心窩の ELM、EZ、CIZ の整然性とも関連することが示された。

視細胞の伸長は、中心性漿液性網脈絡膜症 (CSC) などの、漿液性網膜剥離を伴う疾患でも報告されているが、RRD でも同様の所見が認められる。これは RPE による貪食作用の欠如のためと考えられている。CSC では感覚網膜が RPE から離されているが、視力が良好に保たれることが多い。

一方で、本研究では、RRD の術前の視細胞長は  $20\sim 159\mu\text{m}$  と様々であった。RRD 手術後の視細胞長は、正常に復位した後、 $70\sim 80\mu\text{m}$  であったと報告されている。これらの結果から、術前の視細胞は一部の眼では短縮されたが、一部の眼では伸長していることが示された。RRD において、動物実験では時間経過とともに視細胞のアポトーシスが生じ、視細胞外節が消失する事が報告されている。本研究における術前の視細胞長が短い症例では、視細胞がアポトーシスを強く受けていたと考えられる。

感覚網膜は RRD と CSC のいずれにおいても RPE から離されるが、RRD においては、硝子体液が網膜下に流入するため、視細胞の状態は異なるはずである。Kowalczyk らは、RRD および CSC における網膜下液の分子組成を調べ、網膜下液の違いが視細胞の状態に関連しているを見出した。

さらに本研究では、術前の視細胞長が長いほど、術後の視細胞長および ELM、EZ、CIZ の整然性など、網膜外層の状態が良好だった。

以上のことから、RRD において感覚網膜が RPE から剥離すると、網膜下液の流入が多いなど術前に重度の網膜損傷を伴う眼では、視細胞のアポトーシスを引き起こし、術前の視細胞が短縮し、網膜外層構造の整然性が低下し、最終視力が低下する。一方、術前の損傷が軽度な場合、例えば硝子体液の流入が少なく、網膜剥離が徐々に進行するような眼は、CSC に近い状態となり、術前に視細胞が伸長して、網膜外層構造の状態が良好に保たれ、復位後に良好な視力となると考えられる。

### 【結論】

術前の視細胞長と術後視力との間には正の相関がみられた。術前の視細胞長が長い方が、術後、網膜外層の状態が良好だった。術前の視細胞長は、術後視力を予測する因子の一つになりうる可能性が示唆された。