

主論文の要旨

**Effect of blue light-filtering intraocular lens on
color vision in patients with macular diseases after
vitrectomy**

〔 黄斑疾患に対する硝子体手術後患者における
着色眼内レンズの色覚への影響 〕

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)

杵野 久美子

【緒言】

水晶体を摘出して非着色の眼内レンズ（以下 IOL）を挿入すると、400-440nm の青色光の網膜への透過率が上がり網膜光障害が懸念されるため、450nm 以下の短波長光の透過率を減らす着色 IOL が開発され一般に用いられているが、薄明視では色覚に変化をきたすことが示唆されている。

また、黄斑疾患があると後天青黄色覚異常が発生するため、黄斑疾患がある眼に着色 IOL を挿入すると、後天青黄色覚異常を増強することに働く可能性があるが、これについての研究報告はまだない。

本研究では、黄斑疾患眼の硝子体手術後、良好な視力を回復した症例で、着色 IOL を挿入されているものに対し、着色 IOL の色覚への影響を調べた。

【対象および方法】

対象は、網膜前膜または硝子体黄斑牽引症候群で硝子体手術を受け、着色 IOL Alcon Acrysof® Natural を挿入した 27 症例（男性 9 例、女性 18 例）で、macular disease group（黄斑群）とした。黄斑疾患がなく、同種の IOL を挿入した 40 症例（男性 17 例、女性 23 例）を non-macular disease group（非黄斑群）とした。本研究は non-randomized、non-masked 前向き研究で、2007-2008 年に行われた。

術後最高視力 best-corrected visual acuity (BCVA) は 0.8 以上の症例とした。術後 20 日以上（21 日から 16 ヶ月；平均 113.5 日）経過後に検査を施行した。

BCVA は最少分離閾角度（logMAR）値に換算して統計解析を行った。

名古屋大学倫理審査委員会の承認を得て、各対象者に説明し同意を得た。

色覚検査

Farnsworth-Munsell 100-hue (FM 100-hue) test を明所視 1900-lux と薄明視 190-lux の照度で施行した。

FM 100-hue test の解析

得点 score は、色票 cap の番号と前後に配列した色票の番号の差を合計する。正しく配列すると隣り合う色票番号の差は 2 であるため、誤数 error score は得点から 2 を引いた数となる。誤数の合計を総偏差点 total error score (TES) とする。

黄斑群と非黄斑群の間で、明所視および薄明視で得られた TES と各誤数の平均値 mean error score (MES) の評価を行った。統計学的解析は、黄斑群と非黄斑群の比較は Mann-Whitney *U* 検定、2 つの照度の比較は Wilcoxon の符号順位検定を使用した。

年齢を 67 歳以下の若年群と 68 歳以上の高齢群の 2 群に分けた場合と、BCVA を logMAR 値 0（視力 1.0）以上と logMAR 値 0 未満の 2 群に分けた場合で TES の比較も行った。黄斑群は若年群 17 例、高齢群 10 例、非黄斑群は若年群 16 例、高齢群 24 例であり、黄斑群は低視力群 19 例、高視力群 8 例、非黄斑群は低視力群 23 例、高視力群 17 例だった。

【結果】

Table 1 にデータを示す。黄斑群の平均年齢は 66.1 ± 7.0 歳 (56-80 歳)、非黄斑群は 68.9 ± 6.6 歳 (57-80 歳) である。黄斑群の平均 BCVA は $\log\text{MAR}$ 値 0.0031 ± 0.076 、非黄斑群の $\log\text{MAR}$ 値 -0.003 ± 0.048 、術後平均期間は黄斑群 131.9 ± 105.0 日、非黄斑群 101.1 ± 77.6 日だった。

色覚検査結果

両群の FM 100-hue test の平均 TES を Table 2 に示す。黄斑群の平均 TES は明所視 105.2 ± 54.8 、薄明視 128.1 ± 84.0 、非黄斑群は明所視 105.3 ± 75.0 、薄明視 120.1 ± 71.0 。平均 TES を照度で比較すると、黄斑群、非黄斑群ともに薄明視が明所視より有意に高かった。平均 TES を黄斑群と非黄斑群で比較すると、明所視、薄明視ともに有意差はなかった。

両群の明所視と薄明視の MES を Fig. 1 と 2 に示す。明所視では (Table 3; Fig. 1)、黄赤から黄の色相 (Fig. 1: ▲) の MES が、黄斑群で非黄斑群より有意に高かった。赤の色相 (Fig. 1: △) の MES は、非黄斑群が黄斑群より有意に高かった。薄明視では (Table 3; Fig. 2)、緑黄と紫青の色相 (Fig. 2: △) の MES は、非黄斑群が黄斑群より有意に高かった。しかし、薄明視で黄斑群の MES が非黄斑群より有意に高い色相はなかった。

照度別に MES を比較すると、黄斑群 (Table 3; Fig. 3) では、赤から黄赤の色相、緑から青の色相 (Fig. 3: ◇) が、薄明視の方が明所視より有意に高かった。黄の色相 (Fig. 3: ◆) は明所視が薄明視より高かった。非黄斑群 (Table 4; Fig. 4) では赤から黄赤の色相、緑から青の色相 (Fig. 4: ◇) で、薄明視が明所視より高かった。黄から緑黄の色相 (Fig. 4: ◆) は明所視が薄明視より高かった。

年齢別に比較すると、黄斑群の TES は 2 照度とも有意差を認めなかった (■, □; Fig. 5)。非黄斑群の TES は、明所視では有意差はなかった (Fig. 6: ●)。薄明視では、高齢群の TES が若年群より有意に高かった (Fig. 6: ○)。黄斑群、非黄斑群ともに、近似線は高年齢で TES が高くなり、明所視より薄明視で顕著だが、有意な相関はなかった (Fig. 5, 6 の実線と点線)。

視力別に比較すると、黄斑群の TES は 2 照度とも有意差はなかった (■, □; Fig. 7)。非黄斑群も同様に有意差はなかった (●, ○; Fig. 8)。近似線は BCVA が低下するほど TES が上昇し、明所視より薄明視で顕著だが、有意な相関はなかった (Fig. 7, 8 の実線と点線)。

【考察】

黄斑群、非黄斑群の TES はともに、薄明視の方が明所視より有意に高かった。この結果は正常色覚者で照度が低下すると TES が高くなるという報告と一致する。

明所視、薄明視ともに、黄斑群と非黄斑群の TES に有意差はなかった。このことは、黄斑疾患がある眼に着色 IOL を挿入した場合に、黄斑疾患がない場合と比較して、暗

所の色覚が顕著に悪くならなかったことを示している。

黄斑疾患を有する眼に着色 IOL を挿入し、異なる照度で色覚検査を行った報告は過去になかった。我々は、黄斑疾患がある着色 IOL の患者は、薄明視で色覚が障害されるのではないかと考えた。しかし、黄斑群と非黄斑群を比較すると、TES は明所視、薄明視ともに有意差を認めなかった。黄斑群、非黄斑群の MES はともに、青と黄の色相で、薄明視の方が明所視より有意に高値を示した。しかし薄明視で、黄斑群の MES が非黄斑群より有意に高い値を示す色相はなかった。すなわち、黄斑群は薄明視で、非黄斑群より顕著に後天青黄色覚異常を示さなかった。これは、着色 IOL が薄明視でも、黄斑疾患に対する硝子体術後眼の色覚を障害しないことを示唆する。

【結語】

着色眼内レンズは、黄斑疾患を有する視力良好な硝子体術後眼の色覚を、薄明視において障害することはない。