

氏 名 (本籍)	後 藤 靖 彦 (岐阜県)
学 位 の 種 類	博 士 (医学)
学位授与番号	乙第 1 2 3 5 号
学位授与日付	平成 12 年 2 月 16 日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	正常眼圧緑内障における視神経乳頭蛍光充盈強度と視野障害および 乳頭形態との関連
審 査 委 員	(主査) 教授 北 澤 克 明 (副査) 教授 植 松 俊 彦      教授 森 田 啓 之

## 論 文 内 容 の 要 旨

正常眼圧緑内障における視神経障害の病因の一つとして視神経乳頭内小血管の循環障害が推定されている。視神経乳頭フルオレsein蛍光造影法は視神経乳頭の血流状態を直接的に観察できる方法であり、緑内障眼における視神経乳頭部循環障害を評価する上での有用な臨床検査法として用いられている。緑内障性萎縮の存在する視神経乳頭では、視神経乳頭フルオレsein蛍光造影にて充盈欠損部が認められ、この充盈欠損部位は視野障害部位とよく一致し、さらに視野障害の進行や網膜神経線維層束状欠損 (retinal nerve fiber layer bundle defect, 以下, NFLD) の進行とともに有意に拡大すると報告されている。

走査レーザー検眼鏡は、レーザー光を光源とする新しいタイプの眼底鏡であり、解像度が高く、コントラストが明瞭なフルオレsein蛍光造影像が得られる。本研究は、緑内障性視神経乳頭障害部位における血流障害の存在と視機能との関連を解明する目的で、NFLDが認められた正常眼圧緑内障患者に対して、走査レーザー検眼鏡を用いて視神経乳頭ビデオ蛍光造影を行い、NFLDが存在する部位および存在しない部位の乳頭蛍光充盈強度を解析し、対応する視野部位の感度および視神経乳頭形態との相関を比較検討した。

### 対象と方法

対象は蛍光造影検査を行った正常眼圧緑内障25例のうち、走査レーザー検眼鏡にて少なくとも1眼に楔状のNFLDを上耳側または下耳側に1カ所のみ認め、鮮明な画像が得られた8例8眼である (男/女=2/6, 平均年齢  $55.4 \pm 9.7$  歳)。

NFLDの同定および視神経乳頭フルオレsein蛍光造影には、走査レーザー検眼鏡を用い、撮影結果はHi8ビデオテープレコーダーに録画した。

視神経乳頭蛍光充盈強度の解析には、蛍光画像専用画像解析プログラム (ウエルシステム™) を用い、初期画像より15フレーム (0.5秒) 毎に静注開始後約60秒までの画像を解析した。蛍光充盈強度の測定部位は、 $10 \times 10$  ピクセルのウィンドウ幅でNFLDが認められる側の動脈および静脈、NFLD起始部の視神経乳頭辺縁およびその内側の乳頭陥凹部、NFLD起始部に隣接する黄斑側の視神経乳頭辺縁およびその内側の乳頭陥凹部、乳頭耳側辺縁およびその内側の乳頭陥凹部、NFLD起始部の対側の視神経乳頭辺縁およびその内側の乳頭陥凹部の10ヵ所とした。各測定部位において、蛍光充盈曲線を求め、その最大充盈強度値を算出した後、各症例における動脈の最大充盈強度値を100%として視神経乳頭上での各測定部位の値を百分率で示した (%F)。

視野検査は、Humphrey Field Analyzer 630にて閾値測定プログラム中心30-2で行い、各測定点のTotal Deviation (以下, TD, dB) をWirschafterらの報告に従い区分し、視神経乳頭蛍光充盈強度測定部位に対応する視野区分内における、各症例ごとのTDの平均値 (以下, mean TD) を計算し、算出されたmean TDは蛍光充盈強度測定部位に対応させて検討した。

視神経乳頭形態の計測には、Heidelberg Retina Tomograph (以下, HRT) を用い、視神経乳頭の各種パラメータを計算し、上耳側あるいは下耳側セクターをNFLDを認める側と認めない側に分け、対応する蛍光充盈強度との検討を行った。

## 結 果

### 1. 視神経乳頭部位別最大蛍光充盈強度

視神経乳頭上の蛍光強度の経時的変化は、NFLD起始部の視神経乳頭辺縁とNFLD起始部に隣接する黄斑側の視神経乳頭辺縁では軽度で、耳側視神経乳頭辺縁およびNFLD起始部の対側の視神経乳頭辺縁では顕著であった。最大蛍光充盈強度は、NFLD起始部の視神経乳頭辺縁と耳側視神経乳頭辺縁およびNFLD起始部の対側の視神経乳頭辺縁との間に有意差 ( $p=0.004$ ,  $p=0.0004$ ) を認め、NFLD起始部の視神経乳頭辺縁の最大蛍光充盈強度(%F)は低下していた。

### 2. 視神経乳頭部位別最大蛍光充盈強度と視野TD値

NFLD起始部の視神経乳頭辺縁とNFLD起始部の対側の視神経乳頭陥凹で対応するmean TDとの間に有意な相関が認められ、%Fが低下するほどTDは低値を示した

( $r=0.767$ ,  $p=0.024$ ;  $r=0.746$ ,  $p=0.031$ )。

### 3. 視神経乳頭パラメータと蛍光充盈強度

HRTで計測された各種乳頭パラメータのうち、NFLDを認める側と認めない側との比較では、乳頭面積、陥凹面積、最高陥凹深度、辺縁体積、平均線維層高低差に統計学的有意差を認め、乳頭面積、陥凹面積、平均線維層高低差はNFLDを認める側が高値を示し、最高陥凹深度、辺縁体積は低値であった。乳頭蛍光充盈強度は辺縁部および陥凹部ともにNFLDを認める側が低値を示し、視野感度(mean TD)でもNFLDを認める側が低値を示しともに有意差を認めた ( $p=0.0251$ ,  $p=0.0499$ ,  $p=0.0117$ )。乳頭蛍光充盈強度と乳頭パラメータとの関連を見ると、NFLDを認める側の乳頭辺縁部の蛍光充盈強度と対応する辺縁体積およびcup shape measureとの間に有意な相関が認められ、充盈強度が低下するに従い辺縁体積は減少( $r=0.794$ ,  $p=0.0156$ )し、cup shape measureは高値を示した( $r=-0.743$ ,  $p=0.0324$ )。

## 考 按

本研究では走査型レーザー検眼鏡を用いて視神経乳頭のビデオ蛍光造影を用い、視神経乳頭上の部位別蛍光充盈強度と対応する視野感度低下および乳頭形態パラメータを検討した。視神経乳頭の部位別の蛍光充盈強度は、NFLD部が最も低下し、かつ対応する視野部のTD値とも相関し、強度が低いほど視野感度も低下していた。また、NFLDに隣接する黄斑側の視神経乳頭辺縁部の蛍光充盈強度も、視神経乳頭耳側辺縁部およびNFLDの対側の視神経乳頭辺縁部と比較して低下しており、NFLD部についてこの部位は蛍光充盈が障害されている可能性がある。HRTによる乳頭形態の解析では、NFLDを認める側の陥凹面積、平均線維層高低差は高値を、辺縁体積は低値を示し、NFLDを認める側の視神経乳頭障害が対側と比較して大きいことが確認された。NFLD部の乳頭辺縁の蛍光充盈強度と同部に対応する乳頭辺縁体積、およびcup shape measureとの間に有意な相関が認められた。辺縁体積、cup shape measureは乳頭形態解析で得られる各種のパラメータのなかで、緑内障を最も鋭敏に判別するとされており、本研究でこれら2つのパラメータとNFLD部の乳頭辺縁蛍光充盈強度に相関が認められたことは、蛍光充盈強度が緑内障性視神経障害の程度を反映することを示している。

結論として、網膜神経線維層欠損を認める正常眼圧緑内障において、網膜神経線維層欠損起始部の乳頭辺縁部の蛍光充盈強度は、視野障害および緑内障性視野障害の1つの指標となることが明らかとなった。

## 論文審査の結果の要旨

申請者 後藤靖彦は、正常眼圧緑内障患者の視神経乳頭蛍光充盈強度を定量化し、視野感度および乳頭形態との関連について詳細に検討した。その結果、網膜神経線維層欠損起始部の乳頭辺縁部の蛍光充盈強度は、対応する部位での視野感度低下と相関がみられると同時に緑内障性視神経障害の程度を反映することを明らかにした。

本研究の成果は眼科学とくに緑内障の進歩に寄与するところが大きく認められる。

---

[主論文公表誌]

正常眼圧緑内障における視神経乳頭蛍光充盈強度と視野障害および乳頭形態との関連

2000年 岐阜大医紀 48:1~9