

学位番号乙第 2663 号

学位申請者 : 竹 山 明 日 香

主 論 文 : Influence of axial length on ganglion cell complex (GCC) thickness and on GCC thickness to retinal thickness ratios in young adults

(若年成人の網膜神経節細胞複合体厚と網膜神経節細胞複合体厚/網膜厚比に対する眼軸長の影響)

著 者 : Asuka Takeyama, Yoshiyuki Kita, Ritsuko Kita, Goji Tomita

公 表 誌 : Japanese Journal of Ophthalmology 58 (1) : 86-93, 2014

論文内容の要旨 :

【背景】近視は緑内障の危険因子であることが報告されており、高眼圧症や、正常眼圧緑内障を含む原発開放隅角緑内障では近視の頻度が高いことが知られている。しかし近視眼の視神経乳頭は、耳側コーヌスの存在や鼻側で高く耳側で低いその特殊な形状から、初期の緑内障性変化が生じていても判断が容易ではない場合もある。緑内障では、初期より光干渉断層計 (Optical coherence tomography ; 以下 OCT) で測定した視神経乳頭周囲網膜神経線維層 (circumpapillary retinal nerve fiber layer ; 以下 cpRNFL) 厚が減少するため、cpRNFL 厚測定は、緑内障診断の重要な手段の 1 つである。しかし、近視に伴い網膜は耳側へ牽引されることから、cpRNFL 厚は緑内障のみならず強度近視でも減少し異常と判定されやすい。したがって、強度近視眼では、黄斑部網膜神経節細胞層複合体 (ganglion cell complex ; 以下 GCC) 厚の測定は cpRNFL 厚測定より緑内障検出力が高いとされている。我々は、GCC 厚/網膜全層厚 (以下 G/T 比) と GCC 厚/網膜外層厚 (以下 G/O 比) という新しいパラメータが、近視眼の緑内障診断に有効であることを以前に示した。しかしながら、近年スペクトラルドメイン OCT (以下 SD-OCT) を用いた報告において、cpRNFL 厚や GCC 厚が眼軸長の影響を受ける可能性が指摘されている。今回我々は、SD-OCT を用いて、GCC および cpRNFL 厚測定値に加え、G/T 比、G/O 比の眼軸長への影響を検討した。

【対象】様々な程度の近視度数を有する、日本人の正常若年成人ボランティアを対象とした。対象者は、矯正視力 1.0 以上、等価球面度数が-12.0D から+3.00D までで、乱視度数が 3.0D 以内の者とし、さらに、眼圧<21mmHg で緑内障性変化のない正常視神経を有し、正常開放隅角、かつ自動視野閾値検査で正常の者とした。なお、内眼手術、眼外傷、糖尿病、強い近視性傾斜乳頭や近視性の皿状陥凹乳頭、その他眼疾患の既往のある者は除外した。眼軸長測定は光学式眼軸長測定器を用いた。屈折値は等価球面值に換算した。SD-OCT は RTVue-100 を用いた。GCC 厚測定には GCC プログラムを用い、黄斑部網膜全層厚、GCC 厚 (内境界膜から内網状層)、網膜外層厚 (内網状層外縁から網膜色素上皮外縁) を測定した。cpRNFL 厚の測定には ONH プログラムを用いた。G/T 比 (%) は、(GCC 厚÷黄斑部網膜全層厚) x 100 とし、G/O 比 (%) は、(GCC 厚÷黄斑部網膜外層厚) x 100 とした。統計学的解析法として、Pearson 相関係数と偏相関係数を求め、ならびに重回帰分析を行った。P<0.05 を有意とした。

【結果】対象は 74 例 74 眼。平均年齢は 34.88±7.02 歳で、平均眼軸長は 25.05±1.38mm、平均等価球面度数-3.47±2.96D であった。平均 cpRNFL 厚、平均 GCC 厚ならびに平均網膜外層厚は、眼軸長と等価球面度数との間に有意な相関を認めた (P<0.001)。重回帰分析においても、平均 GCC 厚と眼軸長および網膜外層厚とで有意な関連があった。しかし平均 G/T 比、平均 G/O 比は眼軸長および等価球面度数に有意な相関を認めなかった。

【考察】本研究で、GCC 厚は眼軸長に影響を受けるが、比のパラメータは影響を受けなかった。Wang らは SD-OCT である Cirrus HD OCT で眼軸長が長くなると cpRNFL 厚は薄くなると報告している。本研究も Wang らと同様、等価球面度数が減少し眼軸長が増加すると、平均 cpRNFL 厚が減少する結果となった。また GCC 厚は眼軸長と負の相関を示し、等価球面度数とは正の相関を示した。GCC 厚と眼軸長の関係は、cpRNFL 厚と眼軸長との関係と類似している。これは眼球が進展し眼球壁が薄くなることにより、cpRNFL 厚だけでなく GCC 厚も薄くなると考えられる。さらに、平均網膜外層厚と眼軸長も有意な相関 (r = -0.444, P<0.001) を認めた。過去にも OCT 測定では、網膜外層厚は緑内障に影響されないが、近視に影響されることが示されている。

一方、我々は、2 つの比のパラメータを示し、これらは、眼軸長にも等価球面度数にも相関しないことがわかった。眼軸長が長くなり近視が強くなると GCC 厚と網膜外層は薄くなるが、比のパラメータは近視の影響を受けないことが示唆された。

【結論】SD-OCT による GCC 厚測定は、近視の影響を受けるため眼軸長を踏まえて評価するべきである。G/T 比は眼軸長のバリエーションを考慮した有用なパラメータであると考えられた。

1. 論文審査の要旨および担当者

学位番号乙第 2663 号	氏 名	竹 山 明 日 香
論文審査担当者	主 査	枋 久 保 哲 男
	副 査	前 野 貴 俊
	副 査	草 地 信 也
	副 査	黒 田 優
	副 査	高 橋 啓
<p>論文審査の結果の要旨 :</p> <p>本研究の目的は、SD-OCT を用いて、GCC および cpRNFL 厚、G/T 比、G/O 比の眼軸長への影響を検討した論文である。</p> <p>対象は、日本人の正常若年成人 74 例 74 眼で、眼軸長、等価球面值、黄斑部網膜全層厚、cpRNFL 厚、GCC 厚（内境界膜から内網状層）、網膜外層厚（内網状層外縁から網膜色素上皮外縁）を測定し、G/T 比（%）、(G/O 比（%）を算出した。統計学的解析法として、Pearson 相関係数と偏相関係数を求め、ならびに重回帰分析を行った。$P < 0.05$ を有意とした。</p> <p>その結果、平均 cpRNFL 厚、平均 GCC 厚ならびに平均網膜外層厚は、眼軸長と等価球面度数との間に有意な相関を認めた ($P < 0.001$)。重回帰分析においても、平均 GCC 厚と眼軸長および網膜外層厚とで有意な関連があった。しかし平均 G/T 比、平均 G/O 比は眼軸長および等価球面度数に有意な相関を認めなかった。</p> <p>つまり、等価球面度数が減少し眼軸長が増加すると、平均 cpRNFL 厚が減少する結果となった。また GCC 厚は眼軸長と負の相関を示し、等価球面度数とは正の相関を示した。GCC 厚と眼軸長の関係は、これは眼球が進展し眼球壁が薄くなることにより、cpRNFL 厚だけでなく GCC 厚も薄くなると考えられる。さらに、平均網膜外層厚と眼軸長も有意な相関 ($r = -0.444, P < 0.001$) を認めた。</p> <p>本研究では、2 つのパラメータを示し、眼軸長にも等価球面度数にも相関しないことがわかった。眼軸長が長くなり近視が強くなると GCC 厚と網膜外層は薄くなるが、これらのパラメータは近視の影響を受けないことが示唆されたことより、著者らは SD-OCT による GCC 厚測定は、近視の影響を受けるため眼軸長を踏まえて評価すべきであり、G/T 比は眼軸長のバリエーションを考慮した有用なパラメータであると結論づけた。</p> <p>公開審査において学位申請者の論文内容の発表後、活発な質疑応答がなされた。対象となった正常者の選択に偏りの有無、使用された OCT の普及度、測定の際のテクニカルエラーの有無、何故 GCC は内顆粒層、内網状層、外顆粒層に区別する理由について、G/TG/O 比はどの程度の眼軸長まで信頼できるのかなど、その他、緑内障の解剖、生理について基本的なことについての質疑もあったがいずれの質問にも的確に回答していた。</p> <p>以上、質疑応答の結果を踏まえ、本論文は SD-OCT による新しい 2 つのパラメータが近視の影響を受けないことが示唆されたことより、G/T 比は眼軸長のバリエーションを考慮した有用なパラメータであることを明らかにした臨床上有価値ある論文であり学位に値すると判定された。</p>		

