

## 乳頭周囲網脈絡膜萎縮の静的視野に及ぼす影響 —屈折との関係—

新田 耕治<sup>1)</sup>, 齋藤 友護<sup>1)</sup>, 杉山 和久<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>福井県済生会病院眼科, <sup>2)</sup>金沢大学大学院医学系研究科光情報伝達学

### 要 約

**目 的**：近視眼では乳頭周囲網脈絡膜萎縮(PPA)が存在する頻度が高く、PPA が静的視野に及ぼす影響についての検討は極めて限られている。今回、我々は屈折状態が white-on-white perimetry (W-on-W) に及ぼす影響を PPA の有無に分けて検討した。

**対象および方法**：眼底写真で PPA の有無が明確であった正常ボランティア 57 眼(PPA 有 25 眼, PPA 無 32 眼)を対象とし W-on-W を施行し、近視群と対照群に分けて視野検査の結果を解析した。

**結 果**：近視群では、近視が強くなるにつれて mean deviation (MD) 値は有意に低下( $p=0.017$ )したが、対

照群では相関を認めなかった。近視群のうち PPA(+) グループでは近視が強くなるにつれて MD 値は有意に低下した( $p=0.012$ )が、PPA(-) グループでは相関を認めなかった。対照群では PPA の有無にかかわらず屈折と MD 値に相関を認めなかった。

**結 論**：近視眼では度数が強くなるに従い静的視野の MD 値が低下するが、PPA を有する眼でより顕著である。(日眼会誌 110 : 693—697, 2006)

**キーワード**：静的視野, white-on-white perimetry, 乳頭周囲網脈絡膜萎縮, 屈折

## The Influence on the Static Visual Field of Peripapillary Chorioretinal Atrophy —Relation to Refractive Error—

Koji Nitta<sup>1)</sup>, Yugo Saito<sup>1)</sup> and Kazuhisa Sugiyama<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Ophthalmology, Fukui-ken Saiseikai Hospital

<sup>2)</sup>Department of Ophthalmology, Kanazawa University Graduate School of Medical Science

### Abstract

**Purpose** : To investigate the influence of refractive error on white-on-white perimetry (W-on-W) in myopic subjects according to the presence or absence of peripapillary chorioretinal atrophy (PPA).

**Subjects and Methods** : W-on-W perimetry was performed on 57 normal volunteers whose fundus photography was clear and the presence or absence of PPA was distinct. We divided the 57 normal volunteers into a PPA-positive group and a PPA-negative group, and investigated the influence of refractive error.

**Results** : Mean deviation (MD) reduction was significantly correlated with the degree of myopia in the myopic group, whereas there was no significant correlation with refractive error in the control group. In the myopic group, MD reduction was

significantly correlated with the degree of myopia in the PPA-positive group, whereas there was no significant correlation between refractive error and MD in the PPA-negative group. In the control group, there was no significant correlation between refractive error and MD in either the PPA-positive group or the PPA-negative group.

**Conclusions** : MD reduction was significantly correlated with the degree of myopia in myopic subjects, and was more remarkable in PPA-positive subjects.

Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 110 : 693—697, 2006)

**Key words** : Static perimetry, White-on-white perimetry, Peripapillary chorioretinal atrophy, Refractive error

別刷請求先：918-8503 福井市和田中町舟橋 7-1 福井県済生会病院眼科 新田 耕治

(平成 17 年 11 月 25 日受付, 平成 18 年 3 月 6 日改訂受理) E-mail : k-nitta@fukui.saiseikai.or.jp

Reprint requests to : Koji Nitta, M. D. Department of Ophthalmology, Fukui-ken Saiseikai Hospital, 7-1 Funabashi, Wadanaka-machi, Fukui 918-8503, Japan

(Received November 25, 2005 and accepted in revised form March 6, 2006)

## I 緒 言

近視眼や緑内障では乳頭周囲網脈絡膜萎縮(peripapillary chorioretinal atrophy, PPA)の存在する頻度が高いことが知られている<sup>1)2)</sup>。Jonas ら<sup>3)</sup>は PPA を2つの領域(zone  $\alpha$ , zone  $\beta$ )に分類し, zone  $\alpha$  は zone  $\beta$  の外側に位置し網脈絡膜色素の hyperpigmentation や hypopigmentation が不規則に配列し, zone  $\beta$  は視神経乳頭に隣接した網脈絡膜萎縮で網膜色素上皮の脱色素や強膜・脈絡膜血管が透見できると定義した(図1)。正常眼でも zone  $\beta$  を有することがあり, Sugiyama ら<sup>2)</sup>は健康診断に訪れた対象のうち, zone  $\alpha$  を 53.0% に, zone  $\beta$  を 29.2% に認めたと報告した。豹紋状眼底変化以外に眼底に異常のない強度近視の静的視野検査では正常対照と比較し, 近視が強くなるにつれ有意に感度が低下していると黄<sup>4)</sup>は報告した。PPA と視野障害との相関性について, Park ら<sup>5)</sup>は正常眼圧緑内障における PPA パラメータと mean deviation (MD), corrected pattern standard deviation (CPSD) とが有意に相関したことを報告している。特に, zone  $\beta$  面積/乳頭面積と CPSD 値の相関性が最も強かったとしている。しかしながら, 近視眼の静的視野への影響が, 緑内障のように PPA によって変化をきたすか否かは十分に検討されていない。そこで今回, 我々は屈折異常以外に異常を認めないボランティアを PPA の有無別に分けて屈折が white-on-white perimetry (W-on-W) に及ぼす影響について近視群と対照群を比較検討し, 興味ある知見が得られたので報告する。

## II 実験方法

1997年4月から1997年9月までの間に福井県済生会病院職員で本研究の目的を理解し被検者になることに同意したボランティア 253 例のうち, ①年齢 20-40 歳 ②視力  $\geq 1.0$  ③等価球面度数  $\geq -6 D$  ④眼科一般検査に異常を認めない ⑤3回の視野検査すべてで偽陽性・偽陰性・固視不良のいずれも 15% 未満 ⑥眼底写真が鮮明で zone  $\beta$  の存在が明確の条件を満たす対象を PPA (+) グループとし, 年齢をマッチングした zone  $\beta$  を認めない対象を PPA (-) グループとした。なお, 両眼が選択基準を満たした場合は, 左眼を対象として選択した。さらに, 今回の対象を近視群 ( $-6 D \leq$  等価球面度数  $\leq -3 D$ ) と対照群 (等価球面度数  $> -3 D$ ) に分けた。Jonas ら<sup>3)</sup>の報告に従い, PPA を zone  $\alpha$  と zone  $\beta$  に分類し, zone  $\beta$  による視神経乳頭周囲の形態学的変化が静的視野の結果に及ぼす影響を調べるため, 今回の検討では PPA (zone  $\beta$ ) の有無に分けて屈折が W-on-W の結果に及ぼす影響を検討した。対象者にはヘルシンキ宣言に基づきあらかじめ検査の内容を十分に説明し, 全員インフォームド・コンセントを得た。

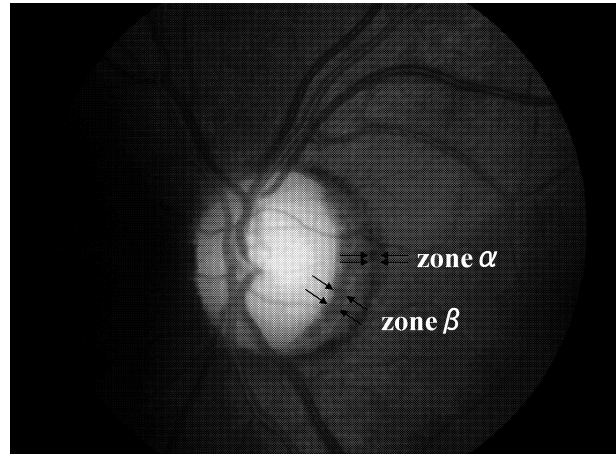


図1 乳頭周囲網脈絡膜萎縮(PPA)の定義。

Jonas ら<sup>3)</sup>は, PPA を2つの領域(zone  $\alpha$ , zone  $\beta$ )に分類し, zone  $\alpha$  は zone  $\beta$  の外側に位置し網脈絡膜色素の hyperpigmentation や hypopigmentation が不規則に配列し, zone  $\beta$  は視神経乳頭に隣接した網脈絡膜萎縮で網膜色素上皮の脱色素や強膜・脈絡膜血管が透見できる部位と定義した。

視野検査は Humphery Field Analyzer (HFA) II 750 を用い, 近見視力矯正下で W-on-W を行った。中心 24-2 ファーストパックプログラムによるグリッドパターンを用い, 網膜感度を測定した。静的視野検査は一度の測定で正確な結果を得にくいと言われている<sup>6)</sup>ので, 視野の測定結果の信頼性をより高めるために以下のような工夫を行った。すなわち, 最初に刺激指標が呈示される 10° 近傍の上下左右4つの測定部位は必ずダブルチェックが行われるので, その部位で2度測定された網膜感度に 5 dB 以上の差を認めた場合は検査をリセットし, もう一度検査方法について非検者に説明し, 視野検査を最初からやり直した。

視野測定により検出されたグローバルインデックス [MD, pattern standard deviation (PSD), short-term fluctuation (SF), CPSD] を使用し, 屈折との関係について検討した。屈折程度の指標として等価球面度数を採用した。

2群間の比較には対応のない2群間の平均値の差の検定を, 相関関係の検定にはピアソンの一次回帰分析の相関の検定を使用し, 各々有意水準を  $p < 0.05$  とした。これらの検定は Stat View 5.0 ソフトウェアを使用した。

## III 結 果

対象は, 253 例から症例の選択基準によって選択された 57 例 57 眼である。その内訳は PPA (+) グループ 25 例 25 眼 [男 13 例, 女 12 例, 平均年齢  $33.1 \pm 5.5$  (平均値  $\pm$  標準偏差) 歳], PPA (-) グループ 32 例 32 眼 [男 14 例, 女 18 例, 平均年齢  $33.1 \pm 5.6$  歳] であった。ま

表 1 臨床的背景

近視群				
	全体 17 例 17 眼	PPA 有 10 例 10 眼	PPA 無 7 例 7 眼	p 値
年齢(年)	32.5±5.6(23~40)	32.0±5.1(25~38)	33.1±6.7(23~40)	0.693
眼圧(mmHg)	14.8±2.7(9~19)	14.6±3.0(9~19)	15.0±2.3(11~17)	0.771
屈折(D)	-4.3±2.5(-3.0~-5.75)	-4.5±1.0(-5.75~-3)	-4.0±0.9(-5.5~-3)	0.356
眼軸長(mm)	25.2±1.1(22.6~27.2)	25.2±1.2(22.6~26.7)	25.1±1.1(24.0~27.2)	0.851
対照群				
	全体 40 例 40 眼	PPA 有 15 例 15 眼	PPA 無 25 例 25 眼	p 値
年齢(年)	33.4±5.5(20~40)	33.8±5.8(20~40)	33.1±5.4(24~40)	0.693
眼圧(mmHg)	13.6±2.3(10~19)	13.9±1.8(10~17)	13.4±2.6(10~19)	0.576
屈折(D)	-1.0±0.9(-2.75~0.75)	-1.4±1.0(-2.75~0)	-0.8±0.7(-2.25~0.75)	0.024
眼軸長(mm)	23.5±1.0(22.1~25.9)	23.8±1.3(22.1~25.9)	23.3±0.7(22.2~25.1)	0.147

unpaired t 検定, 平均値±標準偏差(レンジ)

表 2 perimetry のグローバルインデックス

近視群				
	全体 17 例 17 眼	PPA 有 10 例 10 眼	PPA 無 7 例 7 眼	p 値
MD(dB)	-1.94±1.27	-2.27±1.40	-1.47±0.97	0.209
PSD(dB)	1.91±0.23	1.92±0.18	1.88±0.31	0.734
SF(dB)	1.78±0.71	1.72±0.88	1.87±0.42	0.675
CPSD(dB)	0.52±0.58	0.64±0.68	0.35±0.41	0.336
対照群				
	全体 40 例 40 眼	PPA 有 15 例 15 眼	PPA 無 25 例 25 眼	p 値
MD(dB)	-1.57±1.16	-1.70±1.22	-1.49±1.14	0.592
PSD(dB)	1.88±0.36	1.82±0.31	1.91±0.39	0.430
SF(dB)	1.72±0.63	1.57±0.36	1.80±0.74	0.272
CPSD(dB)	0.60±0.76	0.68±0.72	0.55±0.80	0.602

MD=mean deviation, PSD=pattern standard deviation,

SF=short-term fluctuation, CPSD=corrected pattern standard deviation

unpaired t 検定, 平均値±標準偏差

た, 近視群は 17 例 17 眼 [男 7 例, 女 10 例, 平均年齢 32.5±5.6 歳], 対照群は 40 例 40 眼 [男 20 例, 女 20 例, 平均年齢 33.4 ± 5.5 歳] であった。近視群では PPA(+ )グループと PPA(- )グループには年齢, 眼圧, 屈折, 眼軸長に差はなかったが, 対照群では PPA(+ )グループは PPA(- )グループに比べて, 屈折は有意に近視が強かった。眼軸長や年齢, 眼圧に差はなかった(表 1)。

Perimetry の各グローバルインデックス(MD, PSD, SF, CPSD)は近視群および対照群ともに PPA 有無ではすべて有意差を認めなかった。また, これらのグローバルインデックスは PPA(+ )グループの近視群と対照群や PPA(- )グループの近視群と対照群の間にも有意差を認めなかった(表 2)。

全対象の MD 値と屈折の関係については, 近視群では近視が強くなるにつれて MD 値は有意に低下した(p=0.017)。対照群では有意な相関関係を認めなかった(p=0.274)(図 2)。近視群のうち PPA(+ )グループでは近視が強くなるにつれて MD 値は有意に低下した(p=0.012)が, PPA(- )グループでは屈折と MD 値に相関を認めなかった(p=0.898)(図 3)。対照群では PPA(+ )グループ, PPA(- )グループともに屈折と MD 値に相関を認めなかった(p=0.719, p=0.315)(図 3)。視野検査により検出されたその他のグローバルインデックス(PSD, CPSD)についても同様に検討したが, すべての条件で有意な相関関係は認めなかった。

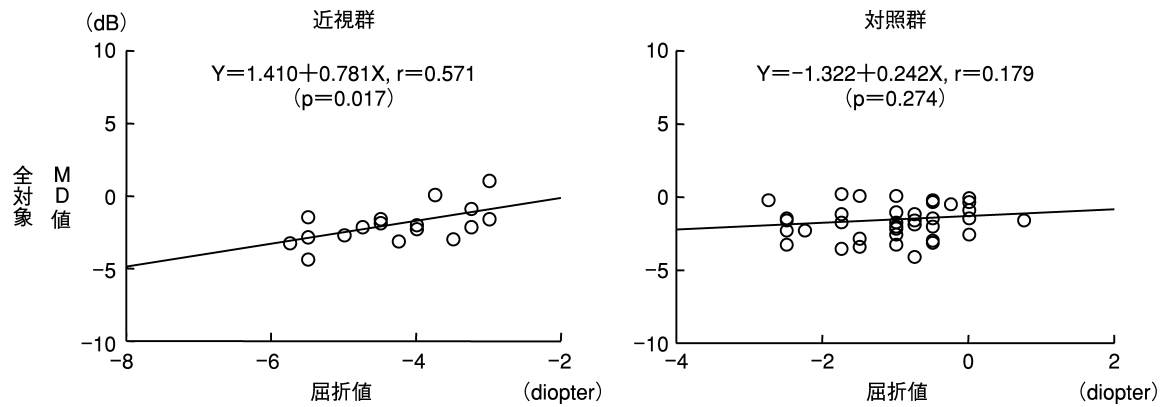


図 2 全症例の mean deviation (MD) 値と屈折の相関。

近視群では近視が強くなるにつれて MD 値は有意に低下した。対照群では有意な相関関係を認めなかった。

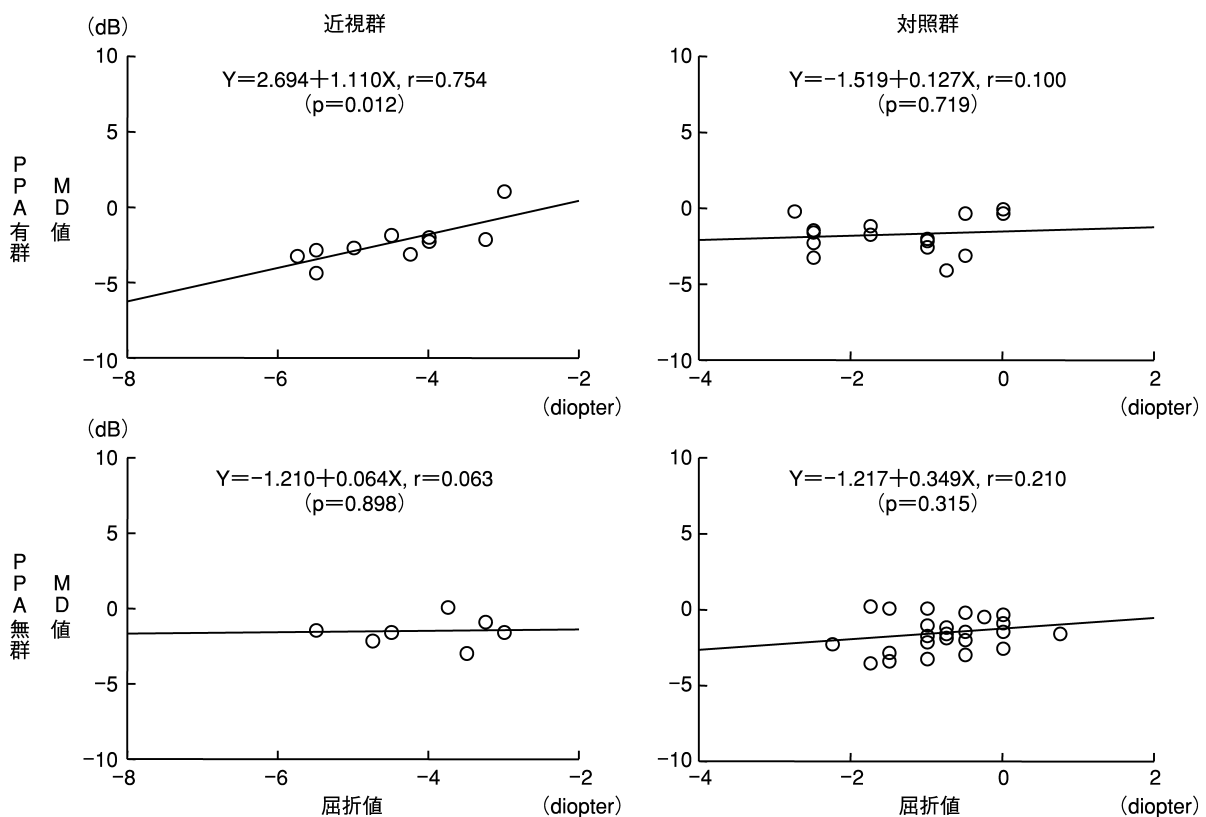


図 3 両群の mean deviation (MD) 値と屈折の相関。

近視群のうち乳頭周囲網脈絡膜萎縮 (PPA) (+) グループでは近視が強くなるにつれて MD 値は有意に低下したが、PPA (-) グループでは屈折と MD 値に相関を認めなかった。対照群では PPA (+) グループ、PPA (-) グループともに屈折と MD 値に相関を認めなかった。

#### IV 考 按

屈折異常以外に異常を認めないボランティアを PPA の有無別に分けて屈折が W-on-W に及ぼす影響について近視群と対照群を比較検討した。

近視群では、近視が強くなるにつれて MD 値は有意に低下したが、対照群では有意な相関関係を認めなかった。さらに、近視群のうち PPA (+) グループでは近視が強くなるにつれて MD 値は有意に低下したが、PPA

(-) グループでは屈折と MD 値に有意な相関を認めなかった。また、対照群では PPA の有無にかかわらず屈折と MD 値に相関を認めなかった。過去の報告では、Jonas ら<sup>7)</sup>は -8 D 以上の強度近視眼では屈折値と相関して PPA 面積が大きくなることを報告し、Kasner ら<sup>8)</sup>は遠視眼と比較して近視眼では PPA を有意に高頻度で認めることを報告した。一般に PPA 有群では PPA 無群に比較して、近視度数の強い対象が多いと思われる。病的近視症例では近視性網脈絡膜萎縮などにより静的視

野の結果の解釈に影響を及ぼす可能性があると考えたため、本研究では等価球面度数 $\geq -6$  D の対象に限定した。

今回の検討では、全対象の MD 値は近視群で近視が強くなるにつれて MD 値は有意に低下したが、対照群では屈折と MD 値に相関を認めなかった。屈折が静的視野に及ぼす影響については、Ito ら<sup>9)</sup>が正視-軽度近視群( $\sim -3$  D)中等度近視群( $-3$  D $\sim -6$  D)強度近視群( $-6$  D $\sim -12$  D)に分けて MD 値と近視の程度との相関を検討し、近視の程度が強くなるにつれ MD 値の低下を認めたと報告し、今回の我々の検討と一致していた。また、Rudnicka ら<sup>10)11)</sup>は、W-on-W で眼軸長が 26 mm 以上で屈折が $-5$  D より強い近視の対象では、眼軸長の延長とともに MD や mean sensitivity (MS) が低下し、眼軸長が 28 mm 以上で屈折が $-10$  D より強い近視の対象で眼軸長の延長とともに PSD や CPSD が低下したと報告した。

次に全例を PPA の有無で分けた時、PPA (+) グループでは近視群で近視が強くなるにつれて MD 値は有意に低下したが、対照群では PPA の有無にかかわらず屈折と MD 値に相関を認めなかった。近視度数が強くなるにつれて、視野の MD 値が低下する現象は従来までに報告されているが、本研究ではこの現象が PPA を有する近視眼のみにみられたことになる。また、PPA の有無に分けて MD と屈折の関係を論じた報告は過去になく、本研究が初めてである。しかし、症例数が少ない群もあるので今後は症例数を増やしてさらなる検討を行う予定である。近視眼における緑内障の発症は、非近視眼と比較し数倍高いと報告されている<sup>12)</sup>が不明な点が多い。特に近視性変化に伴う PPA が緑内障性変化に伴う PPA と臨床的に近似な意義をもつ可能性もあり、今後さらに検討すべき重要な課題と考えられる。

以上、近視眼では度数が強くなるに従い MD 値が低下するが、PPA を有する近視眼ではより顕著であると思われる。今後、近視眼における PPA の面積・幅・角度などのパラメーターが静的視野に及ぼす影響をさらに検討すべきと思われる。

## 文 献

- 1) Jonas JB, Naumann GO : Parapapillary chorioretinal atrophy in normal and glaucoma eyes. II. Correlations. Invest Ophthalmol Vis Sci 30 : 919-926, 1989.
- 2) Sugiyama K, Tomita G, Kawase K, Onda E, Shinohara H, Hayakawa T, et al : Disc hemorrhage and peripapillary atrophy in apparently healthy subjects. Acta Ophthalmol Scand 77 : 139-142, 1999.
- 3) Jonas JB, Nguyen XN, Gusek GC, Naumann GO : Parapapillary chorioretinal atrophy in normal and glaucoma eyes. I. morphometric data. Invest Ophthalmol Vis Sci 30 : 908-918, 1989.
- 4) 黄 世俊 : 強度近視の視機能の初期変化—Octopus 自動視野計による測定分析—. 日眼会誌 97 : 881-887, 1993.
- 5) Park KH, Tomita G, Liou SY, Kitazawa Y : Correlation between peripapillary atrophy and optic nerve damage in normal-tension glaucoma. Ophthalmology 103 : 1899-1906, 1996.
- 6) Anderson DR : Standard perimetry. Ophthalmol Clin North Am 16 : 205-212, 2003.
- 7) Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO : Optic disk morphometry in high myopia. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 226 : 587-590, 1988.
- 8) Kasner O, Feuer WJ, Anderson DR : Possibly reduced prevalence of peripapillary crescents in ocular hypertension. Can J Ophthalmol 24 : 211-215, 1989.
- 9) Ito A, Kawabata H, Fujimoto N, Adachi-Usami E : Effect of myopia on frequency-doubling perimetry. Invest Ophthalmol Vis Sci 42 : 1107-1110, 2001.
- 10) Rudnicka AR, Edgar DF : Automated static perimetry in myopes with peripapillary crescents-Part I. Ophthalm Physiol Opt 16 : 409-412, 1996.
- 11) Rudnicka AR, Edgar DF : Automated static perimetry in myopes with peripapillary crescents-Part II. Ophthalm Physiol Opt 16 : 416-429, 1996.
- 12) Mitchell P, Hourihan F, Sandbath J, Wang JJ : The relationship between glaucoma and myopia : the Blue Mountains Eye Study. Ophthalmology 106 : 2010-2015, 1999.