

低眼圧緑内障における視野障害様式についての検討

伊藤 美樹, 杉浦 寅男, 溝上 國義

神戸大学医学部眼科学教室

要 約

低眼圧緑内障 (LTG) において, 視野障害進行群と非進行群における眼圧, 視野障害様式を解析し, さらに原発開放隅角緑内障 (POAG) の視野障害進行群と比較した. 眼圧に関する検討では, LTG 視野障害進行群で非進行群に比し, 最高眼圧, 眼圧変動幅が高く ($p < 0.01$), 視野障害進行における眼圧の関与が示唆された. 視野障害様式については, LTG 視野障害進行群で, 中心 10° 以内が障害される症例が有意に多かった ($p < 0.05$). また, LTG の視野障害進行は, POAG に比し, 局所的な進行を示す症例が多かった ($p < 0.05$). 従って, LTG の視野障害の進行には, 眼圧のみならず, 何らかの視神経の局所的な脆弱性が関与する可能性が示唆されるとともに, LTG の視野障害の進行を示す症例は, 進行を認めない症例あるいは POAG とは臨床的背景の異なるものであるという可能性が示唆された. (日眼会誌 95: 790—794, 1991)

キーワード: 低眼圧緑内障, 視野障害進行様式, びまん性感度低下, 局所性感度低下, 視神経乳頭脆弱性

A Comparative Study on Visual Field Defect in Low Tension Glaucoma

Miki Ito, Torao Sugiura and Kuniyoshi Mizokami

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Kobe University

Abstract

The mode of visual field defect and the change of intraocular pressure (IOP) were analyzed between progressive low tension glaucoma (LTG) and non-progressive LTG. Maximum IOP and phasic fluctuation in IOP during the follow-up period in progressive cases were significantly higher than those in non-progressive cases ($p < 0.01$). This greater range in phasic fluctuation may lead to the development of glaucomatous damage. Analysis of the pattern of visual field defect revealed significantly greater frequency of dense defects within 10° of the fixation area in progressive cases. Another analysis on the mode of visual field damage between progressive LTG and POAG demonstrated higher frequency of focal progression of the damage. These results suggest that there are some different etiological factors among progressive LTG, non-progressive LTG and POAG, while focal anatomical weakness at the optic nerve head also influences the development of damage in some case of progressive LTG. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 95: 790—794, 1991)

Key words: Low tension glaucoma, Mode of progression of visual field defect, General depression, Local depression, Optic disc weakness

別刷請求先: 650 神戸市中央区楠町7-5-2 神戸大学医学部眼科学教室 伊藤 美樹
(平成2年11月16日受付, 平成2年12月13日受理)

Reprint requests to: Miki Ito, M.D. Department of Ophthalmology, School of Medicine, Kobe University.
7-5-2 Kusunoki-cho, Chuō-ku, Kobe 650, Japan

(Received November 16, 1990 and accepted in revised form December 13, 1990)

I 緒 言

低眼圧緑内障 (LTG) は、歴史的にその定義が諸家により若干異なり、定義そのものが論争的となっていた。Levene¹⁾が LTG を緑内障性視神経乳頭および視野障害を認め、眼圧が正常範囲で正常開放隅角を示し、他の明らかな原因を除外できるものと定義し、現在一般的にこの概念が受け入れられている。LTG の病態についても不明な点が多く、原発開放隅角緑内障 (POAG) との比較を含め、種々の検討がなされている^{2)~10)}が、統一された見解はない。今回、われわれは、視野障害の進行の有無に注目し、LTG 症例の視野障害進行群と非進行群における眼圧および視野障害様式につき解析し、更に POAG の視野障害進行群の障害様式と比較することより LTG における視野障害進行の特徴およびその成因につき、検討を加えたので報告する。

II 対象および方法

対象は当科緑内障外来にて1~9年加療経過観察中の LTG 症例のうち、視野をゴールドマン視野計あるいはオクトパス201型自動視野計プログラム31にて3~6カ月に1度の割合で定期的に測定、追跡し得た61例107眼である。なお、LTG の診断は、1) 緑内障性視神経乳頭変化、2) 緑内障性視野障害、3) 眼圧21 mmHg 未満、4) 正常開放隅角、5) 他の明らかな原因は除外できる、を満たすものとした。視野障害進行の有無の評価は、ゴールドマン視野については、定期的に測定した視野を経過観察期間を2等分することにより前期群と後期群2群に分類し、それぞれの視野を Esterman score を用いて定量化した。定量化は、V-4、I-3、I-2 イソプターについては、Esterman grid (perimeter)¹¹⁾を用い、I-1 イソプターについては、Esterman grid (tangent screen)¹²⁾を用いた。それぞれの群における各イソプターの score の平均を求め、いずれかのイソプターの score が2以上減少したものを進行群とした。また、score が一定せず、増減を繰り返すものは今回対象から除外した。オクトパス自動視野については、プログラムデルタにより whole field で有意な進行を示したものを視野障害進行群とした。

上記の方法により分類した LTG 症例の視野障害進行群と非進行群とで、年齢および眼圧について比較した。眼圧の比較は、日内変動および外来での経過観察中に測定した眼圧について、最高値、最低値、平均値、変動幅を比較検討した。さらにオクトパスにて経過観

察をおこなっている23例37眼について、視野障害進行群、非進行群において視野障害様式について解析した。視野を中心10°以内、10°~20°、20°~30°の3つの部位に分けた場合、視野を鼻上側、鼻下側、耳上側、耳下側に分けた場合、各々の分割において、各部位における閾値低下について検討した。また、プログラムデルタにて whole field で有意な進行を示した視野障害進行群において、pathological area で有意の進行を示したものを局所的な進行群、pathological area で有意の進行を示さなかったものをびまん性の進行群とし、オクトパス201型自動視野計プログラム31にて経過観察を行っている POAG 症例とその視野障害様式の比較検討もおこなった。

なお、統計学的検討には、Student t-test と χ^2 テストを用いた。

III 結 果

視野障害進行群、視野障害非進行群の眼数を表1に示す。ゴールドマン視野で経過観察を行った症例では、視野障害進行群25眼、非進行群45眼であった。オクトパスで経過観察を行った症例では、視野障害進行群21眼、非進行群は16眼であった。

表2は視野進行群、非進行群の経過観察期間を示す。ゴールドマン視野、オクトパスいずれでも経過観察した症例でも、両群に有意な差はなかった ($p < 0.05$ N.S.)。

表3に視野障害進行群、非進行群における年齢分布を示す。ゴールドマン視野で経過観察した症例、オクトパス経過観察した症例、および全例において、有意な年齢差は認めなかった ($p < 0.05$ N.S.)。

表1 視野障害進行群および非進行群の眼数

	Goldmann	Octopus	total
VF progression(+)	25	21	46
VF progression(-)	45	16	61
total	70	37	107

表2 視野障害進行群および非進行群の経過観察期間(月)

	Goldmann	Octopus
VF progression(+)	60.4±18.8	53.6±22.9
VF progression(-)	54.3±24.8	52.2±19.4

($p > 0.05$ N.S.)

表4に視野障害進行群，非進行群の間で，眼圧を比較検討した結果を示す。ゴールドマン視野，オクトパスいずれの方法で経過観察した症例においても，視野障害進行群では非進行群に比し最高眼圧，眼圧変動幅が有意に高かった ($p < 0.01$)。

表3 視野障害進行群および非進行群の年齢

	Goldmann	Octopus
VF progression(+)	65.7±10.1	47.4±12.3
VF progression(-)	63.0± 8.8	47.9±13.9

表4 視野障害進行と眼圧の関係

VF progression	Goldmann		Octopus	
	(+)	(-)	(+)	(-)
IOPmax (mmHg)	19.1±1.0	17.0±2.0*	18.9±1.1	17.8±1.2**
IOPmin (mmHg)	12.4±1.9	12.4±2.0	12.5±2.3	12.6±1.6
IOPmean (mmHg)	15.3±1.6	14.4±2.0	15.4±1.8	14.9±1.7
ΔIOP (mmHg)	6.7±1.6	4.6±1.6*	6.6±1.6	5.1±1.3**

* $p < 0.01$, ** $p < 0.05$

表5 LTGにおける視野障害部位の比較(1)

	progression(+)	progression(-)	total
0-10°	11	3	14
10-20°	8	8	16
20-30°	2	5	7
total	21	16	37

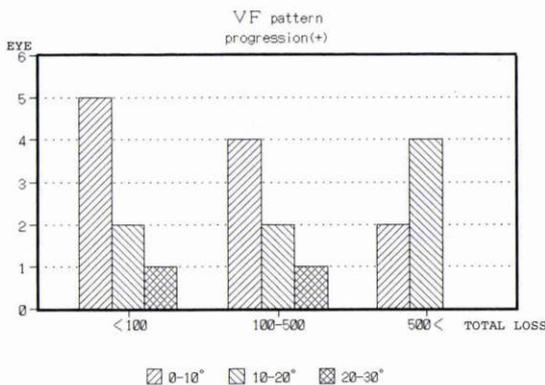


図1 LTG 進行群における障害程度別の視野障害様式

オクトパスにて経過観察をおこなったLTG症例23例37眼について，視野障害進行群，非進行群，各群において，視野障害部位について解析した結果を表5，6に示す。中心10°，20°，30°に分けた検討では，表5のように主に中心10°以内の障害される症例が視野非進行群で16眼中3眼19%であったのに対し，進行群では21眼中11眼52%と有意に多く認めた ($p < 0.05$)。さら

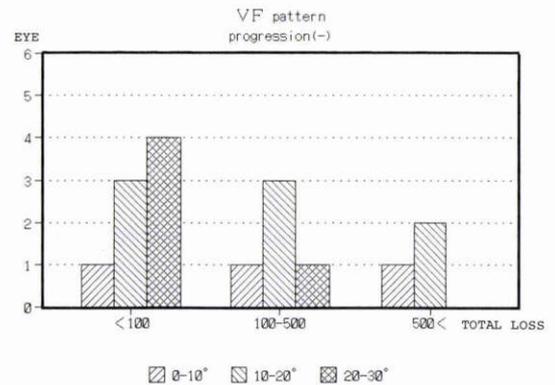


図2 LTG 非進行群における障害程度別の視野障害様式

表6 LTGにおける視野障害部位の比較(2)

	progression(+)	progression(-)	total
UPP. NAS.	14	9	23
TMP.	3	2	5
LOW. NAS.	2	2	4
TMP.	2	3	5
total	21	16	37

にTOTAL LOSSにより障害程度を分けた結果を図1，2に示す。視野障害進行群では，TOTAL LOSS 100以下の極初期より10°以内の中心部が障害される傾向が強いことが示唆された。部位を鼻上側，鼻下側，耳上側，耳下側に分けた検討では，表6のように，いずれの群でも鼻上側の障害される例が多く特徴的な傾

表7 LTG と POAG の視野障害様式の比較

LTG			
	general	local	total
<50 y.o.	3	9	12
≥50 y.o.	3	6	9
total	6	15	21
POAG			
	general	local	total
<50 y.o.	11	5	16
≥50 y.o.	3	9	12
total	14	14	28

向は認めなかった。

表7にLTG視野障害進行群とPOAG視野障害進行群で、視野障害様式について解析した結果を示す。50歳以上の症例では、LTG、POAGともに視野障害が局所的な進行を示した症例が多く認められた。50歳未満の症例では、視野障害の局所的な進行を示した症例がPOAGで16眼中5眼であったのに対し、LTGでは12眼中9眼と有意に多く認められた ($p<0.05$)。

IV 考 按

LTGの概念は、現在比較的広義な解釈が一般的である¹⁾。そのため、LTGはPOAGより眼圧の低い緑内障の一種であるのか、他の疾患も含む症候群的なものであるのかについて、議論がかわされており、眼圧の関与²⁾⁻⁵⁾、視野障害様式⁶⁾⁷⁾、視神経乳頭形態⁸⁾⁻¹⁰⁾などさまざまな面からの検討がなされている。今回われわれは、視野障害の進行の有無に注目し、視野障害の進行を認める群と視野障害の進行を認めない群に分類し、それぞれにおいて、眼圧の影響、視野障害様式の解析を行い、LTGの病態に関する若干の検討を加えた。

LTGの視野障害の進行と眼圧との関係については、視野障害の進行している時期に眼圧の上昇している例が多いこと²⁾、また、視野障害が左右で差のある症例では、眼圧の高い方の眼に視野障害の進行した症例が多いこと³⁾より、視野障害進行と眼圧の関与を示唆する報告がある。しかし一方では、視野障害の進行と眼圧との関係については特に関連がないとする報告⁴⁾があり、意見の一致をみていない。今回の眼圧に関する検討では、経過中に視野障害の進行がみられた群では、視野障害の進行のみられなかった群に比し、その間の眼圧の最高値、変動幅が有意に大きい結果であった。

平均眼圧および最低眼圧については有意差を認めなかったことより、視野障害の進行を認めた症例では、眼圧の変動が大きく、視野障害の進行に眼圧の関与と特に関与していることを示唆する結果と考えられる。Wilenskyら⁵⁾は、眼圧の持続的な上昇よりも、間歇的な上昇の方が、視野障害の進行により関与すると報告しており、今回の結果はこの考えを示唆するものと思われる。

LTGの視野障害様式については、POAGと著明な差はないとする報告⁶⁾もあるが、Caprioliら⁷⁾は、自動視野計を用い、total lossにより病期をmatchingさせて、POAGとの比較を行っている。彼らによれば、LTGでは、POAGと比較して、固視点より5°以内の中心視野部に暗点を生じる症例が頻度が高く、しかも、その暗点は急峻なslopeを持ち、より深い暗点を生じると報告されている。このことより、LTGとPOAGでは、視野障害部位が異なり、従ってその病態の異なることが推察される。視野障害の検討において、特に初期の障害様式を解析することが重要であり、今回の検討では、LTG症例のうち、視野障害進行群では、ごく初期の段階より固視点より10°以内の障害される頻度が高く、Caprioliらの報告したLTGの視野障害の特徴を示している。しかし、視野障害進行を認めなかった群では、固視点付近が障害される頻度は低く、現在の定義でLTGを定義した場合、視野障害様式から判断すると、視野障害進行群と非進行群では、病態の異なる可能性が想定される。

近年、自動視野計の普及、各種プログラムの開発により、緑内障初期においてブエルム領域の孤立暗点といった局所的な障害と視野全体のびまん性の障害の2つの異なるタイプの視野障害があることは認められている。Flammer¹³⁾はそれぞれの視野障害様式における発生機序について、局所的な障害は循環障害に基づき、びまん性の障害は眼圧上昇に伴う機械的な障害に基づくとして推察している。今回比較対象としたPOAG初期症例においては50歳以下ではびまん性の感度低下が多く認められている。一方、今回のLTG症例の視野進行群では、50歳以下においても、初期より局所的な感度低下を示した症例が多く、LTGにおいては、POAGとは異なり、視野経乳頭レベルでの何らかの循環障害の原因となりうる解剖学的変化が想定される。

難波ら⁸⁾は、POAGにおける視神経乳頭陥凹が、上下あるいは全方向に陥凹拡大を示す例が多いのに対し、LTGでは一方向に限局して陥凹の拡大を示すと報告

しており、視野障害様式の局所的な進行との関連がうかがわれる。Millerら⁹⁾は、POAGでは篩板の結合織が3時、9時に多く、6時、12時の部位で結合織がうすいのに対し、LTGでは篩板全体が破壊されているものが多いと報告している。この篩板の解剖学的構造が、LTGの病態に関与している可能性が示唆され、さらに視神経乳頭、特に篩板で結合織がうすいということが毛細血管の圧迫や軸索流の減少の素因となることも推察される。また、Anderson¹⁰⁾は、乳頭周囲輪がLTGで多くみられるとしており、何らかの先天的な視神経乳頭自体の脆弱性がLTGにおける病態に関与している可能性がある。

今回の眼圧の検討においては、視野障害進行群において、最高眼圧、血圧変動が有意に大きく、視野障害の進行に眼圧の関与が示唆された。しかし、視野障害様式の検討において、LTGの視野障害進行群で、眼圧による機械的な障害に特徴的であると推察されているびまん性の障害ではなく、局所的な視野障害の進行を示すものが多かったという結果からLTGの視野障害の進行には、POAGと同様に眼圧の関与する症例と視神経の解剖学的な局所的脆弱性の関与が示唆される症例が混在しているという可能性が考えられる。

LTGを現在の定義で解釈したとき、視野障害進行群と視野障害非進行群では、臨床的背景が異なり、さらに視野障害進行群においても、前述した2つの異なった障害機序のものが存在することが示唆され、これらをもその臨床的背景などにより分類して考え、その障害機序に応じた治療経過観察がなされることが望まれる。

稿を終えるにあたり、御校閲を賜りました山本 節教授に深謝します。

文 献

- 1) **Levene RZ**: Low tension glaucoma. A critical review and new material. *Surv Ophthalmol* 24: 621—664, 1984.
- 2) **中山 徹**: 当科における低眼圧緑内障進行例の分

- 析. *眼紀* 38: 1895—1901, 1987.
- 3) **Cartwright MJ, Anderson DR**: Correlation of asymmetric damage with asymmetric intraocular pressure in normal tension glaucoma. *Arch Ophthalmol* 106: 898—900, 1988.
- 4) **Anderton SA**: The nature of visual loss in low tension glaucoma. *Doc Ophthalmol Proc Series* 42: 383—386, 1985.
- 5) **Wilensky JT, Gieser DK**: Contemporary Issues in Ophthalmology. Vol 3 Open-angle Glaucoma. 4. Low-Tension Glaucoma. New York, Churchill Livingstone, 49—65, 1986.
- 6) **Motolko M, Drance SM**: The visual field defects of low tension glaucoma. A comparison of the visual field defects in low tension glaucoma with chronic open-angle glaucoma. *Doc Ophthalmol Proc Series* 35: 107—111, 1984.
- 7) **Caprioli J, Spaeth GL**: Comparison of visual field defects in the low-tension glaucomas. *Am J Ophthalmol* 97: 730—737, 1984.
- 8) **難波克彦, 岩田和雄**: Stereochronoscopyによる緑内障性視神経乳頭陥凹の追跡. 第2報. 乳頭陥凹の変化の頻度とその部位について. *眼紀* 39: 361, 1988.
- 9) **Miller KM, Quigley HA**: Comparison of optic disc features in low-tension glaucoma and typical open-angle glaucoma. *Ophthalmic Surgery* 18: 882—889, 1987.
- 10) **Anderson DR**: Correlation of peripapillary anatomy with the disc damage and field abnormalities in glaucoma. *Doc Ophthalmol Proc Ser* 35: 1—10, 1983.
- 11) **Esterman B, Rockaway FF**: Grid for scoring visual fields. II. Perimeter. *Arch Ophthalmol* 79: 400—406, 1968.
- 12) **Esterman B, Rockaway FF**: Grid for scoring visual fields. I. Tangent screen. *Arch Ophthalmol* 77: 780—786, 1968.
- 13) **Flammer J**: Psychophysics in glaucoma. A modified concept of the disease. *Docum Ophthalmol Proc Series* 43: 11—17, 1985.