

低眼圧緑内障における視野障害と眼圧の関係

山上 淳吉*, 白土 城照**, 新家 真***

*東京大学医学部眼科学教室, 東京都老人医療センター,

東京大学医学部附属病院眼科, *東京大学医学部眼科学教室

要 約

低眼圧緑内障 (LTG) 46例92眼について視野障害と眼圧の左右差の関係を比較検討した。視野障害の程度の評価には mean deviation (ハンフリー) を用いた。眼圧は24時間日内変動測定および外来で得られた眼圧値のそれぞれの平均値を用い、各症例で視野障害がより高度な眼の眼圧を今回の検討の対象とした。この中で、同一人で他眼と比較して眼圧の高い方の眼の視野障害がより強い群と、同じく眼圧の高い方の眼の視野障害が軽度である群を選択し両群を検討したところ、この2群間で視野障害の程度には差が認められなかったが、前者において日内・外来とも平均眼圧が有意に高かった。またこの2群を判別する眼圧臨界点は、判別分析により日内眼圧では14.1mmHg (判別の中率77.6%), 外来眼圧では15.0mmHg (同74.2%) であった。得られた眼圧値により全対象を2群に分割したところ、臨界点以上の群では視野障害のより強い眼の眼圧が他眼と比較して有意に高かったが、それ以下の群では眼圧の左右差は認められなかった。以上の結果より、LTG では外来平均眼圧15.0mmHg 以上、もしくは日内平均眼圧14.1mmHg 以上の群では、それ以下の群と比較して視野障害が眼圧に、より依存していることが示唆された。(日眼会誌 94: 514-518, 1990)

キーワード: 低眼圧緑内障, 眼圧, 視野障害, 左右差

The Influence of the Intraocular Pressure on the Visual Field of Low Tension Glaucoma

Junkichi Yamagami*, Shiroaki Shirato** and Makoto Araie***

*Department of Ophthalmology, School of Medicine University of Tokyo,
Tokyo Metropolitan Geriatric Hospital.

**Department of Ophthalmology, Branch Hospital, School of Medicine University of Tokyo.

***Department of Ophthalmology, School of Medicine University of Tokyo.

Abstract

To study the effect of the intraocular pressure (IOP) on the visual field (VF) damage in low tension glaucoma (LTG), we compared the IOP and the VF damage in both eyes of 46 LTG patients. As an index of the VF damage, we used the mean deviation (MD) value calculated by the Humphry (30-2) STATPAC program, and for the IOP data, the mean of 24 hour IOP measurements (diurnal IOP) and the mean of the IOPs measured at each visit to our outpatient clinics (follow-up IOP). In 13 cases, the diurnal and the follow-up IOPs were 0.3mmHg higher or more in the more damaged eye than those in the less damaged eye, and in 7 cases they were 0.3mmHg higher or more in the less damaged eye than those in the more damaged eye. Between these two groups, no significant difference was seen in

別刷請求先: 113 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学医学部眼科学教室 山上 淳吉

(平成元年10月20日受付, 平成元年11月17日改訂受理)

Reprint requests to: Junkichi Yamagami, M.D. Dept. of Ophthalmol., Univ. of Tokyo School of Med.
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan

(Received October 20, 1989 and accepted in revised form November 17, 1989)

the value of MD, but the diurnal IOP and the follow-up IOP was significantly higher in the former than in the latter group. By discrimination analysis, the two groups were distinguished at the diurnal IOP of 14.1mmHg (hit rate 77.6%) and the follow-up IOP of 15.0mmHg (74.2%). An analysis using the whole 46 LTG cases yielded the following results: when the diurnal or follow-up IOP of the more damaged eye was higher than the above determined level, the IOP in the more damaged eye was significantly higher than that in the contralateral less damaged eye. On the other hand, when the diurnal or the follow-up IOP of the more damaged eye was lower than the above determined level, the IOP showed no significant difference between either eyes. In LTG, a diurnal IOP above 14.1mmHg or the follow-up IOP of 15.0mmHg or more may indicate that the pressure contributes to the VF damage more than the non-pressure factors. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 94: 514—518, 1990)

Key words: Low tension glaucoma, Intraocular pressure, Visual field damage, Difference between both eyes of the same person

I 緒 言

低眼圧緑内障 (LTG) は眼圧が統計学的に正常範囲内にあるにもかかわらず、原発開放隅角緑内障 (POAG) に類似の視神経・視野障害を呈する慢性進行性の疾患であるとされ¹⁾²⁾, LTG の視野障害の進行に関しては、従来より眼圧および眼圧以外の因子の存在が考えられている^{2)~5)}。眼圧以外の因子としては、主に視神経乳頭における血液循環の障害が想定されており、事実近年、LTG の一部の症例において、血管拡張作用を有するカルシウム拮抗剤の内服により視野改善が認められたとする報告⁶⁾がなされている。一方、従来より LTG の視野障害が POAG と同様、眼圧依存性である可能性を強く示唆している報告⁷⁾⁸⁾もあり、現実には視野障害進行に対して眼圧と眼圧以外の因子がさまざまな割合で関与している可能性が強く考えられる。一般的に LTG の診断を受けていても、現実には各症例の眼圧レベルは正常範囲上限にあるものより、常に正常平均値以下で LTG の名に値するものまでさまざまであり、視神経障害の眼圧依存性は症例により異なることが予想される。

今回我々は、LTG 患者左右眼の視野障害と眼圧の関係を検討し、ある眼圧値を境として、視野障害に対する眼圧の寄与に差がある可能性を見いだしたので報告する。

II 対象と方法

1) 対象患者

当科緑内障外来通院中の LTG 患者46例92眼 (平均年齢56.6±11.8歳) を対象とした。これらの例はいずれも未治療かつ中間透光体混濁を認めず、矯正視力0.8

以上で、視野測定結果の信頼度の高い (固視ずれ30%以下、偽陽性、偽陰性各20%以下) 症例である。

LTG の定義は、①緑内障性視神経乳頭障害を有する、②緑内障性視野障害を有する、③正常開放隅角である、④24時間眼圧日内変動を含む未治療時の眼圧が常に21mmHg 以下である、⑤大量出血、脳内・副鼻腔疾患等視神経障害をきたし得る疾患の既往もしくは存在がない、こととした。

2) 視野の評価法

対象眼の視野障害の指標として、ハンフリー静的自動視野計プログラム30-2, STATPAC⁹⁾により得られる mean deviation (MD) を用いた。同一人左右眼で比較して MD のより大きい (視野障害程度の強い) 眼を高度視野障害眼、小さい (視野障害程度の軽い) 眼を軽度視野障害眼と定義した。

3) 眼圧の評価法

24時間日内変動測定により得られた眼圧値および外来通院中における眼圧値の平均値を求め、各々日内眼圧、外来眼圧とした。日内眼圧は2時間 (深夜3時間) 毎に測定した24時間日内変動測定結果の眼圧平均値、また外来眼圧は約1ヵ月おきに測定した外来通院中の眼圧平均値である。なお、今回用いた外来眼圧データの平均観察期間は18.3ヵ月であった。

4) 対象の分類、検討項目

対象46例の眼圧左右差を表1に示す。この46例のうち、日内眼圧と外来眼圧がともに同一側が他側より高い症例が31例あり、これらを眼圧左右差のある症例とした。この31例の、視野障害の程度を左右で比較することにより高眼圧側の視野障害が他眼より高度な群 (高眼圧側高度障害群) と高眼圧側の視野障害が他眼より軽度な群 (高眼圧側軽度障害群) の2群に分類した。

表1 対象46例の眼圧左右差 (mmHg)

	日内眼圧	外来眼圧
眼圧左右差の範囲*	0~2.2	0~1.7
平均±標準偏差	0.58±0.52	0.54±0.47

*左右差の絶対値を示す

表2 眼圧左右差と対象の分布(例)

	眼圧左右差の絶対値 (mmHg)				
	0.1≤	0.2≤	0.3≤	0.4≤	0.5≤
高眼圧側高度障害群	18	15	13	10	9
高眼圧側軽度障害群	13	11	7	3	3
全例中の割合	31/31	26/31	20/31	13/31	12/31

眼圧および視野障害の左右差の分布について表2に示す。まず、症例の50%以上が含まれる日内・外来眼圧の左右差がともに0.3mmHg以上ある症例20例を選択し、高眼圧側高度障害群と高眼圧側軽度障害群の日内・外来眼圧の比較を、高度視野障害眼について行った。ついで、高眼圧側高度障害群と高眼圧側軽度障害群とを判別する、高度視野障害眼における眼圧臨界点とその判別の中率を算出した。計算式¹⁰⁾は次に示す。

判別区分点 $\alpha = \frac{m_{ASB} + m_{BSA}}{S_A + S_B}$

判別の中率 $p = \int_0^{\alpha^*} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt + 0.5$

m；平均
s；標準偏差

$\alpha^* ; \frac{|m_A - m_B|}{S_A + S_B}$

A, B；各群の名称

さらに、全対象46例をその高度視野障害眼の眼圧により眼圧臨界点の上下2群に分類し、その2群間で眼圧の左右差と視野障害の左右差の関係を各々検討した。

III 結 果

1) 平均眼圧の比較

高度視野障害眼の平均眼圧を表3に示す。高眼圧側高度障害群と高眼圧側軽度障害群との間において、視野障害の程度に差は認められなかったが、日内・外来平均眼圧ともに高眼圧側高度障害群において有意に高かった(対応のないt検定)。軽度視野障害眼については両群間の平均眼圧に差は認められなかった。

2) 2群を判別する眼圧臨界点とその判別の中率

表4のごとく日内眼圧では14.1mmHg、外来眼圧では15.0mmHgを臨界点として、約75%の確率で、症例を高眼圧側高度障害群(臨界点以上)と高眼圧側軽度障害群(臨界点未満)とに分けることができた。

3) 全46例を対象とした眼圧および視野の左右差の検討

全46例の高度障害眼について、2)の結果を利用して日内眼圧については14.1mmHg、外来眼圧については15.0mmHgを基準として、臨界点以上の群と臨界点未満の群に分け、高度視野障害眼と軽度視野障害眼の眼

表3 高度視野障害眼の視野障害と眼圧(n=20)

	MD (dB)	眼圧 (mmHg)	
		日内眼圧	外来眼圧
高眼圧側高度障害群	-11.09±6.98	15.4±1.7	16.0±1.6
高眼圧側軽度障害群	-12.60±6.43	12.9±1.6	14.0±1.5
P (unpaired t-test)	NS	<0.01	<0.02

表4 眼圧臨界点と判別の中率

	眼圧臨界点 (mmHg)	判別の中率(%)
日内眼圧	14.1	77.6
外来眼圧	15.0	74.2

表5 全対象46例の眼圧左右差

	高度視野障害眼の 眼圧 (mmHg)	軽度視野障害眼の 眼圧 (mmHg)	P (paired t-test)	
日内 眼 圧	14.1 mmHg 以上 (n=25)	15.8±1.0	15.4±1.1	<0.01
	14.1 mmHg 未満 (n=21)	12.3±1.4	12.5±1.7	NS
外来 眼 圧	15.0 mmHg 以上 (n=29)	16.4±1.0	16.1±1.0	<0.05
	15.0 mmHg 未満 (n=17)	13.6±1.0	13.7±1.2	NS

圧左右差を対応のあるt検定により比較した。表5に示すようにそれぞれ基準点以下の群では高度視野障害眼と軽度視野障害眼の眼圧に差は認められなかったが、基準点以上の群では高度視野障害眼の眼圧が軽度視野障害眼の眼圧と比較して有意に高かった。

IV 考 按

Cartwright ら⁸⁾は、LTGで眼圧左右差(平均眼圧で1~6mmHg)のある症例を対象として眼圧と視野障害の関連について検討を行い、14例中12例において眼圧のより高い方の眼の視野障害がより高度であったとし、LTGにおいても眼圧が視神経乳頭障害の重要な因子の一つであると報告した。これに対して今回の検討結果は、LTGが一定眼圧を境として、視野障害の原因がより強く眼圧によると考えられる群と眼圧以外の因子の関与が考えられる群の2群に分けられることを示唆するものである。

視野障害と眼圧の関係の評価に際しては、同一人の両眼の左右差を用いたが、眼圧左右差に関してはこれまでに堀江¹¹⁾が1時間毎に24時間測定した値を報告しており、これによると正常者では平均1mmHg、高眼圧症では同1.6mmHg、POAGでは同4.6mmHgであったとされている。一方、われわれの得たLTGのデータでは眼圧左右差は日内眼圧、外来眼圧とも著しい左右差を示す症例はなく、それぞれ最大で2.2mmHg、1.7mmHg、平均で0.58mmHg、0.54mmHgと、堀江による正常者のデータよりも低い値を示し、またPOAGにおける値よりもはるかに小さかった。この差は眼圧測定条件の相違による影響も考えられるが、おそらくLTGの眼圧動態はPOAGよりむしろ正常者に近いものであることを示唆していると考えられる。現段階では緑内障による視野障害が眼圧にどの程度依存しているかを定量的に知る方法が確立されていないため、本検討では同一人の眼圧左右差よりその平均眼圧が高い方の眼が眼圧が視野障害が強い場合、視野障害が眼圧に依存していると仮定した⁸⁾。また左右眼間における罹病期間の相違については、以前の高眼圧の既往がないと仮定した場合、LTGにおいては、いわゆる高眼圧緑内障と異なり、左右眼間の発症時期のずれが存在したとしても、その間の眼圧左右差はそれほど大きなものであるとは考えにくく、受診期間中の眼圧が平均して高い方の眼が眼圧の影響をより受けていると仮定しても不合理ではないと考えられる。

このような仮定に基づいてLTGの左右眼の相違に

ついて検討を行ったところ、高眼圧側高度障害群と高眼圧側軽度障害群との間には、視野障害の程度には差がないにもかかわらず、高眼圧側高度障害群において高度視野障害眼の眼圧が有意に高い結果が得られた。このことは換言すれば、ある程度眼圧が高めのLTGでは眼圧がより高い側の眼の視野障害がより眼圧の影響を受けていることを示していると考えられる。この結果よりLTGが一定眼圧を臨界点として眼圧の影響をより受けていると考えられる群と眼圧以外の因子の影響をより受けていると考えられる群との2群に分けることができると考え、この眼圧臨界点を求めてみたところ、比較的高い確率で両群を分割できる眼圧値を求めることができた。すなわち、日内眼圧14.1mmHg以上、外来眼圧15.0mmHg以上の症例では、視野障害に関してより眼圧の影響が強く現れてくる可能性が考えられ、逆にそのレベル以下の眼圧値を示すLTGの場合、眼圧も悪化因子の一つになり得るものの、他の因子の関与がより考えられる。

緑内障における治療目標としての眼圧値についての検討は、これまでに多くは認められず、高眼圧緑内障の場合、15mmHg以下とした方が予後がよいとする報告¹²⁾やLTGで眼圧を12mmHg以下にコントロールできた症例で視野障害の進行をくい止めることができたとする報告⁷⁾などが認められるにすぎない。LTGでは元来眼圧値が低く、薬物治療による眼圧下降が困難であるため、その目標となる眼圧値についても一定の見解は得られておらず、日常臨床においては、むしろ眼圧値より個々の症例についての視野障害の進行の有無に注目して治療を行っているのが現状である。LTGは眼圧が正常範囲にあるため、治療としての眼圧下降効果はPOAGに比べ少なく、特に点眼・内服などの保存療法やレーザー治療では十分な眼圧下降を得ることは困難なことが多い。今回の検討は、視野障害の進行が認められ、点眼などの保存療法によって有効な眼圧下降の得られない症例の中で、どのような例に早期より手術による積極的な眼圧下降を行うべきかという議論に対して、一つの指針を与えるものであると考えられる。

文 献

- 1) 山上淳吉, 白土城照, 山本哲也: 低眼圧緑内障. 眼科ムック40, 緑内障の診療ガイド, 東京, 金原出版, 129-135, 1989.
- 2) Levene RZ: Low tension glaucoma: A critical review and new material. Surv Ophthalmol

24: 621—664, 1980.

- 3) **Caprioli J, Spaeth GL**: Comparison of the optic nerve head in high- and low-tension glaucoma. *Arch Ophthalmol* 103: 1145—1149, 1985.
 - 4) **Gramer E, Bassler M, Leydhecker W**: Cup/disc ratio, excavation volume, neuroretinal rim area of the optic disc in correlation to computer-perimetric quantification of visual field defects in glaucoma with and without pressure. *Doc Ophthalmol Proc Series* 49: 329—348, 1986.
 - 5) 山上淳吉, 白土城照, 新家 真, 他: 低眼圧緑内障と開放隅角緑内障の視神経乳頭縁面積の相違について. *臨眼* 43: 1391—1394, 1989.
 - 6) 白井久行, 浅野紀美江, 北沢克明, 他: Ca^{2+} 拮抗剤の低眼圧緑内障視野変化に及ぼす影響. *日眼会誌* 92: 792—797, 1988.
 - 7) **Abedin S, Simmons RJ, Grant WM**: Progressive low tension glaucoma. *Ophthalmology* 89: 1—6, 1982.
 - 8) **Cartwright MJ, Anderson DR**: Correlation of asymmetric damage with asymmetric intraocular pressure in normal tension glaucoma (low tension glaucoma). *Arch Ophthalmol* 106: 898—900, 1988.
 - 9) **Statpac User's Guide**. Allergan Humphrey: San Leandro, California.
 - 10) 駒澤 勉: 医学統計解析の基礎. 東京, 朝倉書店, 56—58, 1984.
 - 11) 堀江 武: 眼圧日内変動に関する臨床的研究. *日眼会誌* 79: 1044—1061, 1975.
 - 12) **Grant WM, Burke JF**: Why do some people go blind from glaucoma? *Ophthalmology* 89: 991—998, 1982.
-