

type. If $\dim V^K$ is even for every subgroup K of the normalizer $N_G(T)$ of T , then $\dim V^H$ is even for every subgroup H of G . Here \dim means complex dimension.

Proof. If G is a torus, then there is nothing to do. Assume that G is not a torus. Let

$$V = a_1 V_1 \oplus \cdots \oplus a_n V_n \oplus b\mathbf{C}$$

be the irreducible decomposition of V such that V_i are of real type. We show that a_i, b are even. Let $\lambda_i \in LT^*$ be the dominant weight of V_i . Take a maximal weight among λ_i , say λ_1 . Since $\bar{V}_1 \cong V_1$, there exists an element wT of the Weyl group $W_G(T)$ such that $w\lambda_1 = -\lambda_1$, see [3, VI (4.1)]. Let U_1 be the irreducible representation of T representing λ_1 . Let I be the isotropy subgroup of λ_1 under the $N_G(T)$ -action on LT^* . Then U_1 is considered as a representation of I . Set $K = \text{Ker } U_1 < I$ and $L = \langle w, I \rangle \leq N_G(T)$. Since one can easily check that $K \triangleleft L$ and $I \triangleleft L$, there is an extension:

$$1 \rightarrow I/K \rightarrow L/K \rightarrow L/I \rightarrow 1.$$

Since $I/K \cong S^1$, $L/I \cong \mathbf{Z}/2$, and the L/I -action on I/K is nontrivial, it follows that L/K is isomorphic to $\text{Pin}(2)$ or $\text{O}(2)$. Consider V^K as a representation of L/K ; then V^K decomposes into

$$V^K = c_1 M_1 \oplus c_2 M_2 \oplus \cdots \oplus c_r M_r \oplus c\mathbf{C}_- \oplus d\mathbf{C},$$

where M_i are 2-dimensional irreducible representations of L/K , and \mathbf{C}_- is the nontrivial 1-dimensional irreducible representation. Since $\dim(V^K)^{L/K} = d$ and $\dim(V^K)^{I/K} = c + d$, it follows from assumption that c and d are even. Since the multiplicity of the dominant weight λ_1 is one, we have $c_1 = a_1$.

In the case of $L/K \cong \text{Pin}(2)$, since the irreducible representation M_1 has trivial kernel, M_1 is of quaternionic type. On the other hand, since V is of real type, V^K has a real structure. Hence, by [3, VI (4.7)], the integer a_1 must be even.

We next consider the case of $L/K \cong \text{O}(2)$. Let C_i be the kernel of the irreducible representation M_i . Note that C_i is finite cyclic, $C_1 = 1$, and $C_i \neq C_j$ if $i \neq j$. We may assume that if $C_i < C_j$, then $i < j$. Let D_i be a dihedral subgroup containing C_i as a normal subgroup of index 2. Note that $D_1 \cong \mathbf{Z}/2$. With these notations, we have $\dim M_i^{D_j} = 1$ if $C_j \leq C_i$ and $\dim M_i^{D_j} = 0$ if $C_j \not\leq C_i$. We inductively show that all c_i are even. Since $\dim(V^K)^{D_r} = c_r + d$, it follows that c_r is even. Assume that c_{i+1}, \dots, c_r are even. Since $\dim(V^K)^{D_i} = c_i + \epsilon_{i+1}c_{i+1} + \cdots + \epsilon_r c_r + d$, where ϵ_j is defined by $\epsilon_j = 1$ if $C_i \leq C_j$ and $\epsilon_j = 0$ if $C_i \not\leq C_j$, it follows that c_i is even, and hence $c_1 = a_1$ is even.

Thus we inductively conclude that every a_i is even. Finally since $\dim V$ is even, it follows that b is also even. Thus the proof is completed. \square

REFERENCES

- [1] S. Bauer, *Dimension functions of homotopy representations for compact Lie groups*, Math. Ann. **280** (1988), 247–285.
- [2] G. E. Bredon, *Introduction to compact transformation groups*, Academic Press, 1972.
- [3] T. Bröcker and T. tom Dieck, *Representations of compact Lie groups*, Graduate Texts in Mathematics **98**, Springer 1985.
- [4] T. tom Dieck, *The Burnside ring of a compact Lie group. I*, Math. Ann. **215** (1975), 235–250.
- [5] T. tom Dieck, *Transformation groups and representation theory*, Lecture Notes in Math. **766**, Springer-Verlag, 1979.
- [6] T. tom Dieck, *Transformation groups*, Walte de Gruyter & Co, 1987.
- [7] H. Fausk, *Survey on the Burnside ring of compact Lie groups*, J. Lie theory **18** (2008), 351–368.
- [8] E. Laitinen, *Unstable homotopy theory of homotopy representations*, Lecture Notes in Math. **1217** (1985), 210–248.
- [9] T. Matsuda, *On units groups of Burnside rings*, Japan. J Math. **8** (1982), 71–93.
- [10] I. Nagasaki, *Linearity of dimension functions for semilinear G -spheres*, Proc. Amer. Math. Soc. **130** (2002), 1843–1850.
- [11] I. Nagasaki, *The Grothendieck group of spheres with semilinear actions for a compact Lie group*, Topol. and its Appl. **145** (2004), 241–260.
- [12] R. Oliver, *Smooth compact Lie group actions on disks*, Math. Z. **149** (1976), 71–96.

DEPARTMENT OF MATHEMATICS, KYOTO PREFECTURAL UNIVERSITY OF MEDICINE, 13 NISHITAKATSUKASACHO, TAISHOGUN, KITA-KU, KYOTO 603-8334, JAPAN
E-mail address: nagasaki@koto.kpu-m.ac.jp

ステレオ視神経乳頭陥凹解析における臨床経験による差の検討

木村健一*^{1,2} 森 和彦*¹ 池田陽子*¹ 成瀬繁太*¹ 松田 彰*¹ 今井浩二郎*¹
木下 茂*¹

*¹ 京都府立医科大学大学院視覚機能再生外科学 *² 京都第一赤十字病院眼科

Evaluating Optic-Disc Nerve Head in Glaucoma Patients via Stereo Diagnosis
Research System : Clinical Experience Affects Results

Kenichi Kimura^{1,2}, Kazuhiko Mori¹, Yoko Ikeda¹, Shigeta Naruse¹, Akira Matsuda¹, Kojiro Imai¹ and Shigeru Kinoshita¹

¹ Department of Ophthalmology, Kyoto Prefectural University of Medicine, ² Kyoto First Red Cross Hospital

目的 : HRT II (Heidelberg Retina Tomograph II) と通常のモノラル (Mo), ステレオ (St) 写真から得られた C/D (陥凹乳頭) 面積比を臨床経験の異なる検者で比較検討し, 誤差が生じやすい症例を検証した. **対象および方法** : 緑内障性視神経乳頭ステレオ写真 10 例 10 眼を臨床経験の異なる 9 名 (臨床経験なし, 10 年未満, 10 年以上) の検者に提示し, Mo と St それぞれに乳頭縁と陥凹縁を引き, HRT II 画像から計算した C/D 面積比と比較検討した. **結果** : 手動解析と HRT 解析による C/D 面積比の差は症例ごとのばらつきが大きかった. Mo, St とともに HRT II の値との差が 0.1 以内に収まった症例は約半数であり, 臨床経験を積むに従って改善した. HRT II 解析での C/D 面積比が大きい症例 (0.6 以上) では, 手動解析で過小評価しやすかった. **結論** : 臨床経験の浅い検者では手動解析において乳頭陥凹の大きい症例を過小評価しやすく, 3 次元乳頭解析装置はトレーニングシステムとして有用である.

To investigate the results obtained by examiners with varying levels of clinical ophthalmology experience who used Heidelberg Retina Tomography II (HRT II) or optic-disc photographs (both monocular and stereo) to evaluate the cup-to-disc (C/D) ratio of glaucoma patients, 10 optic-disc photographs of either a monocular photo or of stereo photo pairs were prepared, and 9 ophthalmologists with varying levels of clinical experience were enrolled. Each examiner's clinical experience was classified into one of the following 3 grades : 1) none, 2) less than ten years, and 3) more than ten years. Each ophthalmologist drew the disc and cup margin, and calculated the C/D area ratio using the new software developed at Cardiff University (Cardiff, UK). The results were then compared to measurement results obtained via HRT II. In the results for some patients, there were large differences between the two types of C/D ratio evaluation methods. For nearly 50% of the patient data, the resultant C/D ratio differences between HRT II and Cardiff software were within 0.1. Examiners with more clinical experience obtained consistent results. In cases with more than 0.6 larger C/D ratio, the Cardiff software tended to give smaller measurements. Examiners who had less clinical experience tended to evaluate a larger C/D ratio as being smaller, even when using the stereo photo pairs.

(Atarashii Ganka (Journal of the Eye) 25(5) : 741~744, 2008)

Key words : 視神経乳頭解析, 視神経乳頭陥凹比, Heidelberg Retina Tomograph II, 眼底写真, 緑内障, optic nerve head analysis, cup-to-disc ratio, Heidelberg Retina Tomograph II, optic disc photograph, glaucoma.

はじめに

緑内障診療においては視神経乳頭の評価が重要であるが, その評価には検者の技量が必要である. 近年, HRT II (Heidelberg Retina Tomograph II, Heidelberg Engineering

社) や OCT (光干渉断層計) などの定量的解析により経験年数によらない視神経乳頭の客観的評価が可能となってきた¹⁻⁴⁾ が, これらは高価な機器でありすべての施設に設置できるものではない. 従来の眼底写真を用いた視神経乳頭の半

〔別刷請求先〕 木村健一 : 〒602-0841 京都市上京区河原町通広小路上ル梶井町 465 京都府立医科大学大学院視覚機能再生外科学
Reprint requests : Kenichi Kimura, M.D., Department of Ophthalmology, Kyoto Prefectural University of Medicine, 465 Kajii-cho, Hirokoji-agaru, Kawaramachi-dori, Kamigyo-ku, Kyoto 602-0841, JAPAN

定量的解析⁵⁻⁷⁾では検者の臨床経験年数により結果が異なることが報告されている⁸⁾。今回筆者らは英国 Cardiff 大学において開発された視神経乳頭の3次元解析ソフト Stereo Dx Research[®]を用いたステレオ乳頭解析^{9,10)}を試み、モノラル解析とステレオ解析の結果を HRT II による解析結果と比較し、臨床経験年数によってどのような違いが出るかを検討した。

I 対象および方法

臨床的経験年数の異なる9名(臨床経験なし群3名, 10年未満群3名, 10年以上群3名)の検者がランダムに配置した広義原発開放隅角緑内障患者の視神経乳頭写真10例10眼〔平均年齢68.2±8.1歳, 平均屈折度(等価球面值)−2.0±2.7D, mean deviation (MD) 値−11.4±4.9 dB〕を解析し, 同じ10眼の HRT II 画像から計算した C/D(陥凹乳頭)面積比と比較検討した。眼底写真は TRC-50DX カメラ(トプコン社)を用い, 平行法によるステレオ写真撮影で得られた画角20°の2枚のデジタル画像を使用した。10症例は可能な限り乳頭の大きさ, 形状, 緑内障病期の異なる緑内障性視神経乳頭を含めることを心がけた。眼底写真を用いた解析は, モノラル写真とステレオ写真それぞれをモニター上(Monitor Zscreen 2000 series, StereoGraphic 社)に提示し, 画面上でマウスを用いてトレースした乳頭縁と陥凹縁から乳頭面積と陥凹面積を算出した後に C/D 面積比を計算した。ステレオ立体写真の合成ならびに C/D 面積比の計算には, 京都府立医科大学と協力関係にある英国 Cardiff 大学で開発された視神経乳頭3次元解析ソフト Stereo Dx Research[®]を用いた。

HRT II 解析と Stereo Dx Research[®] 解析の一致率の検討は「HRT II による C/D 面積比」と「各検者の解析した C/D 面積比」の差分により行った。なお, データはすべて平均±標準偏差で示し, 統計解析は Wilcoxon 符号順位検定ならびに Tukey-Kramer 検定を用いた。

II 結 果

対象となった全10症例, 全検者の HRT II による C/D 面積比と眼底写真による C/D 面積比の相関分布を図1に示す。症例によって検者間のばらつきの差が大きいものの, 経験の少ない検者ほど C/D 面積比を過小評価する傾向があった。特に C/D 面積比が0.6を超える症例においてばらつきが顕著であった。図2にはモノラルおよびステレオ解析による C/D 面積比の臨床経験別の比較を示す。ステレオ, モノラル解析ともに経験なし群と10年以上群との間で有意差を認めた(Tukey-Kramer 検定, $p<0.05$)が, 各群ともステレオ解析とモノラル解析との間には有意差を認めなかった(Tukey-Kramer 検定)。

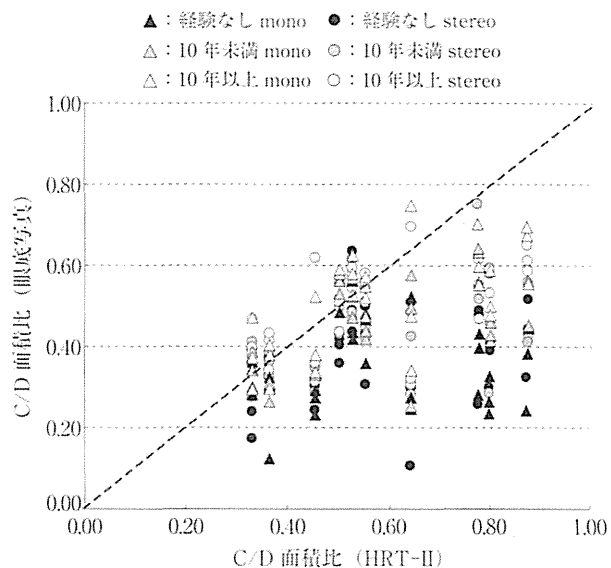


図1 HRT II による C/D 面積比と眼底写真による C/D 面積比の相関分布

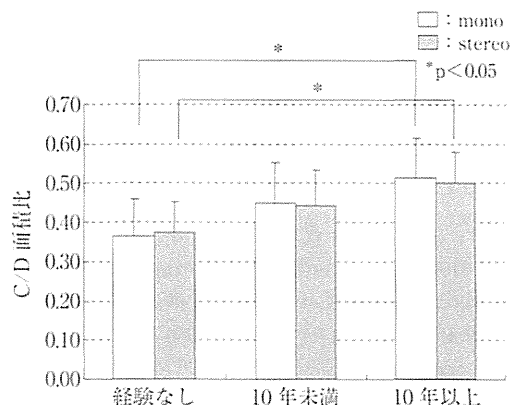


図2 モノラルおよびステレオ解析による C/D 面積比の臨床経験別の比較

HRT II 解析と Stereo Dx Research[®] 解析の一致率の検討結果を図3に示す。横軸は HRT II による C/D 面積比, 縦軸は C/D 面積比の差分絶対値の平均を表し, 各指標は各症例各解析における3検者の平均を示す。ステレオ, モノラル解析を含めた全解析結果において, HRT II による C/D 面積比との差分絶対値の平均が0.10以内に収まったものは約半数(26/60)であり, 臨床経験を積むに従って差分は減少した。臨床経験による差が大きい C/D 面積比0.6以上の症例($n=4$)について各解析での結果を比較したところ(図4), 経験年数が浅いほど C/D 面積比を過小評価しやすい傾向があり, モノラル解析では「経験なし」と「10年未満」および「経験なし」と「10年以上」との間で, ステレオ解析では「経験なし」と「10年以上」との間で有意差を認めた(Tukey-Kramer 検定, $p<0.05$)。

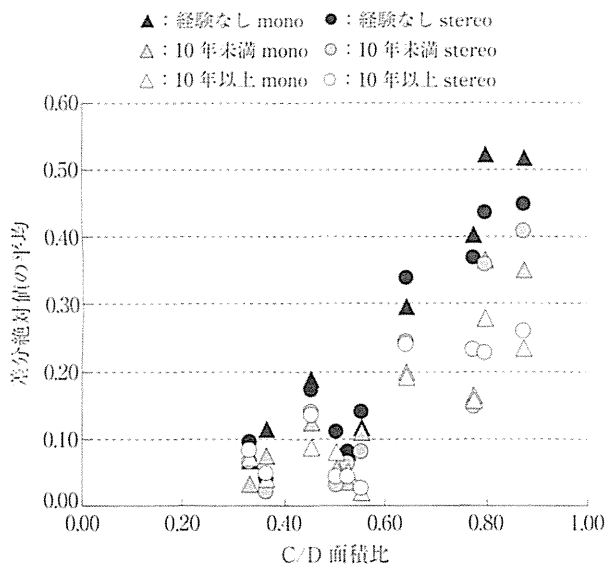


図3 HRT II解析とStereo Dx Research®解析の一致率の検討結果

III 考 按

視神経乳頭解析に用いたStereo Dx Research®は京都府立医科大学と協力関係にある英国Cardiff大学で開発された視神経乳頭3次元解析ソフトである。視神経乳頭を立体的に観察しながら陥凹縁と乳頭縁の境界線を引くことで高解像度の眼底写真を利用した視神経乳頭解析が可能である。また、付属装置としてStereoGraphic社製Monitor Zscreen 2000 seriesを用いており、偏光眼鏡により複数の検者が解析中のステレオ画像を同時に検討することができるため、臨床経験が少ない検者に対する教育的利用も可能である。

今回の検討において視神経乳頭陥凹の評価には屈折度数や

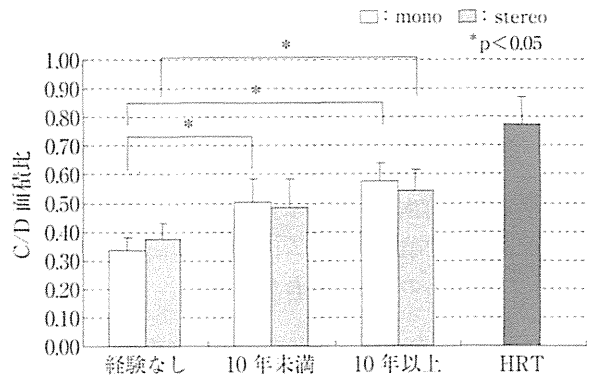


図4 C/D面積比0.6以上の症例における各解析の結果

眼軸長、両角の影響を受けにくいC/D面積比を用いたが、図1に示されるようにモノラル解析、ステレオ解析ともに症例ごとのばらつきが非常に大きく、視神経乳頭の定量的解析法としての本法の限界を示すものと考えられた。基準として用いたHRT IIによるC/D面積比も乳頭縁を決定する際に主観的誤差が生じうるため、臨床経験10年以上の検者のC/D面積比との間に大きな差が生じていた症例が存在する。今後はHRT IIIの新プログラムであるGPS (glaucoma probability score)¹¹⁾のように視神経乳頭縁を自動的に決定して検者の主観や誤差が入り込まない真の客観的解析法が望まれる。

今回の症例を具体的に検討すると、図5aのように陥凹部と蒼白部がほぼ一致した症例では9名の検者全員がステレオ解析の差分0.1以内となった。しかしながら図5bのように陥凹部と蒼白部が一致せず血管の屈曲点で判断する必要がある症例では、臨床経験10年以上ではステレオ・モノラル解析ともに全員が差分0.1以内であったが、臨床経験10年未満の6名では一致率が低かった。上記のことから立体視によ

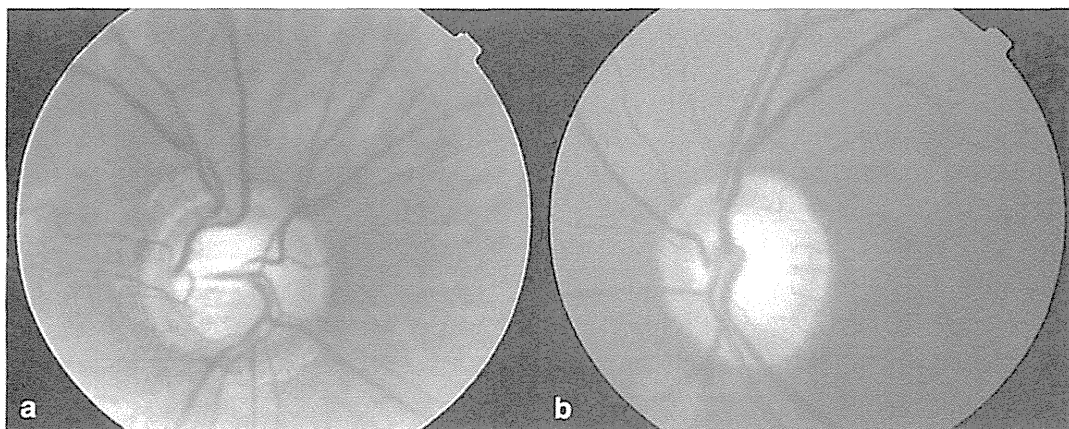


図5 典型例の視神経乳頭の写真

a: 陥凹部と蒼白部がほぼ一致した症例。b: 陥凹部と蒼白部が一致せず、血管の屈曲点で判断する必要がある症例。

るステレオ解析を用いたとしても、臨床経験の乏しい検者にとっては正確に陥凹縁を決定することが困難であり、特にC/D面積比の大きい症例ほど陥凹を過小評価しやすいことがわかった。臨床経験を積むに従ってそのばらつきは縮小していたことから、教育的トレーニングによってある程度のばらつきの収束は可能であり、本装置のような指導医と研修生が同時に立体視可能なシステムによるトレーニングの重要性を示唆しているものと考えられた。

IV 結 論

臨床経験の浅い検者では手動解析において乳頭陥凹の大きい症例では陥凹を過小評価しやすい。3次元乳頭解析装置はトレーニングシステムとして有用である。

文 献

- 1) Dreher AW, Tso PC, Weinreb RN : Reproducibility of topographic measurements of the normal and glaucomatous optic nerve head with the laser tomographic scanner. *Am J Ophthalmol* 111 : 221-229, 1991
- 2) Rohrschneider K, Burk RO, Kruse FE et al : Reproducibility of the optic nerve head topography with a new laser tomographic scanning device. *Ophthalmology* 101 : 1044-1049, 1994
- 3) 岩切 亮, 小林かおり, 岩尾圭一郎ほか : 光干渉断層計および Heidelberg Retina Tomograph による緑内障の視神

経乳頭形状測定と比較. *臨眼* 58 : 2175-2179, 2004

- 4) 杉山 茂, 小暮 論, 柏木賢治ほか : 眼底像を利用した OCT3000 による視神経乳頭解析. *あたらしい眼科* 23 : 797-799, 2006
- 5) Dichtl A, Jonas JB, Mardin CY : Comparison between tomographic scanning evaluation and photographic measurement of the neuroretinal rim. *Am J Ophthalmol* 121 : 494-501, 1996
- 6) 杉本栄一郎, 曾根隆志, 塚本秀利ほか : 眼底写真と HRT II による視神経乳頭解析の比較. *臨眼* 59 : 939-942, 2005
- 7) Jonas JB, Mardin CY, Grundler AE : Comparison of measurements of neuroretinal rim area between confocal laser scanning tomography and planimetry of photographs. *Br J Ophthalmol* 82 : 362-366, 1998
- 8) 杉本栄一郎, 曾根隆志, 塚本秀利ほか : 眼底写真と Heidelberg Retina Tomograph II を用いた緑内障専門医と研修医による視神経乳頭評価の比較. *あたらしい眼科* 22 : 805-807, 2005
- 9) Sheen NJL, Morgan JE, Poulsen JL et al : Digital stereoscopic analysis of the optic disc evaluation of a teaching program. *Ophthalmology* 111 : 1873-1879, 2004
- 10) Morgan JE, Sheen NJL, North RV et al : Discrimination of glaucomatous optic neuropathy by digital stereoscopic analysis. *Ophthalmology* 112 : 855-862, 2005
- 11) Coops A, Henson DB, Kwartz AJ et al : Automated analysis of Heidelberg retina tomograph optic disc images by glaucoma probability score. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 47 : 5348-5355, 2006

* * *

小児, 妊婦, 高齢者への薬剤選択

Medical Therapy for Children, Pregnant Women and Elderly Persons

森 和彦*

はじめに

小児, 妊婦, 高齢者はいずれも通常の成人とは体格, 体内生理環境, 内分泌環境などが異なるため, 眼圧下降作用が同じとは限らず何らかの配慮が必要となる. 副作用に関しても小児, 妊婦, 高齢者の場合にはより強く発現する可能性がある. 一般に小児, 妊産婦に対する薬物使用に関しては詳細な科学的データが少ないために添付文書に「安全性は確立されていない」としか記載されていないことが多く, 実際の治療に関しては緑内障の病態を見計らいながら症例ごとに対応せざるを得ないものと考えられる.

I 小児の場合

小児に対する緑内障治療の原則は手術療法である. 薬物療法は術前の眼圧下降あるいは術後の眼圧下降を補う補助療法として位置づけられるが, いずれの眼圧下降薬も添付文書上「使用経験がないため安全性が確立されていない」との記載(表1, 2)があり, 使用の可否は医師の裁量に任されている.

「小児は小さな大人ではない」ことは小児科における原則であるが, 点眼薬を投与する場合においてもつねにその点には留意する必要がある. 内服薬や注射薬では体重当たりに換算する投与方法が可能であるが, 点眼に関しては現在のところ換算が困難である. したがって通常の成人と同じ投与方法では体重に比して点眼量が過多となり作用が強力に発現するだけでなく, 副作用が高頻度・

重篤になる可能性がある. 小児では薬物代謝も遅いため薬物が蓄積する可能性が高く, 全身副作用を有する点眼薬では成人以上に血漿中濃度が上昇する危険性をはらんでいる. 以上のことより小児に対する点眼治療の際には, 低濃度薬剤から投与するのみならず副作用発現に対してつねに監視する姿勢が大切である.

一方, 小児においては毛様体機能, 房水流出路形態ともに発達途中にあるため, 緑内障治療薬が成人と同じ作用をするという保証はない. 実際の投与においてもコンプライアンスが高いとは言い難く, 刺激のある点眼薬の場合には涙液の刺激性分泌により濃度が低下する可能性もある. さらに小児では本人の協力が得られにくく, 視力や視野検査はもちろんのこと眼圧測定も困難であることが多いため, 実際の薬効の評価がむずかしい. したがってこのような場合には薬物療法で長期にわたって経過観察を行うのではなく, 眼圧コントロールがつかなければ手術を行うことを考慮して使用し, 手術の時期を逸さないように注意を払う必要がある.

実際の薬物治療としてはプロスタグランジン製剤を最初に用いることが多いが, ぶどう膜強膜路の未発達性から幼小児緑内障では無効例が多く, 眼圧下降率も小さいとの報告¹⁾がある. β 遮断薬ではチモロールの使用報告^{2,3)}が最も多くなされており, 重篤な無呼吸発作や徐脈例の報告もあるものの, 喘息や不整脈の既往例を避ければ小児に長期間使用しても深刻な問題はないとされている. しかし近年, 日本では小児喘息が増加傾向にあ

* Kazuhiko Mori : 京都府立医科大学大学院視覚機能再生外科学

〔別刷請求先〕 森 和彦 : 〒602-0841 京都市上京区河原町通広小路上ル梶井町 465 京都府立医科大学大学院視覚機能再生外科学

表1 各種緑内障治療薬の添付文書一覧(交感神経遮断薬)

薬効分類	交感神経遮断薬								
	β遮断薬				αβ遮断薬			α ₁ 遮断薬	
	チモプトール [®] 点眼液 0.25%/0.5%	チモプトール [®] XE 点眼液 0.25%/0.5%	ミケラン [®] 点眼液 1%/2%	ミケラン [®] LA点眼液 1%/2%	ベトブティック [®] 点眼液 0.5%	ベトブティック [®] S懸濁性 点眼液 0.5%	ミロル [®] 点眼液 0.5%	ハイバジール [®] コーワ 点眼液 0.25%	デタントール [®] 0.01% 点眼液
妊婦、産婦、授乳婦等への投与	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること〔妊娠中の投与に関する安全性は確立されていない〕 (参考)器管形成期のラットに500mg/kg/dayを経口投与した試験で化骨遅延が、マウスに1,000mg/kg/day、ウサギに200mg/kg/dayを経口投与した試験で死亡胎児数の増加が認められている。	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること〔妊娠中の投与に関する安全性は確立されていない〕 (参考)器管形成期のラットに500mg/kg/dayを経口投与した試験で化骨遅延が、マウスに1,000mg/kg/day、ウサギに200mg/kg/dayを経口投与した試験で死亡胎児数の増加が認められている。	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない〕	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない〕	1. 動物実験で、胚・胎児の死亡の増加が報告されているので、妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には投与しないこと。	1. 動物実験で、胚・胎児の死亡の増加が報告されているので、妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には投与しないこと。	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること〔妊娠中の投与に関する安全性は確立されていない〕	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない。また、(ラット：経口)で催奇形作用が報告されている。〕 (参考)器管形成期のラットに200mg/kg/日、ウサギに10mg/kg/日を経口投与した試験で死亡胎児数の増加が認められている。また、産産期及び授乳期のラットに100mg/kg/日を経口投与した試験で眼瞼開裂の遅延が、ラットに200mg/kg/日を経口投与した試験で産産数の減少、生後7日目生存率の低下などが認められている。	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない。動物実験(ラット：経口)で乳汁中への移行が報告されている。〕
小児等への投与	2. 本剤投与中は授乳を中止させること〔ヒト母乳中へ移行することがある。〕	2. 本剤投与中は授乳を中止させること〔ヒト母乳中へ移行することがある。〕	2. 授乳中の婦人には投与しないことが望ましいが、投与する場合は授乳を避けさせること〔動物実験(ラット)で乳汁中へ移行することが報告されている。〕	2. 授乳中の婦人には投与しないことが望ましいが、投与する場合は授乳を避けさせること〔動物実験(ラット)で乳汁中へ移行することが報告されている。〕	2. 動物実験で、乳汁中へ移行することが報告されているので、授乳中に投与する場合は、授乳中は授乳を避けさせること。	2. 動物実験で、乳汁中へ移行することが報告されているので、授乳中に投与する場合は、授乳中は授乳を避けさせること。	2. 授乳中の婦人には投与しないことが望ましいが、授乳する場合は授乳を避けさせること〔ヒト母乳中へ移行する可能性がある。〕	2. 本剤投与中は授乳を避けること〔動物実験で、経口投与で母乳中へ移行することが報告されている。〕	2. 授乳中の婦人には投与しないこと、やむを得ず投与する場合は、授乳を中止させること〔授乳中に投与する場合は授乳に対する安全性は確立していない。動物実験(ラット：経口)で乳汁中への移行が報告されている。〕
	小児等に対する安全性は確立されていない	小児等に対する安全性は確立されていない	低出生体重児、新生児、乳児、幼児又は小児に対する安全性は確立していない(使用経験が少ない)。(食事摂取不良等体調不良の状態の患児に本剤を投与した症例で低血糖が報告されている。低血糖症状があらわれた場合には、経口摂取可能な状態では角砂糖、あめ等の糖分の摂取、意識障害、痙攣を伴う場合には、ブドウ糖の静注等を行い、十分に経過観察すること。)	低出生体重児、新生児、乳児、幼児又は小児に対する安全性は確立していない(使用経験がない)。(ミケラン [®] 点眼液1%・2%を食事摂取不良等体調不良の状態の患児に投与した症例で低血糖が報告されている。低血糖症状があらわれた場合には、経口摂取可能な状態では角砂糖、あめ等の糖分の摂取、意識障害、痙攣を伴う場合には、ブドウ糖の静注等を行い、十分に経過観察すること。)	低出生体重児、新生児、乳児、幼児又は小児に対する安全性は確立していない(使用経験がない)。	低出生体重児、新生児、乳児、幼児又は小児に対する安全性は確立していない(使用経験がない)。	小児等に対する安全性は確立していない(使用経験がない)。	小児等に対する安全性は確立していない(使用経験がない)。	小児等に対する安全性は確立していない(使用経験がない)。

表 2 各種緑内障治療薬の添付文書一覧（その他）

薬効分類	プロスタグランジン関連薬			炭酸脱水酵素阻害薬		交感神経刺激薬		副交感神経刺激薬	
	プロストン型	プロスト型		トルソプト®点眼液 0.5%/1%	エイソプト®懸濁性点眼液 1%	ピバレフリン® 0.04%/0.1%	アイオビジン®UD点眼液 1%	サンビロ® (0.5%/1%/2%/3%/4%)	ウブレチド®点眼液 0.5%/1%
薬剤名	レスキュラ®点眼液 0.12%	キサラン®点眼液	トラバタンズ®点眼液 0.004%						
妊婦、産婦、授乳婦等への投与	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること。〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない。また、生殖毒性試験において器管形成期のラットの高用量群(5mg/kg/day)、周産期・授乳期のラットの高用量群(1.25mg/kg/day)及び器管形成期のウサギの高用量群(0.3mg/kg/day)で流早産の増加傾向がみられた。〕	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること。〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない。なお、動物実験(妊娠ウサギ)における器管形成期投与試験において、臨床用量の約80倍量(5.0μg/kg/日)を静脈内投与したことにより、流産及び後期吸収胚の発生率増加、胎児体重の減少が認められた。〕	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には、治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること。〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない。動物実験では、妊娠ラットに10μg/kg/日(臨床用量※)の250倍を静脈内投与した場合に、催奇形性が認められ、妊娠マウスに1μg/kg/日(臨床用量※)の25倍を皮下投与、又は妊娠ラットに10μg/kg/日(臨床用量※)の250倍を静脈内投与した場合に、着床後胚死亡率の増加及び胎児数の減少が認められた。また、妊娠ウサギに0.1μg/kg/日(臨床用量※)の2.5倍を静脈内投与もしくは0.003%点眼液(体重当りの投与量として臨床用量※)の約10倍に相当)を投与した場合、全胚・胎児死亡が観察された。さらに、妊娠・授乳ラットに0.12μg/kg/日(臨床用量※)の3倍)以上の用量を妊娠7日目から授乳21日目に皮下投与した場合に、発育及び分化に対する影響(早期新生児の死亡率の増加、新生児の体重増加の抑制、又は眼瞼開裂の遅延等)が認められた。また、摘出ラット子宮を用いた実験では、日本人健康成人で認められた本剤の最高血漿中濃度(0.025ng/ml=0.05nmol/l)の約6倍以上の濃度(0.3nmol/l)で、用量依存的な子宮収縮作用が認められた。〕※)本剤0.004%を体重50kgの患者に1回1滴(25μl)を両眼に投与したと仮定して算出された投与量(0.04μg/kg/日)との比較。	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること。〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない。また、生殖毒性試験において器管形成期のラットの高用量群(5mg/kg/day)、周産期・授乳期のラットの高用量群(1.25mg/kg/day)及び器管形成期のウサギの高用量群(0.3mg/kg/day)で流早産の増加傾向がみられた。〕	1. 動物実験で胎盤を通過することが報告されているので、妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には、治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること。〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない。〕	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること。〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない。〕	1. 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には、治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること。〔妊娠中の投与に関する安全性は確立していない。また、ウサギに3.0mg/kgを経口投与して胎児に影響があったことが報告されている。〕	妊婦又は妊娠している可能性のある婦人には投与しないことが望ましい。〔子宮筋の収縮を起こす可能性がある。〕	妊婦、産婦等に対する安全性は確立していない。
	2. 授乳中の婦人に投与することを避け、やむを得ず投与する場合には授乳を中止させること。〔動物実験(ラット)で乳汁中へ移行することが報告されている。〕	2. 授乳中の婦人に投与することを避け、やむを得ず投与する場合には授乳を中止させること。〔動物実験(ラット：静脈内投与)で乳汁中へ移行することが報告されている。〕	2. 授乳中の婦人に投与することを避け、やむを得ず投与する場合には授乳を中止させること。〔動物実験(ラット：皮下投与)で乳汁中へ移行することが報告されている。〕	2. 授乳中の婦人に投与することを避け、やむを得ず投与する場合には授乳を中止させること。〔動物実験(ラット)で乳汁中へ移行することが報告されている。〕	2. 動物実験で乳汁中へ移行することが報告されているので、授乳中の婦人には授乳を中止させること。〔授乳中の投与に関する安全性は確立していない。〕	2. 授乳中の婦人には授与しないこと、やむを得ず投与する場合には、授乳を中止させること。〔授乳中に授乳を避けさせること。〔授乳した場合の乳児に対する安全性は確立していない。〕	2. 授乳婦への投与は避け、やむを得ず投与する場合には授乳を避けさせること。〔授乳中へ移行するかどうかは不明である。〕		
小児等への投与	小児等に対する安全性は確立していない。(使用経験が少ない。)	小児等に対する安全性は確立していない。(使用経験がない。)	低出生体重児、新生児、乳児、幼児又は小児に対する安全性は確立していない(使用経験がない。)	小児等に対する安全性は確立していない。	低出生体重児、新生児、乳児、幼児又は小児に対する安全性は確立していない(使用経験がない。)	小児に対する安全性は確立していない。	低出生体重児、新生児、乳児、幼児又は小児に対する安全性は確立されていない(使用経験がない。)	小児投与に関する記載なし。	長期連用時に虹彩膜腫があらわれることがあるので、この場合は休薬するかアドレナリン、フェニレフリンの点眼を行うこと。

るステレオ解析を用いたとしても、臨床経験の乏しい検者にとっては正確に陥凹縁を決定することが困難であり、特にC/D面積比の大きい症例ほど陥凹を過小評価しやすいことがわかった。臨床経験を積むに従ってそのばらつきは縮小していたことから、教育的トレーニングによってある程度のばらつきの収束は可能であり、本装置のような指導医と研修生が同時に立体視可能なシステムによるトレーニングの重要性を示唆しているものと考えられた。

IV 結 論

臨床経験の浅い検者では手動解析において乳頭陥凹の大きい症例では陥凹を過小評価しやすい。3次元乳頭解析装置はトレーニングシステムとして有用である。

文 献

- 1) Dreher AW, Tso PC, Weinreb RN : Reproducibility of topographic measurements of the normal and glaucomatous optic nerve head with the laser tomographic scanner. *Am J Ophthalmol* 111 : 221-229, 1991
- 2) Rohrschneider K, Burk RO, Kruse FE et al : Reproducibility of the optic nerve head topography with a new laser tomographic scanning device. *Ophthalmology* 101 : 1044-1049, 1994
- 3) 岩切 亮, 小林かおり, 岩尾圭一郎ほか : 光干渉断層計および Heidelberg Retina Tomograph による緑内障の視神

- 経乳頭形状測定と比較. *臨眼* 58 : 2175-2179, 2004
- 4) 杉山 茂, 小暮 諭, 柏木賢治ほか : 眼底像を利用した OCT3000 による視神経乳頭解析. *あたらしい眼科* 23 : 797-799, 2006
 - 5) Dichtl A, Jonas JB, Mardin CY : Comparison between tomographic scanning evaluation and photographic measurement of the neuroretinal rim. *Am J Ophthalmol* 121 : 494-501, 1996
 - 6) 杉本栄一郎, 曾根隆志, 塚本秀利ほか : 眼底写真と HRT II による視神経乳頭解析の比較. *臨眼* 59 : 939-942, 2005
 - 7) Jonas JB, Mardin CY, Grundler AE : Comparison of measurements of neuroretinal rim area between confocal laser scanning tomography and planimetry of photographs. *Br J Ophthalmol* 82 : 362-366, 1998
 - 8) 杉本栄一郎, 曾根隆志, 塚本秀利ほか : 眼底写真と Heidelberg Retina Tomograph II を用いた緑内障専門医と研修医による視神経乳頭評価の比較. *あたらしい眼科* 22 : 805-807, 2005
 - 9) Sheen NJL, Morgan JE, Poulsen JL et al : Digital stereoscopic analysis of the optic disc evaluation of a teaching program. *Ophthalmology* 111 : 1873-1879, 2004
 - 10) Morgan JE, Sheen NJL, North RV et al : Discrimination of glaucomatous optic neuropathy by digital stereoscopic analysis. *Ophthalmology* 112 : 855-862, 2005
 - 11) Coops A, Henson DB, Kwartz AJ et al : Automated analysis of Heidelberg retina tomograph optic disc images by glaucoma probability score. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 47 : 5348-5355, 2006

* * *

4. 緑内障 5) ステロイド緑内障

do !

- ・当初はステロイドレスポnderでなくても後から出現することあり
- ・トリアムシノロンは長期残留するため眼圧上昇に注意
- ・アトピーでは皮膚症状が悪化する冬に眼圧も上がりやすいので注意

do not !

- ・全身を含めたステロイド投与歴を聞き忘れるな

病態と診断

■ 疾患の病態

ステロイド緑内障はステロイド投与による眼圧上昇、視神経障害をきたす疾患である。病態は線維柱帯細胞の貪食能低下と細胞外マトリックス増加による房水流出抵抗増大が報告されている。

■ 臨床症状

高眼圧に伴う霧視、頭重感などがあげられるが、基本的に無症状のことも多い。

■ 診断

ステロイド投与歴があり、開放隅角で炎症所見なく高度の眼圧上昇を認める。通常、眼圧上昇は可逆性でありステロイド開始後数日～数週間で上昇し、中止により数週間で正常化することが多い。しかし長期間の眼圧上昇により隅角に二次的変化をきたすと眼圧は下降しない。ステロイド点眼による反応性試験があるが、陰性であっても安全とは言い切れない。

薬物投与の目的

原因物質であるステロイド中止と眼圧下降薬を用いた眼圧正常化による視神経保護。不可逆性になった場合は原発開放隅角緑内障に準じる。

処方の実際

■ 基本的処方

まずはステロイド薬の中止。治療上継続せざるを得ない場合には、ステロイドの減量、種類の変更などを考慮。合わせて点眼および全身的な眼圧下降薬の投与を行う。

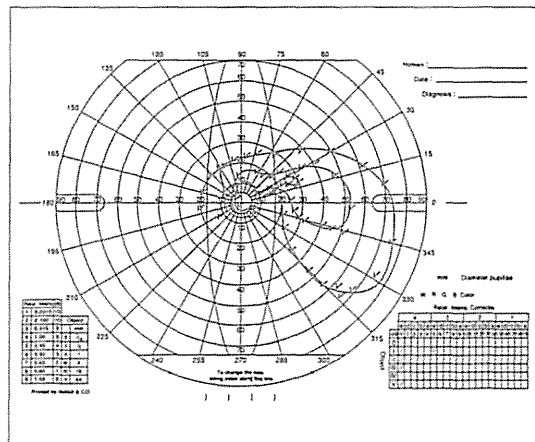


図1 アトピー性皮膚炎に対するステロイド軟膏による緑内障症例
著しい眼圧上昇は冬期のみであったため、発見・治療が遅れ高度の視野障害をきたした。



図2 同症例の前眼部所見
眼瞼結膜の巨大濾胞形成に伴う shield 潰瘍を認めた。

■ 投与のタイミングと注意点

無治療時眼圧，視神経・視野の状態から目標眼圧を設定。

効果評価のポイント

基本的には原発開放隅角緑内障に準じる。眼圧が目標眼圧を下回れば漸減。

薬物治療の限界と next step への移行

高眼圧が持続し，視神経障害の進行する恐れがある場合には観血的治療を考慮。術式としては線維柱帯切開術，MMC 併用線維柱帯切除術などがあるが，線維柱帯切開術の有効性の報告がある。

（森 和彦）

角膜移植後の緑内障

Glaucoma after keratoplasty

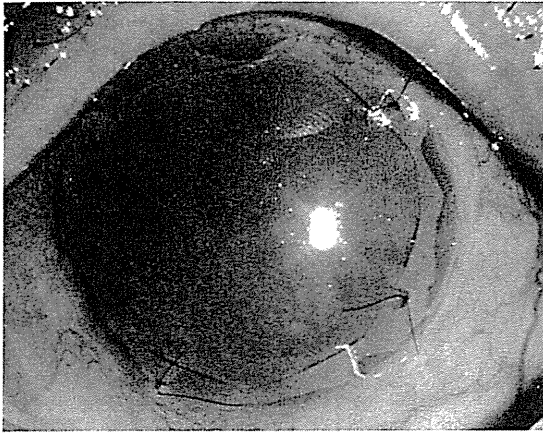


図1 眼表面再建術後の緑内障

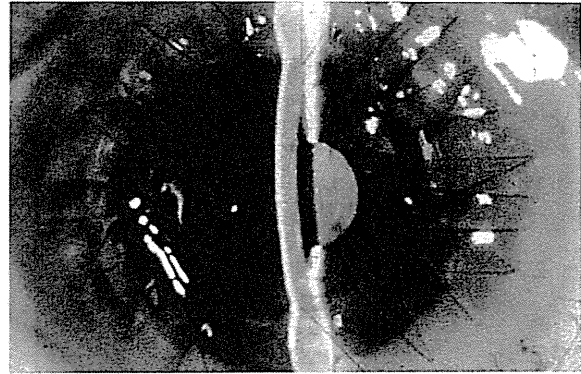


図2 角膜移植術後炎症による続発閉塞隅角緑内障

●病因

移植原疾患により眼圧上昇機序が異なる。術後の一過性眼圧上昇，ステロイドによる眼圧上昇，炎症に伴う隅角閉塞，房水流出路への直接障害などが複合要因として関与。

●症状

角膜移植片の状態に応じた視力障害と緑内障による視野狭窄。

●所見

移植術式(全層移植，表層移植，眼表面再建)に応じた眼表面所見と緑内障性視神経障害を合併。

●検査所見

基本的には正確な眼圧測定が不可能。さらに視神経や視野の評価が困難であるために，緑内障の診断ならびに進行判定が遅れる可能性がある。ステロイド使用歴や炎症程度などの治療経過と隅角形状から眼圧上昇機序を類推せざるを得ない。開放隅角ではステロイド緑内障や移植前からの開放隅角緑内障の存在を疑い，閉塞隅角では炎症に伴

う続発閉塞隅角緑内障，慢性閉塞隅角緑内障の可能性を考慮する。

●鑑別診断

術後の一過性高眼圧，ステロイド緑内障，炎症による続発閉塞隅角緑内障，移植前から存在する緑内障，化学外傷による直接障害。

●治療

抗緑内障薬による角膜上皮障害が発症しやすいので，眼表面状態に注意しながら使用。眼圧コントロール不能であれば観血的治療を考慮するが，術式はステロイド緑内障などの開放隅角緑内障であれば第1選択として線維柱帯切開術。閉塞隅角であれば線維柱帯切除術。移植原疾患により術後成績が異なり，角膜感染や化学外傷後に対する移植後緑内障は不良である。緑内障手術時には角膜拒絶反応に留意するとともに，免疫抑制剤の併用が多いため感染にも十分に注意する。

(森 和彦)

水疱性角膜症

Bullous keratopathy

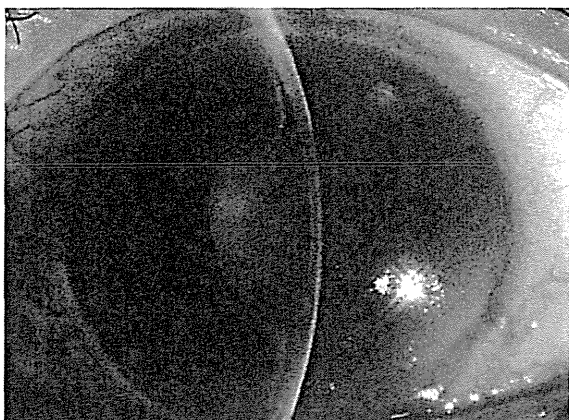


図1 レーザー虹彩切開術後の水疱性角膜症

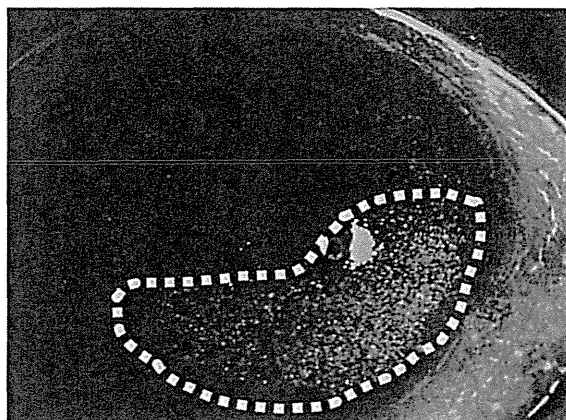


図2 フルオレセイン生体染色による上皮浮腫部位の確認

●病因

白内障手術などの内眼手術後の水疱性角膜症が最多。全層角膜移植術事例の23%がレーザー虹彩切開術後、かつその半数が予防的であるとの報告あり(図1)。

●症状

羞明, 霧視, 視力低下。上皮障害を合併すると異物感, 眼痛が出現。程度が強い場合には角膜上皮の接着不良から遷延性角膜上皮欠損をきたす。緑内障合併時には, 眼圧が正確に測定できないばかりか隅角, 視神経や視野の評価が困難であるため, 病型診断ならびに進行判定が遅れる可能性が高い。

●所見

角膜内皮細胞の減少に伴う角膜浮腫・混濁。落屑緑内障やレーザー虹彩切開術後では虹彩血管透過性が亢進している場合あり。

●検査所見

フルオレセイン生体染色により上皮浮腫の部位と程度を確認(図2)。スペキュラーマイクロスコープによる角膜内皮検査での内皮細胞密度減少。

指数弁・手動弁の視力でも Goldmann (ゴールドマン) 視野計での動的視野は可能な場合があるので1度は試みる。また隅角検査も細隙光を用いて光量を落とせば貴重な情報が得られることがある。前眼部光干渉断層計や超音波生体顕微鏡は混濁の影響を受けずに解析可能。

●鑑別診断

ヘルペス性角膜内皮炎実質炎, 角膜感染症, 瘢痕性角膜混濁

●治療

初期には高張食塩水点眼, 治療用ソフトコンタクトレンズによる保存的治療で経過観察。緑内障が疑われる場合には眼圧コントロールを図り視神経障害の程度を見極めたうえで角膜移植を行う。実質混濁がなければ内皮移植も考慮する。絶対緑内障で視機能がなく高度の眼痛がある場合, 疼痛緩和目的で毛様体光凝固術, 眼球内容除去術が必要となることもある。

(森 和彦)

4. 原発閉塞隅角症 (PAC), 慢性閉塞隅角緑内障 (CACG), プラトー虹彩の診断と管理は?

森 和彦*

1. 種々の前眼部解析装置が進歩してきても隅角検査は必要である。
2. 圧迫隅角検査は閉塞隅角の鑑別に必須。
3. 隅角はダイナミックに変化するものである。
4. 隅角閉塞機序の診断が治療方針決定にも重要。
5. 治療の基本はレーザーや手術療法。適応をしっかり把握すること。

はじめに

緑内障診療における定期的な隅角検査の意義はきわめて大きく、隅角所見により治療方針が変更されることもまれではない。特に隅角閉塞が存在している場合、その機序の理解には圧迫隅角検査を含めた隅角の詳細な検査が必須である。本稿では原発閉塞隅角症 (PAC)、慢性閉塞隅角緑内障 (CACG)、プラトー虹彩の診断と管理について記載するとともに、前眼部解析装置の進歩と隅角検査の関係についても筆者の考えを述べる。

I 隅角検査を行うとき

隅角検査はおもに以下のような場合に行う必要がある。1) 緑内障を疑う患者の初診時: 緑内障病型の決定に必須であり、van Herick 法では診断できないプラトー虹彩もある。2) 眼圧上昇時: 眼圧上昇機転と病態の理解に必要。3) 外傷による前房出血や前房炎症時: 隅角後退・虹彩離断、周辺虹彩前癒着の有無・範囲や隅角結節の有無の把握。4) 緑内障手術前後: 術式決定ならびに術後の眼圧上昇機転を理解し、対処・治療の際に必要。

II 隅角は動的に変化する

隅角形状は瞳孔括約筋、散大筋、毛様体筋の状態によってダイナミックに変化する。すなわち瞳孔位、緊張状態、自律神経バランス、Zinn 小帯状態、調節状態、重力など非常に多くの要因の影響を受けて、刻々と形状が変化する。通常、隅角検査と前眼部光干渉断層計 (前眼部 OCT) は座位で行うために両者は類似した所見が得られるが、超音波生体顕微鏡 (UBM) は仰臥位で行うために所見が異なることもある。細隙光の光量によっては縮瞳のため生理的安静位状態を反映するとは限らない。すなわち少ない光量の細隙光を使用した隅角検査が重要である (図 1)。

III 圧迫隅角検査

隅角閉塞は機能的閉塞 (appositional closure) と器質的閉塞 (adhesive/synechial closure) に区別され、両者を鑑別するには圧迫隅角検査が必要である。角膜中央部を圧迫することで房水を隅角底に押しやり、隅角を開大させることで周辺虹彩前癒着による器質的閉塞か、癒着を生じていない機能的閉塞かを鑑別する (図 2)。

IV 隅角閉塞機序と管理 (図 3)

隅角閉塞機序には相対的瞳孔ブロック、プラトー虹彩、水晶体ブロック、毛様体ブロックなどが挙げられる。通常これらの機序は単独で存在することは少なく、相互に組み合わせあって存在することが多いが、主たる機序を診断することが治療方針決定に当たって重要となる。

* Kazuhiko Mori: 京都府立医科大学大学院視覚機能再生外科学

〔別刷請求先〕 森 和彦: 〒602-0841 京都市上京区河原町広小路ル梶井町 465 京都府立医科大学大学院視覚機能再生外科学



図1 細隙光による隅角検査

プラトー虹彩における double hump sign・sine wave sign.

1. 相対的瞳孔ブロック (図3a)

虹彩後癒着が存在しないにもかかわらず機能的に瞳孔での房水通過障害をきたす病態。前後房の圧差により虹彩が弓状に前方突出することで隅角を閉塞する。隅角閉塞要因として最も頻度が高い。治療の基本は前後房の圧差を消失させることであり、レーザー虹彩切開術や周辺虹彩切除術の適応となる。

2. プラトー虹彩 (図3b)

中央部虹彩が平坦で中心前房深度は深いにもかかわらず、根部が急峻に隅角底へ向かうため周辺部隅角が狭窄する。前方に位置する毛様体突起が後方から虹彩根部を押し上げることによる。圧迫隅角検査では中間周辺部の虹彩が後湾するのに対し毛様体突起部に裏打ちされた虹彩根部は動かないため特徴的なS字形状 (double hump sign/sine wave sign) を呈する (図1)。治療としては後方から押し上げられている虹彩根部を平坦化させることを目的としてレーザー隅角形成術が適応となる。

3. 水晶体ブロック (図3c)

水晶体膨化や前方偏位、球状水晶体などにより水晶体が虹彩を後方から圧迫する病態。ピロカルピン点眼など副交感神経刺激により水晶体前方移動、水晶体厚の増大から隅角が閉塞する。外傷や偽層膜症候群など Zinn 小帯の断裂や脆弱性が存在すると体位変換により前房深度が変化、閉塞する。治療としてはアトロピン点眼による毛様体筋弛緩で水晶体を後方へ牽引する方法があるが、

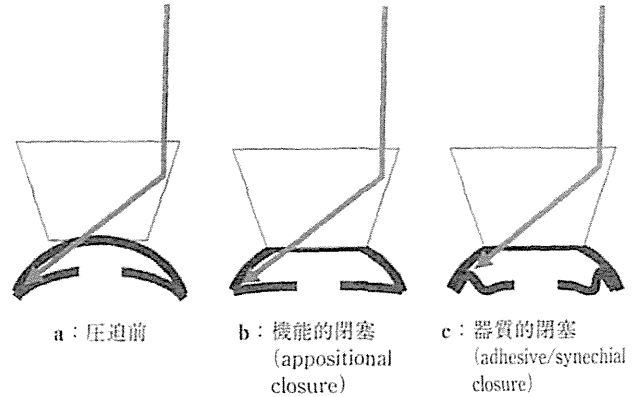


図2 圧迫隅角検査

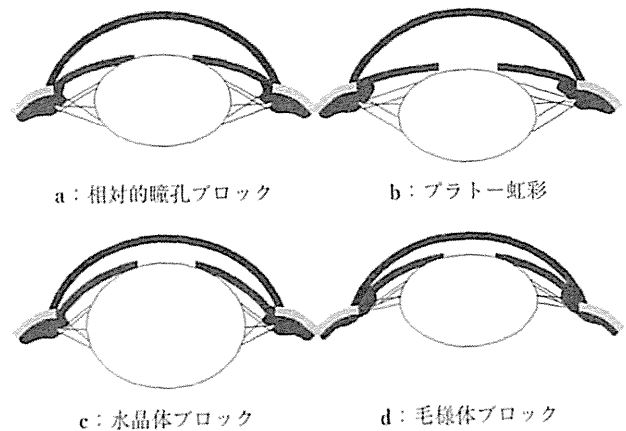


図3 各種隅角閉塞機序

最終的には水晶体摘出術の適応となることが多い。

4. 毛様体ブロック (図3d)

悪性緑内障とよばれる病態。Zinn 小帯・前部硝子体膜・水晶体 (囊・眼内レンズ) など瞳孔よりも後方の組織による毛様体ブロックの関与が考えられている。本来の房水流出路が硝子体腔側へ変化 (misdirection) することで虹彩・水晶体 (眼内レンズ) が前方へ圧排され、極度の浅前房と隅角閉塞をきたす。治療はアトロピン点眼による毛様体筋弛緩と高浸透圧利尿剤点滴による硝子体容積軽減の保存的治療、YAG レーザーによる後囊切開ならびに前部硝子体膜照射が考慮されるが、無効であれば観血的な前部硝子体切除術の適応となる。

V 閉塞隅角の管理と白内障手術

上記のいずれの機序においても隅角閉塞には水晶体が少なからず関与する。したがって観血的に水晶体を摘出してしまえば毛様体ブロック以外のブロック機序は基本

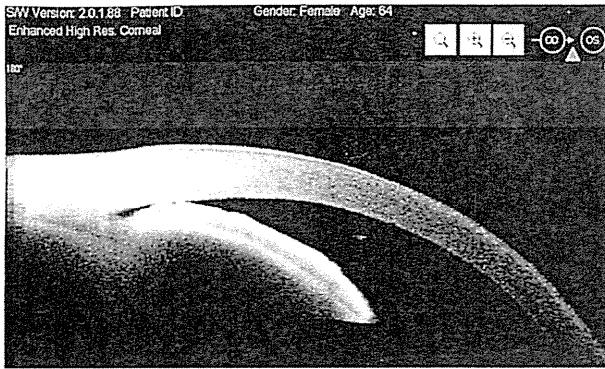


図4 前眼部 OCT 所見

非接触で容易にこの画像が得られるメリットは大きい。

的に解除することになる。ただしやみくもに水晶体さえ取ればよいわけではなく、リスクとベネフィットについて十分に検討する必要がある。隅角閉塞が持続し機能的閉塞 (appositional closure) から器質的閉塞 (adhesive/synechial closure) へ移行している場合には、その範囲の程度によっては水晶体摘出のみでは眼圧下降が得られない。隅角癒着解離術や線維柱帯切開術、さらには線維柱帯切除術などの緑内障手術が必要となる。

VI 隅角の定量的検査

近年の画像解析装置の発達は著しく、UBM や前眼部

OCT を用いて隅角形状を定量的に解析することが可能となってきた。隅角鏡を使わずとも隅角の構造を知ることができると誤解されるために、今後いよいよ隅角検査が軽視される可能性もある (図4)。しかし、これらの機器はあくまでも補助的な診断機器にすぎず、決して隅角検査の重要性が減じたわけではない。むしろこれらの機器の助けによって隅角検査の能力に磨きをかけられるようになったと考えるべきである。それはちょうど視神経乳頭解析装置の発展によって、視神経乳頭所見の確認ができるようになったことと似ており、装置の限界を知りつつうまく利用してゆく姿勢が大切である。

文 献

- 1) 高橋哲三, 浜中輝彦: 狭隅角のメカニズム鑑別, 眼科診療プラクティス 98 緑内障診療のトラブルシューティング (根本 昭編), p58-59, 文光堂, 2003
- 2) 上田 潤: 閉塞隅角の画像診断: 瞳孔ブロックと非瞳孔ブロックメカニズム, あたらしい眼科 24: 999-1003, 2007
- 3) 山本哲也: 原発閉塞隅角緑内障治療の第一選択はレーザー虹彩切開術か PEA+IOL か?: レーザー虹彩切開術擁護の立場から, あたらしい眼科 24: 1021-1025, 2007
- 4) 野中淳之: 原発閉塞隅角緑内障治療の第一選択はレーザー虹彩切開術か PEA+IOL か?: PEA+IOL 推進の立場から, あたらしい眼科 24: 1027-1032, 2007
- 5) 狩野 廉: 瞳孔ブロック・毛様体ブロック, 眼科 44: 1651-1656, 2002

* * *

後部多形性角膜変性症

Posterior polymorphous corneal dystrophy (PPD)

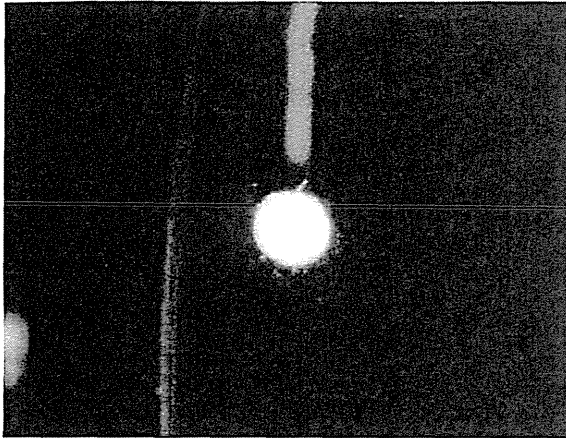


図1 角膜内皮の小胞状灰白色の混濁

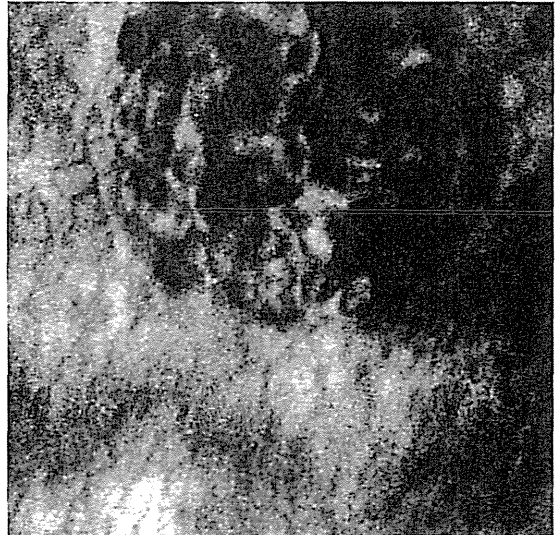


図2 角膜内皮スペキュラーマイクロスコープの所見



図3 周辺虹彩前癒着の起きた隅角

●病因

常染色体優性遺伝を呈する遺伝性疾患。原因遺伝子候補として *VSX1*, *TCF8*, *COL8A2* などの報告があるが特定されていない。

●所見

生下時または幼少期より両眼性に Descemet (デスメ) 膜および角膜内皮に水疱性変化(図 1)と Descemet 膜 - 内皮間に厚い後面膜が存在し、周囲を灰白色の扁平な混濁が取り巻く。内皮混濁は一般に停止性で進行しないが、実際は非常に緩徐に進行する。片眼性あるいは進行に左右差を呈する場合もある。視力は通常良好であるが、進行とともに低下がみられ、角膜浮腫から水疱性角膜症に至る場合もある。

●検査所見

スペキュラーマイクロスコープ所見では灰白色の病変に一致した dark area が存在(図 2)。隅角ではときに Schwalbe (シュワルベ) 線の肥厚を伴う前房隅角の低形成、虹彩萎縮、異常な虹彩突起、

虹彩角膜癒着、周辺虹彩前癒着(図 3)などを呈する。およそ 14% の症例で眼圧上昇をきたす。電子顕微鏡所見では異常角膜内皮細胞は microvilli を持つ上皮様変化を起こし、細胞間にデスモゾームを持つ。

●鑑別診断

Iridocorneal endothelial syndrome (ICE 症候群) は非遺伝性・片眼性で中年期に発症し、女性に多く進行性である。また posterior corneal vesicle は非遺伝性で角膜内皮面に水疱様または帯状の線状混濁を認めることから鑑別。

●治療

症状は停止性のことが多いため、細隙灯顕微鏡、隅角鏡、内皮細胞数などの経過観察を行う。角膜後面混濁が増強し視力低下をきたす場合には全層角膜移植、眼圧上昇をきたす場合には薬剤を用いた眼圧コントロールを試み、不能であれば観血的治療も必要となる。

(池田陽子・森 和彦)

4. 緑内障 3) 落屑緑内障

do !

- ・落屑物質を見落とさない：散瞳してしっかり観察する
- ・前房深度の左右差を見逃さない
- ・大きな眼圧変動から視野の急激な進行を起こす可能性を認識する

do not !

- ・Zinn 小帯脆弱性による急性緑内障発作に対して縮瞳は禁忌

病態と診断

■ 疾患の病態

虹彩や水晶体上皮に付着する白色フケ状の落屑物質(図1)が線維柱帯に沈着し眼圧が上昇する。落屑物質は加齢に伴って出現・増加, 原因遺伝子として LOXL1 遺伝子¹⁾の関与が報告されている。

■ 臨床症状

瞳孔縁や水晶体前囊などに落屑物質の付着が観察され, 眼圧が 21 mmHg を超えて上昇, 左右眼で落屑物質に差がある場合, 多い方がより高眼圧を呈する。散瞳不良で Zinn 小帯脆弱であることが多い。ときに前房深度に左右差を呈し, 急性緑内障様発作を起こす。

■ 診断

落屑物質が認められ, 眼圧上昇を認めれば診断は容易である。落屑物質が微量もしくは出現前では緑内障病型を見誤る可能性がある。無散瞳で落屑物質が観察されなくとも存在を疑って散瞳により水晶体前囊周辺部を確認する。偽水晶体眼では落屑物質が不明瞭であるため見逃しやすい。隅角検査時に色素沈着量が多く Sampaolesi 線(図2)が認められた場合は落屑緑内障の存在を疑う。

薬物治療の目的

視野の進行に合わせた目標眼圧を設定し眼圧を下降させる。急激な視野進行が起こる可能性を常に念頭におく。

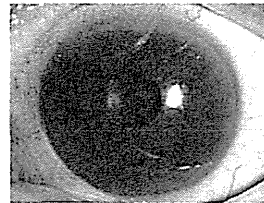


図1 前眼部所見

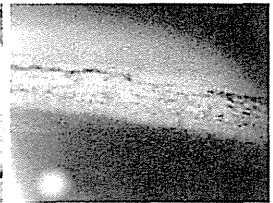


図2 Sampaolesi 線

処方の実際

- ・基本的には原発開放隅角緑内障に準じる。
- ・投与の注意点：コリン作動性点眼薬は急性緑内障発作を招く場合があるため用いないほうが無難である。

効果評価のポイント

基本的に原発開放隅角緑内障に準じる。ただし眼圧変動が大きいことを念頭におく。

薬物治療の限界と next step への移行

3 剤点眼でも眼圧コントロール不良の場合, 速やかにレーザー線維柱帯形成術あるいは観血的手術を選択する。

[文献]

- 1) Thorleifsson, G et al : Common sequence variants in the LOXL1 gene confer susceptibility to exfoliation glaucoma. Science 317(5843) : 1397-400, 2007

(池田陽子・森 和彦)