

隅角1/4周照射による Argon Laser Trabeculoplasty の 成績について (図2, 表3)

直原 修一・山田 俊・河合 憲司 (岐阜大学医学部眼科学教室)
岡部いづみ・北澤 克明

Quarter Circumference Argon Laser Trabeculoplasty

Shuichi Jikihara, Takashi Yamada, Kenji Kawai,
Izumi Okabe and Yoshiaki Kitazawa

Department of Ophthalmology, Gifu University School of medicine

要 約

原発開放隅角緑内障18例24眼, 嚢性緑内障8例9眼, 計26例33眼(術前平均眼圧: 23.5 ± 3.5 mmHg)を対象として, 隅角1/4周の線維柱帯色素帯中央部から前方を標的としたアルゴンレーザートラベクロプラスティー(1/4周 ALT)を施行した。照射条件は, スポットサイズ50 μ m, 照射時間0.1秒, パワーは小気泡の発生を目安とし, 600~1,000mWとした。術後経過観察期間は平均13.3カ月である。結果は次のごとくである。1. 1/4周 ALT 1回で, 33眼中21眼(64%)で, 2回以上施行例を含めると, 25眼(76%)で, 眼圧は19mmHg以下にコントロールされた。2. 第1回目のALTの, 生命表法(Kaplan-Meier法)により算定した術後25カ月目の推定眼圧コントロール率は60%であった。3. 5mmHg以上の術直後眼圧上昇は, 23.5%に認められた。術後平均眼圧は術後2時間で最大で術前に比し1.1mmHgの上昇を示した。しかしながら, 眼圧は6時間後, 24時間後には, それぞれ術前より1.8mmHg ($p < 0.10$), 4.6mmHg ($p < 0.01$)の下降を示した。4. 遷延性虹彩炎, 周辺虹彩前癒着, 前房出血を含む合併症は全例で認められなかった。以上より, 隅角1/4周 ALTは, 従来報告されている全周あるいは半周照射と同様の眼圧下降効果を持ち, より安全性の高い治療法であると考えられる。(日眼 91: 565—569, 1987)

キーワード: アルゴンレーザートラベクロプラスティー, 緑内障

Abstract

In an attempt to reduce the complications of argon laser trabeculoplasty (ALT), the method of treatment was modified such that a quarter (90 degrees) of the circumference of the trabecular pigment band was treated. The laser beam, (50 μ m, 600~1,000mW, 0.1 second), was aimed at the trabecular pigment band and about 25 laser burns were placed at approximately equal distances along the quarter of the circumference of the chamber angle. Twenty four eyes with primary open-angle glaucoma and 9 eyes with capsular glaucoma were treated with this method. The average preoperative intraocular pressure (IOP) was 23.5 ± 3.5 mmHg (mean \pm S.D.). The follow-up period ranged from 3 to 25 months with an average of 13.3 months. The success rate of postoperative IOP control below 20mmHg with continued medication was analyzed by the life table method of Kaplan-Meier and was 60% over 25 months. The postoperative complications were noted to be much less in both incidence and severity as compared with the previous studies where all or half the circumference of the angle was treated in one session. The peak of the IOP rise immediately following ALT took place at 2 hours after

別刷請求先: 500 岐阜市司町40 岐阜大学医学部眼科学教室 北澤 克明

Reprint requests to: Yoshiaki Kitazawa, M.D. Dept. of Ophthalmol., Gifu Univ. School of Med.
40 Tsukasa-cho, Gifu 500, Japan

(昭和61年12月24日受付) (Accepted December 24, 1986)

the treatment but the average IOP rise was only 1.1mmHg and the IOP was reduced by 4.6mmHg at 6 hours as compared with the preoperative value ($p < 0.01$). The highest IOP rise was 9mmHg in one eye and 4 eyes had an immediate IOP rise greater than 4mmHg. Neither sustained iritis lasting for more than a week or peripheral anterior synechia extending over more than half the treated circumference was noted. The results seem to indicate that the treatment of one quarter of the angle circumference is as effective as treating half or the entire circumference and is also safer than treating half or the entire circumference at one time. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 91 : 565—569, 1987)

Key words : Argon laser trabeculoplasty, Glaucoma, Quarter circumference, trabeculoplasty

I 緒 言

Argon laser trabeculoplasty (以下 ALT と略す) は、原発開放隅角緑内障ならびに嚢性緑内障に代表される一部の続発開放隅角緑内障に対する非観血的治療法として広く行われている。ALT は従来の種々の観血的手術にはない多くの利点を持つ反面、術後眼圧上昇、虹彩炎、周辺虹彩前癒着等の術後合併症を生じうる事が知られている^{1)~8)}。中でも、眼圧上昇は視機能障害を増悪させる重大な合併症であることから、これを回避し、なお有用な眼圧下降を得るために照射方法の改良が試みられている^{4)~11)}。

既に我々は、隅角半周照射により術後眼圧上昇を軽減し、有用な眼圧下降が得られる事を報告した^{8)~11)}。今回我々は、更に隅角の照射範囲を限定し、隅角1/4周に対する ALT を試みたところ、術後合併症を減少させ、かつ半周照射に匹敵する有用な眼圧下降が得られたので報告する。

II 対象および方法

対象は1984年1月から1985年12月までの間に、最大耐容量の薬物治療によっても眼圧コントロール不良と判定され、当科で隅角1/4周照射による ALT を行った緑内障患者26例33眼 (原発開放隅角緑内障18例24眼、嚢性緑内障8例9眼) である。年齢は44歳~83歳 (平均67.0歳) であった。

方法は、Nidek 社製光凝固装置 AKC-3600 を使用し argon laser (青、緑光) を用いた。照射条件は、スポットサイズ50 μ m、照射時間0.1秒、パワーは照射時に小気泡の生じる強さ (600~1,000mw) で隅角線維柱帯色素帯中央部から前方を目標として隅角1/4周に対し25~30個 (平均25.8個) の照射を行った。照射部位は原則として上方1/4周としたが、上方に照射しにくい症例では下方1/4周に行った。第1回目の照射は、20眼で上方に、13眼で下方隅角に行った。

ALT に際しての投薬は、術前よりピロカルピン点眼を使用している場合は、術眼のみ術当日朝から点眼を中止させ、翌日朝より再開した。 β ブロッカー、エビネフリン点眼および炭酸脱水酵素阻害剤内服は術当日も従来通りに行った。術後も術前同様の眼圧下降剤投与を継続し、眼圧下降が得られた例では、術後2週間目より内服薬から適宜減量した。なお、6時間を経過しても、炎症所見の比較的強い3例には0.1%リン酸ベータメサゾンを1日5回7日間点眼した。照射後、眼圧測定ならびに生体顕微鏡検査を30分後、1時間後、その後1時間毎に6時間行ない、更に翌日24時間後にも行った。その後は、1~2週間毎に経過を観察した。術後成績の判定は、術前に比して薬物を減量しえたか否かを問わず眼圧が19mmHg 以下に維持された者を、眼圧コントロール例とした。

第1回の ALT で十分な眼圧下降が得られなかった例では、最低2週間経過観察後、第2回照射を、第1回が上方であったものは下方、下方であったものは上方の、それぞれ1/4周に行った。

手術成績の解析に際しては、症例により経過観察期間が異なるため、第1回目の ALT について、生命表法 (Kaplan-Meier 法) を用いた。経過観察期間を月単位とし、1カ月毎の平均眼圧が2カ月以上連続して20mmHg 以上となった場合の最初の月をコントロール不良の始まりとした。術直後より眼圧コントロール不良の場合は、2週間の経過観察後にコントロール不良と判定し、この時点をコントロール不良の始まりとした。

III 結 果

1. 眼圧

照射前1~2カ月間に3回測定した値の平均値を術前眼圧とした。対象33眼の術前眼圧は23.5 \pm 3.5mmHg (平均 \pm 標準偏差) であった。照射後経過観察期間は、3~25カ月 (平均13.3カ月) であった。術後

表 1 眼圧コントロール

	良好	不良	計
第 1 回照射	21 (64)	12 (36)	33 (100)
最終成績	25 (76)	8 (24)	33 (100)

眼数 (%)

表 2 手術回数と眼圧コントロール

回数	コントロール		計
	良好	不良	
1	21	4	25
2	4	3	7
3	0	0	0
4	0	1	1
	25	8	33

(眼数)

表 3 眼圧コントロール良好例の術後薬剂量

病 型	同量	減量	計
原発開放隅角	15 (83)	3 (17)	18 (100)
囊 性	5 (71)	2 (29)	7 (100)
	20 (80)	5 (20)	25 (100)

眼数 (%)

眼圧コントロール成績は、最終観察時で、1回照射のみで33眼中21眼(64%)、2回以上施行例を含めると、25眼(76%)であった(表1)。即ち、1回のALTで眼圧コントロール不良例12眼のうち8眼に第2回のALTを行い、4眼で眼圧コントロールが得られた。残り4眼のうち1眼には更に2回の照射を行い、全周が照射されたが、眼圧はコントロール不能であった(表2)。最終観察時に、眼圧コントロール良好であった25眼の術前術後の薬剂量は、表3のごとくで、5眼(20%)で術後に薬剤を減量する事ができた。尚、術後眼圧コントロール成績に関し原発開放隅角緑内障と囊性緑内障の間に差は認められなかった。また、コントロール良好であった25眼の、上強膜静脈圧を9mmHgと仮定して求めた outflow pressure の下降率は、 0.45 ± 0.15 であった。Kaplan-Meier 法により求めた1回の隅角1/4周照射で眼圧がコントロールされる確率は、術後25カ月で 0.60 ± 0.09 であった(図1)。

2. 合併症

1) 術後眼圧上昇

14例17眼で、術直後6時間と24時間後の眼圧測定が可能であった。17眼の眼圧変化の平均を図2に示す。

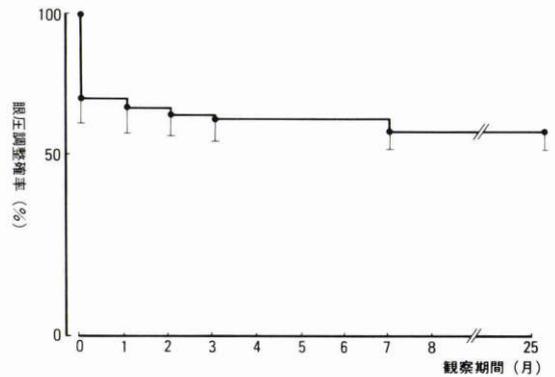


図 1

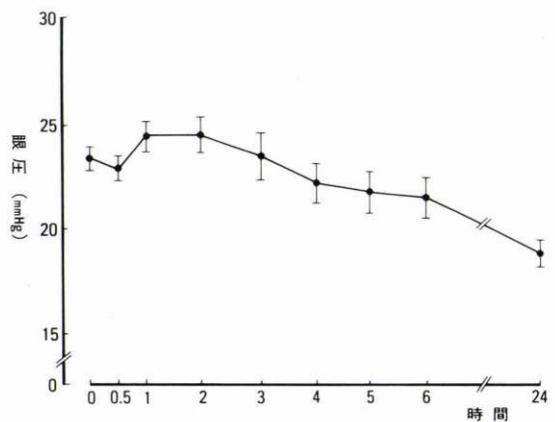


図 2

平均眼圧は術後2時間で最高となり平均1.1mmHgの上昇を示したが術後3時間で術前のレベルに戻り、24時間後には4.6mmHgと術前に比し有意の下降を示した ($p < 0.01$)。個々の症例について見ると、術前に比し5mmHg以上の上昇は4眼(23.5%)に認められたが、4眼では、全く眼圧上昇は認められなかった。術直後眼圧上昇は最高9mmHgで1眼に見られた。また、24時間後には、術前に比べ1mmHgだけ高い値を示した1眼を除き全例(94%)で眼圧は術前値以下となった。全33眼の術後24時間後は、2眼を除く全例(94%)で術前値以下で、術前に比べ1眼で1mmHg、1眼で3mmHgの高値が認められた。

2) その他の合併症

1週間以上遷延した虹彩炎、前房出血は全例で認められなかった。また、照射範囲の1/4以上に及ぶ周辺虹彩前癒着も全例で認められなかった。

IV 考 按

ALT直後の眼圧上昇の発生機序については、隅角線維柱帯に加えられた熱エネルギーによる隅角組織の器質的变化自体あるいはこれに伴って放出される prostaglandins を始めとする化学物質の関与などが考えられているが、未だ定説はない^{11)~8)}。いずれにせよ、照射範囲、照射エネルギーと眼圧上昇の発生頻度との間には、直接的な相関がある他、照射が後方(毛様体)に加えられると眼圧上昇、炎症反応が生じやすいことが報告されている^{10)~13)}。すなわち、Weinrebらは、隅角半周照射と全周照射とを比較し、術直後の眼圧上昇に関し、両者の間に有意の差を認め、特に5mmHg以上の上昇が全周照射で65%に生じたのに対し、半周照射では30%に認めたのに過ぎなかった¹⁰⁾。また、半周照射後に、Kleinらは19%に5mmHg以上の眼圧上昇を認めている¹³⁾。照射部位と眼圧上昇の関連について、Eguchiらは、半周照射を線維柱帯前方とSchlemm管ないしはより後方に加えた場合を比較し、前方照射時に眼圧上昇が起こりにくい事を報告した¹¹⁾。今回のシリーズでは、5mmHg以上の眼圧上昇は23.5%に生じ、同じく1/4周照射後に10%に同様の眼圧上昇を認めたSchwartzらの成績に比べ、その頻度は大で⁴⁾、ほぼ半周照射時の諸家の報告と類似していたが、持続性の上昇が全く認められなかった点は、従来報告されている半周照射後の眼圧の反応と異なり1/4周照射法の安全性を示唆するものと考えられる。また、遷延性虹彩炎、周辺虹彩前癒着が全例で生じなかった事実も1/4周照射の大きな利点と考えられる。

1/4周照射による眼圧下降について、Schwartzらは術前平均眼圧に比し、平均5ヵ月後の最終観察時に10.4%の、Wilenskyらは1ヵ月後に23.0%の下降を認めている⁴⁾⁹⁾。術前眼圧レベル、観察期間はやや異なるが、平均観察期間10.0ヵ月後に、27%の眼圧下降を得た今回の成績は、これらの報告同様1/4周照射の有効性を示すものと思われる。眼圧下降効果の解析の上で、生命表法はより客観的な評価を可能にする優れた手法である。山本らは半周照射後の眼圧の挙動を生命表法により解析し、我々と同じ基準で判定した眼圧コントロール確率が、1年後で57%であるとした⁸⁾。我々の1/4周照射による25ヵ月後の眼圧コントロール確率は60%で、ほぼ同等であり、1/4周照射により半周照射と同等の効果が得られると推定された。

ALTによる開放隅角緑内障治療が数年導入されて

から経過しているが、その長期予後、晩期合併症については不明の点が多い。従って、本報告で認められたように照射範囲を1/4周に限定しても半周照射に匹敵する眼圧下降が得られ、1回の治療に反応しない例の50%で、2回目の照射で眼圧コントロールが得られたこと、更に眼圧上昇を始めとする合併症が軽微であった事は、ALT適応例に対し1/4周照射がまず試みられて良い事を示唆するものと考えられる。

文 献

- 1) Thomas JV, Simmons RJ, Belcher CD III: Argon laser trabeculoplasty in the presurgical glaucoma patient. *Ophthalmology* 89: 187—197, 1982.
- 2) Hoskins HD Jr, Hetherington J Jr, Minckler DS, Lieberman MF, Shaffer RN: Complications of laser trabeculoplasty. *Ophthalmology* 90: 796—799, 1983.
- 3) Levene R: Major early complications of laser trabeculoplasty. *Ophthalmic Surg* 14: 947—953, 1983.
- 4) Schwartz LW, Spaeth GL, Traverso C, Greenidge KC: Variation of techniques on the results of argon laser trabeculoplasty. *Ophthalmology* 90: 781—784, 1983.
- 5) Weinreb RN, Ruderman J, Juster R, Wilensky JT: Influence of the number of laser burns administered on the early results of argon laser trabeculoplasty. *Am J Ophthalmol* 95: 287—292, 1983.
- 6) Krupin T, Kolker AE, Kass MA, Becker B: Intraocular pressure the day of argon laser trabeculoplasty in primary open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 91: 361—365, 1984.
- 7) 田辺吉彦, 原田敬志, 浅野 隆, 安間正子, 稲川寿夫: アルゴンレーザーによる開放隅角緑内障の治療(III). 照射直後の眼圧変動について. *臨眼* 36: 737—742, 1982.
- 8) 山本哲也, 白土城照, 北沢克明: 隅角半周照射による Laser Trabeculoplasty の成績—全周照射との比較—. *日眼* 88: 486—492, 1984.
- 9) Wilensky JT, Weinreb RN: Low-dose trabeculoplasty. *Am J Ophthalmol* 95: 423—426, 1983.
- 10) Weinreb RN, Ruderman J, Juster R, Zweig K: Immediate intraocular pressure response to argon laser trabeculoplasty. *Am J Ophthalmol* 95: 279—286, 1983.
- 11) Eguchi S, Yamashita H, Yamamoto T, Shirato S, Kitazawa Y: Methods of argon laser trabeculoplasty, Complications and long-term

- follow-up of the results. *Jpn J Ophthalmol* 29: 198—211, 1985.
- 12) **Ticho U, Cadet JC, Mahler J, Sekeles E, Bruchim A**: Argon laser trabeculotomies in primates: Evaluation by histological and perfusion studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 17: 667—674, 1978.
 - 13) **黒沢明充, 岩田和雄**: サル眼前房隅角部レーザー照射の組織学的検討. 第2報. corneal section による観察. *日眼* 88: 167—172, 1984.
 - 14) **益山芳正**: Laser trabeculoplasty の眼圧下降機序に関する形態学的研究. *日眼* 88: 1007—1020, 1984.
 - 15) **Tuulonen A, Airaksinen PJ, Kuulasmaa K**: Factors influencing the outcome of laser trabeculoplasty. *Am J Ophthalmol* 99: 388—391, 1985.
 - 16) **Klein HZ, Shields MB, Ernest JT**: Two-stage argon laser trabeculoplasty in open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 99: 392—395, 1985.
 - 17) **Wise JB, Witter SL**: Argon laser therapy for open-angle glaucoma. A pilot study. *Arch Ophthalmol* 97: 319—322, 1979.
-