連続波 Nd:YAG レーザーによる接触型経強膜毛様体光凝固の安全性と有用性

徳永正一、沖坂重邦

防衛医科大学校眼科学教室

Safety and effectiveness of contact transscleral cyclophotocoagulation
with continuous - wave Nd : YAG laser

Shoichi Tokunaga, Shigekuni Okisaka

Department of Ophthalmology, National Defense Medical College

Abstract

We treated 36 eyes with uncontrolled intraocular pressure (IOP) by applying transscleral cyclophotocoagulation with continuous wave Nd : YAG laser. Anterior edge of the probe tip was placed 1mm posterior to the limbus among the circumference. We used laser energy of $1.88 \pm 0.44W$. The coagulation time was $3.3 \pm 0.95sec$. The number of coagulation was 18.5 ± 12.8 . The IOP decreased from $43.0 \pm 15.2mmHg$ to $29.4 \pm 15.2mmHg$ 6 months after treatment. Complications were minimal. Additional treatment was required in 10 eyes. The success rate (IOPs controlled 25mmHg or less 6 month after treatment.) was 75% in the group of the initial IOP was 40mmHg or less and only 18.8% in the initial IOP was more than 41 mmHg.

We conclude that $2W \times 4sec$ may be effective and safer as laser power setting in the eyes of which the initial IOP are less than 40mmHg. The eyes with the initial IOP more than 40mmHg should be coagulated by 2.5 to 3.0W for laser power setting. The additional treatment is necessary one month after treatment, if IOP reduction was not enough.

緒 言

眼圧コントロール不良な難治性緑内障で濾過手術および薬物療法が無効な場合、毛様体破壊術として、これまで主として毛様体冷凍凝固あるいは毛様体ジアテルミーなどが行われてきた。しかし、これらは破壊作用、炎症作用が強く、術後眼圧を予想し難い欠点があり、新しい術式の開発が望まれていた。1972年 Beckman

がルビーレーザーを用いた経強膜毛様体光凝固を初めて報告し¹⁾ さらに1973年 Beckman は、強膜透過性の高く、深達性が高い Nd : YAG レーザーが、経強膜毛様体光凝固により有用であると報告している²⁾。その後、動物眼³⁾ および摘出人眼⁴⁾ を用いた組織学的検討、さらに臨床的にも検討され^{5),6)}、その有用性が報告されている。

今回筆者らは、連続波 Nd : YAG レーザーに

表 1. 病型別症例数

病 型	眼 数
続発緑内障	26
原発開放隅角緑内障	8
原発閉塞隅角緑内障	1
発育異常緑内障	1

表 2. 照射条件

凝固出力 (W)	時間 (秒)	照射数
1.2~2.7 (1.88 ± 0.44)	1.0~4.0 (3.3 ± 0.95)	8~24 (18.5 ± 12.8)

全照射エネルギー (J)
22~211 (104.7 ± 49.9)

よる接触型経強膜毛様体光凝固術を難治性緑内障患者34例36眼に対して施行し、その照射条件、安全性および有効性について検討したので報告する。

対象と方法

対象は1988年12月から1991年6月までに防衛医科大学校眼科病院を受診した緑内障患者34例36眼で、年齢は22~89歳(平均54.7歳)、男性21例23眼、女性13例13眼、術後観察期間は6~24ヶ月(平均10.8ヶ月)であった。

病型は続発緑内障26眼、原発開放隅角緑内障8眼、原発閉塞隅角緑内障1眼、発育異常緑内障1眼であった(表1)。22眼は絶対緑内障を呈しており、指数弁以上の視力を有するものはすべ

表 3. 凝固回数

凝固回数	眼 数
1 回	26
2 回	4
3 回	4
4 回	1
5 回	1

て濾過手術を施行されていた。また、全例、最大耐用量の薬物投与を受けているにもかかわらず、眼圧コントロール不良な症例であった。

連続波Nd:YAGレーザー光凝固装置は、Nidek社製YC-11を使用した。術前処置として、2%リドカイン3ccにて球後麻酔を行なった。凝固条件は表2に示したが、標準の照射条件として2W×4秒×20発を用いた。

SLT社製の接触式経強膜毛様体凝固用のプローブを用いた。これは先端に、フォーカシング・チップが装着しており、予備実験で深さ2.1mmにてレーザー光が集光することを確認した。直径2.2mmのプローブチップ前端を角膜輪部より1.0mmに置き、毛様体ひだ部を凝固した。

術後炎症の軽減の目的で、0.1%フルオロメトロン1日4回投与を行ない、術後疼痛に対しては鎮痛剤を適宜用いた。

判定基準として、術前の投与薬剤量以下の投与量で眼圧25mmHg以下にコントロールできたものを有効とした。

また術後眼圧および眼圧下降量と術前眼圧および凝固条件との間の相関を回帰分析によって統計学的に検討した。

図1. 1回施行例の術後眼圧経過

表4. 成功率

有効(術後6ヵ月の眼圧: 25mmHg以下)

18/36 (50%)

術前眼圧	有効例*	照射エネルギー (J)**
41mmHg以上	3/16 (18.8%)	183.3 ± 183.4
40mmHg以下	15/20 (75.0%)	129.5 ± 101.3

* p < 0.001

** 有意差なし

結 果

術前平均眼圧は、 43.0 ± 15.2 mmHg、術後6ヶ月平均眼圧は、 29.4 ± 15.2 mmHgで、平均30.9%の眼圧低下が得られた。凝固回数は、1回のもので26眼、2回以上凝固したものの10眼であった(表3)。

術後眼圧経過を図1に示す。術直後、眼圧は軽度上昇したが、術翌日には有意な眼圧低下が得られた。術後2週間で眼圧は最低となり、術後3ヶ月まで緩やかに上昇した。3ヶ月以後の眼圧に有意差はみられなかった。

術後6ヶ月の成功率は、全例では50%であった。術前眼圧40mmHg以下の症例では、成功率75.0%であったのに対し、術前眼圧41mmHg以上の症例では、18.8%であった。両者の照射エネルギーに有意差はなかった(表4)。

図2. 術前眼圧と術後6ヵ月の眼圧の相関

表5. 合併症

	眼数 (%)
強い術後眼痛	10 (30)
2段階以上の視力低下	1 (3)
白内障の進行	1 (3)
強い術後前房炎症	0
眼球瘍	0

術後眼圧および眼圧下降量と術前眼圧の間には有意な正の相関が認められたが、その他、凝固条件との間に相関はなかった(図2)。合併症としては、術後強い疼痛を10眼(30%)に認めたが、鎮痛剤の投与により全例翌日には軽快した。また全例に、軽度の虹彩炎を認めたがすべて1ヶ月以内には軽快した。1例に白内障の進行による視力の低下を認めた。眼球瘍など重篤な合併症はみられなかった(表5)。

考 察

毛様体冷凍凝固術や毛様体ジアテルミーに変わるより安全で効果の予想すなわち術後眼圧がある程度予想できる可能性がある毛様体破壊術として連続波Nd:YAGレーザーを用いた毛様体光凝固術が臨床に用いられるようになった。

わるより安全で効果の予想すなわち術後眼圧がある程度予想できる可能性がある毛様体破壊術として連続波Nd:YAGレーザーを用いた毛様体光凝固術が臨床に用いられるようになった。

この術式には接触式と非接触式という2種類の照射方法があるが、両者の照射条件は異なり、接触式では非接触式より低出力、長時間照射で施行される。このため接触式では非接触式より強膜に対する損傷が小さいとされているが、われわれは安全性を重視し、既報の照射条件よりさらに低出力、長時間照射である2W×4秒を用いてきた。今回の症例でも問題となる強膜の損傷はなく、また眼球瘍など重篤な合併症はみられず、安全な術式、照射条件であることを確認した。

術後6ヶ月の眼圧が25mmHg以下にコントロールできたものを成功例としたが、術前眼圧40mmHg以下の症例では75.0%の成功率であったのに対し、術前眼圧41mmHg以上の症例では、わずかに18.8%の成功率であった。術前眼圧にかかわらず、ほぼ一定の照射条件で施行したため、両群の照射総エネルギーに有意差はなかった。

眼圧下降率と照射総エネルギーの間に相関を認めたとする報告もあるが、今回の症例では照射総エネルギーと眼圧下降率の間に相関はみられなかった。これは、1回の照射においてわれわれの照射条件(2W×4秒)で照射数を増やしても必ずしも大きな眼圧下降を得られるわけではないことを示している。このことから、今後、術前眼圧41mmHg以上の症例においては、照射出力の変更を含めた照射条件の再検討が必要であると考えられる。絶対緑内障など早急な眼圧下

降を必要としない症例では術後眼圧がほぼ一定となり、術後炎症が消失する1ヶ月を目安に追加凝固を行なうのが安全な方法であると考ええる。今後、さらに症例を重ね、より適切な照射条件、照射方法を検討したいと考えている。

参考文献

- 1) Beckman H, Kinoshita A, Rota AN, et al: Transscleral ruby laser irradiation of the ciliary body in the treatment of intractable glaucoma. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 76:423-435, 1972
- 2) Beckman H, Sugar HS: Neodymium laser cyclophotocoagulation. Arch Ophthalmol 90:27-28, 1973
- 3) Latina MA, Ptel S, der Kater AW, et al: Transscleral cyclophotocoagulation using contact laser probe: A histologic and clinical study in rabbit. laser Surg 9:465-470, 1989
- 4) Allingham RR, de Kater AW, Bellows AR, et al: Probe placement and power levels in contact transscleral neodymium: YAG cyclophotocoagulation. Arch Ophthalmol 108:738-742, 1990
- 5) Schuman JS, Puliafito CA, Allingham RR, et al: Contact transscleral continuous wave neodymium: YAG laser cyclophotocoagulation. Ophthalmology 97:571-580, 1990
- 6) 高橋英敏、沖坂重邦: CW Nd:YAGレーザー経強膜毛様体光凝固の安全性と有効性の検討. 臨床眼科 45:1233-1237, 1991