

直線偏光近赤外線療法による緑内障性視神経障害の治療

森 茂

森眼科医院

Treatment of Glaucomatous Visual Field Deffect with Linearly Polarized Light
Near-Infrared Radiation Therapy

Shigeru Mori

Mori Eye Clinic

あたらしい眼科 *Atarashii Ganka (J. Eye)*
Vol. 18 No. 2 2001 別刷

(株) メディカル葵出版

直線偏光近赤外線療法による緑内障性視神経障害の治療

森 茂

森眼科医院

Treatment of Glaucomatous Visual Field Defect with Linearly Polarized Light Near-Infrared Radiation Therapy

Shigeru Mori
Mori Eye Clinic

近年、眼圧がコントロールされているにもかかわらず視野障害が進行していく緑内障や正常眼圧緑内障の視野異常は、眼圧だけの問題ではなく、眼循環不全による慢性虚血によって引き起こされている可能性が示唆されている。眼循環改善法の1つとして、星状神経節ブロックがあるが、手技もむずかしく、患者への負担も大きい。この星状神経節ブロックに代わる方法として直線偏光近赤外線療法がある。これを使用し、正常人に星状神経節照射を施行したところ、網膜動脈血管径が平均4.4%拡張した。この結果から上記緑内障性視神経障害に直線偏光近赤外線療法の星状神経節照射を応用したところ、視野の改善が得られた多数の症例を経験できた。直線偏光近赤外線療法による星状神経節照射は眼底血流を増加させ、視機能を改善あるいは維持させようという新しい知見が得られた。

Recently it has been suggested that progressive visual field deterioration in glaucoma despite control of ocular tension and normal tension glaucoma may be due not to problems of ocular tension, but to chronic ischemia arising from ocular circulation insufficiency. One method of improving ocular circulation is stellate ganglion block, but this method involves difficult maneuvers; moreover, it imposes undue burden on the patient. An alternative to stellate ganglion block is linearly polarized light near-infrared radiation therapy. When we used this technique for stellate ganglion irradiation in normal individuals, retinal arterial vascular diameter expanded 4.4%. On the basis of this result, we applied the therapy to the stellate ganglion in glaucomatous visual field defect and obtained improvement in the visual field. We found that treatment of the stellate ganglion with linearly polarized light near-infrared irradiation can increase ocular fundus blood flow and improve or maintain visual function.

[Atarashii Ganka (Journal of the Eye) 18(2) : 247~250, 2001]

Key words : 緑内障性視神経障害, 直線偏光近赤外線治療器, 眼循環改善, 星状神経節照射. glaucomatous visual field defect, therapeutic machine near-infrared radiation of linearly polarized light, ocular circulatory improvement method, stellate ganglion irradiation.

はじめに

近年、正常眼圧緑内障や眼圧のコントロールされている緑内障の視神経障害の治療方針として眼循環を改善させる試みがなされている。これらの疾患の病態として、慢性虚血により視細胞の機能低下、あるいは機能停止が推測されているが、はっきりしたことはわかっていないのが現状である。上記緑内障の視神経、網脈絡膜の血流を改善することが可能になれば、今後の緑内障治療に大きな変化をもたらす可能性が出てくると考えられる。

この眼循環改善法の1つとして、星状神経節ブロック(stellate ganglion block : SGB)がある。SGBにより網膜循環が

改善し、血流不全により発症すると推定される眼疾患が改善するという報告は多々ある¹⁻³⁾。しかしながら、局所麻酔薬によるSGBは、高度な技術とかなりの訓練が必要になること、針の刺入に伴う痛みや侵襲、副作用、合併症など患者にかかる負担も大きい。

このSGBと同様の効果が期待できる機械として、直線偏光近赤外線治療器〔東京医研(株)製スーパーライザー(以下、SLと略)〕がある。これは、ペインクリニック、整形外科、内科などで使用されており、星状神経節近傍直線偏光近赤外

〔別刷請求先〕 森 茂 : 〒854-0025 諫早市八坂町5-3 森眼科医院
Reprint requests : Shigeru Mori, M.D., Mori Eye Clinic, 5-3 Yasaka, Isahaya-shi 854-0025, JAPAN

線照射療法 (stellate ganglion laser : SGL) ができる機械⁴⁾で、無痛、無侵襲に施行できるため、反復治療による患者への負担は少ない。

今回、このSGL前後で、網膜に血管径、血流量、血流速度に変化があるかどうか、キヤノン社製眼底血流計 CLBF model 100にて検討した。また、SGLを、眼圧のコントロールされている緑内障、正常眼圧緑内障に対しても試み、良好な結果が得られたので報告する。

I 症例および方法

1. Laser Doppler 法による網膜血管の変化

正常人 20 例 34 眼に対し、SGLを施行し、この前後で、キヤノン社製眼底血流計 CLBF model 100にて、網膜血管径、血流量、血流速度の変化を測定した。この眼底血流計は、網膜上の特定の1本の血管に赤色のレーザーを投受光し、その受光信号のスペクトル解析の結果から、血管中心を流れる血流の最大速度を定量化する LDV (laser Doppler velocimetry) 方式の血流計測装置である。同時にスリット状の緑色のレーザーによって血管径の計測が行われ、速度と血管径とから血流量が算出される。また、測定の間、血管トラッキングシステムによって固視微動にかかわらず、測定ビームは血管上に保持されるので、動脈血流の動的計測も可能である⁵⁾。

方法は、散瞳剤にて散瞳を行った後、眼底血流計で網膜動

脈の血管径、血流速度、血流量を測定した。測定部位は、網膜血管で視神経から1~1.5乳頭径離れた他の血管と重なっていない上耳側動脈を選択した。その後、SGLを施行し、15分後、2時間後、5時間後、1例は、翌日にも同眼底血流計で同様に測定した。

2. 症 例

症例は、眼圧のコントロールされている開放隅角緑内障 26 例、狭隅角緑内障 5 例、嚢性緑内障 10 例、正常眼圧緑内障 15 例の合計 56 例である。治療に対して十分な説明を行い同意を得た後に治療を開始した。

星状神経節照射に使用した機械は SL である。SL は、近赤外線領域の生体深達性の高い波長帯のみを光学フィルターで取り出す構造となっている (図 1)。SGB は、針を刺す部位や角度、深さがむずかしいが、SGL は、光が拡散し、また光線の深達性も高いため、プローブを当てるだけで星状神経節に達し (図 2)、実施が容易になる。このため、患者にとっての負担もなく、長期間反復治療することも可能となる。

照射方法は、星状神経節が第 6, 7 頸椎横突起前面にあるため、ここにプローブを垂直に押し当てて、出力 80~100% で 1 秒照射、4 秒休止で片側 5 分照射し両側に施行した (図 3)。照射感覚は、症例によって異なり、週に 2 回、週に 1 回、2 週間に 1 回のペースで施行した。痛みはまったくなく、多少、温感がある程度である。

治療の前後で Humphrey 視野検査 (プログラム 24-2) を施行し経過をみた。

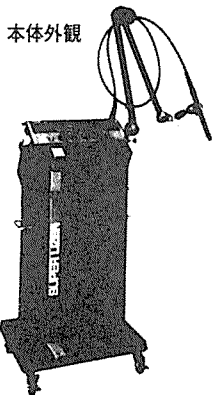
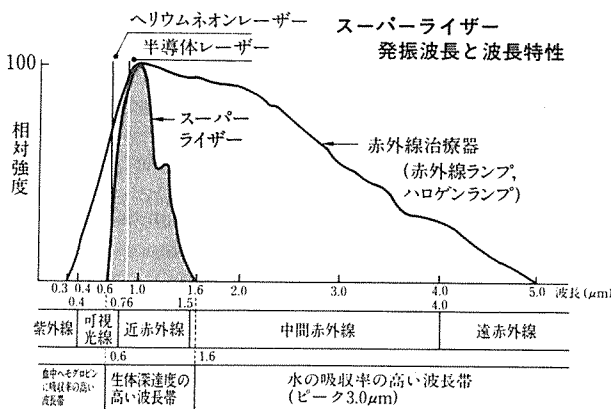


図 1 直線偏光近赤外線治療器の波長帯

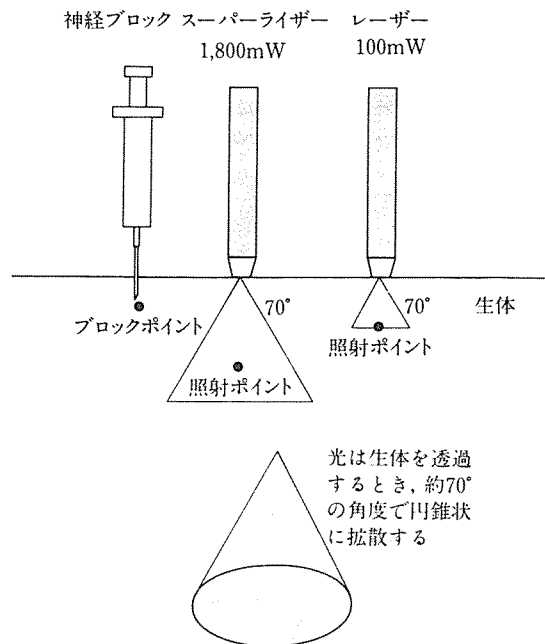
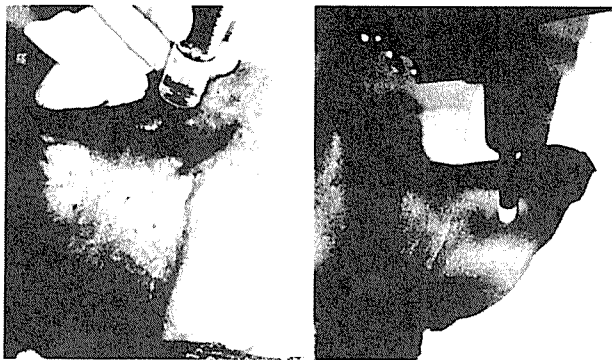


図 2 直線偏光近赤外線治療器の深達度



局所麻酔薬による星状神経節ブロック スーパーライザーによる星状神経節照射

図3 直線偏光近赤外線治療器の照射法

II 結 果

1. Laser Doppler 法による網膜血管の変化結果

正常人34眼に対し、SGLを施行し、この前後で、キャノン社製眼底血流計CLBF model 100にて、網膜動脈血管径、血流量、血流速度の検査を施行した。

網膜動脈血管径は、ほとんどの症例で拡張しており(図4, 5)、平均4.4%の血管径の拡張が認められた。正常人において、年齢を問わず血管拡張が得られている。また、血流速度は平均14.2%、血流量は平均16.0%の増加がみられた。また、緑内障、加齢黄斑変性症の2眼にも、SGLを施行後、網膜動脈血管径、血流量、血流速度の検査の施行ができたが、どちらもSL施行後約2時間で血管拡張、血流増加が得られている。

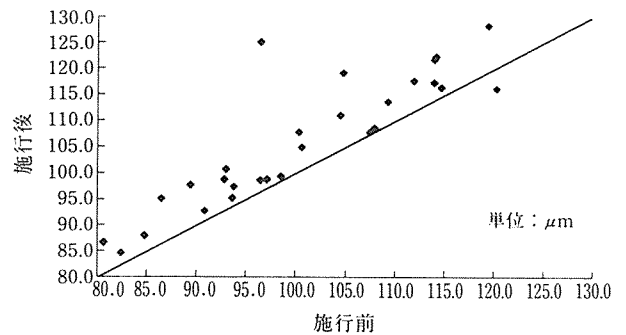


図4 SGLによる血管径変化

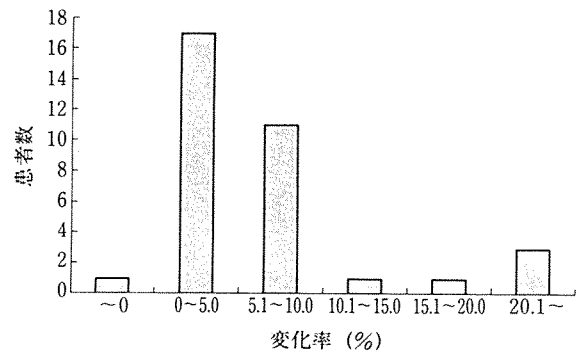


図5 血管径の変化率による患者数

2. 症例結果

緑内障の症例に対しては、自覚的に明るくなったと感じた症例は、正常眼圧緑内障15例中15例(100%)、開放隅角緑内障26例中24例(92%)、狭隅角緑内障5例中3例(60%)、

図6 正常眼圧緑内障視野改善例
64歳、女性。14日に1回の照射間隔でSGL施行。左眼視野。眼圧コントロール良好にもかかわらず視野障害が進行してきたため(中)、治療を開始した。5カ月後視野の改善が得られた(右)。

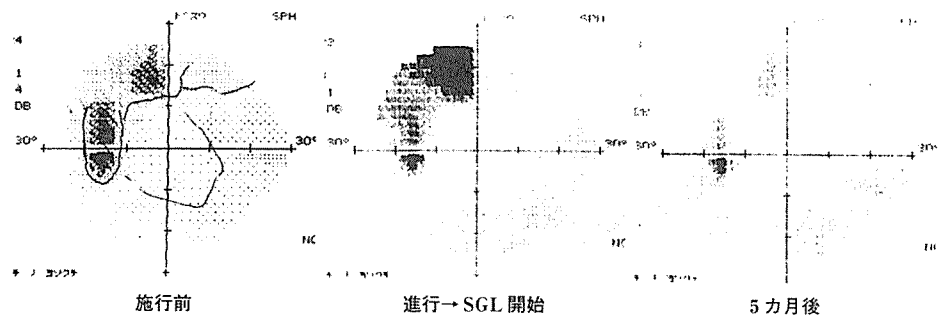
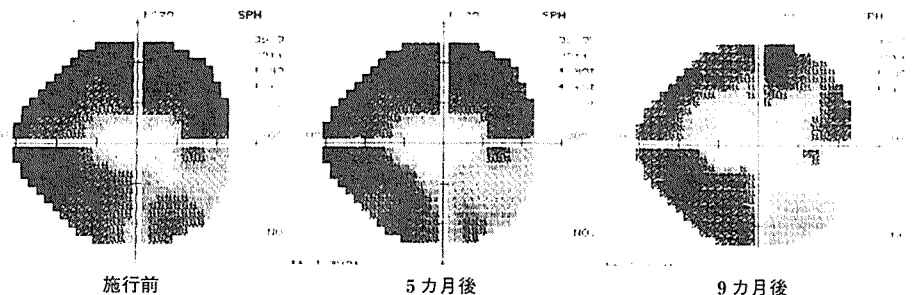


図7 開放隅角緑内障視野改善例
80歳、男性。週に2回の照射間隔でSGL施行。右眼視野。治療開始後5カ月では著明な変化はみられないが、さらに継続し9カ月後では視野の改善傾向がみられる。



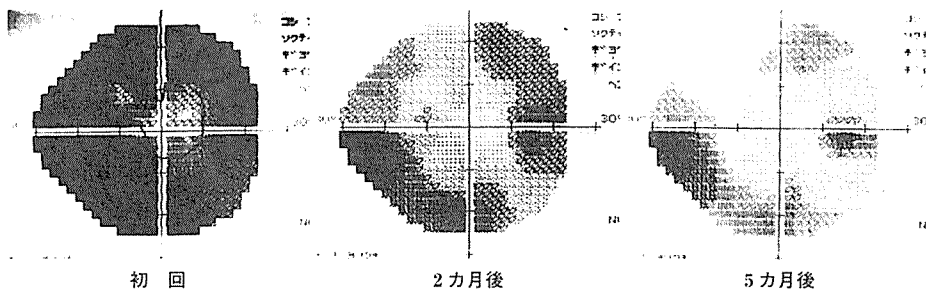


図8 嚢性緑内障視野改善例
66歳、男性。嚢性緑内障。2週間に1回SGL。右眼視野。

嚢性緑内障10例中10例(100%)であった。施行後4~5時間後から明るくなってきたと訴える患者が2/3の症例にあった。

Humphrey 視野計で視野の改善が得られた症例は、正常眼圧緑内障15例中14例(93%)、開放隅角緑内障26例中23例(88%)、狭隅角緑内障5例中3例(60%)、嚢性緑内障10例中9例(90%)であった。その一部を図6~8に示すが、グレートーン表示で明らかに視野は改善しているのがわかる。図中の初回、初診時というのは、SGL施行前のことで、この視野の前に少なくとも2回以上のHumphrey 視野計での視野検査は施行してある。

正常眼圧緑内障、嚢性緑内障では、特に視野の改善が大きく出現した症例が目立った。

III 考 按

ペインクリニックのなかでは、このSGLは、局所麻酔薬によるSGBと同様の効果がみられるということが、周知の事実とされている。メカニズムは、まだ解明されていないが、SGLにより、交感神経の過緊張を緩和することで、交感神経の血管収縮作用が抑制され、うっ滞していた血行が改善されると推測されている。これにより、血液循環障害により発症した疾患が改善されるのではないかと予想される。

今回、おもに、正常人に対し、SGL前後で網膜血管の血管径、血流量、血流速度の測定を施行したが、この結果からも、交感神経の緊張が緩和され、血管拡張が得られ、さらに血流量が増加していることが確認できた。これによって視神経網膜脈絡膜血流が改善していると示唆された。

緑内障の症例にSGLを施行した結果をみても、かなり良好な視野の改善結果が得られており、自覚的にも明るくなったと感じる症例が多かった。これは、交感神経の緊張が緩和されたために血管拡張が得られ、さらに血流量が増加した結果、脆弱化した視細胞が活性化され、視野改善という現象をもたらしたものと推測する。

現在、特に正常眼圧緑内障は、血流を改善させる治療法が注目を集めており、まだまだ検討の必要はあるかもしれない

が、今回のSGLは眼底血流不全を改善させ、その結果、視野の改善(感度の改善)が期待できると思われる。緑内障性視野異常に対するSGBの報告のなかに、SGBを10回施行し、自覚的に明るさの改善のあった症例が数例あり、また、1例ではあるが緑内障視野異常のSGB後の視野感度が60%、眼血流量が30%増加した症例も認められている⁶⁾。SGLは、SGBのような副作用はなく反復することが容易で、視野の改善も得られ、また、反復しても患者への負担はなく、今までのところ副作用もない。患者へ病気の重大性を理解させることができれば、週に1~2回の通院は苦痛に思わなくなり、逆に通院期間が空くと、暗くなってきたと自覚する患者も多少だが存在する。

今回の新しい知見から、緑内障性視野障害を含め、眼血流障害により発症した疾患に対し、SGLは視細胞を活性化し視神経保護を可能にできる治療法ではないかと推測される。アポトーシスを含め、慢性虚血による変化が要因となり発症していると考えられはじめている緑内障だが、今回のような視神経を含む眼血流障害を改善できる治療法が確立できれば、今後の緑内障に対する考え方も飛躍的に前進するものと考えられる。

文 献

- 1) 木内良明, 広田 篤, 高松倫也, 三嶋 弘, 金子高太郎: 星状神経節ブロックによる網膜循環の変化. 日眼会誌 104: 29-33, 2000
- 2) 松浦正司: 眼科領域における星状神経節ブロック. 現代医学 44: 469-477, 1997
- 3) 沖田元一, 藤井聖士, 藤本真弓, 小林雅子, 藤岡泰博: 眼科的網膜疾患61例(1983-1995)に対する星状神経節ブロックの効果. ペインクリニック 17: 686-688, 1996
- 4) 赤木家康, 鳥山貞宜, 佐野精司: 直線偏光近赤外線照射治療の臨床適応と応用. アークメディア 9: 397-402, 1996
- 5) 田中信也: Laser Doppler Velocimetry (LDV) による眼底血管内血流計測. あたらしい眼科 15: 161-167, 1998
- 6) 佐伯 茂, 加藤 実, 小川節郎, 鈴木 太, 井上洋一, 吉川啓司: 視神経の治療: 緑内障性視神経障害に対する星状神経節ブロックの効果. あたらしい眼科 11: 752-754, 1994

* * *