

## シリコンタイヤによる 360 度強膜内陥術で加療した 外傷性低眼圧黄斑症の 3 例

犬飼 麻恵<sup>1)</sup>, 田中 住美<sup>2)</sup>, 廣瀬 晶<sup>1)</sup>, 富満 賢木<sup>1)</sup>, 望月 學<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>東京医科歯科大学視覚応答調節学, <sup>2)</sup>帝京大学市原病院眼科

### 要 約

**背景:** 低眼圧黄斑症は、浅前房のため毛様体解離部の診断が困難であることが多い。しばしば再手術が経験されており、未だ治療方針が確立されていない。

**症例:** 鈍的外傷後に低眼圧黄斑症を来した 3 例を経験した。症例 1 は冷凍凝固、毛様体縫合、レーザー凝固で、症例 2 と 3 はレーザー凝固で改善しなかった。3 例全例に網膜裂孔があり、シリコンタイヤによる 360 度強膜内陥術を施行した。

**結果:** 3 例全例で術後短期間に眼圧が正常化し、黄斑症が改善した。また、超音波生体顕微鏡(UBM)は毛

様体解離部の同定が、光干渉断層計(OCT)は術前後の黄斑部形態の詳細な評価が可能であった。

**結論:** 本治療法は、解離部の診断が困難な外傷性低眼圧黄斑症における治療の選択肢の一つとして、積極的に考慮されて良い術式であると考えられた。(日眼会誌 107 : 337-342, 2003)

**キーワード:** 外傷性低眼圧黄斑症, 毛様体解離, 360 度強膜内陥術, 術後高眼圧, 再手術

## Three Cases of Hypotonic Maculopathy due to Blunt Trauma, Treated by 360-degree Scleral Buckling

Asae Inukai<sup>1)</sup>, Sumiyoshi Tanaka<sup>2)</sup>, Akira Hirose<sup>1)</sup>, Sakaki Tomimitsu<sup>1)</sup> and Manabu Mochizuki<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Ophthalmology and Visual Science, Tokyo Medical and Dental University

<sup>2)</sup>Department of Ophthalmology, Teikyo University School of Medicine, Ichihara Hospital

### Abstract

**Background:** In hypotonic maculopathy with a shallow anterior chamber, it is difficult to delineate the extent of cyclodialysis. Reoperations are often reported, and a method of management for hypotonic maculopathy is not yet established.

**Cases:** We treated three patients with hypotonic maculopathy due to blunt trauma. Case 1 did not improve after two cryoablations, two cycloplexies, and a laser photocoagulation treatment. Cases 2 and 3 did not improve after a single laser photocoagulation treatment. All cases exhibited retinal breaks, and underwent 360-degree scleral buckling.

**Results:** In all cases, intraocular pressure was normalized soon after the surgery. We found that

ultrasound biomicroscopy (UBM) was helpful in clarifying cyclodialysis, and that optical coherence tomography (OCT) was useful to observe morphologic changes of the macula in detail.

**Conclusion:** This procedure is considered to be useful in the treatment of hypotonic maculopathy. Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 107 : 337-342, 2003)

**Key words:** Blunt trauma-associated hypotonic maculopathy, Cyclodialysis, 360-degree scleral buckling, Postoperative intraocular pressure spike, Reoperation

### I 緒 言

低眼圧黄斑症は、緑内障に対する濾過手術後の他、鈍的外傷や眼内手術などで生じる毛様体解離に続発して発

生する。毛様体解離を原因とするもの場合には自然治癒例の報告<sup>1)~3)</sup>もあるが、低眼圧が長期間持続すると視力低下や変視症などの不可逆的視機能障害を来す。このため、原則として自然にあるいは保存的療法で緩解傾向

別刷請求先: 113-8510 東京都文京区湯島 1-5-45 東京医科歯科大学視覚応答調節学 犬飼 麻恵  
(平成 14 年 9 月 4 日受付, 平成 14 年 12 月 12 日改訂受理)

Reprint requests to: Asae Inukai, M.D. Department of Ophthalmology and Visual Science, Tokyo Medical and Dental University, 1-5-45 Yushima, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8510, Japan

(Received September 4, 2002 and accepted in revised form December 12, 2002)

がない場合には手術治療の適応となる。手術療法として、レーザー光凝固術<sup>4)~15)</sup>、ジアテルミー凝固術<sup>1)16)~18)</sup>、毛様体強膜縫合術<sup>4)7)11)~14)18)~22)</sup>、冷凍凝固術<sup>9)10)15)20)</sup>、解離部への強膜内陥術<sup>1)8)10)20)</sup>、赤道部輪状締結術<sup>9)10)18)</sup>などが報告されているが、有効性や合併症に関して議論があり、未だ治療方針が確立していないのが現状である。また、毛様体解離の範囲に一致して限局した処置を行う術式においては、本症では浅前房のため正確な毛様体解離の部位診断が困難であることが多く、しばしばこれが再手術の原因となることが経験されている。このため、毛様体解離部の診断が困難な症例や、従来の治療法が無効な症例に対しても安定した効果が得られる治療方法の検討が必要と考えられる。今回、著者らは浅前房のため毛様体解離部の診断が困難であった低眼圧黄斑症の3例に対し、シリコンタイヤによる360度にわたる強膜内陥術を施行し、各々の症例で1回の手術で眼圧の正常化と黄斑症の改善が得られたので報告する。

## II 症 例

**症例 1:** 38 歳、男性。

初 診: 1995 年 3 月 23 日。

主 訴: 右眼打撲。

現病歴: 1994 年 11 月 5 日バッティングセンターにおいて自打球で右眼を打撲した。他院で低眼圧黄斑症の診断で、2 回の毛様体解離部への冷凍凝固術、2 回の毛様体強膜縫合術、1 回の隅角へのレーザー凝固術を施行したが改善せず、1995 年 3 月 23 日(受傷 5 か月後)に当院を紹介され初診した。

初診時所見: 視力は右眼 0.02(0.04×+2.00 D<math>\ominus</math>cyl-6.00 DAx 20°), 左眼 1.2(矯正不能)で、眼圧(Goldmann 圧平眼圧計)は右眼 3 mmHg, 左眼 18 mmHg であった。右眼は前房が浅く、前房隅角はほとんど観察できなかった。眼底は黄斑部に皺襞があり、さらに、9 時半から 12 時半にわたる硝子体基底部分前縁裂孔および後縁裂孔があった(図 1)。超音波生体顕微鏡 ultrasound biomicroscopy(以下、UBM)検査で、9~10 時にかけて毛様体解離およびそれに連続する毛様体脈絡膜剥離と考えられる低反響領域が観察された(図 2)。

経 過: 複数回の手術により前部強膜の障害が強いと考えられたため強膜内陥術を選択し、1995 年 4 月 27 日(受傷約 6 か月後)に施行した。360 度にわたり強膜を半層切開した。強膜半層切開は直筋腱附着部から約 1 mm 前方まで行い、幅 9 mm の強膜床を作製した。ジアテルミー凝固を裂孔部の強膜床内に加え、幅 7 mm の非対称シリコンタイヤ(MIRA 社# 276®)を、厚みの厚い方が後極側になるように埋没した。シリコンバンドは使用せず、タイヤの断端同士を 6-0 ナイロン糸で連結した。その後、前房穿刺で前房水を 0.15 ml 抜き眼圧を正常化させた。術翌日から、前房深度は概ね正常化し

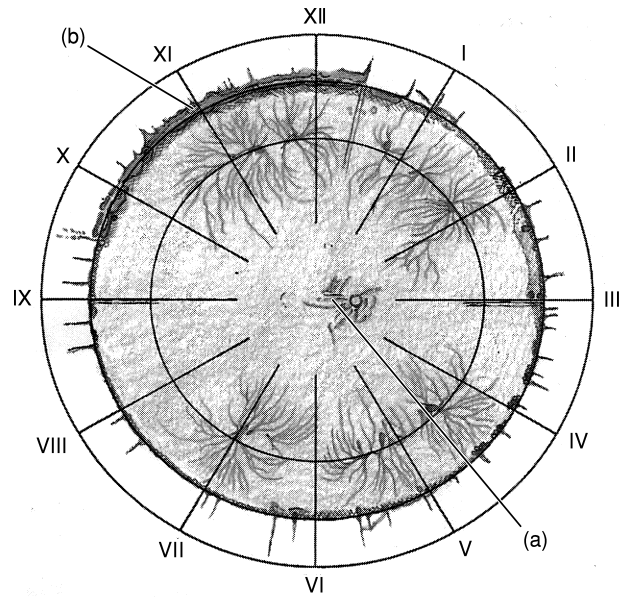


図 1 症例 1 の術前の右眼眼底スケッチ。

黄斑部の網膜皺襞(a)と 9 時半から 12 時半にわたる硝子体基底部分前縁および後縁裂孔(b)がある。

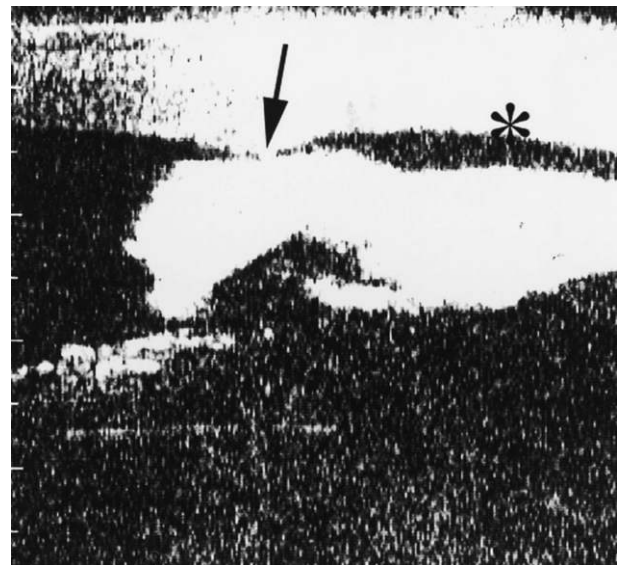


図 2 症例 1 の術前の右眼超音波生体顕微鏡(ultrasound biomicroscopy, UBM)画像(9 時方向子午線方向断面)。

毛様体解離(矢印)およびそれに連続する毛様体脈絡膜剥離と考えられる低反響領域(\*)がある。

た。眼圧は術後 3 日間は 35 mmHg 程度に上昇したが、1 週間で 18 mmHg 前後に安定した(図 3)。また、手術後 1 週間で黄斑部の皺襞は著明に減少した。前房中へのフィブリン析出や虹彩萎縮などの前眼部虚血を推測する合併はなかった。術後約 6 か月を経過した時点で、右眼の眼圧は 18 mmHg を維持し、視力は(0.6×-10.00 D<math>\ominus</math>cyl-3.00 DAx 30°)を得た。

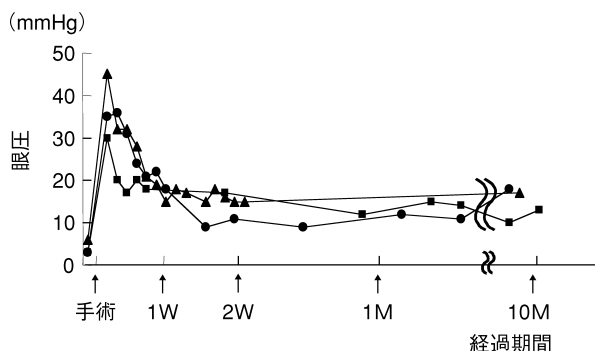


図 3 3 例の術後眼圧経過。  
●：症例 1 ■：症例 2 ▲：症例 3

**症例 2：37 歳，女性。**

初 診：1999 年 1 月 8 日。

主 訴：左眼打撲，左視力障害。

現病歴：1998 年 10 月 18 日暴風による飛来物で左眼を打撲した。他院で低眼圧黄斑症と診断され，解離部前房隅角へのレーザー凝固術を施行したが眼圧は改善せず，受傷 3 か月後に当院を紹介され初診した。

初診時所見：視力は右眼 0.04 (1.5 × -5.00 D)，左眼 0.04 (0.5 × -4.25 D ⊂ cyl -2.00 D Ax 170°) で，眼圧は右眼 11 mmHg，左眼 3 mmHg であった。左眼の前房隅角は，浅前房のため詳細は不明であったが，11～2 時，および 3～4 時に隅角解離の存在が疑われた。眼底では黄斑部に皺襞がみられ，網膜静脈は軽度拡張蛇行しており，低眼圧性の変化と考えられた。さらに，鼻上側に硝子体基底部前縁裂孔がみられた。

経 過：1999 年 2 月 25 日 (受傷約 4 か月後)，患者が育児のためこれ以上の再手術を受けることは不可能と訴えたため，症例 1 で有効であった経験も踏まえ，当院における初回の治療法として強膜内陥術を選択し施行した。症例 1 と同様の方法で 360 度にわたり強膜を半層切開して，ジアテルミー凝固を裂孔部の強膜床内に加えた。幅 7 mm のシリコンタイヤを埋没し，前房穿刺 0.15 ml を併用して眼圧を正常化した。術翌日から，前房深度は概ね正常化した。眼圧は術翌日 30 mmHg 程度に上昇したが，術後 2 日目には 18 mmHg 前後に安定した (図 3)。また，手術後 1 週間で黄斑部の皺襞は消失し，網膜血管の拡張蛇行も軽減した。前房中へのフィブリン析出や虹彩萎縮などの前眼部虚血を推測する合併はなかった。術後約 1 年 10 か月を経過した時点で，左眼の眼圧は 16 mmHg を維持し，視力は (1.0 × -12.00 D ⊂ cyl -1.75 D Ax 55°) を得た。

**症例 3：36 歳，男性。**

初 診：1998 年 12 月 16 日。

主 訴：左眼球打撲，左視力障害，左変視症。

現病歴：1998 年 8 月 27 日に野球ボールで左眼を打撲した。他院で低眼圧黄斑症と診断され，受傷 1 か月後に

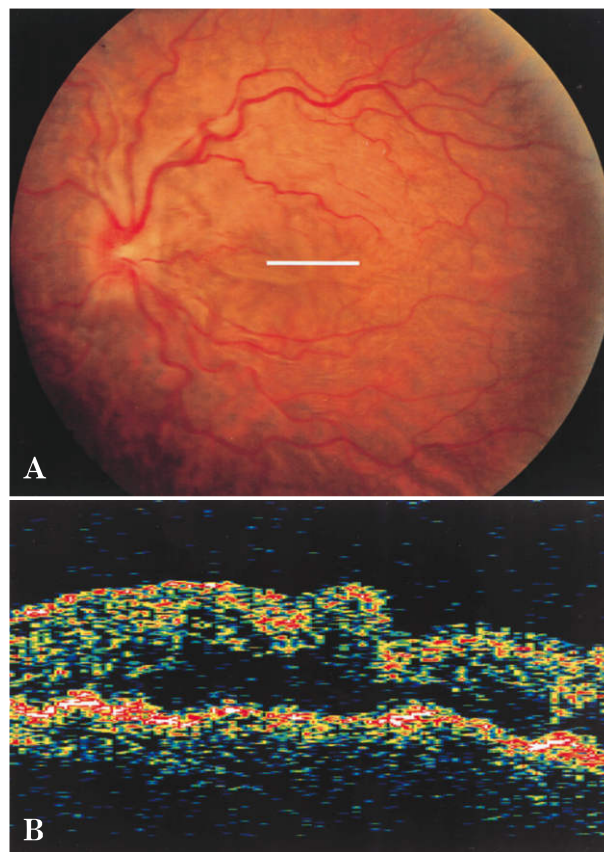


図 4A 症例 3 の術前の左眼底写真。  
黄斑部に放射状の網膜皺襞があり，網膜静脈は拡張・蛇行している。  
白線の部の断面を光干渉断層計 optical coherence tomography (OCT) で観察した (図 4 B)。

図 4B 症例 3 の術前の左眼 OCT 画像。  
黄斑部に網膜剝離，網膜皺襞があり，全体として網膜は肥厚している。また，中心窩は不明瞭である。

解離部前房隅角へのレーザー凝固術を施行したが眼圧は改善せず，受傷 11 か月後に当院を紹介され初診した。

初診時所見：視力は右眼 1.5 (1.5 × +0.25 D)，左眼 0.1 (0.1 × +1.50 D ⊂ cyl -1.00 D Ax 140°) で，眼圧は右眼 17 mmHg，左眼 6 mmHg であった。左眼の前房隅角は，やや浅前房のため詳細は不明であったが，3～5 時に隅角解離が疑われた。白内障のため眼底の透見はやや不良であったが，黄斑部に皺襞がみられ，網膜静脈は拡張蛇行していた (図 4 A)。さらに，耳上側に硝子体基底部前縁裂孔がみられた。本症例では，黄斑部の観察に光干渉断層計 (optical coherence tomography：以下，OCT) を施行したが，黄斑部網膜は剝離および皺襞により全体として肥厚しており，中心窩は不明瞭であった (図 4 B)。

経 過：2000 年 3 月 18 日 (受傷約 15 か月後) に強膜内陥術を選択し施行した。症例 1 と同様の方法で 360 度にわたり強膜を半層切開して，ジアテルミー凝固を裂孔部の強膜床内に加えた。幅 7 mm のシリコンタイヤ



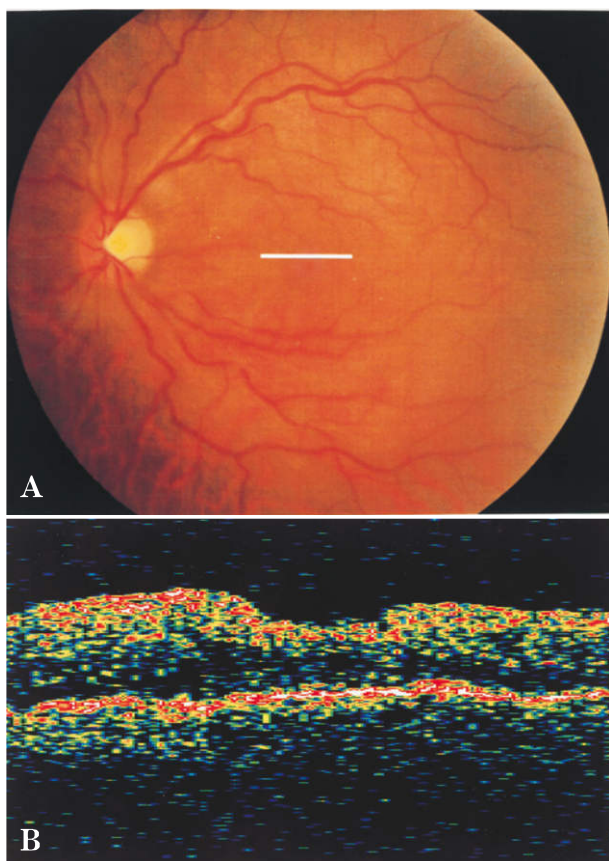


図 5A 症例 3 の術後 2 週間の左眼眼底写真。

黄斑部の網膜皺襞は消失し、網膜血管の拡張・蛇行も軽減している。

白線の部の断面を OCT で観察した(図 5 B)。

図 5B 症例 3 の術後 2 週間の左眼 OCT 画像。

網膜厚、網膜剝離、網膜皺襞とも改善し、中心窩も不完全ながら観察される。

を埋没し、前房穿刺 0.15 ml を併用して眼圧を正常化させた。前房深度は術翌日からほぼ正常化した。眼圧は手術翌日には 45 mmHg 程度に上昇したが、術後 5 日間で 18 mmHg 前後に安定した(図 3)。また、手術翌日には黄斑部の皺襞が減少し、網膜血管の拡張蛇行も軽減した(図 5 A)。また OCT 上も、網膜厚、網膜剝離、網膜皺襞とも改善し、中心窩も不完全ながら観察された(図 5 B)。前房中へのフィブリン析出や虹彩萎縮などの前眼部虚血を推測する合併はなかった。術後約 7 か月を経過した時点でも、右眼の眼圧は 17 mm Hg を維持していた。視力は術後 7 か月で(0.3×-4.00 D<cyl-0.75 DAx 165°)であったが、白内障が進行したため手術を予定している。

### III 考 按

3 例の臨床経過をまとめると、全例でシリコンタイヤによる 360 度の強膜内陥により、術後短期間に眼圧が正常化した。また、術翌日から前房は深くなり、黄斑皺襞も著明に軽減した。特に図 3 に示されているように、

3 例とも同様の術後眼圧経過を示し、術翌日 30~45 mmHg 程度に上昇した眼圧が、術後 2~7 日の短期間に正常化し、以後 10 mmHg 台が持続した。さらに今回、新しい画像診断方法により通常の細隙灯顕微鏡検査では観察困難な詳細な所見が得られた。すなわち、症例 1 では UBM により毛様体解離部の同定を行うことができ、症例 3 では OCT により術前後の黄斑部形態の詳細な評価が可能であった。

外傷性低眼圧黄斑症の生じる機序としては、“毛様体損傷(萎縮)あるいは毛様体剝離による房水産生量の低下<sup>15)23)</sup>”と“毛様体剝離による上脈絡膜腔への房水排出促進<sup>13)17)</sup>”の 2 つの説が考えられている。このため、治療戦略としては、これらの発生機序を抑えることを目的として、まずはアトロピンやステロイドなどの点眼治療が行われることがある<sup>5)7)15)</sup>。アトロピンは血管透過性を減少させ毛様体剝離に伴う房水産生低下を改善し、ステロイドは消炎作用により房水産生低下を改善すると考えられている<sup>7)</sup>。このような保存的治療で改善傾向がない場合には、外科的治療により上脈絡膜腔への房水排出抑制を図ることとなる。

外科的治療は、その奏功機序により 2 つに分類できる。1 つは毛様体手術であり、解離毛様体の再癒着を目的としたものであるが、合併症として術後早期の高眼圧が報告<sup>2)4)6)21)22)</sup>されている。また、本症では浅前房により正確な毛様体解離部の診断が困難であることが多い<sup>13)</sup>、安定した効果が得られにくく、しばしば再手術が必要となる<sup>4)8)11)~14)18)20)21)</sup>。もう 1 つは強膜手術であり、上脈絡膜腔の機械的な閉塞による房水排出の抑制を目的としたものである。強膜手術には過去の報告により様々な方法があるが、大きく 2 通りに分けられる。解離部に直接シリコンタイヤを縫着する方法と、解離部から後極で 360 度強膜内陥する方法である。前者は、毛様体手術と同様に解離部の診断が困難なことによる再手術の可能性<sup>10)</sup>、術後の高眼圧が問題として報告<sup>1)8)</sup>されている。

前述したように、低眼圧黄斑症の外科的治療の問題点としての、術後の高眼圧および解離部の診断が困難なことによる再手術の可能性については、過去にも報告があり検討が必要である。

術後の高眼圧に対して、足立ら<sup>8)</sup>は広い範囲の毛様体解離が存在する症例に毛様体の全周を縫着したり毛様体部の全周をバックリングすると、受傷による線維柱帯自身の損傷や低眼圧状態による本来の線維柱帯からの房水流出の機能低下のある所へ急激に負荷がかかることによって、逆に高眼圧状態を発症する可能性があると考えた。そこで、毛様体よりさらに深部の赤道部で輪状締結術を行うことによって毛様体解離部から上脈絡膜腔への房水流入を赤道部全周でブロックするのが良いと報告<sup>8)~10)18)</sup>している。今回、我々は前後方向の比較的長い

距離にわたって眼球壁と剝離した脈絡膜を接近させることを狙い、また硝子体基底部裂孔の閉鎖にも十分な効果が得られるように、幅広のシリコンタイヤを用いたインプラントを行った。従来の報告<sup>8)~10)18)</sup>とはこの点が異なるが、強膜毛様体縫合術や解離部へのバックリングのように房水流出を完全に遮断するのではなく、解離部から後極側を 360 度圧迫するという点が共通していると考えられる。これらの治療法は、房水の流出抵抗を高め、流出量を減少させ、次第に平衡状態になることが期待されるため、術後の高眼圧状態をある程度抑えることができると推測される。

次に、第 2 の問題点である再手術の可能性についてであるが、360 度の強膜内陥術は全周に行うため、正確な毛様体解離部の診断が困難な症例にも適応でき、再手術の可能性も低いと考えられる。実際、今回我々はこの術式を選択し、3 例全例で 1 回の手術で良好な結果を得た。

従来から、解離部の診断に UBM が有効であることが報告<sup>12)17)~19)</sup>されており、今回我々も UBM により毛様体解離部の同定を行うことができた。しかし、Chandler ら<sup>23)</sup>が隅角検査で明らかな毛様体解離がない症例においても組織学的には毛様体と強膜の間に剝離が広く存在していることを示し、この剝離による房水の産生低下が低眼圧発症の原因となり得ると報告しているように、目に見えない cleft の存在は否定できない<sup>8)17)18)</sup>。さらに、井上<sup>19)</sup>は隅角鏡検査で観察できた毛様体解離を UBM では検出できなかったことから、UBM はあくまでも補助的検査であると報告している。UBM の検出限界が 20~50  $\mu\text{m}$  であることを考慮しても、毛様体解離の範囲をすべての症例で正確に診断することは困難と思われる。今回の方法のように 360 度の治療を行うことはより確実な効果が得られるという点でも意味があると考えられた。

また、鈍的外傷眼ではしばしば今回の 3 例のように硝子体基底部裂孔を合併しており、幅広のシリコンタイヤの設置は、これに対する治療も同時に行うことができる点も利点となると思われた。

本治療法は、低眼圧の状態で強膜を半層切開するという点で手技が煩雑であり、また、360 度という点で手術侵襲という面では決して小さなものではない。このため、すべての症例において第一選択とするべき治療法であるとは考えられない。しかし、本法は術後早期に眼圧のコントロールが可能であり、解離部の診断が困難な症例においても確実な治療効果が期待でき、さらに外傷に伴う周辺部網膜障害の治療も兼ねることができるため、治療法の選択肢の 1 つとして考慮されてよい術式であると考えられた。

## 文 献

- 1) 難波彰一, 白木京子, 山内昌彦, 北庄子清子, 松山道郎: 外傷性低眼圧の臨床的検討. 臨眼 38: 786—787, 1984.
- 2) 岡本紀夫, 鈴木 厚, 兵頭靖秋, 松下賢治, 西村幸英, 張野正誉, 他: 外傷性毛様体解離に低眼圧黄斑症を認めた 2 例. 眼紀 49: 883—887, 1998.
- 3) 森野智英子, 難波彰一, 北庄子清子, 泉谷昌利, 松山道郎: 長期間持続した外傷性低眼圧の臨床的検討. 臨眼 36: 1129—1133, 1982.
- 4) Kuchle M, Naumann GOH: Direct cyclohexy for traumatic cyclodialysis with persisting hypotony. Ophthalmology 102: 322—333, 1995.
- 5) Ormerod LD, Baerveldt G, Sunalp MA, Riekhof FT: Management of the hypotonous cyclodialysis cleft. Ophthalmology 98: 1384—1393, 1991.
- 6) Brooks AMV, Troski M, Gillies WE: Noninvasive closure of a persistent cyclodialysis cleft. Ophthalmology 103: 1943—1945, 1996.
- 7) 白土城照, 安達 京: 毛様体解離. 眼科手術 4: 27—31, 1991.
- 8) 足立和己, 竹内正光, 高橋寛二, 緒方奈保子, 三木弘彦, 宇山昌延: 外傷性毛様体解離による低眼圧性黄斑症の手術治療. 眼科手術 10: 275—278, 1997.
- 9) 玉井嗣彦, 松本結香, 上野脩幸, 伊予田加寿, 岸茂, 割石三郎, 他: 低眼圧症を伴った外傷性毛様体解離に対する手術療法の一経験. 臨眼 41: 597—601, 1987.
- 10) 宮代美樹, 伊藤邦生, 増田明俊, 田中利和, 上野聰樹: 毛様体手術では効果がみられなかった難治性低眼圧黄斑症に対する手術療法. 眼紀 45: 197—199, 1994.
- 11) 籠谷保明, 伊藤美樹, 山本 節, 大久保潔: 観血的治療が奏功した低眼圧黄斑症の 1 例. あたらしい眼科 10: 1412—1415, 1993.
- 12) 笹岡めぐみ, 渡辺 聡, 水門秀行: 外傷性低眼圧黄斑症の治療経験. 眼紀 50: 130—132, 1999.
- 13) 久野里佳, 雑喉正泰, 落合春幸, 新井三樹: 外傷性低眼圧黄斑症に対する手術治療. 臨眼 47: 1397—1401, 1993.
- 14) 直原修一, 丹羽子郎, 船橋正員: 毛様体解離による hypotony maculopathy の治療法について. 臨眼 36: 1109—1115, 1982.
- 15) 直原修一, 鬼頭練次郎: 長期間継続した Hypotony maculopathy の自然治癒例. 眼臨 4: 467—470, 1982.
- 16) Maumenee AE, Stark WJ: Management of persistent hypotony after planned or inadvertent cyclodialysis. Am J Ophthalmol 71: 320—327, 1971.
- 17) Shaffer RN, Weiss DI: Concerning cyclodialysis and hypotony. Arch Ophthalmol 68: 25—31, 1962.
- 18) Park M, Kondo T: Ultrasound biomicroscopic findings in a case of cyclodialysis. Ophthalmologica 212: 194—197, 1998.
- 19) 井上賢治, 国松志保, 小野恭子, 櫻井真彦: 超音波生体顕微鏡による観察が有用であった外傷性毛様体解離の 1 例. あたらしい眼科 16: 1287—1290, 1999.
- 20) 富井隆夫, 大石隆興, 中泉裕子: 低眼圧症を伴っ

- た外傷性毛様体解離に対する手術療法. 眼臨 75 : 1654—1657, 1981.
- 21) 千原悦夫, 近藤武久, 安積慶子, 前島伸二子, 福味陽次, 宮代汎子 : 隅角 Cleft (Cyclodialysis) による Hypotony Maculopathy に対する手術的療法の一経験. 臨眼 31 : 127—131, 1977.
- 22) 和田優子, 山内俊男, 上田彩子, 新城光宏, 近藤武久, 上野一也 : 外傷性毛様体解離による Hypotony Maculopathy の 1 例. あたらしい眼科 8 : 1981—1985, 1991.
- 23) **Chandler PA, Maumenee AE** : A major cause of hypotony. Am J Ophthalmol 52 : 609—618, 1961.
-