

網膜静脈分枝閉塞症による網膜硝子体病変に 対する硝子体手術症例の検討

田中 稔, 二宮 久子, 小林 康彦, 邱 慧

順天堂大学医学部付属順天堂浦安病院眼科

要 約

目 的：網膜静脈分枝閉塞症により硝子体手術に至った症例を分析し、本症のマネジメントおよび治療方針について検討を加えること。

対象と方法：本症により硝子体手術に至った 113 例 114 眼について、年齢、全身合併症の有無、閉塞血管の分布、網膜裂孔の位置、網膜硝子体所見の分類、硝子体出血から手術までの期間、手術回数、後部硝子体剥離と手術回数の関係、術前網膜光凝固の有無、年齢と手術回数、初回術式、再手術例、術前術後の視力比較と分布、術後視力 0.1 以下の検討および視力改善度について検討した。

結 果：年齢は 33～84 歳で、男性 48 例、女性 65 例で、全身合併症では高血圧が 66% に、高血圧と糖尿病を合わせると 74% であった。硝子体出血のみの 1 群 (69%) は、増殖膜形成や網膜剥離を併発した 2～3 群に比較

して有意に ($p=0.0023$) 術後視力は良好であった。加えて、後部硝子体剥離の完成されている症例では、未完成群に比較して有意に ($p=0.0029$) 手術回数は少なかった。0.1 以下の視力不良群の理由は黄斑障害と視神経萎縮であった。

結 論：本症のマネジメントに当たり、後部硝子体剥離の有無を早期に診断し、硝子体剥離の完成していない症例では、有意に再手術を要する頻度が高いため、増殖膜形成や網膜剥離が併発する以前に手術を早期に行うことが望ましい。(日眼会誌 104: 103—109, 2000)

キーワード：網膜静脈分枝閉塞症、硝子体出血、後部硝子体剥離、硝子体手術

Studies on Vitrectomy Cases Associated with Complicated Branch Retinal Vein Occlusion

Minoru Tanaka, Hisako Ninomiya, Yasuhiko Kobayashi and Hui Qiu

Department of Ophthalmology, Juntendo Urayasu Hospital

Abstract

Purpose : To examine the factors affecting visual outcome in vitrectomized cases associated with complicated branch retinal vein occlusion (BRVO).

Materials and Methods : Of 114 eyes of 113 patients with BRVO, ages, general complications, distribution of occluding vessels, location of retinal breaks, classification of vitreoretinal pathology and number of cases, period from onset of BRVO to vitreous hemorrhage and from vitreous hemorrhage to vitrectomy, number of operations, relationship between posterior vitreous detachment (PVD) and number of operations, post and preoperative phocoagulation status, pre and postoperative visual acuity, and cases with poor visual outcome were ana-

lyzed.

Results : The visual prognosis was much better in the cases with vitreous hemorrhages only than those with proliferative membrane and retinal detachment ($p=0.0029$). Repeated operations were needed in the cases of incomplete PVD ($p=0.0023$).

Conclusions : Early vitrectomy, especially in the cases of incomplete PVD, seems to be essential for management and treatment for better visual acuity. (J Jpn Ophthalmol Soc 104: 103—109, 2000)

Key words : Retinal vein occlusion, Vitreous hemorrhage, Posterior vitreous detachment, Vitrectomy

別刷請求先：279-0021 浦安市富岡 2-1-1 順天堂大学医学部付属順天堂浦安病院眼科 田中 稔
(平成 10 年 10 月 14 日受付、平成 11 年 8 月 20 日改訂受理)

Reprint requests to: Minoru Tanaka, M.D. Department of Ophthalmology, Juntendo Urayasu Hospital, 2-1-1 Tomioka Urayasu 279-0021, Japan

(Received October 14, 1998 and accepted in revised form August 20, 1999)

I 緒 言

網膜静脈分枝閉塞症(branch retinal vein occlusion, BRVO)は、外来で比較的多く経験する疾患であり¹⁾、古くから本症の自然経過や²⁾³⁾合併症、さらに、多施設での報告など様々なされてきている。また、本症による様々の合併症についての硝子体手術の報告もあるが、今回、我々はBRVOの症例のうちで硝子体手術に至った症例を検討し、若干の知見を得たので報告する。

II 実験方法と症例

1. 症 例

症例は1984年9月から1997年12月までの間、順天堂大学浦安病院眼科で施行した硝子体手術1,715眼のうち、BRVOの硝子体手術113例114眼を対象とした。全硝子体手術中の7%である。経過観察期間は3~138か月である。年齢は33~84歳[平均63±9(平均値±標準偏差)歳]で、うち男性48例、女性65例である。症例のうち、術前に硝子体出血のため眼底の透見が不可能で、BRVOの診断が不可能であったものは術中の診断をもってBRVOとし、検討を行った。いわゆる原因不明の硝子体出血症例で、以前からの病歴などで判明していない症例では可能な限りの問診、裂孔原性硝子体出血の可能性、糖尿病の有無などを検査し、術前判断を行ったが、不明なまま手術を施行した症例も少なくない。

2. 方 法

これらの症例について、全身合併症の有無、閉塞血管の分布、網膜裂孔の位置、症状別の分類と症例数、閉塞症発症から硝子体出血までの期間、硝子体出血から手術までの期間、手術回数、後部硝子体剥離の有無と手術回数との関係、術前レーザー治療の有無、年齢と手術回数、初回術式、再手術例、術後視力分布、術後視力0.1以下の症例、視力改善度などについて検討した。

III 結 果

1. 全身合併症

113例中、高血圧のみの合併は75例(66%)、糖尿病のみは3例(3%)、脳梗塞が4例(4%)、その他が8例(7%)で、高血圧と糖尿病を同じく罹患していた症例は5例(4%)で、高血圧と糖尿病を合計すると83例(74%)であった(表1)。

2. 閉塞静脈の分布

114眼中、閉塞した静脈の分布をみると、表3のごとく上耳側が78眼(68%)、下耳側が29眼(25%)、上下耳側が4眼(4%)、鼻側3眼(3%)であった。

3. 網膜裂孔の位置

硝子体手術中に網膜裂孔を確認できた14眼のうち、12眼は増殖膜に近接し、他の2眼は白線化した静脈に近接しており、その近傍に膜の存在はなかった。裂孔に接して

表1 全身疾患(113例中)

① 高血圧	75例	(66%)
② 糖尿病	3例	(3%)
③ 脳梗塞	4例	(4%)
④ その他	8例	(7%)
⑤ 高血圧+糖尿病	5例	(4%)
⑥ なし	18例	(16%)

表2 閉塞静脈の分布

上耳側	78眼	(68%)
下耳側	29眼	(25%)
上下耳側	4眼	(4%)
鼻 側	3眼	(3%)
計	114眼	(100%)

表3 網膜硝子体病変の分類(114眼中)

1 群：硝子体出血(混濁)のみ	79眼 (69%)
2 群：硝子体出血(混濁)+増殖膜	21眼 (18%)
3 群：硝子体出血(混濁)+増殖膜+網膜剥離	11眼 (10%)
4 群：網膜剥離(硝子体出血なし)	3眼 (3%)
3群+4群=13%	

表4 網膜中心静脈分枝閉塞症発症から硝子体出血までの期間

66眼：2か月~20年	(平均5±4年)
1群(n=43)：2か月~17年	(平均5±4年)
2群(n=15)：3か月~20年	(平均4±5年)
3群(n=7)：6か月~11年	(平均6±4年)
4群(n=1)：10年	
平均値±標準偏差	

新生血管はなかった。

4. 網膜硝子体所見の分類(表3)

硝子体混濁や網膜所見の変化により、1~4群に分類した。すなわち、1群は硝子体混濁、出血のみのもので最も多く79眼(69%)で、以下2群は硝子体混濁に増殖膜を既に発症しているもの21眼(18%)、2群所見に加えて網膜剥離を併発している3群は11眼(10%)、そして硝子体混濁は吸収され網膜剥離が術前にあったものを4群とし、3眼(3%)であった。網膜剥離を既に併発していたもの、すなわち3群と4群を合わせると14眼(13%)であった。

5. BRVO発症から硝子体出血までの期間(表4)

BRVOの発症から硝子体出血までの明確な期間の判明した66眼を表5に示す。1群では2か月~17年[平均5±4(平均値±標準偏差)年]、2群は3か月~20年(平均4±5年)、3群は6か月~11年、そして4群は10年であった。66眼全例についての平均は2か月~20年(平均5±4年)と、閉塞から出血までの期間はまちまちである

表 5 硝子体出血から手術までの期間と手術回数

	手術までの期間(平均)	手術回数(平均)
1 群(n=79 眼)	7.29±12.58 か月	1.09±0.36 回
2 群(n=21 眼)	8.40±17.27 か月	1.24±0.52 回
3 群(n=11 眼)	10.69±20.68 か月	1.46±0.78 回
4 群(n= 3 眼)	1.00±0.00 か月	2.00±1.00 回
全体	7.84±14.52 か月	1.18±0.50 回

表 6 後部硝子体剝離(PVD)の有無と手術回数

	PVD	PVD 完全(n=60)	PVD 不全(n=40)
手術回数			
1 回		58 眼(97%)*	30 眼(75.0%)**
2 回		1 眼(2%)	5 眼(13%)
3 回		1 眼(2%)	5 眼(13%)

*, **: p=0.0029

表 7 網膜レーザー光凝固の有無(114 眼中)

レーザー(+)	35 眼(31%)
レーザー(-)	79 眼(69%)

表 8 年齢と手術回数

手術回数	平均年齢
1 回	63±9
2 回	65±8
3 回	54±6

表 9 初回術式(114 眼中)

硝子体切除	38 眼(33%)
硝子体切除+眼内レーザー	60 眼(53%)
硝子体切除+眼内レーザー+ SF ₆ 注入	7 眼(6%)
硝子体切除+眼内レーザー+液ガス置換	4 眼(4%)
硝子体切除+眼内レーザー+液ガス置換 +水晶体摘出	5 眼(4%)

が、網膜剝離や増殖膜形成の併発する症例ほどその期間が長い傾向があった。硝子体出血は眼底の透見度から初発時は軽度であるものから高度なものまで様々であり、吸収を待つ間に再出血を来すものもあった。

6. 硝子体出血から手術までの期間と手術回数(表 5)

硝子体出血から手術までの期間では、1,2 群および 3 群については病状が進行しているものほどその期間は長くなっている。また、それぞれの群についての平均手術回数も病状の悪化とともにその数は増してきている傾向があった。4 群は 3 眼のみであることから、1~3 群との比較では注意を要するが、手術までの期間は短いものの難治例であり、手術回数も 2.00±1.00(平均値±標準偏差)回となっていた。しかし、全体で硝子体出血から硝子体手術までの期間は平均で 8±15(平均値±標準偏差)か月と長期であった。

7. 後部硝子体剝離 (posterior vitreous detachment, PVD)と手術回数

術前の超音波検査が施行されていた 100 眼について検討すると、PVD の完成されていた 60 眼中 58 眼(96%)は 1 回の手術で完治し、一方、PVD 未完のもので 1 回の手術で完治したものは 40 眼中 30 眼(75%)と低かった。3 回手術施行した症例は、PVD 完成群では 1 眼(2%)であったのに対し、PVD 不完全群では 5 眼(13%)と多かった。複数回手術を要したものは PVD 不完全群で 40 眼中 10 眼(25%)と多く、不完全例ではより多くの手術回数を要する傾向があった(表 6)。PVD が完成されていた症例群では、60 眼中 2 眼(3%)である。両者の間に Fischer 直説法で有意差があった(p=0.0029)(表 6)。PVD の有無と他の臨床所見との関係では、年齢は PVD 完成群では平均 65 歳、未完群では平均 63 歳と、差はなかった。また、発症から硝子体出血までの期間では病歴の正確な 66 眼中で、PVD 完成群では平均 5±4 年、PVD 未完群では平

均 5±4 年であった。術前の網膜光凝固の有無については、PVD 完成群では 18 眼に、PVD 未完群では 17 眼に光凝固が施行されていた。再手術となった 12 眼は全例術前に超音波検査が施行されており、再手術の原因である硝子体出血 6 眼のうち、PVD 完成群は 3 眼、PVD 未完群でも 3 眼と差がなく、また、網膜剝離の 6 眼でもそれぞれ 3 眼ずつで、その差はなかった。前述のごとく、最終復位率は 100%であった。

8. 術前の網膜レーザー光凝固の有無(表 7)

硝子体手術前に BRVO に対し網膜光凝固を施行されていた症例は 35 眼(31%)と低く、79 眼(69%)は光凝固は施行されていなかった。これらのうち、76 眼については術中、術後に光凝固を追加した。

9. 年齢と手術回数(表 8)

年齢と手術回数との関連を比較してみると、3 回手術を要した症例は 1 回および 2 回の手術を要した症例に比較して約 10 歳ほど若い傾向があった。

10. 初 回 術 式(表 9)

BRVO の硝子体手術 114 眼の初回に採用した手術術式を表 9 に示す。硝子体切除には硝子体ゲルの可能な限りの切除、必要に応じて増殖膜の除去、硝子体に発芽した新生血管の凝固などを含む。硝子体切除を用いた症例は 38 眼(33%)、眼内レーザーを術中に追加したもの 60 眼(53%)、網膜剝離を併発していた症例には加えて六沸化硫黄(SF₆)注入を併施した。SF₆ ガスタンポナーデや液ガス置換を初回手術時に要した症例は 16 眼(14%)であった。術中の視認性向上のために行った白内障同時手術症例は 5 眼のみであった。

11. 再 手 術 例(表 10)

多くの症例は、初回手術で硝子体混濁除去や網膜復位

表10 再手術の理由(114眼中)

・硝子体出血 6眼(5%)
眼内レーザー導入前 2眼 / 12眼(16%)
眼内レーザー導入後 4眼 / 102眼(4%)
・網膜剥離 6眼(5%)

表11 術後視力

	1群 (n=79)	2群 (n=21)	3群 (n=11)	4群 (n=3)	合計 (n=114)
0.1未満	21眼 (27%)	8眼 (38%)	7眼 (64%)	1眼 (33%)	37眼 (32%)
0.1～0.3	16眼 (20%)	6眼 (29%)	1眼 (9%)	2眼 (67%)	25眼 (22%)
0.4～0.6	21眼 (27%)	4眼 (19%)	2眼 (18%)	0	27眼 (24%)
0.7以上	21眼 (27%)	3眼 (14%)	1眼 (9%)	0	25眼 (22%)

※, ※※ : p=0.0223

が得られたが, 114眼中再手術を要した症例は表10のごとく, 硝子体再出血が6眼(5%), 網膜剥離が6眼(5%)であった。硝子体出血については当科に眼内レーザーが導入される以前と比較して導入後, すなわち硝子体手術終了時に追加凝固などを行った症例の方が再出血は少なかった。網膜剥離の再発例は急速に進行する例が多く, さらに, 複数回の手術を要したりシリコンオイルを注入したりする症例があった。最終的に全例網膜は復位した。

12. 術後視力(表11)

術後視力は経過観察期間のうち最終視力を採用した。0.1未満の症例は2～3群と病状が進行するほど増加していた。また, 0.7以上の視力は1群に多く, 以下2, 3群

%

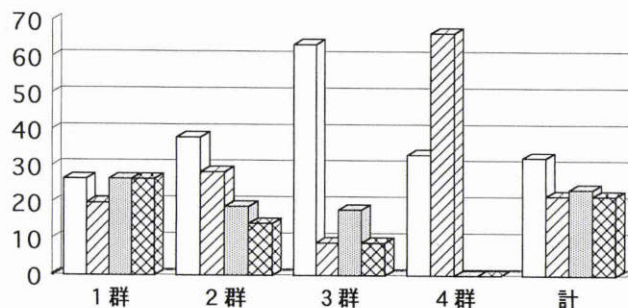


図1 術後の視力の変化。

術後0.1以下の視力は, 1群では26%, 2群では38%, 3群では63.6%と病状が悪化するほど0.1以下の症例が多かった。

□ : 0.1未満 ▨ : 0.1~0.3 ▩ : 0.4~0.6 ▤ : 0.7以上

と減少した。術後矯正視が0.1未満の視力不良例と, 術後矯正視力0.7以上の視力良好例との比較で, Fischerの直接法では統計学的に有意の差(p=0.0223)があった。この結果を棒グラフにすると図1のごとくになる。

13. 術前術後の視力の比較(図2)

1～4群までそれぞれについて術前術後の視力の比較を行うと図2のごとくになる。多くの症例で視力が改善しており, 特に1群と2群では改善する症例が多かった。

14. 視力改善度(図3)

2段階以上視力の改善した症例は1群と2群に多く, 3群と4群では不変例, 悪化例が改善例よりも多くあった。

15. 術後視力0.1以下の症例

術後の視力が0.1以下の症例は37眼であり, その内訳は, 黄斑部障害が14眼, 次いで視神経萎縮が5眼であっ

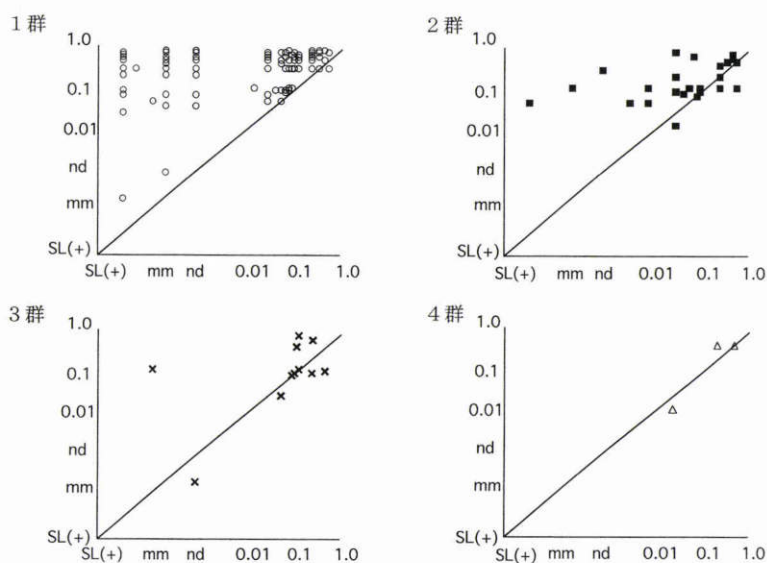


図2 術前, 術後の視力の比較。

A: 1群, B: 2群, C: 3群, D: 4群

1, 2群は多くの症例で視力が改善していた。

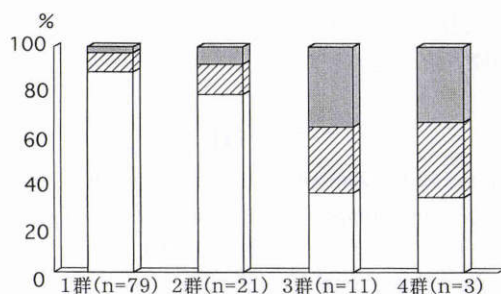


図3 術後の視力改善度.

2段階以上の視力改善例は1群に多く、次いで2,3群と網膜病変の進行に伴い改善例は減る.

□: 改善 ▨: 不変 ■: 悪化

た. さらに, 9眼の黄斑前膜症例があり, 増殖硝子体網膜症は5眼, そして硝子体再出血が4眼であった.

IV 考 按

BRVOにおける硝子体出血の発症頻度は, 阿部ら⁴⁾は810眼中60眼(7.4%)と報告している. 今回の我々の調査では全BRVOにおける発症頻度は不明であるが, 当科での全硝子体手術中7%と, 硝子体手術症例のうち増殖糖尿病網膜症や網膜剥離に比し少数であり, 術式も比較的容易であるが, 本症で硝子体手術に至る症例は何らかの経過観察中の反省点があることが多い. まず, 患者の年齢については, 65歳以下では1,000人中0.93人であるのに対し, 65歳以上では1,000人中5.36人との報告⁵⁾があり, 本症の初発年齢は65歳以上が半数以上を占めている. 我々の本症に対して硝子体手術に至った症例の年齢は平均63歳であり, また, 3回手術を要した症例は1回で治癒した症例に比較し10歳ほど若かったことから, 初発年齢が明確な場合は参考事項であると思われる.

本症は高血圧, 動脈硬化などがその原因の一部とも考えられているが⁶⁾, 本症で硝子体手術に至った症例は高血圧患者が113例中75例(66%), さらに, 高血圧と糖尿病両方について考えると74%となり, BRVOにおける全身管理の重要性も含みつつ, さらに注意を要する因子であると思われる.

BRVOの発症から硝子体出血までの期間については, 病歴が正確であった66眼についてみると全症例平均では5年と長く, また, BRVOは初期治療などで症状が安定したと考えられ放置され, また, 出血した症例についても慢然と経過を観察しているうちに症状が悪化することを常に念頭に置くことが重要であると思われる. さらに, 硝子体出血を発症してから手術までの期間も8か月と長く, 3,4群のように難治例となると, 一般的に手術回数も増すことが多いため, これらのことから出血を来した症例では, 安全に確実に1回の手術で成功させることを目標に早期の硝子体手術の重要性が推定される. 表7のごとく, 硝子体手術に至る以前に光凝固の行われていた症

例では, 手術に至ったものが35眼(30%)であるのに対し, 全く光凝固の行われていなかった症例では79眼(69%)と高くなっていた. これらの光凝固を行われていた症例でも, 76眼はさらに光凝固の追加が必要であった. 硝子体手術に至る以前に行う光凝固の有用性も推定された.

経過観察中にさらに重要な因子の一つにPVDの有無がある. PVDの有無は術後視力に大きく関与しており⁷⁾, またBRVOでは部分的硝子体剥離の症例が正常群よりも有意に多いとの報告⁸⁾もあり, 今回の我々の症例群でも再手術を要した頻度は, PVD完成群で2眼(3%)であるのに対し, PVD未完群では10眼(25%)であったこと($p=0.0029$)から, PVDのない本症は特に注意深く観察し, 一度出血が発症するとさらに悪化することが多いことを念頭に置き, 出血が起きた時点での超音波検査の実施, そして自然吸収の遅延する症例での早期の手術が必要であると思われる. PVDの有無とその他の臨床所見との関係について様々比較検討したが, 有意な差はなかった. しかし, 今回の多数例での分析で唯一有意差があったものの一つにPVDの有無があげられ, 今後PVDの範囲や網膜硝子体界面などについて, さらに詳細な検討が必要であると思われる.

網膜裂孔が形成されていた症例では, 今回の症例群では14眼にみられたが, 12眼は増殖膜に近接し, 2眼は白線化した静脈に近接していた. Joonddepthら⁹⁾は28眼中6眼(22%)は血管新生を含む組織に近接して発生していたと報告しており, 裂孔形成の原因を硝子体による網膜牽引説を主張している. すなわち, 虚血網膜に新生血管が発生して硝子体網膜癒着が形成され, 牽引が増強し, 裂孔が形成されるとするものである. また, 同じくGutmanら¹⁰⁾は静脈閉塞のため脆弱化した網膜にPVDが形成された時, 裂孔形成が起こるともしている. 一方, Neumann¹¹⁾, Regenbogenら¹²⁾は循環障害による網膜変性説を主張している. すなわち, 網膜循環障害のため, 網膜内層や脈絡膜の循環障害があり, 網膜の菲薄化や外層の障害のため裂孔形成されるとするものであるが, 我々の手術時の経験からは裂孔部位には牽引が加わっているものが多く, やはりPVDの有無が重要であると思われる. 新生血管が発症した場合, 病理組織学的検査¹¹⁾からPVDの有無に関係なく硝子体出血を来すことから, これは最優先の光凝固の適応であることには異論のないところであろう. 要するに, BRVOで硝子体病変が併発する理由は, 発生した無血管野に新生血管が形成され, また, 後部硝子体膜が肥厚してPVDとともに牽引され, 裂孔形成, 硝子体出血, 網膜剥離が発症することがその主体と思われる.

本症の硝子体手術後の視力をみると, ほとんどの症例で視力は改善しているが, 0.1未満の視力不良例は114眼中37眼(33%)で, 0.7以上は25眼(22%)であった. 0.7以上の術後視力良好例は1群に多く, やはり硝子体出血

のみの症例の方が術後視力は良好で、以下病状の変化とともにその数は減少していた。1群と2~4群とで0.1未満および0.7以上の症例について統計学的に有意差があったことから、硝子体出血のみのうちに手術を施行することの重要性も推定される。視力改善度も2段階以上の改善を示したものは1群に多くあった。Ikunoら¹³⁾¹⁴⁾は裂孔の型や乳頭新生血管の有無と硝子体手術後の成績を示しているが、今後、本症による硝子体手術症例を減少させるために有意義な報告であると思われる。

問題になるのは、術後視力が0.1以下の症例であるが、黄斑部浮腫や虚血を含めた、いわゆる黄斑部障害が14眼であった。次いで、黄斑前膜が9眼あったが、これは手術時に完全な硝子膜剥離を行ったり、再手術などで膜を除去したりすることで改善の可能性がある。次いで、血管新生緑内障によるものを主体とする視神経萎縮が5眼あり、BRVOの症例における視力低下を防ぐためには、血管新生の防止と黄斑浮腫の管理が最後の問題となると思われた。まず、血管新生の防止については、The Branch Vein Occlusion Study Group¹⁵⁾では、BRVOではscatter光凝固によって網膜の血管新生を40~20%に抑え、また、硝子体出血に対しては60~30%に下げると報告している。したがって、施行する光凝固のタイミングが重要であると思われる。

硝子体手術に踏み切るタイミングとしては、1群では出血を繰り返したり、後極部に吸収されても下方硝子体腔に厚く凝血塊が残存したり、将来増殖性変化の来しそうなもの、または出血点が出血で覆われていて光凝固が不可能な症例などとし、2群では増殖膜が形成され、裂孔形成などが発症しそうなもの、3,4群では剥離が残存していた症例とした。現在のところ、明確な基準はないが、前述のPVDの有無とは関係が深いと推定される。新田ら¹⁶⁾は突発性に発生した片眼硝子体出血の原因は37%は本症によるものとし、自然吸収率は悪く、長期化するとしており、その理由に再出血があるとしている。そして、出血の吸収が横這いとなった2か月目位とし、早期の手術を推奨している。今回の我々の症例群でも、1群が有意に術後視力が良好であったことから、早期の手術の有用性を強調したい。

黄斑浮腫については、BRVOではgrid pattern光凝固を行うと視力が63%改善、未施行では36%改善との報告¹⁷⁾がある。BRVOによる黄斑浮腫の治療については今後の大きな課題である。今回の我々の症例の中で0.1以下の術後視力に留まった症例のうち、早期の治療としてgrid pattern光凝固を施行していたものとの比較は不可能であるが、PVDの有無との関連を探りつつ今後検討を行いたい。黄斑浮腫の治療として、高圧酸素療法¹⁸⁾、炭酸脱水酵素阻害剤¹⁸⁾、閉塞静脈のdecompression¹⁹⁾、および硝子体手術²⁰⁾などの報告があるが、これらの治療法の併用も考え、黄斑部の機能を常に考慮に入れつつ、注意深い

長期の観察を行い、硝子体出血を来さないことが本症の治療の原則と考えられた。

文 献

- 1) Hayreh SS, Zimmerman MB, Podhajsky P: Incidence of various types of retinal vein occlusion and their recurrence and demographic characteristics. *Am J Ophthalmol* 17: 429—441, 1994.
- 2) Gutman FA, Zegarra H: The natural course of temporal retinal branch vein occlusion. *Am J Ophthalmol* 78: 178—194, 1974.
- 3) Michels RG, Gass JDM: The natural course of retinal branch vein obstruction. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 78: 166—177, 1974.
- 4) 阿部信一, 玉井 信: 網膜静脈閉塞症に基づく硝子体出血に対する硝子体手術成績. *眼科手術* 4: 503—506, 1991.
- 5) David R, Zangwill L, Badarna M, Yassur Y: Epidemiology of retinal vein occlusion and its association with glaucoma and increased intraocular pressure. *Ophthalmologica* 197: 69—74, 1988.
- 6) Gutman FA: Evaluation of a patient with central retinal vein occlusion. *Ophthalmology* 90: 481—483, 1983.
- 7) 若野裕子, 宮本秀樹, 松村美代, 井戸雅子, 内田英哉, 荻野誠周, 他: 網膜静脈閉塞症に対する硝子体手術の視力予後. *眼科手術* 6: 305—308, 1993.
- 8) 村上喜三雄, Trempe CL: 網膜静脈閉塞症に続発する硝子体変化. *日眼会誌* 86: 1201—1205, 1982.
- 9) Joondeth HC, Joondeth BC: Posterior trilateral retinal breaks complicating branch retinal vein occlusion. *Retina* 8: 136—140, 1988.
- 10) Gutman FA, Zegarra H: Retinal detachment secondary to retinal branch vein occlusions. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 81: 491—496, 1976.
- 11) Neumann E: Histology of choroid and retina after multiple recent occlusions of the retinal arteries as revealed by serial coronal sections of the globe. *Br J Ophthalmol* 46: 357—364, 1962.
- 12) Regenbogen L, Godel V: Retinal breaks secondary to vascular accidents. *Am J Ophthalmol* 84: 187—196, 1977.
- 13) Ikuno Y, Tano Y, Lewis JM, Ikeda T, Sato Y: Retinal detachment after branch retinal vein occlusion: Influence of the type of break on the outcome of vitreous surgery. *Ophthalmology* 104: 27—32, 1997.
- 14) Ikuno Y, Ikeda T, Sato Y, Tano Y: Tractional retinal detachment after branch retinal vein occlusion. Influence of disc neovascularization on the outcome of vitreous surgery. *Ophthalmology* 105: 417—423, 1998.
- 15) The Branch Vein Occlusion Study Group: Argon laser scatter photocoagulation for prevention of ne-

- ovascularization and vitreous hemorrhages in branch vein occlusion. *Arch Ophthalmol* 104: 34—41, 1986.
- 16) 新田安紀芳, 南部真一: 片眼硝子体出血の原因と対策. *臨眼* 40: 91—95, 1986.
- 17) **The Branch Vein Occlusion Study Group**: Argon laser photocoagulation for macular edema in branch vein occlusion. *Am J Ophthalmol* 98: 271—282, 1984.
- 18) **Miyake Y, Awaya S, Takahashi H, Tomita N, Hirano K**: Hyperbaric oxygen and acetazolamide improve visual acuity in patients with cystoid macular edema by different mechanisms. *Arch Ophthalmol* 111: 1605—1607, 1993.
- 19) **Osterlok MD, Charles S**: Surgical decompression of branch retinal vein occlusions. *Arch Ophthalmol* 106: 1469—1471, 1988.
- 20) 荻野誠周: 網膜静脈閉塞症による黄斑浮腫に対する硝子体手術: 予報. *臨眼* 91: 1374—1375, 1997.
-