

網膜静脈分枝閉塞症に伴う黄斑浮腫に対する 動静脈交叉部鞘切開術の効果について

藤本竜太郎¹⁾, 荻野 誠周²⁾, 熊谷 和之²⁾, 出水 誠二²⁾, 古川真理子³⁾

¹⁾星井眼科医院, ²⁾新城眼科医院, ³⁾総合上飯田第一病院眼科

要 約

目 的：網膜静脈分枝閉塞症に伴う黄斑浮腫に対する動静脈交叉部鞘切開術(外膜切開術, 減圧術)の効果を評価すること。

対象と方法：対象は、発症後 26 週以内に硝子体手術を施行した網膜静脈分枝閉塞症のうち、内境界膜剝離術を併用し、術後 1 年以上観察できた 83 例 83 眼とした。鞘切開施行の有無で鞘切開群 38 眼と非切開群 45 眼に分け、両群の術後の浮腫吸収期間と 1 年後の視力変化を比較し、それぞれに影響する因子を検討した。

結 果：浮腫吸収期間(月)の平均は鞘切開群 3.4、非

切開群 4.2、1 年後の視力変化量の平均はそれぞれ 0.37、0.28 と、どちらも両群間に有意差はなかった。浮腫吸収期間に有意に相関する因子はなく、1 年後の視力には術前視力と有意差があった。

結 論：鞘切開は網膜静脈分枝閉塞症に伴う黄斑浮腫の吸収と視力向上に明らかな効果がないことが推定された。(日眼会誌 108 : 144—149, 2004)

キーワード：鞘切開術, 黄斑浮腫, 網膜静脈分枝閉塞症, 硝子体手術, 減圧術

The Efficacy of Arteriovenous Adventitial Sheathotomy for Macular Edema in Branch Retinal Vein Occlusion

Ryutaro Fujimoto¹⁾, Nobuchika Ogino²⁾, Kazuyuki Kumagai²⁾
Seiji Demizu²⁾ and Mariko Furukawa³⁾

¹⁾Hoshii Ophthalmologic Institute

²⁾Shinjo Ophthalmologic Institute

³⁾Department of Ophthalmology, Kami-iida First General Hospital

Abstract

Purpose : To examine the efficacy of arteriovenous adventitial sheathotomy (or arteriovenous decompression) for macular edema (ME) in branch retinal vein occlusion (BRVO).

Patients and Methods : Eighty-three patients (83 eyes) who had ME in BRVO for 26 weeks or less underwent pars plana vitrectomy and internal limiting membrane dissection and were followed postoperatively for more than one year. The eighty-three eyes were divided into 38 eyes with sheathotomy (sheathotomy group) and 45 eyes without sheathotomy (non-sheathotomy group). The absorption period for ME and the difference between pre- and postoperative visual acuity (VA) at one year in the two groups were compared, and statistically significant factors were extracted.

Results : The mean absorption period for ME was 3.4 months in the sheathotomy group and 4.2

months in the non-sheathotomy group, and the mean difference between pre- and postoperative VA at one year was 0.37 and 0.28, respectively. There was no significant difference between the two groups. There was no significant factor related to the absorption period for ME, but the difference between preoperative VA and postoperative VA at one year was significant.

Conclusion : Sheathotomy may have no additional effect on the absorption of ME or the improvement of VA after vitrectomy for BRVO.

Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 108 : 144—149, 2004)

Key words : Sheathotomy, Macular edema, Branch retinal vein occlusion, Vitrectomy, Decompression

別刷請求先：880-0904 宮崎市中村東 3-5-10 星井眼科医院 藤本竜太郎

(平成 15 年 3 月 11 日受付, 平成 15 年 7 月 16 日改訂受理)

Reprint requests to : Ryutaro Fujimoto, M. D. Hoshii Ophthalmologic Institute. 3-5-10 Nakamurahigashi, Miyazaki 880-0904, Japan

(Received March 11, 2003 and accepted in revised form July 16, 2003)

I 緒 言

網膜静脈分枝閉塞症(branch retinal vein occlusion：以下、BRVO)に伴う黄斑浮腫はその視力予後にさまざまに影響する^{1)~3)}。この黄斑浮腫の危険因子である後部硝子体剥離が未だ起こっていない BRVO 眼に人工的に後部硝子体剥離を作製すれば、黄斑浮腫の吸収が促進されて視力予後が改善する⁴⁾。我々は 1994 年 1 月から表 1 の条件を満たす後部硝子体未剥離例に対して硝子体手術を行い⁵⁾、さらに、実験的 BRVO において硝子体手術の網膜前酸素濃度を低下させない効果⁶⁾を知ることにより、1996 年 7 月以降は後部硝子体剥離例にも行っている⁷⁾。

BRVO における静脈閉塞の大部分は網膜動静脈交叉部で生じる。動静脈交叉部の共有外膜を切開し動脈と静脈を解離する動静脈交叉部鞘切開術(動静脈交叉部外膜切開術または動静脈交叉部減圧術：以下、鞘切開)を行うことにより静脈への圧迫を軽減すれば、閉塞血管領域の再疎通が期待できる^{8)~12)}。我々は表 2 に具体的に示すように、鞘切開を行っても血流再開が期待できない、あるいは行うことが手技的に困難な症例を除いて、2000 年 3 月から硝子体手術に併用している¹³⁾。

今回、BRVO に伴う黄斑浮腫に対する鞘切開の効果を評価することを目的に、表 1 の条件を満たし、かつ急性期ととらえる症例に硝子体手術および鞘切開を行い、術後の浮腫吸収期間と 1 年後の視力を検討したので報告する。

II 対象と方法

対象は表 3 に示すように、1998 年 4 月から 2001 年 8 月の間に、新城眼科医院(宮崎市)、総合上飯田第一病院眼科(名古屋市)、栗原眼科病院(羽生市)、京都桂病院眼科(京都市)で、同一術者(NO)が硝子体手術を行った BRVO 眼 184 眼のうち、1) 内境界膜剥離を併用し、かつ、以下の 2-1) から 2-4) の条件を除外した 83 眼とした。除外条件は、2-1) 発症後期間が 26 週を超過、2-2) 上下枝ともに発症または半側中心静脈閉塞症の症例、2-3) 嚢胞穿刺切開または網膜下液排除を併用、2-4) 術後の観察期間が 1 年未満である。83 眼の内訳は男性 36 眼、女性 47 眼、年齢は 47~86 歳で 62.9±9.3(平均値±標準偏差)歳、発症後期間は 1~26 週で 10.6±6.9(平均値±標準偏差)週であった。

手術は有水晶体眼の全例に超音波乳化吸引術および眼内レンズ挿入術を併用し、後部硝子体剥離がなければ作製して硝子体切除を行い、全例に内境界膜剥離を施行した。鞘切開は先端を曲げた microvitrectomy blade (MVR)を用いて交叉部からやや離れた網膜内層を切開し、やや動脈を持ち上げるようにして、網膜面に平行に僅かに左右に動かし、MVR 先端が対側に出た所で終了

表 1 硝子体手術の適応となる網膜静脈分枝閉塞症の病変

- 1. 上方または下方の中心窩を灌流する耳側静脈分枝閉塞症または半側中心静脈閉塞症。
- 2. 出血領域の直径が 3 乳頭径を超過。
- 3. 中心窩全体に及ぶ浮腫。
- 4. 中心窩には a)~d)のうち 1 つ以上が併発している。
 - a) 1/2 領域を超える網膜内出血。
 - b) 嚢胞内出血。
 - c) 網膜下出血。
 - d) 滲出性網膜剥離。
- 5. ただし、以下の e)~g)のうち 1 つでもあれば除外する。
 - e) 硝子体出血(細隙灯顕微鏡でしか認知できない微細な出血は除く)。
 - f) 網膜または乳頭に新生血管。
 - g) 黄斑格子状光凝固の既往、あるいは視力に影響すると判断される白内障または他の眼疾患。

表 2 鞘切開術の非適応となる網膜静脈分枝閉塞症の病態

- 1) 交叉部から乳頭までの静脈が白線化している。
- 2) 交叉部において損傷しやすい静脈が動脈上にある。
- 3) 交叉部が乳頭内にある。
- 4) 濃厚な出血などにより交叉部が視認できない。

表 3 本報告の対象となる条件

- 1) 内境界膜剥離を併用。
- 除外条件として、
- 2-1) 発症後期間が 26 週を超過。
 - 2-2) 上下枝ともに発症または半側中心静脈閉塞症の症例。
 - 2-3) 嚢胞穿刺切開または網膜下液排除を併用。
 - 2-4) 術後の観察発症後期間が 1 年未満。

した。

術中に生じた網膜裂孔に対しては、液—空気置換の後経強膜凍凝固で処理した。後嚢は術中に丸く切除して後発白内障の予防とした。術中の併発症としては、周辺部網膜裂孔以外に特記すべきことはなかった。

術後の経過観察は、術者により術後 1, 2, 3, 6, 12, 18, 24 か月、それ以後には 1 年毎に行われた。術後の観察期間は 12~42 か月で 20.8±8.7(平均値±標準偏差)か月であった。黄斑浮腫の吸収は接触レンズを用いた細隙灯顕微鏡検査で判定され、手術日からこの浮腫吸収の判定日までの期間を浮腫吸収期間とした。

鞘切開施行の有無で鞘切開群と非切開群とに分け、両群の集団の近似性を調べるために背景因子が両群間で有意差があるかどうかを検討し、両群の術後の浮腫吸収期間と 1 年後の視力を比較した。視力是对数に変換した。また、術後の浮腫吸収期間あるいは術後 1 年目の視力に影響する因子を検討するため、性別、年齢、発症後期間、術前視力、閉塞血管(上耳側、下耳側)、閉塞血管分

表 4 鞘切開術施行群と非切開群の各背景

背景因子	鞘切開群	非切開群	危険率 p 値 *
眼数	38	45	
女性(眼数)	22(58 %)	25(56 %)	p ^{***} =0.83
年齢(歳)	62±8.3	64±10.0	p [*] =0.30
発症後期間(週)	10±5.8	11±7.8	p [*] =0.30
術前対数視力	-0.50±0.27	-0.49±0.36	p [*] =0.87
上耳静脈閉塞(眼数)	28(74 %)	27(60 %)	p ^{**} =0.19
第一分枝閉塞(眼数)	26(68 %)	25(56 %)	p ^{**} =0.23
光凝固歴(眼数)	11(29 %)	26(58 %)	p ^{**} =0.0085
後部硝子体剥離(眼数)	11(29 %)	13(29 %)	p ^{**} =1.00
有水晶体眼(眼数)	38(100 %)	43(96 %)	p ^{***} =0.50
<中心窩併発病変(眼数)>			
滲出性網膜剥離	4(11 %)	2(4 %)	p ^{***} =0.41
黄斑嚢胞	16(42 %)	27(60 %)	p ^{**} =0.10
嚢胞内出血	9(24 %)	8(18 %)	p ^{**} =0.51
黄斑下出血	18(47 %)	9(20 %)	p ^{**} =0.0080

脚注：*は各背景因子において両群間で検定した結果で、p の右肩の*、**、***はそれぞれt検定、 χ^2 独立性の検定、Fisher の直接確率計算法を用いて解析したことを示す。平均値±標準偏差

枝(第一, 第二), 光凝固既往(有, 無), 後部硝子体剥離(有, 無), 滲出性黄斑剥離(有, 無), 黄斑嚢胞(有, 無), 嚢胞内出血(有, 無), 黄斑下出血(有, 無), 鞘切開(有, 無)の独立変数 13 個をとって重回帰分析を行った。統計の解析として, 平均値には t 検定, 比率には χ^2 独立性の検定を, 症例数が少ない場合には Fisher の直接確率計算法を用いた。すべての検定において危険率 p 値が 0.05 未満を有意差ありとした。

III 結 果

乳頭に走行する耳側血管アーケードを第一分枝, 第一分枝から分かれた静脈を第二分枝と定義すると, 硝子体手術の適応となる BRVO は第一分枝あるいは第二分枝の閉塞であり, 第三分枝以上に適応となる症例はなかった。術後の併発症には, 裂孔原性網膜剥離 2 眼, 脈絡膜血管新生 1 眼, 再血管閉塞 2 眼があった。光凝固は, 硝子体手術前には蛍光眼底検査でみられた血管アーケード外の無灌流野に対し散発的に行われ, 硝子体手術後には術後併発症である裂孔原性網膜剥離が生じた 2 眼以外に行われなかった。また, 格子状光凝固の既往のある症例はなかった。

鞘切開施行群 38 眼と非切開群 45 眼の背景因子を表 4 に示す。表 4 の背景因子のうち両群間で有意差があるのは, 光凝固の既往 (p=0.0085) および黄斑下出血の併発 (p=0.0080) であった。

両群の黄斑浮腫の吸収度を図 1 で比較すると, 術後 2 か月までは非切開群がやや高く, 2 か月目以降は逆転して鞘切開群が高くなる傾向があり, すべての症例が吸収される期間は鞘切開群で 12 か月, 非切開群で 18 か月であった。しかし, 浮腫吸収期間の平均は鞘切開群が 3.4±2.8 か月, 非切開群が 4.2±4.0 か月で, 両群間に

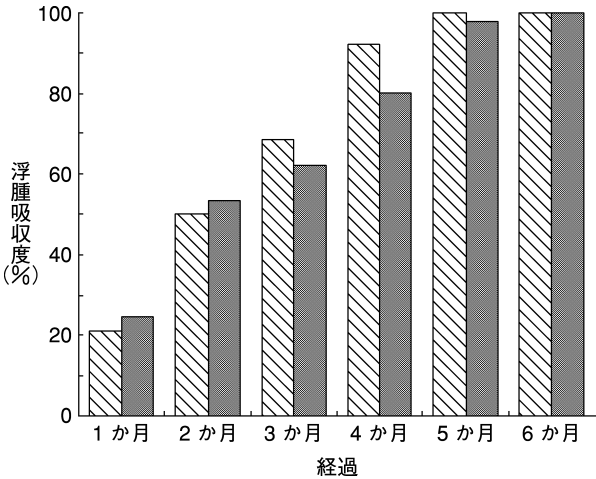


図 1 鞘切開術非施行群と比較した鞘切開群の浮腫吸収度の経時的変化。
▨：鞘切開術施行群, ■：非施行群。

有意差はなかった (p=0.30)。重回帰分析を行った 13 個の独立変数のうち, 浮腫吸収期間に有意に相関する因子はなく, 相関する傾向を幾分示すものとして年齢 (p=0.077) があった。鞘切開の有無は有意な因子ではなかった (p=0.59)。

両群の視力経過を図 2 で比較すると, 術後 2 か月までは両群の曲線は重なるが, 2 か月目以降は鞘切開群が非切開群に比べて良好となり, 浮腫吸収と同様の経過を示した。しかし, 鞘切開群と非切開群の術前視力の平均値はそれぞれ -0.50±0.27 (平均値±標準偏差), -0.49±0.36 (p=0.87) で, 術後 1 年目の視力の平均値はそれぞれ -0.13±0.22, -0.21±0.34 (p=0.23) であり, 術前と術後 1 年目の視力の差を視力改善度と定義すると, その視力改善度の平均値はそれぞれ 0.37±0.24, 0.28

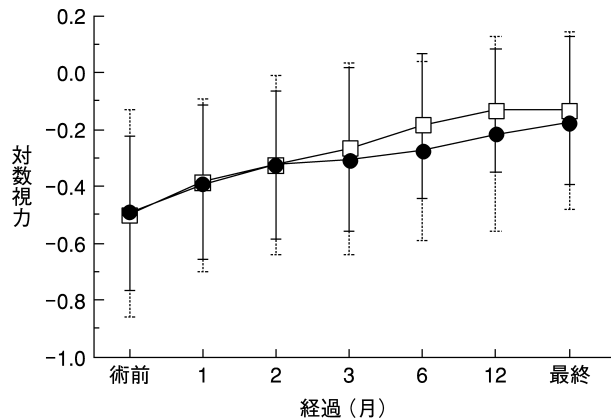


図 2 鞘切開術非施行群と比較した鞘切開群の視力経過。

—□—：鞘切開術施行群，—●—：非施行群。実線の縦バーは鞘切開術施行群の標準偏差で、破線の縦バーは非施行群の標準偏差を示す。

± 0.29 ($p=0.13$) と、すべて両群間に有意差はなかった。重回帰分析を行った 13 個の独立変数のうち、術後 1 年目の視力に有意に相関するのは術前視力 ($p<0.0001$) で、相関する傾向を幾分示すものとして年齢 ($p=0.062$) があつた。鞘切開の有無は有意な因子ではなかった ($p=0.44$)。

IV 考 按

BRVO の好発部位は網膜動静脈交叉部で、動脈と静脈が互いに近接し外膜を共有している。交叉部において硬化した動脈により静脈が圧迫されると、この解剖学的要因から静脈内に血流の緩徐化や渦流が起こり、さらに、血管内皮障害も頻発して血栓が形成されると推定される。交叉部の静脈が血栓により閉塞すると、その末梢側の静脈枝あるいは毛細血管の内圧は上昇して血管透過性が亢進し、毛細血管が中心窩周囲毛細血管網あるいはその近傍であれば、血漿成分の漏出による黄斑浮腫を来す¹⁴⁾。

黄斑浮腫は BRVO における視力障害の主な原因となる^{1)~3)}。この黄斑浮腫に対する治療法として、最近その有効性が報告されている硝子体手術⁵⁾⁷⁾¹³⁾¹⁵⁾¹⁶⁾より以前には、薬物¹⁷⁾¹⁸⁾、高圧酸素¹⁹⁾²⁰⁾、光凝固などがある。現時点においてそれらの治療法のうち、evidence-based medicine のあるものは The Branch Vein Occlusion Study Group²¹⁾による格子状光凝固だけであるが、中心窩周囲毛細血管網の閉塞や網膜内出血による視力低下例には適応外としており、また、視力に関して自然経過と有意差がない²²⁾²³⁾という報告もあり、良好な結果が得られる治療法は未だ確立していないといえる。近年、交叉部において共有外膜を切開した後に動脈を静脈から解離することで静脈への圧迫を除去すれば(動静脈交叉部鞘切開術：以下、鞘切開)、静脈のうっ滞が解除し黄斑浮

腫が軽減すると期待され、これまで幾つかの報告がある。

過去の 5 つの報告^{8)~12)}では、黄斑浮腫を伴う BRVO に対して鞘切開を併用した経毛様体扁平部硝子体切除を行い、4 つは術後視力が大幅に向上するも^{8)~10)12)}、1 つは視力が向上しなかった¹¹⁾。我々は 1994 年 1 月から表 1 の条件を満たす症例に硝子体手術を行い、1998 年 3 月から内境界膜剝離術を併用し、さらに 2000 年 3 月から表 2 以外の症例に鞘切開を併用しているが、鞘切開直後に閉塞部より下流の血流量の増加が観察されることがあり、鞘切開の有効性が期待された。黄斑浮腫に対する鞘切開の効果を評価するため、急性期ととらえられる²⁴⁾発症後期間 26 週以内で、かつ術後 1 年以上観察できた症例を、鞘切開施行の有無で鞘切開群と非切開群とに分けて検討した(表 3)。対象の条件にはなるべく他の術式の影響を受けないように考慮したが、鞘切開を行った症例はすべて内境界膜剝離を併用していたため、非切開群にも内境界膜剝離併用例のみとした(表 3)。

両群の背景因子を表 4 に列挙したが、これらの因子のうち有意差を有するのは光凝固歴と黄斑下出血の併発のみであった。光凝固歴が鞘切開群に少ない理由として、最近では光凝固前に硝子体手術を行うことが多いためである。また、黄斑下出血が鞘切開群に多い理由として、① 発症後期間に有意差がないながらも光凝固歴に有意差があるように、最近では発見早期から他院より紹介される症例が増え、鞘切開群には濃厚な出血の新鮮例が多いため、および② 黄斑下出血を観察する能力や注意力が徐々に増したためと考えている。以上の考察から、光凝固歴と黄斑下出血の併発は両群の比較に大きな影響を与えないと判断し、表 1 および表 3 の条件を満たす BRVO に対し、両群の術後の浮腫吸収期間と 1 年後の視力を比較検討した。その結果、両群間でそれぞれ有意差がなかった。また、重回帰分析を行った 13 個の独立変数のうち、浮腫の吸収期間に有意に相関する因子はなく、術後 1 年目の視力に有意に相関するのは術前視力 ($p<0.0001$) のみで、鞘切開の有無はどちらにおいても有意な因子ではなかった。鞘切開は鞘切開を併用しない硝子体手術と比べて術後の浮腫吸収と視力向上に明らかな効果の差がないことが推定される。症例数をさらに増やせば、効果の差が現れると仮定しても、鞘切開自体の効果は小さいと予想される。鞘切開が有効であるとする過去の報告^{8)~10)12)}は、実際にはその効果の主因は併用した硝子体手術⁵⁾⁷⁾¹³⁾¹⁵⁾¹⁶⁾にあると考えている。

鞘切開が黄斑浮腫に対して明らかな効果がない理由として、① 循環障害の改善が黄斑浮腫の消退に有効に働かないため、あるいは② 鞘切開を行っても循環障害が改善されないためと考える。① の根拠として、閉塞静脈における鞘切開前の造影の充盈遅延時間が 9 眼中 8 眼の術後に短縮した²⁵⁾ことから、鞘切開は循環障害の改善

にある程度の効果があると考ええる。しかし、循環障害は引き金として作用するのみで、以後は種々の病的因子が相互に悪循環を形成するため、網膜浮腫は容易に消退しないと推定する。Remky ら²⁶⁾は網膜中心静脈閉塞症における黄斑浮腫の遷延化につき、以下のように考察している。網膜中心静脈閉塞症において、黄斑虚血の指標となる中心窩周囲毛細血管網内領域の拡大は主に中心窩周囲毛細血管の閉塞で起こるが、この毛細血管の閉塞は黄斑浮腫による組織圧の上昇によっても生じる。また、中心窩周囲毛細血管網内領域の拡大は、酸素と代謝物の拡散距離を増大させると同時に供給を低下させ、組織と血管壁に虚血を生じさせて黄斑浮腫を惹き起こす。このように、いったん生じた黄斑浮腫が中心窩周囲毛細血管網内領域の拡大を助長し、中心窩周囲毛細血管網内領域の拡大が黄斑浮腫を惹き起こすという悪循環が形成され、黄斑浮腫は容易に消退しないと推定される。また、②の根拠として、網膜静脈閉塞症では発症後 10 日程度で、閉塞した静脈内腔に内皮細胞の増殖を主とした器質化血栓がみられた²⁷⁾ことから、鞘切開は十分な効果があると仮定しても発症後期間に大きな制限があると考ええる。本報告での発症後期間の最短が 3 週間であって発症直後の症例はないが、発症直後に緊急で鞘切開を行ってその有効性を検討する必要があると考ええる。

鞘切開は、網膜全層を切開して生じる網膜裂孔、その裂孔による網膜剝離、血管損傷による硝子体出血、弓状暗点、網膜上線維増殖症などを合併する可能性がある懸念され、過去には、5 眼中 3 眼に核硬化性白内障¹⁰⁾、5 眼中 1 眼に裂孔原性網膜剝離¹⁰⁾、3 眼中 2 眼に一過性の硝子体出血¹¹⁾が報告されている。本報告での裂孔原性網膜剝離 2 眼はいずれも周辺部から剝離しており、鞘切開術の合併症というよりむしろ硝子体手術によるものであると考ええる。

総じて、鞘切開は当初懸念されたほど危険な術式ではないが、黄斑浮腫の吸収と視力向上に明らかな効果がないことが推定された。今後は、発症直後の症例に対してできる限り早期に鞘切開を行い、その有効性を検討する必要があると考ええる。

文 献

- 1) Gutman F, Zegar H : The natural course of temporal retinal branch vein occlusion. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 78 : 178—192, 1974.
- 2) Michels RG, Gass JDM : The natural course of retinal branch vein occlusion. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 78 : 166—177, 1974.
- 3) 綾木雅彦, 桂 弘 : 網膜静脈分枝閉塞症の自然経過と視力予後. *臨眼* 39 : 1347—1351, 1985.
- 4) 福島 茂, 中村ヤス子, 園田 茂, 小浜真司, 宮田典男 : 網膜静脈分枝閉塞症に対する気体注入術. *眼紀* 41 : 1538—1544, 1990.
- 5) 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. *眼臨* 91 : 58—59, 1997.
- 6) Stefansson E, Novack RL, Hatchell DL : Vitrectomy prevents retinal hypoxia in branch retinal vein occlusion. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 31 : 284—289, 1990.
- 7) 馬渡祐記, 小川邦子, 橋本 雅, 石郷岡均, 荻野誠周 : 網膜静脈分枝閉塞症に続発した黄斑浮腫に対する早期硝子体手術. *眼科手術* 12 : 509—513, 1999.
- 8) Osterloh MD, Charles S : Surgical decompression of branch retinal vein occlusion. *Arch Ophthalmol* 106 : 1469—1471, 1988.
- 9) Opremcak EM, Bruce RA : Surgical decompression of branch retinal vein occlusion via arteriovenous crossing sheathotomy. A prospective review of 15 cases. *Retina* 19 : 1—5, 1999.
- 10) Shah GK, Sharma S, Fineman MS, Federman J, Brown MM, Brown GC : Arteriovenous adventitial sheathotomy for the treatment of macular edema associated with branch retinal vein occlusion. *Am J Ophthalmol* 129 : 104—106, 2000.
- 11) Le Rouic JF, Bejjani RA, Rumen F, Caudron C, Bettembourg O, Renard G, et al : Adventitial sheathotomy for decompression of recent onset branch retinal vein occlusion. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 239 : 747—751, 2001.
- 12) Mester U, Dillinger P : Vitrectomy with arteriovenous decompression and internal limiting membrane dissection in branch retinal vein occlusion. *Retina* 22 : 740—746, 2002.
- 13) 熊谷和之, 荻野誠周, 古川真理子, 出水誠二, 渥美一成, 栗原秀行, 他 : 網膜静脈分枝閉塞症に併発する黄斑浮腫に対する硝子体手術. *日眼会誌* 106 : 701—707, 2002.
- 14) 飯島裕幸 : 網膜静脈閉塞症の自然経過. *眼科手術* 16 : 5—10, 2003.
- 15) 関 敦子, 横山 篤, 甘利富士夫, 吉村長久 : 囊胞様黄斑浮腫に対する人工的後部硝子体剝離作成手術. *眼紀* 48 : 982—985, 1997.
- 16) 河村知英, 佐藤幸裕, 島田宏之 : 網膜静脈分枝閉塞症に伴うびまん性黄斑浮腫に対して硝子体手術を行った 2 例. *眼臨* 91 : 1374—1375, 1997.
- 17) 田辺裕子, 木村早百合, 松田整二, 竹田宗泰, 古屋道郎, 田中博之 : 網膜静脈分枝閉塞症に対するバリダーゼパッカル投与の効果および本症の自然経過. *臨紀* 32 : 2100—2105, 1981.
- 18) Cox SN, Hay E, Bird AC : Treatment of chronic macular edema with acetazolamide. *Arch Ophthalmol* 106 : 1190—1195, 1988.
- 19) Ogura Y, Takahashi M, Ueno S, Honda Y : Hyperbaric oxygen treatment for chronic cystoid macular edema after branch retinal vein occlusion. *Am J Ophthalmol* 101 : 301—302, 1987.
- 20) 宮本秀樹, 小椋祐一郎, 若野裕子, 本田孔士 : 網膜静脈閉塞症に合併した黄斑浮腫に対する高圧酸素療法—長期観察結果について. *日眼会誌* 97 : 1065—1069, 1993.

- 21) **The Branch Vein Occlusion Study Group** : Argon laser photocoagulation for macular edema in branch vein occlusion. *Am J Ophthalmol* 98 : 271—282, 1984.
 - 22) **The Central Vein Occlusion Study Group** : Evaluation of grid pattern photocoagulation for macular edema in central vein occlusion. *Ophthalmology* 102 : 1425—1433, 1996.
 - 23) 呉 輔仁, 土坂寿行 : 網膜静脈分枝閉塞症の視力予後. 光凝固の有効性と視力予後に影響をおよぼす要因の検討. *眼臨* 81 : 346—350, 1987.
 - 24) **Finkelstein D** : Retinal branch vein occlusion. In : Ryan SJ (Ed) : *Retina*. Mosby, St Louis, 427—432, 1989.
 - 25) 山本敏広, 白神史雄, 土田陽三, 岡野内俊雄, 大月 洋 : 網膜静脈分枝閉塞症に対する動静脈交叉部減圧術の網膜循環からの評価(会議録). *眼臨* 95 : 1049, 2001.
 - 26) **Remky A, Wolf S, Knabben H, Arend O, Reim M** : Perifoveal capillary network in patients with acute central retinal vein occlusion. *Ophthalmology* 104 : 33—37, 1997.
 - 27) **Green WR, Chan CC, Hutchins GM, Terry JM** : Central retinal vein occlusion : A prospective histopathologic study of 29 eyes in 28 cases. *Trans Am Ophthalmol Soc* 89 : 371—422, 1981.
-