

急性網膜壊死の治療成績の検討

渡辺 交世, 三木大二郎, 岡田アナベルあやめ, 平形 明人

杏林大学医学部眼科学教室

要 約

目的: 急性網膜壊死(ARN)の治療法を評価する。
対象と方法: 2000年12月~2008年4月にARNと診断した14例14眼について臨床所見, 原因ウイルス, 治療および経過を検討した。
結果: 全例に抗ウイルス薬を全身投与。4眼(29%)は網膜剥離を生じず, 予防的手術施行せずに軽快, うち3例は全身的基础疾患にて免疫抑制状態にあった。6眼(43%)に網膜剥離が発症し全例シリコンオイル(SO)タンポナーデを用いた硝子体手術を施行, 5眼で復位が得られたが3眼ではSO抜去不能であった。3眼(21%)は硝子体混濁が増悪し眼底透見困難となり網膜剥離予防手

術を施行, 2眼で再手術を要したが最終的に全例で実用視力を維持した。

結論: 免疫抑制状態の症例で予後良好であったことから, ARNにおける網膜剥離発症に過剰な免疫反応の関与が示唆された。網膜剥離発症例で術後SO抜去不能例が多かった。網膜剥離を発症していない症例での予防的手術適応についてはさらなる検討が待たれる。(日眼会誌 115:7-12, 2011)

キーワード: 急性網膜壊死, 薬物治療, 網膜剥離, 予防的手術, シリコンオイルタンポナーデ

Treatment Results of Acute Retinal Necrosis

Takayo Watanabe, Daijiro Miki, Annabelle Ayame Okada and Akito Hirakata

Department of Ophthalmology, Kyorin University School of Medicine

Abstract

Purpose: To investigate the clinical course of patients with acute retinal necrosis(ARN) in order to evaluate the efficacy of treatment.

Methods: Clinical characteristics, causative virus, treatment and clinical course were analyzed in 14 eyes of 14 patients with ARN who presented between December 2000 and April 2008.

Results: All patients were treated with systemic anti-viral agents. Four eyes (29%) did not develop retinal detachment nor did they undergo prophylactic vitreous surgery; 3 of these eyes were of patients with baseline systemic diseases and were in a state of relative immunosuppression. Rhegmatogenous retinal detachment occurred in 6 eyes (43%) for which vitreous surgery with silicone oil tamponade was performed. Successful retinal reattachment was obtained in 5 of these eyes, although the silicone oil could not be removed in 3 eyes judged to be at high risk for recurrent detachment. Prophylactic vitreous surgery was performed in 3 eyes (21%) that had no retinal detachment. The indication for surgery in these eyes was an acute worsening of vitreous haze

obscuring view of the fundus. Two of these eyes required a second surgical procedure, but all 3 eyes maintained useful vision with final attachment of the retina.

Conclusions: Good outcomes were obtained in ARN patients who at baseline were in a state of relative immunosuppression, suggesting a role for strong immune reactions in the development of retinal detachment in ARN. Silicone oil could not be removed in most eyes that had undergone vitreous surgery after the onset of retinal detachment. Indications for the use of prophylactic vitreous surgery for ARN eyes without retinal detachment require further evaluation.

Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 115:7-12, 2011)

Key words: Acute retinal necrosis (ARN), Medication for ARN, Retinal detachment, Prophylactic vitreous surgery, Silicone oil tamponade

別刷請求先: 181-8611 三鷹市新川 6-20-2 杏林大学医学部眼科学教室 渡辺 交世

(平成 22 年 2 月 9 日受付, 平成 22 年 6 月 23 日改訂受理) E-mail: takayow@eye-center.org

Reprint requests to: Takayo Watanabe, M. D. Department of Ophthalmology, Kyorin University School of Medicine, 6-20-2 Shinkawa, Mitaka-shi, Tokyo 181-8611, Japan

(Received February 9, 2010 and accepted in revised form June 23, 2010)

I 緒 言

急性網膜壊死(acute retinal necrosis: ARN)は、1971年浦山ら¹⁾により「桐沢型ぶどう膜炎」として最初に報告された。急性期に網膜炎、網膜血管炎、視神経乳頭炎などの急速に進行する炎症、続発する広範囲の網膜壊死、視神経萎縮、さらには高頻度に合併する裂孔原性網膜剥離などにより、予後不良な疾患として知られている。原因として単純ヘルペスウイルス(herpes simplex virus: HSV)、水痘・帯状疱疹ウイルス(varicella zoster virus: VZV)による感染症であることが明らかになった。現在では、病初期からの抗ウイルス薬による治療が行われるようになった²⁾。しかし網膜剥離例や視力不良例も多く、網膜剥離が合併すると硝子体手術が進歩している現在でも硝子体手術の方法や適応時期などは確立していない。今回、当科における急性網膜壊死の治療法を検証する目的で、14例の臨床経過について検討したので報告する。

II 対象および方法

2000年12月～2008年4月に杏林アイセンターにてARNの診断のもとに加療された14例14眼(男性9例9眼、女性5例5眼、年齢22～82歳:平均56.4歳、経過観察期間6～55か月:平均27.9か月)について臨床的所見、原因ウイルス、治療経過、予後について診療録から得られた情報によりレトロスペクティブに検討した。診断はAmerican Uveitis Societyによる診断基準を基本として行い、原因ウイルス検索は治療前に前房水を採取しpolymerase chain reaction(以下PCR)法にて行った。治療は、薬物療法として全例アシクロビル経静脈投与およびバラシクロビル内服投与を行い、病状に応じて副腎皮質ステロイド・アスピリン内服を併用し、網膜剥離の発症や硝子体混濁の増強などにより手術治療を施行した。

III 結 果

14眼中13眼で前房水を採取し原因ウイルス検索を

行ったところ、13眼全例でウイルスのDNAが同定され、内訳は単純ヘルペスウイルス(HSV)2眼(15%)、水痘・帯状疱疹ウイルス(VZV)11眼(85%)であった。先行して顔部帯状疱疹を発症していた1眼にはPCRを行わなかった。

薬物療法として全例にアシクロビル経静脈投与(30 mg/kg/日を基本量に2～3週間)を行い、その後抗ヘルペスウイルス薬であるバラシクロビル内服に変更して病態の軽減を観察しながら減量した。その他に抗炎症療法として副腎皮質ステロイド(プレドニゾロン 20～100 mg/日から開始し数か月かけて漸減)、抗血栓療法としてアスピリン(81 mg/日)内服を併用し、10眼(71%)に手術治療を追加した。

薬物療法のみで炎症が軽減し、しかも網膜剥離が生じなかったのは4例4眼(29%) (表1)で、1例では全身的既往はなかったが、2例は全身基礎疾患加療のため副腎皮質ステロイド内服中(1例は顔面神経麻痺、1例は皮膚筋炎および間質性肺炎のためアザチオプリンも併用)、1例は人工血液透析(人工透析)を受けていた。人工透析を受けていた症例では内科との連携によりアシクロビル320 mgを隔日で開始したが、倦怠感など副作用の出現のため250 mgに減量した。網膜壊死の範囲は4眼とも2象限にとどまっておらず、初診時視力は4眼中3眼で0.6以上であった。4眼中2眼で治療開始から1週間以内にBモード検査および眼底所見で後部硝子体剥離が確認されたが、硝子体混濁の増悪はなかった。視力予後は2眼で矯正1.0、それ以外の2眼も矯正0.6と良好であった。

手術治療を追加した10眼の内容は、網膜剥離発症に対して6眼、網膜剥離予防手術を施行した症例が3眼、初診時既に光覚がなく後に疼痛のため眼球内容除去術を施行した症例が1眼であった。

薬物治療にて経過中6眼(43%)に網膜剥離が発症した(表2)。初診時視力は6眼中5眼で0.5以下、0.1以下が3眼であった。網膜剥離の発症時期は発症から1.5か月後が多く、6眼中4眼は全網膜剥離を呈し、全例で硝

表 1 保存的治療例

	年齢/性別	原因ウイルス	壊死範囲	全身合併症	使用中の薬剤	初診時視力	最終視力 (観察期間)
1	55/女	VZV	2象限	顔面神経麻痺	PSL 60 mg～漸減 発症3日前まで (1か月間)	0.6	1.0(白内障あり) (65か月)
2	65/男	VZV	2象限	人工透析	なし	0.02	0.6 (41か月)
3	65/男	VZV	2象限	皮膚筋炎 間質性肺炎 帯状疱疹	PSL 20 mg アザチオプリン	1.0	0.6(白内障あり) (21か月)
4	37/女	VZV	1～2象限	なし	なし	1.0	1.0 (13か月)

PSL: プレドニゾロン, VZV: 水痘・帯状疱疹ウイルス.

表 2 網膜剥離例

年齢/ 性別	原因 ウイルス	RD 発症時期 (治療開始後)	RD 範囲	術式	SO 抜去	復位	初診時 視力	RD 手術前/ 後視力	最終視力 (観察期間)
1 73/男	VZV	3.5 か月	全周	PPL+V+P+S*	-	-	0.5	CF/CF	HM 50 か月
2 61/男	VZV	1.5 か月	全周	① PEA+V+P+E+S* ② BR+R+SR	+	+	0.03	0.9/0.03	0.1 33 か月
3 74/男	VZV	1.5 か月	2 象限	① PEA+V+P+S* ② MP+R+SR+P+G	+	+	0.1	0.8/0.02	0.4 6 か月
4 56/女	VZV	1.5 か月	全周	PEA+V+P+S*	-	+	0.6	1.0/CF	0.09 24 か月
5 35/男	VZV	1.5 か月	全周	① V+P+R+S* ② R+P+S*	+	+	0.3	0.4/0.01 0.4/HM	0.1(白内障) 12 か月
6 66/男	VZV	2.5 か月	黄斑部～ 耳側	E+PEA+S	-	+	0.04	0.04/0.03	0.05 4.5 か月

BR：バックル除去，CF：指数弁，E：輪状締結術，HM：手動弁，MP：膜除去，P：網膜光凝固，PEA：水晶体超音波乳化吸引術，PPL：経毛様体扁平部水晶体切除，R：網膜切開術，RD：網膜剥離，S：シリコンオイルタンポナーデ，SO：シリコンオイル，SR：シリコンオイル除去術，V：硝子体手術，VZV：水痘・帯状疱疹ウイルス，*：トリアムシノロンアセトニドテノン囊下注射。

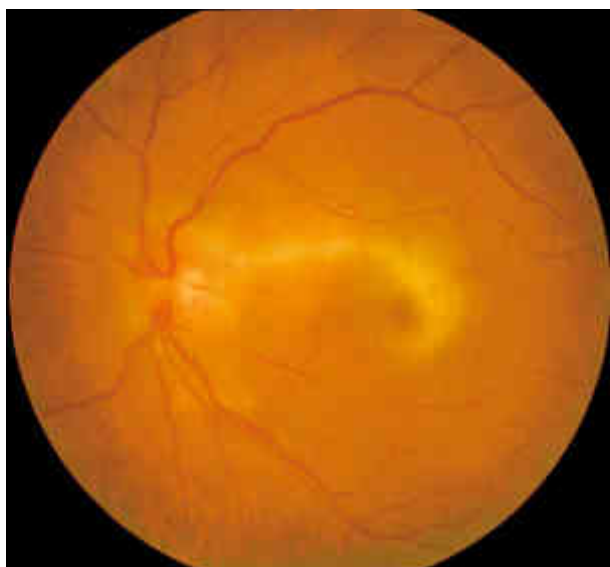


図 1 網膜剥離発症群(表 2)：症例 6 の初診時眼底。視神経乳頭の発赤・腫脹と血管の蛇行および黄斑部にかかる滲出斑を認める。

硝子体手術時にシリコンオイルタンポナーデが施行された。最終的に 5 眼で網膜は復位したが，3 眼では再手術を要した。さらに 3 眼ではシリコンオイル抜去できたが，3 眼では視力が不良であり低眼圧(7 mmHg 以下 2 眼)や再剥離の可能性(裂孔多数で再手術困難 1 眼，患者の希望 1 眼)などの理由でシリコンオイルを抜去できなかった。最終視力は 3 眼で 0.1 以上が得られ，全例シリコンオイルを抜去できた症例であった。なお症例 6(表 2)は，片眼の視野欠損と視力低下を主訴に近医受診，視神経乳頭から黄斑部耳側に白色病変を認め精査目的にて当科紹介，初診時乳頭浮腫と黄斑部の滲出斑を認め視神経網膜炎の様相を呈していたが(図 1)，精査中に周辺部の白斑が明瞭になり，前房炎症が出現してきたた

め前房水の PCR を行ったところ VZV が検出され ARN と診断された。その後，薬物治療を開始するも網膜剥離を続発した。

網膜剥離発症前に硝子体手術を施行したのは 3 眼(21%) (表 3) で，全例で硝子体混濁が増強し眼底の透見が不良となり，3 眼中 2 眼はさらに網膜壊死の範囲が全周に存在していたため，B モード検査で後部硝子体剥離が生じてきた時点で手術を施行した。SF₆ ガスタンポナーデを用いた 1 眼では術後早期に網膜剥離が発症し，再手術を施行してシリコンオイルタンポナーデを追加した。また，シリコンオイルタンポナーデを初回から使用した 2 眼のうち 1 眼では網膜剥離が発症したが，周辺に限局したものであった。もう 1 眼は網膜剥離の発症はなく，シリコンオイルを抜去した。最終視力は術後早期(6 か月以内)に比較して低下していたが全例で 0.1 以上となり，シリコンオイルは最終的に全例で抜去でき 3 眼中 2 眼は眼内レンズを挿入した。

治療別視力予後は，薬物療法のための全例で 0.5 以上と良好で，網膜剥離発症例では 0.1 未満が 3 眼，0.1～0.4 が 3 眼，網膜剥離予防的手術例では 0.1～0.4 が 2 眼，0.5 以上が 1 眼となった。

壊死範囲別視力予後(表 4)では範囲が 2 象限にとどまった症例では 3 分の 2 が 0.5 以上と良好であった。

IV 考 按

ARN の治療は病因ウイルスが明らかとなった現在では抗ウイルス療法を主体とした薬物療法が中心であるが，炎症による硝子体混濁の増強や後部硝子体剥離の発生により，壊死を起こして脆弱になった網膜が牽引され裂孔原性網膜剥離を生じる症例が依然として少なくなく，各施設でも予後向上のためのさまざまな検討がなされている。

表 3 網膜剥離予防の手術例

年齢/ 性別	原因 ウイルス	PVD/ 硝子体混濁	壊死範囲	術式①	術後 RD/ 術式②	SO 除去	IOL 挿入	初診時 視力	①前/ 後視力	最終視力 (観察期間)
1 46/男	HSV	+ / 増強 4+	全周	PPL+V+P +E+G	+ / V+R+P+S	+	-	0.07	0.1/0.4	0.2 (55 か月)
2 22/女	VZV	+ / 増強 4+	全周	V+P+S*	-	+	+	0.8	0.01/1.2	0.6 (36.5 か月)
3 52/男	HSV	+ / 増強 3+	1~2 象限	V+P+S*	+ : 周辺限局/ SR+V+PPL +R+P	+	+	0.4	0.1/0.6	0.1 (10.5 か月)

E: 輪状縮結術, G: ガスタンボナーデ(SF₆), HSV: 単純ヘルペスウイルス, IOL: 眼内レンズ, P: 網膜光凝固, PPL: 絨毛様体扁平部水晶体切除, PVD: 後部硝子体剥離, R: 網膜切開術, S: シリコンオイルタンポナーデ, SO: シリコンオイル, SR: シリコンオイル除去術, V: 硝子体手術, VZV: 水痘・帯状疱疹ウイルス * : トリアムシノロンアセトニドテノン嚢下注射.

表 4 壊死範囲と視力予後

壊死範囲	0.1 未満	0.1~0.4	0.5~1.0
全周	3	4	1
2 象限		2	4

単位: 眼

今回の検討では、手術なし(薬物治療のみ)で網膜剥離が生じなかった症例は 4 例(29%)であったが、白井ら³⁾は 84 眼中 23 眼(23.8%)で薬物療法のみで改善し、また VZV による ARN では全般に劇症型が多いが、病巣が比較的限局し薬物療法のみで寛解した症例もあり、臨床所見の二極化がみられたとしている。ヘルペスウイルスの種類と重症度については、市側ら⁴⁾は桐沢型ぶどう膜炎 44 例について劇症型、重症型、軽症型に分類したところ、VZV に劇症型・重症型が多かったとしている。今回の症例では軽症例のすべてで VZV が検出されており、VZV の予後が悪いとは限らないことを示唆した。

山内ら⁵⁾は高齢者に発症し良好な経過をたどった症例を報告しており、さらに自施設における 70 歳以上の症例の 75% は薬物治療のみで経過良好であったとし、高齢者では免疫が低下(特に CD 8 陽性 T リンパ球が減少)しているため免疫反応による組織障害が減じたことで軽症例が多かったのではないかと考案している。今回の薬物治療のみで軽快した 4 症例中 3 例は全身的基础疾患を伴い治療中で、2 例は副腎皮質ステロイド薬を内服しており(うち 1 例はアザチオプリンも併用)、もう 1 例では腎疾患のために人工透析を受けていた。村田ら⁶⁾は人工透析を受けていた高齢者で網膜剥離の発症もなく沈静化し予後良好であった症例を報告しているが、透析患者では主に細胞性免疫、特に T 細胞の機能低下を来すことが明らかにされている⁷⁾。これら 3 症例は健常者と比較して免疫低下状態にあるという点で共通していた。これらの 3 症例においては壊死範囲が 2 象限にとどまり硝子体混濁の増強もみられることなく、網膜剥離も起こさず沈静化し最終視力は 0.6~1.0 ときわめて良好であった。今回の予後良好例の多くが免疫低下という共通の状態であったことから ARN の病態における免疫反応の関与が

示唆され、免疫反応を制御することが ARN の病態抑制につながるかもしれない。三浦ら⁸⁾もパルス治療後ステロイド漸減中の特発性血小板減少性紫斑病に合併し抗ウイルス薬を投与せずに治癒した症例を報告している。一方、副腎皮質ステロイド投与中の皮膚筋炎に合併し初期に確定診断が難しく劇症型を呈し予後不良であった報告⁹⁾もあり、副腎皮質ステロイドによる病像変化によって診断が遅れることに注意する必要がある。

Matsuo ら¹⁰⁾は網膜剥離を伴わなかった 6 症例における検討で、高齢者で、後部硝子体剥離が完成していたことの関与を挙げており、さらに副腎皮質ステロイドが炎症を抑えることにより網膜硝子体の合併症を減じたのではないかと述べている。今回の 4 眼中 2 眼で比較的早期に後部硝子体剥離が起こっていたことも網膜剥離が続発しにくい背景と考えられた。また後部硝子体剥離が起こりにくい網膜硝子体の癒着の強い若年では高齢者より予後が悪いとも考えられる。

ARN における網膜剥離は 50~75% の頻度で発症するとされている^{11)~13)}。望月ら¹⁴⁾は ARN 13 眼全例に網膜剥離が発症し硝子体手術を行い、最終的に 9 眼(69%)が復位し 0.1 以上の視力を得られたのは 5 眼(38%)であったとしている。我々の症例では薬物治療による経過観察中に 6 眼(43%)に網膜剥離が発症した。6 眼中 5 眼では網膜剥離は 4 象限に及んでいた。うち 5 眼は復位が得られたが、1 眼は壊死性変化が強く網膜剥離が残存した。最終的に 3 眼で 0.1 以上の視力を維持した。網膜剥離発症例に対する手術成績については、その程度や範囲にもよるが速やかに適切な手術を施行することにより復位が得られれば比較的良い視力予後が得られ、一方視力不良の原因としては、後極部の滲出性病変や併発白内障、網膜上膜、低眼圧などが挙げられている^{15)~17)}。今回の検討では全例でシリコンオイルタンポナーデを施行しているが、3 眼では低眼圧などでシリコンオイルが除去されていない。つまり網膜復位を得て視力が改善しても日常生活に有用となる視機能回復までに至ることは難しかった。

近年ではより良い予後を目指して網膜剥離予防手術が

検討されており、予防的手術の長所として佐藤ら¹⁸⁾は①網膜壊死部への硝子体牽引の軽減、②抗ウイルス薬の眼内灌流による病変の沈静化、③混濁硝子体除去による眼底視認性確保とレーザー網膜凝固術などの処置を可能とする、などの点を挙げている。またその適応時期としては硝子体混濁の増強や硝子体の牽引・後部硝子体剥離の有無などの要素について検討されている¹⁹⁾²⁰⁾。

市側²¹⁾は予防的手術の方が網膜剥離後手術よりも有意に視力予後が良好であり、タイミングとしては網膜滲出病変が消退してから早期に行うことを原則とし、手術のやりやすさという観点からは、後部硝子体剥離が起きた時点で時機を逃さず手術を行うとしている。さらに薬物治療により硝子体混濁の軽減しない症例や、一度軽減した硝子体混濁が再び増強する症例も適応と考えている。今回の網膜剥離を生じた症例では薬物療法後いったん沈静化に向かった後に再び硝子体混濁が増強し、その後まもなく網膜剥離を発症した症例が多くみられたが、我々の施設では、予防的手術の適応として硝子体混濁が増強し眼底の透視が不良となった場合もしくは網膜壊死の範囲が全周に存在する場合、後部硝子体剥離が生じてきた時点で検討している。

術式としては、SF₆などのガスタンポナーデを用いた場合では術後網膜剥離発症の可能性が高くなると報告されており¹⁹⁾²²⁾、今回の予防的手術を施行した症例でもSF₆ガスタンポナーデを用いた1眼では網膜剥離が生じシリコンオイルタンポナーデを用いた再手術が行われ、最終的には復位が得られた。我々も初回からシリコンオイルタンポナーデした2眼の経過は比較的良好で、最終的に眼内レンズ挿入が施行できるまで改善した。同様にシリコンオイル併用が術後網膜剥離に有用であるとの報告¹⁶⁾²³⁾²⁴⁾もあり、網膜剥離予防に硝子体手術を適用する場合、シリコンオイルタンポナーデを併用した方がよいことが示唆された。

視力予後については、古屋らの報告では予防的手術例は網膜剥離発症後手術例に比較して予後不良であり、網膜剥離の有無にかかわらず後極部に病変が波及したり、視神経症を合併したり、黄斑部の萎縮などの病変を伴った場合には予後不良であるとしている¹⁵⁾。今回我々の症例では予防的手術を行った症例は、視力予後では網膜剥離発症例とあまり変わらない結果となった。しかし網膜剥離眼の視力はシリコンオイル抜去不能眼が多く、実用的な視力に至っていなかった。一方、予防的手術例は同等でも最終的に眼内レンズ挿入に至る実用視力を保持できた症例が多く、硝子体手術の手技の容易さからも早期手術の利点は高いと思われた。しかし、予防的手術の適応においては手術合併症²¹⁾²⁵⁾²⁶⁾も考慮した患者とのインフォームド・コンセントが大切である。今後、網膜の壊死範囲や視力などの因子が最終視力だけでなく実用視力や残存視野などを含めた予後へ及ぼす影響について多

数例を検討し、網膜剥離に切迫する病態を明らかにし、予防手術の適切な適応病態についてさらに検討することが重要であると考えられた。

また、今回1例で視神経と黄斑部の病変を主としその後前眼部炎症や周辺部の白斑が拡大した症例を経験したが、後極部の増殖性病変を初発とした非典型的な症例の報告もあり²⁷⁾、このような特殊例の存在も念頭においた早期診断の大切さを感じた。

文 献

- 1) 浦山 晃, 山田西之, 佐々木徹郎, 西山義一, 渡辺春樹, 涌沢成功, 他: 網膜動脈周囲炎と網膜剥離を伴う特異な片眼性急性ブドウ膜炎について. 臨眼 25: 607—619, 1971.
- 2) 臼井正彦: 桐沢・浦山型ぶどう膜炎の病因ウイルスによる病型の相違について. 眼臨 85: 868—875, 1991.
- 3) 臼井嘉彦, 竹内 大, 毛塚剛司, 箕田 宏, 藤森圭太, 坂井潤一, 他: 東京医科大学における急性網膜壊死(桐沢型ぶどう膜炎)の統計的観察. 眼臨 101: 297—300, 2007.
- 4) 市側稔博, 坂井潤一, 山内康行, 箕田 宏, 臼井正彦: 桐沢型ぶどう膜炎 44 例の臨床的検討. 日眼会誌 101: 243—247, 1997.
- 5) 山内康行, 柏瀬光寿, 箕田 宏, 薄井紀夫, 坂井潤一, 臼井正彦: 高齢者に発症し, 良好な経過をたどった桐沢型ぶどう膜炎の1症例. 眼科 41: 329—332, 1999.
- 6) 村田博史, 秋山和英, 太田昌孝, 沼賀二郎, 増田義重, 安藤 稔: 人工透析を受けていた高齢者の急性網膜壊死の1例. 眼科 45: 2011—2014, 2003.
- 7) 秋澤忠男, 根木茂雄, 坂口俊文: 維持透析患者の血液学的特性. 医薬の門 45: 199—202, 2005.
- 8) 三浦清子, 高井七重, 小林正人, 池田恒彦, 多田玲, 春田恭照: 特発性血小板減少性紫斑病に合併した急性網膜壊死の1例. 臨眼 56: 470—474, 2002.
- 9) 吉田麻衣子, 秋山朋代, 久保田芳美, 朽久保哲男, 河本同次: 皮膚筋炎に合併した桐沢型ぶどう膜炎の1例. 眼臨 91: 899—902, 1997.
- 10) Matsuo T, Nakayama T, Koyama T, Koyama M, Matsuo N: A proposed mild type of acute retinal necrosis syndrome. Am J Ophthalmol 105: 579—583, 1988.
- 11) Fisher JP, Lewis ML, Blumenkranz M, Culbertson WW, Flynn HW Jr, Clarkson JG, et al: The acute retinal necrosis syndrome. Part 1: Clinical manifestations. Ophthalmology 89: 1309—1316, 1982.
- 12) Culbertson WW, Clarkson JG, Blumenkranz M, Lewis ML: Acute retinal necrosis. Am J Ophthalmol 96: 683—685, 1983.
- 13) Clarkson JG, Blumenkranz MS, Culbertson WW, Flynn HW Jr, Lewis ML: Retinal detachment following the acute retinal necrosis syndrome. Ophthalmology 91: 1665—1668, 1984.

- 14) 望月聡子, 南雲日立, 大串元一, 岸 章治: 急性網膜壊死の治療経過. 臨眼 58: 945—948, 2004.
- 15) 古屋敏江, 今井雅仁, 秋山博紀, 後藤輝彦, 飯島裕幸: 桐沢型ぶどう膜炎の硝子体手術. 臨眼 58: 223—227, 2004.
- 16) 飯塚裕子, 阿部達也, 笹川智幸, 安藤伸朗: 桐沢型ぶどう膜炎に対する硝子体手術の成績. 眼紀 47: 1520—1524, 1996.
- 17) 吉田昭子, 成岡純二, 森田真一, 佐藤 茂, 田坂嘉孝, 山口昌彦, 他: 良好な経過をたどった水痘帯状疱疹ウイルスによる急性網膜壊死の1例. 眼紀 54: 308—312, 2003.
- 18) 佐藤元哉, 大黒 浩, 間宮和久, 中澤 満: 予防的硝子体手術を施行した急性網膜壊死の1例. あたらしい眼科 20: 1727—1730, 2003.
- 19) 佐久間健彦, 竹田美奈子, 玉井 信: 桐沢型ぶどう膜炎の手術療法—早期手術の効果. 眼臨 86: 1907—1911, 1992.
- 20) 関 文治, 瀬 徳治, 後藤 浩, 坂井潤一, 臼井正彦: 桐沢・浦山型ぶどう膜炎の手術療法. 眼臨 86: 1912—1916, 1992.
- 21) 市側稔博: 桐沢型ぶどう膜炎. 眼科 41: 1421—1426, 1999.
- 22) 薄井紀夫: 急性網膜壊死. あたらしい眼科 20: 309—320, 2003.
- 23) 岩田健作, 田口千香子, 棚成郁子, 吉村浩一, 疋田直文, 山川良治, 他: 急性網膜壊死に対する硝子体手術の検討. 眼紀 55: 540—546, 2004.
- 24) 平野佳男, 加藤垂紀, 小島麻由, 木村英也, 小椋祐一郎: 発症早期に硝子体手術を施行し良好な視力を維持できた急性網膜壊死の1例. 眼科手術 16: 255—258, 2003.
- 25) 三木大二郎: ARN に対する硝子体手術のコツとタイミング. 岡田アナベルあやめ(編): 眼科プラクティス 16 眼内炎症治療のこれから. 文光堂, 東京, 118—119, 2007.
- 26) Berker N, Ozdal P, Batman C, Soykan E: Prophylactic vitrectomy in acute retinal necrosis syndrome. Eye 21: 104—106, 2006.
- 27) 岡本芳史, 岡本史樹, 平岡孝浩, 加治優一, 大鹿哲郎: 後極部に増殖性病変を伴った非典型的急性網膜壊死の1例. あたらしい眼科 24: 1373—1376, 2007.