



LES RÉTINITES NÉCROSANTES VIRALES. NECROTIC VIRAL RETINITIS.

N. Al Baroudi, M. Tijani, N. Boutimzine, O. Cherkaoui
Centre Hospitalier Universitaire de Rabat

Correspondance: NADA AL BAROUDI ; email : n.albaroudi@gmail.com

Résumé

OBJECTIF : Analyser les différentes caractéristiques cliniques et thérapeutiques d'une série de rétinites nécrosantes virales.

MATERIEL ET METHODES : Notre série de cas était rétrospective et comprenait 6 patients ayant consultés au centre hospitalier universitaire de Rabat (Maroc), sur une période de 3 ans. L'examen clinique avait retrouvé une rétinite nécrosante associée variablement à une hyalite, une vascularite et à un œdème papillaire. L'analyse des résultats était réalisée par le logiciel SPSS®.

RÉSULTATS : Sept yeux de 6 patients ont été inclus. Le sexe ratio était de 1. La moyenne d'âge (en années) était de 42.14 ± 7.4 . Notre série comprenait 66.7% de patients immunocompétents et 33.3% d'immunodéprimés. Étaient retrouvés 4 cas de nécrose rétinienne aiguë (66.7%), un cas de nécrose rétinienne externe progressive (16.7%) et une rétinite à CMV (16.7%). À l'admission, l'acuité visuelle (AV) moyenne (logMAR) était de 1.43 ± 0.76 . Une uvéite antérieure était retrouvée chez tous les patients avec une hyalite (71.4%). La nécrose rétinienne était associée à des artérites (85.7%), des périphlébites (42.9%), un œdème papillaire (85.7%) et un œdème maculaire (28.6%). Les patients étaient traités par aciclovir (66.7%) par voie intraveineuse, par valaciclovir (16.7%) et 28.6% des yeux par ganciclovir en injections intravitréennes. Un barrage laser était réalisé chez 50% des patients. Le décollement de rétine (57.1%) est survenu après 9 semaines en moyenne. Une vitrectomie postérieure était réalisée pour 2 patients. La moyenne d'AV finale (logMAR) était 1.30 ± 1.02 .

CONCLUSION : Ces affections graves engagent le pronostic visuel et imposent un traitement antiviral agressif précoce.

MOTS CLÉS : ARN ; PORN ; rétinite à CMV ; antiviraux oraux.

Abstract

Purpose: To analyze the clinical features and treatment regimen of necrotic viral retinitis cases.

Material and methods: This retrospective case series included 6 patients who consulted at the teaching hospital of Rabat (Morocco) during three years. Slit-lamp examination showed necrotic retinitis, variably associated with vitritis, vasculitis and papillar edema. The statistical analysis was performed using SPSS®.

Results: Seven eyes of 6 patients were included. The sex ratio was 1. Patients' mean age (years) was 42.14 ± 7.4 . There were 66.7% immunocompetent patients and 33.3% immunocompromised ones. We found 4 cases of acute retinal necrosis (66.7%), one case of progressive outer retinal necrosis (16.7%) and one case of CMV retinitis (16.7%). Mean visual acuity (VA) at the baseline was 1.43 ± 0.76 (logMAR). Anterior uveitis was found in all patients associated with vitritis in 71.4% cases. Retinal necrosis was associated with arteritis (85.7%), periphlebitis (42.9%), papillar edema (85.7%) and macular edema (28.6%). Patients received either intravenous acyclovir (66.7%) or valaciclovir (16.7%) and 28.6% of eyes were treated with intravitreal ganciclovir injections. Barrier laser was performed in 50% of patients. Retinal detachment (57.1%) occurred after an average of 9 weeks. Posterior vitrectomy was performed in 2 cases. Final VA (logMAR) was 1.30 ± 1.02 .

Conclusion: These severe retinal infections are associated with poor visual outcomes. Therefore, aggressive and early antiviral therapy is highly recommended.

KEYWORDS : ARN ; PORN ; CMV retinitis ; oral antiviral therapy.

Véritables urgences diagnostiques et thérapeutiques, les rétinites nécrosantes virales sont rares mais graves. Ces affections sont dues aux virus de la famille herpes viridae dont le varicelle zoster virus (VZV), l'herpès simplex (HSV), et plus rarement le cytomégalo-virus (CMV). L'aspect clinique du fond d'œil associé ou non à une inflammation intraoculaire est souvent caractéristique, orientant fortement vers le diagnostic et le type de rétinite nécrosante. La PCR (réaction en chaîne par polymérase) des liquides intraoculaires (humeur aqueuse et vitré) peut s'avérer utile en cas de doute diagnostique, en identifiant le virus responsable. Le statut immunitaire du patient est primordial à déterminer, aidant ainsi à la démarche diagnostique, puisque certaines rétinites nécrosantes sont l'apanage de l'immunodéprimé. On distingue 3 entités cliniques : la nécrose rétinienne aiguë (ARN), la nécrose rétinienne externe progressive (PORN), et la rétinite à CMV. Le

traitement doit être instauré en urgence sur présomption clinique sans attendre les résultats des examens complémentaires. Les antiviraux restent la pierre angulaire de la prise en charge thérapeutique. Leur mode d'administration standard était la voie intraveineuse, mais depuis l'avènement des antiviraux par voie orale et intravitréenne, de nombreuses études [1-3] se sont intéressées à définir leur place dans l'arsenal thérapeutique en traitement d'attaque. Le pronostic de ces différentes affections reste globalement médiocre notamment par le risque élevé de décollement de rétine et de bilatéralisation. Le rôle du laser prophylactique et de la vitrectomie précoce préventive reste toujours controversé [1]. Le but de notre travail était de rapporter les différentes caractéristiques cliniques selon le type de rétinites nécrosantes et de discuter les options thérapeutiques actuelles à travers une revue de la littérature.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Notre série de cas était rétrospective, monocentrique et comprenait 6 patients ayant consultés au centre hospitalier universitaire de Rabat (Maroc), au service d'ophtalmologie « A », sur une période de 3 ans, de Janvier 2015 à Décembre 2017. La collecte des informations des dossiers médicaux a été recueillie sur une fiche d'exploitation et comprenait : les données démographiques, les antécédents médicaux notamment la notion de zona ou de varicelle, d'encéphalite, de méningite, d'immunodépression, les antécédents de chirurgie ou de traumatisme oculaire. Chez tous les patients, était notée la meilleure acuité visuelle (AV) corrigée, utilisant l'échelle de Monoyer, qui, pour les analyses statistiques, était convertie en logarithme de meilleure acuité visuelle (logMAR). Pour les acuités inférieures ou égales à « compte les doigts de près », les conversions suivantes étaient utilisées : 2,0 logMAR pour « compte les doigts de près », 2,3 logMAR pour « mouvements des doigts », 2,6 logMAR pour « présence de perception lumineuse » et 2,9 logMAR pour « absence de perception lumineuse » [2]. Tous les patients avaient bénéficiés d'une prise du tonus oculaire par le tonomètre à aplanation de Goldmann, d'un examen biomicroscopique avec examen du segment antérieur, un examen du fond d'œil après dilatation par un verre non contact et/ou un verre à 3 miroirs de Goldmann pour une meilleure analyse de la périphérie rétinienne. La PCR des liquides oculaires était réalisée surtout devant un doute diagnostique. L'angiographie à la fluorescéine et la tomographie par cohérence optique (OCT) maculaire étaient réalisées quand le fond d'œil était accessible. Tous les patients ont bénéficié d'un traitement urgent dès la suspicion clinique. Était instauré en traitement d'attaque : l'aciclovir (10-15mg/Kg/8h par voie intraveineuse), le valaciclovir (3g/jr per os), et le ganciclovir (5mg/Kg/12h par voie intraveineuse) selon le type de rétinite nécrosante. Le recours aux injections intravitréennes (IVT) de ganciclovir (2mg) était indiqué devant des critères de gravité que sont, l'atteinte d'emblée bilatérale, une nécrose du pôle postérieur avec menace maculaire, une nécrose rétinienne de plus deux quadrants. Devant les cas associés à une inflammation intraoculaire, une corticothérapie systémique était débutée 48h après la couverture antivirale. Les antithrombotiques étaient utilisés en cas de vascularite occlusive. La photocoagulation prophylactique était réalisée dès la diminution de la hyalite permettant ainsi l'accès au fond d'œil. La vitrectomie postérieure était indiquée pour les yeux couplés de décollement de rétine.

Les données recueillies étaient analysées par le logiciel de statistiques « SPSS » version 20 (IBM, Chicago, IL). Les variables quantitatives de distribution normale étaient exprimées en moyenne \pm écart-type. Les va-

riables qualitatives étaient exprimées en effectif et pourcentage.

RÉSULTATS

Sept yeux de 6 patients ont été inclus. Le sexe ratio était de 1. La moyenne d'âge (en années) était de 42.14 ± 7.4 . Notre série comprenait 66.7% de patients immunocompétents et 33.3% d'immunodéprimés. Le délai de consultation (en jours) était de 11.20 ± 4.02 . La nécrose rétinienne était unilatérale dans 83.3% des cas (*tableau 1*). Étaient retrouvés 66.7% de cas de nécrose rétinienne aiguë (ARN), 16.7% de nécrose rétinienne externe progressive (PORN) et 16.7% de rétinite à CMV. À l'admission, l'AV moyenne (LogMAR) était de 1.43 ± 0.76 . Une uvéite antérieure était retrouvée chez tous les patients, granulomateuse dans 28.6% des cas et non granulomateuse dans 71.4%. Une hyalite d'intensité variable (71.4%) était notée. La nécrose rétinienne était associée à des artérites (85.7%), des périphlébites (42.9%), un œdème papillaire (85.7%) et un œdème maculaire (28.6%). Le traitement d'attaque instauré était l'aciclovir par voie intraveineuse dans 66.7% des cas versus 16.7% des cas pour le valaciclovir par voie orale. Le patient admis pour PORN a bénéficié d'une bithérapie à base d'aciclovir et de ganciclovir. La rétinite à CMV était traitée par ganciclovir. Aussi, 28.6% des yeux ont bénéficié d'injections intravitréennes de ganciclovir. La durée (en mois) du traitement d'entretien était en moyenne de 8.75 ± 3.77 . Le traitement associé comprenait une corticothérapie systémique (83.3%) et des antiagrégants plaquettaires (28.6%). Un barrage par photocoagulation au laser argon était réalisé chez 50% des patients (*tableau 2*). Lors de l'évolution, étaient notés, un décollement de rétine rhégmatoïde (57.1%), une atrophie optique (28.6%) et un cas de bilatéralisation (*figure 1*). Le délai de survenue du décollement de rétine (en semaine) était en moyenne de 9 ± 6.2 . La vitrectomie postérieure était réalisée chez deux patients pour décollement de rétine rhégmatoïde, respectivement sur une déchirure à clapet et une déchirure géante. À la dernière consultation du suivi, la moyenne d'AV finale (LogMAR) était 1.30 ± 1.02 .

DISCUSSION

Les rétinites nécrosantes virales appartiennent essentiellement à la famille herpes viridae dont le varicelle zoster virus (VZV), l'herpès simplex (HSV), et plus rarement le cytomégalovirus (CMV). Selon la présentation clinique et le statut immunitaire de l'hôte, on distingue 3 entités : la nécrose rétinienne aiguë (ARN), la nécrose rétinienne externe progressive (PORN) et la rétinite à CMV.

Décrite en 1971 par Urayama et al.[4], la nécrose rétinienne aiguë est une affection rare avec des cas sporadiques rapportés selon une distribution géogra-



Tableau 1 :

Caractéristiques	Valeurs
Patients (Yeux)	6 (7)
Âge[§] (en année)	42.1 ± 7.4
Sexe ratio	1
Statut immunitaire*	
Immunocompétent	4 (66.7)
Immunodéprimé	2 (33.3)
Bilatéralité*	
Atteinte unilatérale	5 (83.3)
Atteinte bilatérale	1 (16.7)
Délai de consultation	11.20 ± 4.02

* : Effectif (pourcentage)

§ : Moyenne ± écart type

Tableau 1 : Caractéristiques de la population étudiée.

Tableau 2 :

Prise en charge	Valeurs
Antiviraux	
- Traitement d'attaque	
Aciclovir ^a (IV: 10 mg/kg/8h)	4 (66.7)
Valaciclovir ^a (Per os: 3g/j)	1 (16.7)
Ganciclovir ^a (IV: 5mg/kg/12h)	1 (16.7)
Durée ^b (En jours)	15.5 ± 6
- IVT: Ganciclovir ^a	2 (28.6)
Corticothérapie systémique ^a	5 (83.3)
Antiagrégants plaquettaires ^a	2 (28.6)
Photocoagulation laser prophylactique ^a	3 (50)
Vitrectomie postérieure ^a	2 (28.6)

a: Effectif (pourcentage)

b: moyenne ± écart type

IV : intraveineux ; IVT : injection intravitréenne

Tableau 2 : Modalités de prise en charge des patients de la série.

phique variable notamment en Europe, en Amérique du Nord et au Japon [5]. En Grande-Bretagne, l'incidence de l'ARN était estimée à 0.63 cas par million [6, 7]. Cette pathologie reste l'apanage du sujet immunocompétent [1], avec quelques cas rapportés chez l'immunodéprimé [8, 9]. Elle peut survenir à tout âge sans prédominance de sexe [1, 5]. Cette uvéite infectieuse est responsable d'une destruction rapide de la rétine qui se manifeste typiquement par des zones de nécrose rétinienne, unique ou multiples, à bords nets, habituellement situées en périphérie rétinienne et caractérisées par une progression circonférentielle et rapide en l'absence de traitement antiherpétique. Cette

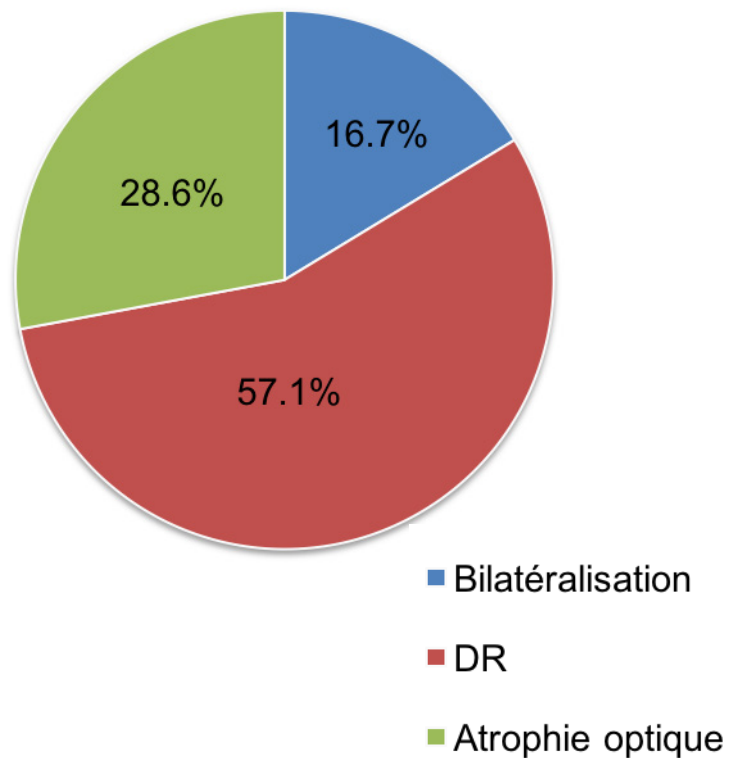


Figure 1 : Complications des rétinites nécrosantes de notre série.

nécrose rétinienne s'accompagne de vascularites occlusives à prédominance artériolaires, d'une inflammation marquée en chambre antérieure et dans le vitré, d'une papillite plus ou moins importante et parfois d'une sclérite [10]. La PCR peut aider au diagnostic en identifiant l'ADN viral à partir de petites quantités d'humeur aqueuse ou de vitré. Cette technique est basée sur l'amplification du génome viral en utilisant une ADN polymérase et des amorces spécifiques [1]. Elle est rapide, sensible et spécifique [11, 12]. Le calcul du coefficient de charge immunitaire associé à la PCR des liquides intraoculaires peut augmenter la rentabilité diagnostique [13]. Dans notre série, la PCR n'a été réalisée que chez 2 patients et a objectivé l'HSV 1 et 2. Différentes études de la littérature se sont intéressées à l'apport de la PCR en matière d'ARN et ont retrouvé des résultats positifs dans 79-100% des cas [14-16]. Par ailleurs, la PCR quantitative permet une surveillance de l'évolution de la charge virale et la réponse au traitement [17]. Le traitement de la nécrose rétinienne aigue doit être instauré en urgence, sur présomption clinique, sans attendre les résultats de la PCR.

Dans notre série, 66.7% des patients ont bénéficié de l'acyclovir par voie intraveineuse en traitement d'attaque, et 16.7% du valaciclovir par voie orale. Depuis les années quatre-vingts, le traitement d'attaque standard de l'ARN était basé sur l'aciclovir administré en intraveineux. Les années 2000 ont connu un change-

ment des protocoles thérapeutiques avec l'instauration des antiviraux oraux, type valaciclovir, dès le traitement d'attaque [3, 18, 19]. Ainsi les séries rapportées retrouvent des résultats comparables en matière de régression de la nécrose rétinienne sous acyclovir ou valacyclovir. Partant d'une revue de la littérature, un récent rapport de l'académie américaine d'ophtalmologie (AAO) préconise d'administrer de fortes doses de valacyclovir (6 à 8 g/jour) en traitement d'attaque pendant 7 à 10 jours en ambulatoire [1]. Baltinas et al [2] ont mené une large étude rétrospective dans l'optique de comparer les deux voies d'administration des antiviraux, orale et intraveineuse, concluant à la non-infériorité du valacyclovir par rapport à l'acyclovir, et ce, en terme de meilleure acuité visuelle finale et de survenue de décollement de rétine. A la lumière de ces résultats, le recours aux antiviraux par voie orale est une stratégie séduisante compte tenu de la réduction des coûts d'hospitalisation permettant une économie de santé. Par ailleurs, certaines études suggèrent la réalisation précoce d'injections intravitréennes de foscarnet (2.4 mg) qui pourrait réduire l'activité virale, l'extension de la nécrose et ainsi la perte sévère d'AV. Le traitement d'entretien par le valacyclovir est maintenu pendant 6 mois voire plus, surtout en cas d'immunodépression [1]. Parmi les complications redoutables de la nécrose rétinienne aigue, sont notés la bilatéralisation de l'atteinte et le décollement de rétine (DR). Dans notre série, ce dernier était survenu dans 57.1% des cas malgré un barrage laser prophylactique chez la moitié de nos patients. Dans la littérature, le traitement préventif de la survenue du DR après une ARN est controversé [3, 6, 15]. Ainsi, Baltinas et al [2] rapportent des résultats similaires avec un DR dans 62% des yeux ayant reçu un barrage laser versus un DR dans 64% des yeux sans barrage laser avec, pour les 2 groupes, un délai médian de survenue de 55 jours. Malgré que la vitrectomie précoce préventive [1] offre l'avantage de réduire les médiateurs inflammatoires, de supprimer les tractions vitréennes, de réaliser un laser plus complet et un tamponnement interne prolongé, ses résultats restent controversés avec des études à faible niveau de preuve.

La première description de la nécrose rétinienne externe progressive (PORN) remonte à la publication de Forster et al. [20] en 1990. Cette entité clinique survient chez l'immunodéprimé, particulièrement dans le cadre d'un sida et d'autant plus que l'immunodépression est profonde. Elle est le plus souvent due au VZV, plus rarement à l'HSV. Des antécédents d'infection à VZV ou un épisode concomitant ont été retrouvés dans 75 % des cas [21]. En effet, le patient atteint de PORN rapporté dans notre série était suivi pour une leucémie lymphoïde chronique sous chimiothérapie, compliquée d'un zona ophtalmique avec kératite zostérienne sous valacyclovir (3g/jour). Le ta-

bleau clinique de la PORN se présente sous forme de zones multifocales d'opacification rétinienne profonde parfois confluentes sans bords granuleux localisées au pôle postérieur et en périphérie rétinienne. L'extension des lésions est rapide et sans direction fixe, avec épargne des zones immédiatement adjacentes aux vaisseaux, donnant un aspect caractéristique de « boue craquelée ». L'inflammation intraoculaire est absente ou minime. Les vascularites occlusives sont typiquement absentes [22]. La PCR de l'humeur aqueuse aide au diagnostic et au suivi. Le syndrome de PORN répond mal à l'acyclovir seul. Dans la littérature, plusieurs études suggèrent l'utilisation des antiviraux en bithérapie comme l'association de l'acyclovir en intraveineux au foscarnet ou au ganciclovir ainsi que l'association du ganciclovir au foscarnet. Couplées aux IVT d'antiviraux, Ces différentes combinaisons amélioreraient le pronostic visuel final.

La rétinite à CMV est la seule atteinte ophtalmique entrant dans la définition d'un sida [17]. Son risque de survenue est corrélé à un taux de lymphocytes T CD4+ inférieur à 50 cellules/mm³ [23]. Dans notre série, le diagnostic de la rétinite à CMV a permis la découverte chez notre patiente d'une infection méconnue par le virus d'immunodéficience humaine (VIH), et dont le taux de CD4 + était de 2 cellules/ mm³. L'atteinte peut être uni ou bilatérale et l'aspect typique est celui d'un foyer de nécrose rétinienne dont le bord a un aspect irrégulier et granulaire avec présence de petits foyers punctiformes satellites qui témoignent de la progression centrifuge de l'infection au sein de la rétine normale. Des hémorragies rétinienne sont présentes en quantité variable. Par ailleurs, il existe une présentation clinique atypique et rare qu'est l'angéite « givrée ». Le diagnostic de la rétinite à CMV reste clinique et les sérologies ne sont pas utiles. L'approche thérapeutique la plus fréquente en phase d'induction est le valganciclovir (900 mg deux fois par jour), mais le ganciclovir ou le foscarnet peuvent également être utilisés. L'avantage du valganciclovir est son administration par voie orale, permettant ainsi de réduire les coûts d'hospitalisation et de limiter les effets indésirables de la voie intraveineuse. En cas d'atteinte ou de menace maculaire, des IVT ou un implant de ganciclovir doivent être envisagés [17]. Notre cas de rétinite à CMV était traité par le seul traitement adapté qui était à notre disposition, le ganciclovir par voie intraveineuse et en IVT. Après une semaine de traitement, étaient notés un arrêt de la progression et une régression de la rétinite.

Toutes ces rétinites nécrosantes virales ont une complication commune redoutable que représente le décollement de rétine, et ce malgré la réalisation d'un laser prophylactique [1, 24]. Par conséquent, le pronostic visuel reste médiocre, d'autant plus qu'il existe un retard de consultation, de diagnostic et donc de



prise en charge thérapeutique. Dans notre série, le délai entre les premiers symptômes et la consultation était de 11 jours en moyenne. Dans la littérature, les facteurs de mauvais pronostic de l'ARN sont l'AV initiale basse et la survenue de DR [2]. En effet, l'AV initiale (logMAR) de notre série était en moyenne de 1.43 ± 0.76 , et le DR était la complication la plus fréquente (57.1%). Le risque de ce dernier est multiplié par 12 si la nécrose rétinienne intéresse plus de 25% de la rétine [25]. Le pronostic de la PORN et de la rétinite à CMV reste sombre. Néanmoins, la thérapie antirétrovirale hautement active chez les sujets VIH positif permet de diminuer la charge virale et de prévenir une immunodépression sévère, condition sine qua non pour le développement de la PORN et de la rétinite à CMV [24].

Les limites de cette série sont relatives à son caractère rétrospectif et le nombre réduit de cas malgré sa réalisation dans un centre hospitalier universitaire de référence. Ceci peut être expliqué par la rareté de ces pathologies rendant difficile la réalisation d'études prospectives comparatives.

CONCLUSION

En conclusion, les rétinites nécrosantes virales sont une urgence ophtalmologique par excellence. Ces affections sont graves et engagent le pronostic visuel. C'est dire l'importance d'un diagnostic précoce et l'instauration d'un traitement antiviral agressif et adapté.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Schoenberger SD, Kim SJ, Thorne JE, Mruthyunjaya P, Yeh S, Bakri SJ, et al. Diagnosis and Treatment of Acute Retinal Necrosis: A Report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*. 2017;124(3):382-92.
- [2] Baltinas J, Lightman S, Tomkins-Netzer O. Comparing Treatment of Acute Retinal Necrosis With Either Oral Valacyclovir or Intravenous Acyclovir. *Am J Ophthalmol*. 2018;188:173-80.
- [3] Tibbetts MD, Shah CP, Young LH, Duker JS, Maguire JJ, Morley MG. Treatment of acute retinal necrosis. *Ophthalmology*. 2010;117(4):818-24.
- [4] Urayama A YN, Sasaki T, Nishiyama Y, Watanabe S, Wakusawa S. Unilateral acute uveitis with retinal periarthritis and detachment. *Jpn J Clin Ophthalmol*. 1971;25:607-19.
- [5] Whitcup SM. Acute Retinal Necrosis and Progressive Outer Retinal Necrosis. *Uveitis (Fourth Edition)* 2010. p. 176-83.
- [6] Cochrane TF, Silvestri G, McDowell C, Foot B, McAvoy CE. Acute retinal necrosis in the United Kingdom: results of a prospective surveillance study. *Eye (Lond)*. 2012;26(3):370-7; quiz 8.
- [7] Muthiah MN, Michaelides M, Child CS, Mitchell SM. Acute retinal necrosis: a national population-based study to assess the incidence, methods of diagnosis, treatment strategies and outcomes in the UK. *Br J Ophthalmol*. 2007;91(11):1452-5.
- [8] Jabs DA, Schachar AP, Liss R, Knox DL, Michels RG. Presumed varicella zoster retinitis in immunocompromised patients. *Retina*. 1987;7(1):9-13.
- [9] Kalpoe JS, van Dehn CE, Bollemeijer JG, Vaessen N, Claas EC, Barge RM, et al. Varicella zoster virus (VZV)-related progressive outer retinal necrosis (PORN) after allogeneic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant*. 2005;36(5):467-9.
- [10] Holland GN. Standard diagnostic criteria for the acute retinal necrosis syndrome. Executive Committee of the American Uveitis Society. *Am J Ophthalmol*. 1994;117(5):663-7.
- [11] Van Gelder RN. Applications of the polymerase chain reaction to diagnosis of ophthalmic disease. *Survey of ophthalmology*. 2001;46(3):248-58.
- [12] Knox CM, Chandler D, Short GA, Margolis TP. Polymerase chain reaction-based assays of vitreous samples for the diagnosis of viral retinitis. Use in diagnostic dilemmas. *Ophthalmology*. 1998;105(1):37-44; discussion 5.
- [13] De Groot-Mijnes JD, Rothova A, Van Loon AM, Schuller M, Ten Dam-Van Loon NH, De Boer JH, et al. Polymerase chain reaction and Goldmann-Witmer coefficient analysis are complementary for the diagnosis of infectious uveitis. *Am J Ophthalmol*. 2006;141(2):313-8.
- [14] Yeh S, Suhler EB, Smith JR, Bruce B, Fahle G, Bailey ST, et al. Combination systemic and intravitreal antiviral therapy in the management of acute retinal necrosis syndrome. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2014;45(5):399-407.
- [15] Lau CH, Missotten T, Salzmann J, Lightman SL. Acute retinal necrosis features, management, and outcomes. *Ophthalmology*. 2007;114(4):756-62.
- [16] Hillenkamp J, Nolle B, Bruns C, Rautenberg P, Fickenscher H, Roeder J. Acute retinal necrosis: clinical features, early vitrectomy, and outcomes. *Ophthalmology*. 2009;116(10):1971-5 e2.
- [17] Brézina A. Les uvéites-Rapport de la SFO2010. 760 p.
- [18] Emerson GG, Smith JR, Wilson DJ, Rosenbaum JT, Flaxel CJ. Primary treatment of acute retinal necrosis with oral antiviral therapy. *Ophthalmology*. 2006;113(12):2259-61.
- [19] Taylor SR, Hamilton R, Hooper CY, Joshi L, Morarji J, Gupta N, et al. Valacyclovir in the treatment of acute retinal necrosis. *BMC Ophthalmol*. 2012;12:48.
- [20] Forster DJ, Dugel PU, Frangieh GT, Liggett PE, Rao NA. Rapidly progressive outer retinal necrosis in the acquired immunodeficiency syndrome. *Am J Ophthalmol*. 1990;110(4):341-8.
- [21] Fardeau C. [Necrotic herpetic retinitis]. *Journal français d'ophtalmologie*. 2004;27(5):538-46.
- [22] Engstrom RE, Jr., Holland GN, Margolis TP, Muccioli C, Lindley JJ, Belfort R, Jr., et al. The progressive outer retinal necrosis syndrome. A variant of necrotizing herpetic retinopathy in patients with AIDS. *Ophthalmology*. 1994;101(9):1488-502.
- [23] Kuppermann BD, Petty JG, Richman DD, Mathews WC, Fullerton SC, Rickman LS, et al. Correlation between CD4+ counts and prevalence of cytomegalovirus retinitis and human immunodeficiency virus-related noninfectious retinal vasculopathy in patients with acquired immunodeficiency syndrome. *Am J Ophthalmol*. 1993;115(5):575-82.
- [24] Tseng CC, Chen SN, Hwang JF, Lin CJ, Chen HS. Progressive outer retinal necrosis associated with occlusive vasculitis in acquired immunodeficiency syndrome. *J Formos Med Assoc*. 2015;114(5):469-72.
- [25] Butler NJ, Moradi A, Salek SS, Burkholder BM, Leung TG, Dunn JP, et al. Acute Retinal Necrosis: Presenting Characteristics and Clinical Outcomes in a Cohort of Polymerase Chain Reaction-Positive Patients. *Am J Ophthalmol*. 2017;179:179-89.