

P. MATHIEU et R. WEEKERS (Liège) : **Contribution à l'étude des veines aqueuses.**

Ascher, en 1942, et Goldmann, en 1945, ont, indépendamment l'un de l'autre, apporté une preuve directe de la circulation de l'humeur aqueuse à l'intérieur de l'œil en découvrant les *veines aqueuses* ou *vasa efferentia humorem aqueum*. Les veines aqueuses unissent le canal de Schlemm au réseau veineux sanguin épiscléral. Elles sont visibles au biomicroscope et même parfois à la loupe. Plusieurs auteurs ont réussi à les photographier (Ascher, 1; De Vries, 3; Gartner, 5). Il est actuellement bien démontré que le fluide incolore circulant dans les veines aqueuses est, effectivement, du liquide caméculaire et non pas du sang dépourvu d'éléments figurés. Les veines aqueuses assurent donc, de façon certaine, l'élimination d'un certain volume d'humeur aqueuse (Ascher, 1; Goldmann, 6). Il n'est, par contre, pas prouvé que cette élimination visible représente la totalité ni même la majeure partie de l'eau circulant dans l'œil. Le débit d'humeur aqueuse dans les veines aqueuses, pas plus que le débit d'eau dans l'œil, n'a pu, jusqu'à présent, être mesuré de façon absolument précise. En 1942, Kinsey, Grant et Cogan utilisant l'eau lourde (D20) comme substance traçante ont conclu que la vitesse de remplacement de l'eau dans le globe oculaire est extrêmement rapide. Les chiffres fournis par ces auteurs ($50 \text{ mm}^3/\text{minute}$ chez le lapin) dépassent très considérablement ceux admis jusqu'ici pour la circulation de l'humeur aqueuse. Il semble probable que le système veineux de l'uvée antérieure résorbe directement une part importante de l'eau circulant dans le globe oculaire et qu'une fraction seulement de l'humeur aqueuse s'élimine par les émonctoires spécialisés: canal de Schlemm et veines aqueuses.

Le fonctionnement des veines aqueuses chez le sujet sain et ses modifications en cas d'hypertension intraoculaire ont fait l'objet de recherches intéressantes.

Ascher comprime au moyen d'une petite baguette de verre un vaisseau collecteur contenant un mélange de sang et d'humeur aqueuse (veine laminaire de Goldmann) et recherche les répercussions de cette stase sur la veine sanguine et sur la veine aqueuse situées en amont. Deux éventualités se présentent

chez le sujet sain : 1) L'humeur aqueuse de la veine aqueuse envahit le vaisseau sanguin et celui-ci se décolore (*glass rod+*, ou *aqueous influx* selon la terminologie récente d'Ascher*); 2) Le sang envahit la veine aqueuse et celle-ci se colore (*glass rod—*, ou *blood influx*). On constate chez le sujet sain, la pénétration d'humeur aqueuse dans la moitié des cas, approximativement (43 % d'après Ascher et 68 % d'après De Vries), et le phénomène inverse dans l'autre moitié. On doit en conclure, semble-t-il, qu'à l'état normal, la pression du liquide caméculaire dans les veines aqueuses est à peu près égale à celle du sang dans les veines épisclérales à l'endroit de rencontre de ces vaisseaux.

Dans le glaucome chronique, le phénomène est toujours négatif (Ascher). Cette modification peut être due soit à une diminution de la pression dans la veine aqueuse, soit à une augmentation dans la veine épisclérale. Rappelons à ce propos les travaux récents de Thomassen montrant que la pression des veines épisclérales est augmentée dans le glaucome (9).

D'après Ascher, le *glass rod phenomenon* peut redevenir positif chez le sujet glaucomateux après instillations de miotiques ou opération fistulisante, si la tension oculaire redevient normale.

Goldmann a calculé la « pression d'écoulement » de l'humeur aqueuse dans les veines aqueuses, c'est-à-dire la différence entre l'ophtalmotonus et la pression veineuse du réseau épiscléral. La pression d'écoulement se mesure en recherchant au moyen d'un ophtalmodynamomètre spécialement construit, la compression minimum qui, exercée au centre de la cornée, augmente de façon apparente le débit d'humeur aqueuse dans une veine laminaire. Cette pression est inférieure à 14 gr. chez le sujet sain, mais elle est considérablement plus élevée chez le sujet glaucomateux.

Il est intéressant de rapprocher ces faits des observations gonioscopiques de Trantas (12), Bangerter et Goldmann (2), Kronfeld et collab. (8) et François (4). Chez le sujet sain, la compression épisclérale due au verre de contact ou la dépression intraoculaire par ponction de la chambre antérieure déterminent fréquemment le reflux de sang dans le canal de Schlemm. Chez le glaucomateux, au contraire, dans les mêmes conditions, le canal de Schlemm reste, en règle générale, incolore.

(*) Communication personnelle.

Ces faits intéressants s'expliquent de façon satisfaisante si on admet l'existence, chez le glaucomateux, d'une résistance anormale au passage de l'humeur aqueuse, de la chambre antérieure dans le canal de Schlemm, ou du canal de Schlemm dans la veine aqueuse. Le problème, cependant, est d'une très grande complexité. Il semble, d'après Thomassen, que la pression veineuse dans le réseau épiscléral est tributaire de la pression intraoculaire et subit, chez le glaucomateux, des fluctuations considérables. En 1947, cet auteur, étudiant les veines aqueuses chez les glaucomateux, observe une réduction du débit du liquide camérulaire quand la pression intraoculaire s'élève et une augmentation dans le cas contraire. On peut supposer que les changements observés dans les veines aqueuses sont passifs. Ils ne seraient que la conséquence des modifications de la pression sanguine dans le réseau épiscléral et, par voie de conséquence, des modifications tensionnelles dans le réseau uvéal.

Nos recherches ont pour but de préciser les rôles respectifs du canal de Schlemm et de l'uvée dans l'élimination de l'humeur aqueuse. La présente note relate simplement la fréquence des veines aqueuses à l'état normal et dans diverses conditions pathologiques. D'autres études sont actuellement en cours.

TECHNIQUE D'EXAMEN.

La recherche des veines aqueuses se fait au moyen du biomicroscope de Haag-Streit en recourant, en règle générale, à un fort grossissement (oculaire $12\times$; objectif $3,3\times$; grossissement $40\times$). Nous employons une fente large et interposons un filtre neutre, pour éviter l'éblouissement du malade si l'examen doit être de longue durée.

Il importe d'éviter soigneusement toute instillation de collyre, toute compression du globe, en un mot toute cause d'irritation avant l'examen. Celui-ci doit être interrompu périodiquement pour éviter le larmolement et la photophobie.

Nous cherchons les veines aqueuses dans le quadrant inféro-nasal d'abord, où elles sont, normalement, les plus fréquentes, puis dans le quadrant inféro-temporal. Nous n'explorons la moitié supérieure du globe que si nos recherches sont restées vaines dans la moitié inférieure.

RÉSULTATS.

I. — SUJETS NORMAUX.

Nos recherches chez les sujets normaux sont en parfait accord avec celles de nos prédécesseurs. Nous confirmons les obser

vations de Goldmann et de De Vries au sujet de la fréquence des veines aqueuses. En sélectionnant des sujets sains, exempts de toute hyperhémie conjonctivale même discrète et en évitant soigneusement toute cause d'irritation oculaire avant l'examen, nous avons trouvé les veines aqueuses dans la presque totalité des cas (49 fois sur 50). La recherche des veines aqueuses est, en règle générale, très aisée et n'exige que quelques minutes; elle est plus rarement longue et laborieuse.

Un fait est remarquable; il a, nous semble-t-il, une signification importante: c'est l'extrême labilité des veines aqueuses. La moindre congestion conjonctivale les fait disparaître. Les veines aqueuses sont souvent invisibles lorsqu'il existe une conjonctivite banale, même discrète. Elles s'estompent pendant plusieurs minutes après l'instillation d'une goutte d'un collyre irritant. La photophobie et l'hypersécrétion lacrymale dues à un examen un peu prolongé suffisent à modifier considérablement leur aspect: elles transforment un large canal blanc en une veine laminaire contenant plus de sang que d'humeur aqueuse, ou encore, en d'autres cas, elles suppriment totalement la colonne blanche dans un vaisseau dont la striation était parfaitement visible quelques instants auparavant.

II. — GLAUCOMES CHRONIQUES.

A. *Glaucomes avec hypertension intraoculaire* (68 cas).

1. *Glaucomes non traités* (10 cas).

Sur 10 yeux glaucomateux, non traités, hypertendus, nous avons découvert 9 fois des veines aqueuses. Nos recherches sont restées vaines dans un cas de glaucome absolu avec congestion du segment antérieur.

Il serait d'un grand intérêt de rechercher l'existence éventuelle d'un rapport entre le stade plus ou moins avancé du glaucome d'une part et le débit d'humeur aqueuse par les veines aqueuses, d'autre part. Notre matériel est trop restreint et ne permet pas cette étude. La recherche des veines aqueuses chez les sujets traités par l'iridencléisis (voir plus loin) tend à faire admettre que les veines aqueuses sont plus difficiles à déceler dans les cas anciens et avancés que dans les cas récents et débutants: la congestion abdominale fréquente dans le glaucome absolu, dissimule les veines aqueuses.

2. *Glaucomes traités par miotiques* (11 cas).

Nous avons examiné 11 yeux glaucomateux traités par miotiques (pilocarpine ou D.F.P.). Cinq yeux avaient une tension

normale (19 à 25 mm.Hg.) six étaient hypertendus, malgré le traitement (30 à 37 mm.Hg.). Nous avons décelé les veines aqueuses 10 fois sur 11.

3. *Glaucomes opérés* (47 cas).

a) *après iridencléisis* (33 cas).

Au début, nos recherches ont porté plus spécialement sur la région de la cicatrice opératoire : limbe et conjonctive bulbaire de XI à I heures. Ces observations préliminaires n'ont rien apporté d'utile. Nous n'avons jamais décelé de veines aqueuses dans le voisinage de la cicatrice. Les veines aqueuses sont extrêmement rares dans cette région tant avant l'intervention qu'après. La gonioscopie montre que, à l'endroit de l'enclavement, l'angle iridocornéen est modifié par un tissu cicatriciel dense et que, en règle générale, le canal de Schlemm n'est plus visible (François, 4; Weekers, 12).

Très rapidement, nous avons adopté pour la recherche des veines aqueuses après l'opération, une routine d'examen identique à celle utilisée pour les sujets non opérés. Ces recherches portant sur 33 cas, montrent qu'après iridencléisis, les veines aqueuses sont assez souvent difficiles à déceler ou même parfois impossibles à mettre en évidence. Nous ne les avons observées avec certitude que 19 fois sur 33. La cause de ce phénomène fait l'objet de nos recherches actuelles et n'est pas éclaircie.

1° La disparition des veines aqueuses n'est pas la conséquence de *l'hyperhémie conjonctivale post-opératoire*. Dans tous les cas, nous avons attendu que celle-ci soit complètement dissipée; nos observations ont été faites, au plus tôt, deux mois après l'intervention, souvent plusieurs années après celle-ci. Il n'existe d'ailleurs aucune relation entre le temps écoulé depuis l'opération, d'une part, et la présence ou l'absence de veines aqueuses d'autre part.

2° L'absence de toute veine aqueuse visible chez certains sujets enclavés n'est pas due exclusivement à la *cicatrice conjonctivale*. A titre de contrôle, nous avons examiné des sujets opérés de cataracte avec lambeau conjonctival et nous avons décelé les veines aqueuses dans tous les cas (7 fois sur 7). Pour le surplus, nous verrons bientôt que la cyclodiathermie non perforante qui provoque des brûlures importantes de la conjonctive ne fait pas disparaître les veines aqueuses.

3° Dans quelques cas, la recherche des veines aqueuses, après iridencléisis, est rendue difficile par un *aspect laiteux et micacé*

et par un épaississement de toute la conjonctive bulbaire, s'étendant jusque dans le cul-de-sac inférieur. Cet aspect est, toutefois, peu fréquent et ne rend pas compte, semble-t-il, de l'absence des veines aqueuses 11 fois sur 33.

4° Nous avons cherché l'existence d'un rapport éventuel entre la tension intraoculaire post-opératoire, d'une part, et la présence ou l'absence des veines aqueuses, d'autre part. Nos

TABEAU I.

Tension oculaire postopératoire mm. Hg.	Nombre de cas.	Veines aqueuses		
		présentes.	douteuses (*)	absentes.
6 à 10	5	2	0	3
11 à 15	7	2	1	4
16 à 20	10	8	0	2
21 à 25	10	7	1	2
26 à 30	1	0	1	0
	33	19	3	11

(*) Nous rangeons, dans cette colonne, les vaisseaux, dans lesquels le sang paraît dilué par de l'humeur aqueuse mais qui ne présentent pas de striation laminaire certaine et qui ne reçoivent pas de veine aqueuse visible.

observations sont groupées dans le tableau ci-joint. Notre matériel d'étude est trop limité pour permettre une conclusion, nos résultats peuvent avoir été influencés par le hasard. Il est cependant remarquable de constater la fréquence de la disparition des veines aqueuses (7 fois sur 11) lorsque la tension est inférieure à 15 mm.Hg. La confirmation de ce fait pourrait jeter quelque lumière sur le rôle respectif des capillaires veineux et des émonctoires spécialisés (canal de Schlemm et veines aqueuses dans l'élimination de l'humeur aqueuse).

b) après cyclodiathermie (10 cas).

La technique de la cyclodiathermie reste à l'étude. Dans la plupart des cas de glaucome chronique, nous recourons encore à l'iridencléisis. Exceptionnellement, nous pratiquons une cyclodiathermie non perforante, comme première intervention, par exemple : 1) lorsque l'hypertension intraoculaire est peu accusée ; 2) lorsqu'il s'agit de sujets très âgés dont l'état général est précaire ; 3) ou de sujets timorés refusant catégoriquement l'opération sanglante.

Nous avons recherché les veines aqueuses chez 10 glaucomeux traités par la cyclodiathermie. Cette opération provo-

quant une brûlure conjonctivale étendue et une hyperhémie durable, nos observations ne portent que sur des sujets opérés depuis plusieurs mois chez qui les phénomènes irritatifs post-opératoires ont complètement rétrogradés. Nous avons décelé les veines aqueuses dans tous les cas (10 sur 10). Le tonus de ces yeux variait de 19 à 37 mm.Hg.

c) après iridencléisis et cyclodiathermie (4 cas).

Dans les cas peu fréquents où l'iridencléisis ne suffit pas à normaliser de façon définitive l'ophtalmotonus, il est indiqué de recourir à la cyclodiathermie. Les résultats très satisfaisants de cette opération de complément sont rapportés dans une note présentée au début de cette séance (L. et R. Weekers).

Sur 4 yeux opérés successivement d'iridencléisis puis de cyclodiathermie, nous avons décelé les veines aqueuses 2 fois seulement. Il n'est pas possible d'établir une relation entre l'ophtalmotonus, d'une part, et la présence ou l'absence de veines aqueuses, d'autre part [1) tens. 19 mm.Hg., veines aqueuses présentes; 2) tens. 20 mm.Hg., veines aqueuses absentes; 3) tens. 24 mm.Hg., veines aqueuses absentes; 4) tens. 25 mm.Hg., veines aqueuses présentes].

B. Glaucomes sans hypertension intraoculaire (20 cas).

Le glaucome sans hypertension n'est qu'un cas particulier des glaucomes incomplets auxquels l'un de nous a consacré antérieurement plusieurs publications (R. Weekers, 11). Il se caractérise par la coexistence d'un ophtalmotonus physiologique avec des symptômes glaucomateux : excavation papillaire marginale, déficits typiques du champ visuel. Nous avons décelé les veines aqueuses sans exception chez tous nos patients atteints de glaucome sans hypertension (20 fois sur 20). Quinze de ces sujets ne recevaient aucun traitement, 1 avait subi une cyclodiathermie, 4 instillaient des miotiques.

RÉSUMÉ.

1. Les veines aqueuses sont facilement visibles dans la grande majorité des sujets sains (49 fois sur 50). Il est très probable qu'elles existent chez tous.

2. Nous avons décelé les veines aqueuses dans la presque totalité des :

- a) glaucomes non traités (9 fois sur 10);
- b) glaucomes traités par miotiques (10 fois sur 11);
- c) glaucomes traités par cyclodiathermie non perforante (10 fois sur 10);

- d) glaucomes sans hypertension intraoculaire (20 fois sur 20);
 e) cataractes séniles opérées (7 fois sur 7).

Par contre, les veines aqueuses sont invisibles, dans certains cas, après iridencléisis. Nous n'avons pu les déceler que 19 fois sur 33. L'interprétation de ce fait nécessite de plus amples observations.

ADDENDUM. — A notre demande, M. François a eu la très grande amabilité de rechercher, comme nous l'avons fait nous-mêmes, l'existence d'une relation éventuelle entre l'ophtalmotonus, d'une part, et la présence ou l'absence des veines aqueuses, d'autre part. Ses recherches portent sur 61 cas de glaucomes opérés d'iridencléisis. Ses résultats sont en parfait accord avec les nôtres : les veines aqueuses sont d'autant plus souvent absentes que l'ophtalmotonus est plus bas (tableau A).

TABLEAU A.

Tension oculaire postopératoire (mm. Hg.)	Nombre de cas.	Veines aqueuses	
		présentes.	absentes.
5 à 10	11	3	8
10 à 15	23	10	13
15 à 20	21	15	6
20 à 25	5	3	2
25 à 30	1	1	0

Bien que l'interprétation de ces observations ne soit pas encore tout à fait évidente et exige de nouvelles recherches, on peut se demander si le canal de Schlemm et les veines aqueuses ne jouent pas le rôle d'une soupape de sûreté dont l'activité est grande lorsque l'ophtalmotonus est haut et dont l'activité est faible lorsque la tension oculaire est basse.

BIBLIOGRAPHIE.

1. ASCHER, K. W. — *Amer. Journ. Ophth.*, 1942, 25, 1174 et 1301, 1944, 27, 1074, 1946, 29, 1373. - *Arch. of Ophth.*, 1943, 29, 691.
2. BANGERTER, A. et GOLDMANN, H. — *Ophthalmologica*, 1941, 102, 321.
3. DE VRIES, S. — *De Zichtbare Afvoer van het Kamerwater*. Amsterdam Dukkerij Kuisbergen, 1947.
4. FRANÇOIS, J. — *Ann. Oculist.*, 1948, 181, 398. *Bull. Soc. belge Ophtalm.*, 1948, février. Rapport : La Gonioscopie.
5. GARTNER, S. — *Arch. of Ophth.*, 1944, 32, 464.
6. GOLDMANN, H. — *Ophthalmologica*, 1946, 111, 146; 1946, 112, 344; 1947, 114, 81.
7. KINSEY, V. E., GRANT, M., COGAN, D. G. — *Arch. of Ophth.*, 1942, 27, 242.
8. KRONFELD, P. C., Mc CARRY, H. I., SMITH, H. E. — *Arch. of Ophth.*, 1943, 29, 685.
9. THOMAS, Th. Lie. — *Acta Ophthalmologica*, 1947, 25, 369.
10. TRANTAS, A. — *Ann. Oculist.*, 1948, 181, 385.
11. WEEKERS, R. — *Ophthalmologica*, 1942, 104, 316; 1943, 105, 307. - *Ann. Oculist.*, 1947, 180, 10.
12. WEEKERS, R. et L. — *Technique of Iridencléisis*. *Brit. Journ. Ophth.*, 1948.