

CLINIQUE OPHTHALMOLOGIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE.
(PROFESSEUR L. WEEKERS).

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE		
5207.	L. 10/4	
5 OCT. 1946		
Fiches	Direction	Secrétariat

NOUVELLE CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA CYCLO-
DIATHERMIE NON PERFORANTE DANS LE TRAITEMENT
DES DIVERSES FORMES DU GLAUCOME

Par L. Weekers et R. Weekers.*)

Nous avons déjà consacré antérieurement (23) (24) (25) plusieurs publications à l'étude détaillée, expérimentale, anatomique et clinique de la cyclodiathermie non perforante anti-glaucomeuse. Depuis lors nos observations se sont multipliées et enrichies, nous avons étendu nos recherches à toutes les formes du glaucome ce qui nous permet actuellement de compléter nos observations et d'en présenter la synthèse. Celle-ci comprend les chapitres suivants:

- I. Historique.
- II. Faits expérimentaux.
- III. Technique opératoire.
- IV. Résultats opératoires.
- V. Observations biomicroscopiques et histologiques.
- VI. Mode d'action de la diathermie dans le glaucome.

I. *Historique.*

Le courant de haute fréquence peut être utilisé de façons diverses avec des résultats très différents; la technique a ici une importance toute particulière. Il est à prévoir d'autre part que dans l'avenir les procédés diathermiques auxquels on aura recours, pour chercher à abaisser la tension d'un oeil glaucomeux, ne seront pas les mêmes dans tous les cas. Il nous paraît utile, pour cette raison, de rappeler brièvement ce qui a été fait jusqu'à présent dans ce domaine.

*) Received Oct. 24th 1945.

Les méthodes diathermiques utilisent la chaleur produite dans les tissus eux-mêmes par un courant de haute fréquence en raison de la résistance qu'ils opposent au passage de ce courant. Grâce aux diverses techniques diathermiques on peut, suivant l'effet désiré, soit échauffer simplement les tissus (diathermie médicale) soit les coaguler ou les détruire (diathermie chirurgicale). Les deux méthodes ont été utilisées dans le glaucome.

I. — *Diathermie médicale.*

Une électrode indifférente, constituée habituellement par une grande plaque métallique (étain, plomb, aluminium) est mise en contact avec un large territoire cutané. L'électrode active consiste en une capsule métallique qui s'applique sur les paupières, l'oeil étant fermé; l'interposition d'une couche de coton imbibé de liquide physiologique assure un bon contact de l'électrode et le passage uniforme du courant.

Nombreux sont les auteurs qui ont étudié les effets de la diathermie médicale sur la tension oculaire et cherché à utiliser ce traitement dans le glaucome. La première publication à ce sujet, celle de Clausnitzer, date de 1912.

Nous empruntons les données bibliographiques suivantes aux publications de Monbrun (15), L. Coppez (3) et surtout Villani (19).

Certains auteurs: Clausnitzer, Hagelschmidt, Qurin, Toyoda, de Benedetti, Monbrun, Coppez ont constaté une augmentation de la tension oculaire sous l'influence du courant diathermique; plusieurs d'entre eux mettent en garde contre les dangers de cette thérapeutique qu'ils considèrent comme contraindiquée dans le glaucome.

Par contre d'autres auteurs: Gallazi, Hollender et Cottle, Hunter, Sputh, Rowland, Löffler et Wellich, Figdor, Capero-Comas, Edward Martin, Law, Villani, Lloyd, (12), Correa de Barros (6) relatent des résultats favorables. Ils ont observé au moyen de la diathermie un abaissement de l'ophtalmotonus dans le glaucome mais les effets obtenus sont inconstants et le plus souvent insuffisants ou passagers. Plus récemment, Ruedemann et Zeiter (17) ont signalé une action favorable de la diathermie sur la tension et la douleur dans le glaucome

aigu; l'effet, d'après ces auteurs, est presque nul dans le glaucome chronique.

Villani parmi ses références bibliographiques cite un auteur, Walher, qui eut l'idée, dans un cas de glaucome simple, d'appliquer l'électrode active sous la conjonctive, directement sur la région ciliaire. Les applications duraient 4 secondes; il se produisit une diminution de la tension oculaire de 5 mm. Hg. en 48 heures.

Les explications fournies par ces auteurs concernant le mode d'action de la diathermie sont hypothétiques et contradictoires. Villani invoque une action possible du courant sur les éléments nerveux sympathiques d'où résulterait une abolition passagère de la sécrétion de l'humeur aqueuse.

II. — *Diathermie chirurgicale.*

Sans préjudice pour d'autres opérations qui pourraient naître ultérieurement, il y a lieu de distinguer actuellement deux procédés opératoires: la cyclodiathermie perforante et la cyclodiathermie non perforante. Ces deux procédés diffèrent par leur technique, les résultats qu'ils fournissent et les complications auxquelles ils exposent. La diathermie non perforante, pratiquée comme nous le préconisons, se recommande particulièrement par sa bénignité jointe à son efficacité.

A. — *Cyclodiathermie perforante.* Dès 1932, Weve (28) avait cherché à provoquer la destruction diathermique du corps ciliaire dans des cas de glaucome infantile; il a pratiqué dans ce but, une coagulation sclérale périlimbique en surface. L'opération se termine par une ou deux ponctions perforantes destinées à ramener à une tension plus basse, le globe durci par l'application prolongée de la boule diathermique. Amsler (1) a appliqué ce traitement dans un cas d'hydrophtalmie; quelques mois après, l'oeil fut énucléé. Cliniquement, la tension fut abaissée de façon durable; anatomiquement, on constatait une atrophie marquée du corps ciliaire. Il semble bien que les auteurs que nous venons de citer s'en soient tenus à des essais. Wagner (21) se basant sur des recherches expérimentales estime que la coagulation sclérale superficielle est sans effet sur la tension oculaire; seules les perforations diathermiques seraient efficaces.

C'est incontestablement Vogt (20) qui en 1937, a imprimé une impulsion décisive au traitement du glaucome par la diathermie.

Après dissection de la conjonctive sur une moitié du pourtour du limbe, Vogt pratique dans la sclérotique une centaine de micropunctures au moyen d'une très petite et fine aiguille. Il se rapproche jusqu'à 2 millimètres du limbe. Le courant utilisé est de 60 milliampères environ. Pendant la période du début, il y a eu de graves complications à déplorer à la suite de l'intervention (kératites, ulcérations cornéennes et sclérales, iritis, hémorragies de l'iris, cataracte); plus tard, grâce à un ensemble de précautions, ces complications sont devenues beaucoup plus rares.

L'opération de Vogt a suscité les travaux nombreux et importants de Wagner (22), Franceschetti (8), Richner (16), Gasteiger (9), Huber (11), Meesmann (14), Thiel (18), Löhlein (13), Hanschild (10), Böck (2). Dans l'ensemble, les appréciations de ces auteurs sont favorables. Le glaucome chronique, le glaucome secondaire et le glaucome hémorragique constituent des indications de choix. L'intervention est contraindiquée dans le glaucome aigu.

Quelques objections ont été formulées. Les résultats ne sont pas constants; ils sont parfois passagers, au bout d'un certain temps l'hypertension reparait. L'oeil opéré reste longtemps irrité. L'opération dans certains cas a abouti à la perte de l'oeil, ce qui a nécessité l'énucléation; elle exposerait à l'ophtalmie sympathique. Après qu'on a pratiqué la cyclodiathermie perforante, il est difficile, en cas d'échec, de faire encore une autre opération.

Thiel, après un referendum dans les cliniques allemandes, arrive à cette conclusion qui confirme l'opinion de Vogt: la cyclodiathermie perforante doit être surtout utilisée comme »*ultima ratio*« quand les autres ressources thérapeutiques ont été épuisées.

B. *Cyclodiathermie non perforante*. Vogt de même que Weve a cherché à coaguler le corps ciliaire au moyen de la diathermie pour hypotoniser l'oeil glaucomateux. Il y a bien des réserves à faire à ce sujet, comme nous le verrons dans la suite. L'idée qui nous a guidés est tout autre. Des recherches

expérimentales déjà anciennes de l'un de nous (26) ont abouti à une conception d'ensemble concernant le mode d'action des opérations antiglaucomateuses. Ces opérations agissent en provoquant des modifications vasculaires et circulatoires intra-oculaires; celles-ci retentissent à leur tour, comme il sera exposé plus loin, sur le régime de l'humeur aqueuse et sur la tension oculaire. La diathermie dont l'action sur les vaisseaux et sur la circulation sanguine oculaires est remarquable, agit de la même façon.

Quand on coagule réellement une portion très étendue du corps ciliaire, on nuit gravement à l'oeil qu'on désorganise. Si on veut par la cyclodiathermie obtenir un effet tensionnel utile on est dans l'obligation d'élever la température suffisamment pour que au voisinage du foyer ou des foyers de coagulation ainsi réalisés, se produise dans le corps ciliaire la réaction vasculaire favorable; mais on doit, sous peine de complications, chercher à réduire cette coagulation au minimum indispensable. Ce résultat peut être atteint sans perforations de la sclérotique.

Nous croyons être les premiers à avoir fait une étude complète, expérimentale, anatomique et clinique de la cyclodiathermie non perforante. Cette étude a abouti à une technique opératoire bien déterminée et précise qui sera décrite et motivée ci-après.

L. Coppez (4) a relaté récemment les résultats favorables qu'il a obtenus au moyen de la cyclodiathermie non perforante, dans le glaucome absolu. Albaugh et Dunphy cités par Dupont Guerry (7) ont eu recours à la cyclodiathermie superficielle dans le glaucome; nous n'avons pas encore pu nous procurer l'article original de ces auteurs.

Après la rédaction du présent mémoire, nous avons eu connaissance d'une publication du professeur Sven Larsson de Stockholm (Bericht über die 50. Zusammenkunft der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg 1934). Cet auteur relate les résultats favorables qu'il a obtenus au moyen de la diathermisation transclérale dans le traitement du décollement rétinien. Il a observé en plus, un effet hypotenseur, qu'il a cherché à utiliser en diathermisant le corps ciliaire dans deux cas de glaucome absolu.

II. *Faits expérimentaux.*

L'expérience suivante nous a servi de point de départ pour les recherches de laboratoire que nous avons relatées en 1942. Elle a consisté à pratiquer, sur un des yeux d'un lapin, deux coagulations sclérales superficielles au moyen d'une électrode pyrométrique. L'extrémité de l'électrode est plate, circulaire; elle a 2 millimètres de diamètre. Les applications de l'électrode sur le globe, sans dissection de la conjonctive, ont été faites à une petite distance du limbe, latéralement de part et d'autre du muscle droit supérieur. La température atteinte a été de 80 degrés C. en quelques secondes. Cette cyclodiathermie partielle a eu pour effet, après une courte phase d'hypertension d'abaisser la tension de l'oeil opéré, de 26 mm. Hg à 12 mm. Hg. La tension s'est relevée progressivement pour redevenir normale après 15 jours. Des variations ophtalmotoniques parallèles mais atténuées ont été constatées dans l'autre oeil.

En modifiant de diverses façons les conditions dans lesquelles elles ont été pratiquées, nos expériences ont abouti aux conclusions suivantes.

1) Des réactions ophtalmotoniques typiques s'observent quand on applique superficiellement l'électrode non perforante sur une portion quelconque de la sclérotique même très en arrière au niveau de la portion postérieure de la choroïde. Cependant les effets tensionnels sont plus marqués et plus prolongés, lorsqu'on intervient en avant au niveau du corps ciliaire ou dans son voisinage immédiat (cyclodiathermie). Il est nécessaire de tenir compte de ces faits quand on envisage le mode d'action de la diathermie.

2) En utilisant une électrode pyrométrique non perforante, nous avons constaté que la réaction ophtalmotonique varie avec l'intensité de la brûlure diathermique; elle est d'autant plus prononcée que la température est plus élevée.

3) Quand on cherche par la cyclodiathermie à obtenir l'hypotension la plus profonde et la plus longue possible, la participation plus ou moins étendue ou complète du corps ciliaire a une influence prépondérante. La durée de l'hypotonie est en quelque sorte proportionnelle au nombre d'applications pratiquées sur le pourtour du segment antérieur de l'oeil, à

l'étendue par conséquent du corps ciliaire sur lequel on a opéré. Ce point nous paraît particulièrement important pour établir en clinique la meilleure technique opératoire de la cyclodiathermie non perforante antiglaucomateuse.

4) En multipliant ou en répétant les applications, en intensifiant le courant on peut au moyen de la cyclodiathermie non perforante hypotoniser le globe oculaire en quelque sorte à volonté. Ce qui limite les possibilités c'est que dépassé un certain degré, l'oeil est lésé plus ou moins gravement suivant les cas, ou même se désorganise complètement.

5) Au moyen de l'électrode diathermique non perforante, on obtient des effets hypotenseurs qui ne le cèdent en rien aux effets de l'électrode perforante; celle-ci par contre est plus mutilante. Les perforations ne sont pas indispensables; elles ont des effets nuisibles; elles exposent davantage à des complications.

III. *Technique opératoire de la cyclodiathermie non perforante antiglaucomateuse.*

Nous avons pu nous rendre compte depuis longtemps que les effets hypotenseurs obtenus avec les procédés actuels de diathermie médicale sont minimes et insuffisants. D'autre part nos constatations expérimentales nous ont convaincus, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, qu'il est préférable d'éviter dans le traitement du glaucome les multiples perforations sclérales de la »*cyclodiathermiestichelung*« de Vogt. Telles sont les raisons pour lesquelles nous nous sommes appliqués à rechercher la technique la plus favorable de la cyclodiathermie chirurgicale non perforante.

Plus particulièrement en matière de diathermie, la technique opératoire est capitale; une technique défectueuse produira, suivant le cas, des effets nuls, insuffisants ou excessifs; une erreur de technique peut provoquer des désastres. On ne saurait donc accorder trop d'attention à cette question.

Les premiers essais que nous avons tentés en clinique au moyen de la cyclodiathermie non perforante ont porté sur des yeux atteints de glaucome absolu douloureux et voués de

ce fait à l'énucléation. Ces essais ont été pour nous fort instructifs. Ils nous ont montré, confirmant nos observations de laboratoire, qu'il est possible au moyen de la cyclodiathermie non perforante en insistant, d'abaisser à volonté la tension d'un oeil glaucomateux. Mais lorsque de cette façon on se montre trop agressif, on voit survenir de graves complications (hyphéma, iritis, atrophie de l'iris, cataracte, évolution du globe vers l'atrophie).

Le problème à résoudre consiste somme toute à déterminer l'intensité du courant et les modalités de son application qui permettent de faire bénéficier l'oeil glaucomateux des effets hypotenseurs de la diathermie sans provoquer de désordres anatomiques nuisibles, sans altérer les fonctions visuelles. Il nous paraît indispensable à ce propos que nous motivions certaines particularités du procédé opératoire que nous préconisons.

1) Nos recherches cliniques pratiquées sur des yeux glaucomateux nous ont montré que la diathermie non perforante a une action hypotonisante très accusée quand on applique l'électrode superficiellement sur le globe en un point correspondant à la limite postérieure du corps ciliaire. Nos observations anatomiques, dont il sera fait mention plus loin, nous en ont fourni l'explication. Quand l'électrode est appliquée à l'endroit indiqué, la vasodilatation uvéale intense, qui est la réaction essentielle et utile du traitement diathermique, se propage très peu en arrière vers la choroïde; par contre vers l'avant, en raison des dispositions vasculaires locales, elle s'étend à tout le corps ciliaire, aux procès ciliaires et à l'iris. Si on tient compte, d'autre part, du fait, que plus on se rapproche du limbe, plus grand est le danger de nuire au cristallin et de provoquer la cataracte, on est amené à conclure, comme nous l'avons fait, que *la zone correspondant à l'ora serrata, à 7 ou 8 millimètres du limbe, est l'endroit d'élection pour l'application de l'électrode diathermique non perforante sur la sclérotique.*

2) Les observations cliniques pratiquées sur les yeux glaucomateux confirment les informations du laboratoire sur un autre point. Le degré et la durée de l'hypotonie résultant de la cyclodiathermie non perforante est proportionnelle à l'éten-

due du corps ciliaire sur laquelle on agit. *Il est nécessaire dans le traitement du glaucome de chercher à intéresser d'emblée le corps ciliaire complètement.* C'est pour cette raison que notre technique comporte 8 applications réparties sur tout le pourtour du segment antérieur de l'oeil.

Nous rappellerons à ce propos que Vogt pratique ses multiples perforations sclérales sur la moitié seulement du pourtour du limbe; il n'intervient qu'ultérieurement, en cas d'échec, sur l'autre moitié. Nous considérons comme indispensable, pour les raisons indiquées, d'agir sur tout le corps ciliaire dès la première intervention. L'effet hypotenseur, de cette façon, est plus marqué; on l'obtient à moins de frais, avec un courant moins intense, en faisant courir à l'oeil moins de dangers. Quand les résultats d'une première cyclodiathermie non perforante ne sont pas suffisants, il est encore possible, avec notre technique, de répéter l'intervention en cherchant, toujours pour les mêmes raisons, à influencer comme la première fois le corps ciliaire dans toute son étendue.

3) *L'électrode appliquée sur le globe doit être de petites dimensions.* Cette déduction découle encore de nos recherches tendant à utiliser la cyclodiathermie non perforante avec le plus d'effet et le moins de risques. L'électrode dont nous nous servons a une extrémité plate et circulaire de 0,75 millimètre de diamètre. Nous avons pu grâce à elle, atteindre notre but qui consiste à agir en un endroit étroitement circonscrit, à la limite postérieure du corps ciliaire, loin de la zone dangereuse constituée par le cristallin et l'iris.

Autre avantage considérable: grâce à ses petites dimensions, nous appliquons l'électrode directement sur le globe, sans même disséquer la conjonctive. La conjonctive est nécrosée sur place par le courant mais la minime lésion, qui en résulte ne porte pas à conséquence.

4) *Un progrès technique non négligeable consiste à employer une électrode pyrométrique.* Les effets hypotenseurs dépendent en grande partie de l'intensité du courant utilisé et de l'élévation de la température provoquée par ce courant dans les tissus. L'électrode pyrométrique fournit à ce sujet de précieuses indications. Les avantages de cette électrode dans le décollement de la rétine ont fait l'objet d'une étude très

complète par Léon Coppez (4). Cet auteur a eu recours dans le glaucome à une électrode de 2 millimètres (3). Personnellement nous n'avons pas encore, en raison des circonstances résultant de la guerre, réussi à faire fabriquer une électrode pyrométrique plate et de petites dimensions, conditions qui nous paraissent requises pour la bonne réussite de la cyclo-diathermie non perforante.

Nous décrirons maintenant en détail notre procédé opératoire.

Le source de courant diathermique est l'appareil ophtalmologique Sanitas; nous utilisons le courant bipolaire.

Nous avons dû façonner nous mêmes l'électrode active dont nous nous servons; elle est constituée simplement par une tige métallique entourée d'une gaine isolante; elle est courbe à une de ses extrémités, comme les électrodes servant au traitement du décollement rétinien. La terminaison libre, de métal non isolé, qu'on applique sur le globe, se présente comme un petit cylindre de 1 millimètre de haut; la surface plate circulaire en contact avec l'oeil a 0,75 millimètre de diamètre.

L'anesthésie du globe est obtenue par des instillations de cocaïne et d'adrénaline associées à une injection rétrobulbaire de 1 cmc. de scurocaïne à 4 % renfermant 1 goutte d'adrénaline au millième. Les injections sous-conjonctivales doivent être évitées, parce que l'oedème qu'elles provoquent gênerait l'application de l'électrode. Afin de rendre complètement indolores les suites opératoires, nous injectons dans l'orbite, 5 minutes après la scurocaïne, 1 cmc. d'alcool éthylique à 40°.

L'oeil est maintenu ouvert au moyen d'un blépharostat ou d'un écarteur à main. L'électrode est appliquée directement sur le globe, sans disséquer la conjonctive, sans recourir à une pince de fixation, en appuyant simplement pour maintenir le contact.

Les applications sont faites à 7 ou 8 millimètres du limbe; au nombre de 8, elles sont situées 2 par 2, autant que possible à égale distance l'une de l'autre, dans les intervalles compris entre les tendons d'insertion des 4 muscles droits.

L'ampèremètre ne nous a été d'aucune utilité pour mesurer l'intensité du courant au cours de l'opération. Nous

devons nous contenter d'indiquer que le bouton de réglage de l'appareil est placé sur la graduation 2,5 et à que chaque application, le passage du courant dure 15 secondes. Ces données sont en partie empiriques; le laboratoire n'est ici que d'un faible secours. Ce sont surtout nos premiers essais cliniques pratiqués sur des yeux atteints de glaucome absolu qui ont montré les limites qu'on ne peut, sur l'oeil humain, franchir sans s'exposer à provoquer des complications. A juger jusqu'à un certain point par comparaison, au moyen de l'examen ophtalmoscopique, quand on le peut, notre action diathermique dans le glaucome est plus intensive que dans le traitement du décollement rétinien.

Dès que cela sera possible, nous nous proposons de recourir à une électrode pyrométrique qui permettra d'indiquer avec plus d'exactitude l'intensité du courant que nous utilisons dans le glaucome. Il est à remarquer qu'avec notre procédé, l'électrode étant appliquée directement sur le globe sans disséquer la conjonctive, on opère à sec. Il en résulte que l'utilité de l'électrode pyrométrique, pour obtenir des effets constants, est moindre que dans le traitement du décollement rétinien. Les conditions imposées par les circonstances, nous ont montré qu'un bon étalonnage préalable de l'appareil diathermique dont on se sert, peut suffire à la rigueur, sans inconvénient majeur. La plupart des opérateurs, actuellement encore, procèdent de cette façon pour traiter le décollement de la rétine.

Avec notre procédé de cyclodiathermie non perforante, il subsiste, quand on retire l'électrode, un petit godet au point d'application. La conjonctive bulbaire détruite par le courant est perforée d'un trou dont les dimensions dépassent quelque peu la largeur de l'électrode. Sur le pourtour de l'orifice, se produit un halo blanc dû à la coagulation et à l'ischémie de la conjonctive avoisinante. Au fond du godet, on voit la sclérotique sans lésion apparente.

Les applications étant au nombre de 8, l'opération, de ce fait, dure un certain temps. Pour éviter la dessiccation de la cornée, il est utile d'interrompre l'intervention 2 ou 3 fois et d'enlever chaque fois l'écarteur des paupières.

L'application d'un pansement n'est pas nécessaire. Les suites opératoires sont simples. Par raison de nécessité, il nous

est arrivé parfois, de pratiquer l'intervention sur des malades non hospitalisés.

Pour prémunir contre les synéchies postérieures de l'iris, on instille de l'atropine 1 %, 3 fois par jour, pendant les 2 ou 3 jours qui suivent l'intervention, l'oeil étant habituellement, à ce moment, hypotone.

IV. Résultats opératoires.

Le matériel clinique qui nous a servi à cette étude comporte 76 opérations. La plupart de nos observations sont de longue durée; nos premiers essais remontent à 6 ans. Des observations trop brèves seraient sans valeur; un résultat d'abord favorable peut ne pas se maintenir dans la suite.

Nous savons que le glaucome idiopathique tant aigu que chronique est essentiellement de provenance vasculaire, mais nous sommes presque complètement désarmés pour guérir les lésions vasculaires elles-mêmes en agissant efficacement sur les facteurs pathogéniques qui les provoquent. Notre thérapeutique reste actuellement encore purement symptomatique; elle se limite à vaincre si possible l'hypertension oculaire et à éviter ainsi les conséquences néfastes proches ou lointaines de cette hypertension qui pèse lourdement sur le sort de l'oeil glaucomateux. Telles sont les raisons pour lesquelles nous relaterons surtout les résultats tensionnels que nous avons obtenus.

Quand on cherche à apprécier la valeur d'un nouveau traitement hypotonisant comme la diathermie, il est évidemment nécessaire aussi de se soucier de savoir si ce traitement lui-même n'est pas susceptible, par certains de ses effets, de faire tort aux fonctions visuelles et s'il n'expose pas à des complications. Nous ne reviendrons pas en détail sur ces deux derniers points qui ont déjà été traités dans nos publications antérieures. Nous avons conclu de cette étude que la cyclo-diathermie non perforante est une intervention bénigne quand certaines règles indispensables que nous avons indiquées sont bien observées; elle expose moins à des complications que l'opération de Vogt.

Les effets tensionnels que nous avons observés au moyen

de la cyclodiathermie non perforante sont différents dans les diverses formes de glaucome. Certains glaucomes se prêtent mieux que d'autres au traitement diathermique; une distinction est donc nécessaire.

A. *Glaucome chronique simple et glaucome chronique subaigu.*

C'est dans le glaucome chronique et dans le glaucome subaigu que les effets tensionnels de la cyclodiathermie non perforante sont le mieux caractérisés et les plus constants; on trouve ici une des indications les plus utiles de cette opération.

Nous rappellerons que la cyclodiathermie non perforante pratiquée sur un oeil de lapin provoque, dans les heures qui suivent l'intervention, un degré variable d'hypertension oculaire. Cette phase est de courte durée et suivie rapidement d'une hypotension prolongée. Nous avons pu parfois, chez nos opérés atteints de glaucome chronique, une heure ou deux après l'opération, surprendre une brève augmentation de la tension ne dépassant pas 15 mm. Hg. dans les cas extrêmes; elle nous a paru dépourvue de tout effet nocif. Cette phase d'hypertension, avec notre technique, est en grande partie neutralisée par l'injection orbitaire de scurocaïne adrénalinée et d'alcool que nous pratiquons préalablement. Il y a là une différence importante à retenir entre la cyclodiathermie non perforante et l'opération de Vogt. Cette dernière détermine immédiatement selon la profondeur des punctures, soit une forte hypotonie avec perte de vitré (Vogt, 20), soit au contraire une hypertonie considérable et transitoire. (Mesman, 14).

Très habituellement quand on s'en tient au dosage que nous avons indiqué, l'effet hypotenseur de la cyclodiathermie non perforante s'accuse surtout après 24 ou 48 heures. Le graphique (fig. 1) représente la courbe tensionnelle moyenne de 20 opérations.*) Sans aucune exception, la tension oculaire s'abaisse fortement au cours des jours qui suivent l'intervention, en moyenne de 42 mm. Hg. à 18 mm. Hg. Cette hypotonie ne se maintient pas au même degré dans la suite; elle s'atténue lentement et progressivement pendant quelques

*) Le détail des observations figure dans une publication antérieure (24).

semaines. Après 3 mois environ, l'ophtalmotonus se stabilise à un degré avoisinant le niveau physiologique, tantôt un peu plus, tantôt un peu plus bas. La moyenne est de 26 mm. Hg.

Il importe de noter que, en règle générale, la tension oculaire terminale, après la cyclodiathermie non perforante, est plus élevée que celle obtenue dans des cas analogues après

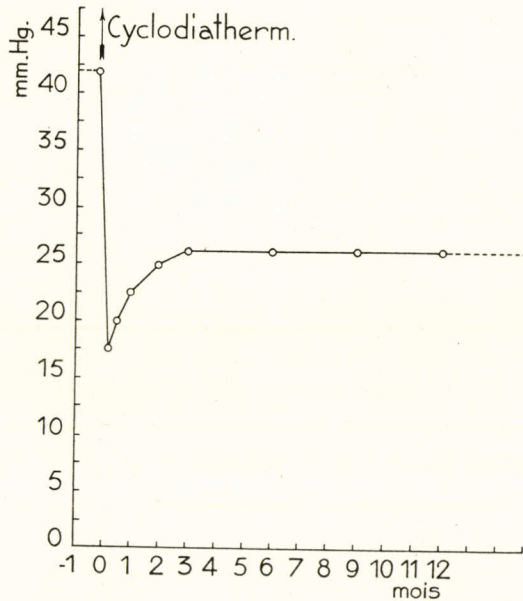


Fig. 1.

Influence de la cyclodiathermie non perforante sur la tension oculaire de malades atteints de glaucome chronique (courbe moyenne, 20 cas).

l'enclavement de l'iris pratiqué selon la technique préconisée par l'un de nous (27). L'enclavement est la plus hypotonisante des opérations antiglaucomateuses. C'est cette opération que nous faisons de préférence, chaque fois qu'elle est possible et pour ainsi dire systématiquement dans toutes les formes du glaucome. Nous ferons remarquer à ce propos que, avec notre technique de l'enclavement irien, cette intervention est tout aussi praticable que la diathermisation du corps ciliaire, perforante ou non, lorsque la chambre antérieure est virtuelle, ce qui a été donné comme un avantage de l'opération de Vogt.

L'étude comparative, au point de vue de leur efficacité, à laquelle nous avons procédé entre l'enclavement de l'iris et la cyclodiathermie est tout en faveur de l'enclavement. Il est nécessaire d'atteindre une limite dangereuse pour obtenir de la diathermie un effet hypotenseur aussi marqué que par l'enclavement.

La cyclodiathermie présente cependant un avantage considérable: on peut facilement la répéter; ce qui n'est pas aussi bien le cas pour l'enclavement. D'autre part encore, la cyclodiathermie reste aisée et efficace, même lorsque l'oeil a déjà subi d'autres opérations sans résultat suffisant.

Nous avons réussi maintes fois à pratiquer notre intervention, sans dommage visuel post-opératoire, dans des cas de glaucome chronique simple très avancé, ayant déjà altéré partiellement l'acuité visuelle centrale. Il y a là encore une indication intéressante de cette opération. D'une façon générale nous n'avons constaté avec la cyclodiathermie non perforante pratiquée sur des yeux atteints de glaucome chronique simple, aucun effet opératoire nuisible sur les fonctions visuelles. Dès que se dissipent les symptômes réactionnels des premiers jours, l'acuité visuelle et le champ visuel redeviennent ce qu'ils étaient auparavant. Dans le glaucome subaigu la vision est améliorée, parce que la chute de la tension éclaircit les milieux optiques en faisant disparaître l'oedème cornéen.

Les cas sont encore peu nombreux où nous avons, après des intervalles variables, pratiqué notre intervention, une deuxième fois sur le même oeil. Les résultats ont été très favorables et nous n'avons constaté aucun dommage. Mais la prudence s'impose; une expérience plus étendue sera nécessaire pour connaître, à ce point de vue, toutes les possibilités de la cyclodiathermie non perforante.

B. *Glaucome aigu.*

Nous n'avons pratiqué la cyclodiathermie non perforante que dans 2 cas de glaucome aigu.

Dans le premier cas (fig. 2), il s'agit d'une femme âgée de 34 ans qui avait subi antérieurement avec succès, à l'oeil droit, un enclavement de l'iris pour un glaucome aigu bien caractérisé. Elle se présente avec un glaucome aigu typique à l'oeil

gauche. La tension est de 48 mm. Hg. Sous l'influence des instillations de pilocarpine et d'ésérine, la tension tombe à 18 mm. Hg. Nous profitons de ce moment pour pratiquer une cyclodiathermie non perforante. Deux heures après, la tension est de 24 mm. Hg.; 7 heures après, elle est de 30 mm. Hg. Le lendemain la chute de tension se produit. Trois jours après l'opération, la tension est de 14 mm. Hg.; après 15 jours elle est de 6 mm. Hg. Après 2 mois, la tension se relève petit à petit et progressivement; après 5 mois elle est de 40 mm. Hg. Un enclavement irien est pratiqué. Le résultat visuel est favorable. Il subsiste quelques synéchies iriennes peu importantes.

Le second cas est comparable au précédent. La cyclodiathermie non perforante a abaissé la tension de 60 mm. Hg. à 18 mm. Hg.; celle-ci est remontée insensiblement jusque 40 mm. Hg. Après un mois, une iridectomie fut pratiquée avec succès.

Nous avons renoncé provisoirement à poursuivre ces essais. D'autres techniques diathermiques permettront peut-être de les reprendre.

C. *Glaucome secondaire.*

Chez les malades que nous avons opérés, l'hypertension oculaire compliquait suivant les cas, une uvéite, des lésions vasculaires de la rétine, un décollement rétinien, un traumatisme, etc. Les résultats tensionnels de la cyclodiathermie non perforante varient ici très notablement, parce que les affections auxquelles le traitement s'adresse sont elles-mêmes très différentes.

Dans tous les cas, pour ainsi dire sans exception, la tension s'abaisse très notablement et le plus souvent considérablement après l'intervention au point de descendre souvent en dessous de la normale. Dans la suite, la tension se relève lentement et progressivement.

Dans certains cas, la tension finalement se stabilise à un niveau physiologique ou un peu en dessous. Cette éventualité, la plus favorable, s'observe surtout lorsque l'hypertension à laquelle il s'agit de remédier, dépend d'une affection oculaire en évolution et susceptible, elle-même, de s'améliorer par le

traitement médicamenteux général ou local qui a été institué concomitamment (ex: uvéites); la cyclodiathermie est d'un précieux secours, parce qu'elle permet de parer aux effets nocifs de la phase hypertensive de l'affection.

D'autres fois, l'effet hypotenseur post-opératoire n'est que

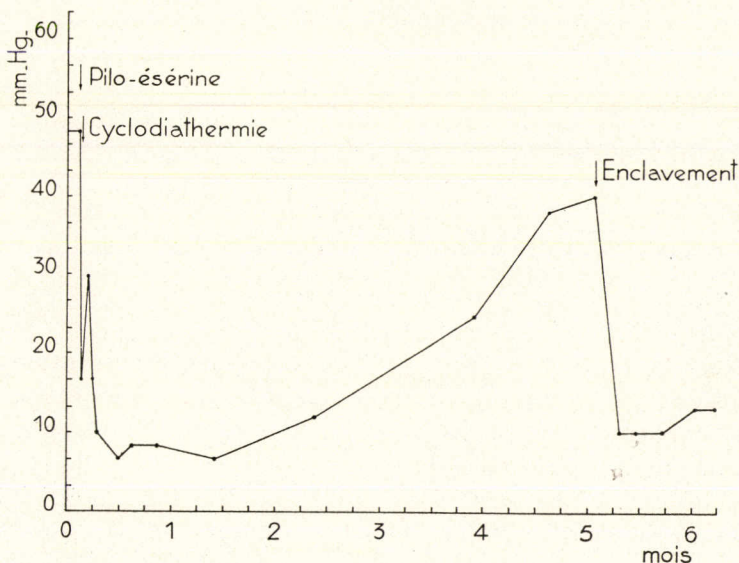


Fig. 2.

Influence de la cyclodiathermie non perforante sur la tension oculaire dans un cas de glaucome aigu.

transitoire. Après quelques jours, quelques semaines ou quelques mois, la tension oculaire remonte au dessus de la limite physiologique, aussi haut parfois que le point de départ. Le bénéfice de l'intervention ici est partiel ou passager.

Le glaucome secondaire hémorragique réclame une mention spéciale. A la suite de l'intervention, nous avons parfois constaté une légère aggravation post-opératoire des lésions. Ce n'est pas une raison suffisante, nous paraît-il, pour renoncer à la cyclodiathermie non perforante dans cette forme du glaucome qui est un *«noli me tangere»* pour la plupart des opérateurs. Il est toutefois recommandable, en pareil cas, de diminuer l'intensité du courant, quitte à répéter l'intervention

après un certain intervalle. La cyclodiathermie présente l'avantage de ne pas nécessiter l'ouverture et la décompression brusque du globe.

D. *Glaucome absolu.*

Grâce à sa grande maniabilité, la cyclodiathermie non perforante permet de tenter, sans grands frais, la conservation des yeux atteints de glaucome absolu douloureux. C'est un traitement de choix. Comme les fonctions visuelles ne doivent plus ici être ménagées, on peut multiplier les applications, en faire par exemple 10 au lieu de 8, pour augmenter les chances de réussite. C'est dans cette espèce de glaucome qu'on peut aussi répéter l'intervention, mais il faut éviter de trop insister, sous peine de provoquer une évolution du globe vers l'atrophie.

E. *Glaucome infantile.*

Nos observations concernant le glaucome infantile sont peu nombreuses, parce que nous nous sommes rendus compte rapidement que les résultats de la cyclodiathermie non perforante sont inférieurs à ceux qu'on obtient au moyen de l'enclavement irien. Cette dernière intervention nous paraît la meilleure et la plus indiquée dans le buphtalmos. Les résultats en sont plus ou moins favorables inévitablement, parce que les désordres anatomiques dans cette affection et les anomalies congénitales qui l'accompagnent, diffèrent considérablement d'un malade à l'autre. En cas de besoin, la cyclodiathermie non perforante constitue un traitement d'appoint utile, quand l'enclavement s'est montré insuffisant, en ce sens que la tension n'est pas descendue au niveau normal.

V. *Observations biomicroscopiques et histologiques.*

L'examen biomicroscopique que nous avons pratiqué chez nos opérés nous a fourni des informations qui méritent d'être retenues quand on cherche à élucider le mode d'action de la diathermie dans le glaucome.

Lorsqu'on s'en tient au dosage indiqué, le microscope ne montre habituellement sur le vivant aucune lésion qui serait

due à la diathermie elle-même. Parfois on voit quelques indices de congestion irienne, d'iritis discrète, (dépôts pigmentaires sur le cristallin, vasodilatation de l'iris, formation de synéchies postérieures en petit nombre). On évite facilement, comme nous l'avons déjà indiqué, que ces minimes complications portent à conséquence en instillant de l'atropine pendant quelques jours, après l'intervention.

Quand, au cours nos essais du début, pratiqués sur des yeux atteints de glaucome absolu, nous avons utilisé une action diathermique que nous savons maintenant être excessive, nous avons constaté de l'iritis avérée s'accompagnant d'une turgescence irienne intense et d'hyphéma. Tardivement, on voit survenir dans ces cas, de l'atrophie de l'iris, parfois si prononcée, que l'iris disparaît presque complètement.

Dans une autre série d'observations, nous avons pratiqué des examens histologiques sur des yeux de lapins, ayant subi une diathermisation transclérale, qui furent ensuite énucléés après des intervalles variables et débités en coupes sériées.

Notre matériel histologique comprend aussi des yeux humains. Il en est de deux espèces. Sur les uns atteints de tumeur, nous avons pratiqué, 24 heures avant l'énucléation, une cyclodiathermie non perforante. Les autres atteints de glaucome absolu ont dû être énucléés, parfois longtemps après l'intervention qui avait été tentée dans le but de conserver l'œil.

L'examen histologique montre que, au début, après une diathermisation sclérale superficielle, la lésion dominante, unique en quelque sorte, est une énorme vasodilatation sanguine de l'uvée, alors que la sclérotique ne paraît pas ou est à peine altérée. La congestion uvéale caractéristique s'étend en tous sens au delà du point d'application, mais cette extension, en raison des dispositions vasculaires locales, se produit davantage vers l'avant, au point d'intéresser tout le corps ciliaire, les procès ciliaires et l'iris, même quand on applique une électrode de petites dimensions sur la sclérotique en un point reculé correspondant à la limite postérieure du corps ciliaire. Nous avons déjà dit combien cette constatation est décisive dans le choix de la technique opératoire.

A la congestion uvéale du début, qui se manifeste en quel-

que sorte d'emblée, s'ajoutent très rapidement des phénomènes d'exsudation. Pour peu que la diathermisation ait été intense, il se produit, en plus, de l'extravasation sanguine, de véritables hémorragies intratissulaires, de l'hyphéma, un passage de sang dans le vitré.

Ultérieurement, on constate un processus progressif de cicatrisation qui ne paraît s'achever que très lentement. Les altérations vasculaires s'atténuent petit à petit mais persistent longtemps, peut-être définitivement. Par endroits on constate, aux stades tardifs, des zones d'atrophie du corps ciliaire coexistant en d'autres points avec une vasodilatation très manifeste. C'est ce que nous avons observé dans un oeil humain énucléé quatre mois après l'intervention.

Ces diverses constatations nous serviront pour expliquer l'effet hypotenseur de la diathermie.

VI. Mode d'action de la diathermie dans le glaucome.

Vogt avait pour but, en faisant son opération, d'hypotoniser l'oeil glaucomateux en coagulant le corps ciliaire, source de l'humeur aqueuse. La réalité n'est pas aussi simple. Nous avons dans nos publications antérieures, étudié, en détail un certain nombre de faits dont il faut tenir compte quand on cherche à expliquer le mode d'action de la diathermie dans le glaucome. Nous nous contenterons présentement de les énumérer succinctement.

1) L'action hypotonisante de la diathermisation sclérale superficielle s'observe chez le Lapin, d'une façon très manifeste lorsque l'électrode est appliquée sur le globe très loin en arrière du corps ciliaire, en un endroit correspondant à la portion postérieure de la choroïde. L'effet est cependant plus marqué lorsqu'on opère au niveau du corps ciliaire. Il découle de cette constatation que la diminution de la tension relève d'une cause qui ne siège pas exclusivement dans le corps ciliaire.

Que l'effet du courant ait porté sur la choroïde ou sur le corps ciliaire, en un point comme dans l'autre, l'examen histologique pratiqué au plus fort de l'hypotonie montre, à l'endroit

d'application de l'électrode, une vasodilatation énorme à laquelle nous attribuons l'effet tensionnel.

2) La diathermisation superficielle de la sclérotique, pratiquée sur un oeil, hypotonise aussi l'oeil congénère (réaction ophtalmotonique consensuelle). Nous avons constaté ce fait non seulement expérimentalement mais aussi chez l'homme. Il ne peut s'expliquer que par une réaction vasculaire réflexe transmise d'un oeil à l'autre par l'intermédiaire du système nerveux.

3) Quand chez l'animal, dont on a diathermisé un oeil, on injecte sous la peau de la fluorescéine, le colorant passe dans l'oeil opéré, beaucoup plus rapidement et en plus grande quantité que dans l'autre oeil. Le phénomène s'atténue petit à petit mais reste cependant apparent pendant de nombreuses semaines; ce ne serait pas le cas si la formation du liquide intraoculaire était inhibée.

L'épreuve de la fluorescéine permet de se rendre compte sur le vivant de l'existence et de la durée d'une vasodilatation intraoculaire. Aussi longtemps que cette épreuve reste positive, on peut être certain que la vasodilatation persiste.

4) L'allure de la courbe ophtalmotonique consécutive à la diathermisation oculaire est caractéristique: la tension s'abaisse rapidement et fortement en quelques jours; elle tend à se relever petit à petit.

Vogt admet que cette hypotension initiale et précoce est due, dans son opération, à l'écoulement de liquide oculaire par les orifices des punctures. Ce n'est sûrement pas le cas avec notre procédé de cyclodiathermie qui ne s'accompagne d'aucune perforation, ni d'aucune perte de liquide. Nous interprétons le fait comme étant dû à une réaction vasculaire très intense au début et qui va en s'atténuant dans la suite.

5) L'examen histologique tardif d'un oeil ayant subi la cyclodiathermie non perforante montre dans le corps ciliaire la persistance d'altérations vasculaires très importantes coexistant avec des zones atrophiques.

L'explication que nous avons donnée de l'ensemble des faits est la suivante.

La courte phase d'hypertension oculaire qui se produit

parfois immédiatement après une cyclodiathermie non perforante se comprend aisément. La coque oculaire est rigide; par suite de la vasodilatation considérable et brusque de l'uvée son contenu augmente, la tension s'élève.

Le mécanisme de l'hypotonie est plus complexe; nous le résumerons comme suit.

Dans les conditions normales, la production et la résorption du liquide oculaire (qui s'opèrent par un processus dont la nature intime est encore discutée) s'équilibrent exactement de façon à maintenir la tension oculaire à un niveau déterminé et constant. Quand se produit une vaso-dilatation uvéale active, plus particulièrement lorsque la portion antérieure de l'uvée est intéressée, ces conditions sont profondément bouleversées. La vasodilatation endoculaire, les modifications physiques et surtout dynamiques qui en résultent (vitesse du sang, pression du sang dans les capillaires, augmentation de perméabilité de leur paroi etc.) tous ces facteurs influent sur le régime de l'humeur aqueuse et retentissent par là sur la tension oculaire.

La vasodilatation uvéale entraîne une double conséquence:

1) Le régime de l'humeur aqueuse augmente; il entre plus de liquide dans l'oeil et il en sort plus que normalement;

2) Certains rapports existant entre la production et la résorption du liquide sont rompus; par comparaison avec les conditions antérieures, ils sont modifiés en faveur de la résorption. Il en résulte un nouvel équilibre se traduisant par un abaissement de l'ophtalmotonus.*)

*) La production, la persistance d'importantes modifications circulatoires dans la portion antérieure de l'uvée comme résultats et conséquences des opérations antiglaucomateuses en général, de la cyclodiathermie en particulier, nous paraît un fait démontré d'une façon certaine. Le mécanisme intime par lequel ces modifications circulatoires abaissent la tension oculaire reste à l'étude; le sujet n'est pas épuisé. Nous signalerons à ce propos, en passant, l'intérêt de nouvelles observations faites en physiologie et aussi en physiopathologie qui s'attachent à déterminer la fonction de certaines voies de dérivation sanguine dont il est question depuis peu.

Les formations glomiques, comme on les appelle, sont des anastomoses artério-veineuses préformées qui réunissent les arté-

L'examen histologique permet de déceler tardivement après une cyclodiathermie, même quand elle ne dépasse pas en intensité la limite non dangereuse, une atrophie partielle du corps ciliaire qui est la conséquence du processus cicatriciel post-opératoire. Cette atrophie du corps ciliaire et l'effet qui en résulte sur la production de l'humeur aqueuse contribuent très vraisemblablement, pour une certaine part, à faire perdurer après l'opération d'un oeil glaucomateux, l'hypotonisation déclanchée au début et maintenue pendant les premières semaines, grâce surtout aux modifications vasculaires. Finalement les deux modes d'action qui ajoutent leurs effets, co-opèrent chacun de son côté et de façon différente pour maintenir à un niveau plus bas, la tension d'un oeil hypertendu.

Les considérations qui précèdent concernant la diathermie s'appliquent aussi bien aux autres opérations antiglaucomateuses. Le fait nouveau qu'il importe de souligner, c'est qu'il est possible au moyen de la cyclodiathermie non perforante d'abaisser considérablement la tension de l'oeil glaucomateux, sans devoir inciser, sans devoir ouvrir le globe comme on le fait dans les opérations antiglaucomateuses; sans pratiquer de perforations sclérales comme dans l'opération de Vogt, sans même disséquer la conjonctive, en appliquant directement une électrode sur le globe.

Nous devons rechercher dans le glaucome, l'intervention la moins mutilante possible qui réduise au strict minimum le traumatisme opératoire et provoque par contre au maximum, à la fois les modifications circulatoires uvéales et le processus cicatriciel dont dépendent selon nous, l'effet hypotenseur utile. En se plaçant à ce point de vue, la cyclodiathermie non perforante constitue un notable progrès, parcequ'elle ne nécessite pas l'effraction du globe. La méthode est susceptible encore de s'améliorer et de se perfectionner.

rioles, avant leur terminaison, aux premières veinules collectrices. Les anastomoses glomiques interviennent comme régulateurs de la pression tissulaire interstitielle. Les glomus ont été trouvés dans différents organes. En existe-t-il dans l'oeil? Nos interventions dans le glaucome, ne créent-elles pas, ou n'amplifient elles pas, des communications artério-veineuses directes qui contribueraient à abaisser la tension oculaire? Il y a là un sujet d'étude, digne nous parait-il, de tenter les chercheurs.

Résumé.

Les perforations sclérales ne sont pas nécessaires pour pratiquer efficacement la cyclodiathermie; elles compliquent l'opération et augmentent les risques. La cyclodiathermie non perforante, avec la technique décrite, a un effet hypotenseur très manifeste et constant.

La cyclodiathermie non perforante est surtout indiquée dans le glaucome chronique lorsque d'autres opérations ont déjà été pratiquées avec un résultat insuffisant. En raison de sa bénignité, l'intervention peut être répétée. Elle constitue une arme précieuse dans le traitement du glaucome très avancé, quand d'autres opérations seraient dangereuses. C'est une méthode de choix dans le traitement conservateur du glaucome absolu. L'opération se montre très efficace dans diverses espèces de glaucome secondaire. Dans le glaucome infantile, l'enclavement irien pratiqué suivant une technique personnelle des auteurs est préférable à la cyclodiathermie; celle-ci constitue cependant un traitement d'appoint, en cas de besoin. L'effet hypotenseur de la cyclodiathermie non perforante dans le glaucome aigu est très accusé mais transitoire.

BIBLIOGRAPHIE

1. *Amsler*: Ophthalmologica. 101, 237, 1941.
2. *Böck*: Kl. Mbl. f. A. 110, 263, 1944.
3. *L. Coppez*: Bul. Soc. belge Opht. 58, 56, 1929.
4. — Bul. Soc. belge Opht. Juin 1945.
5. — Arch. Méd. Expérim. 9, 177, 1934.
6. *Correa de Barros*: Arch. d'Opht. 1, 856, 1937.
7. *Du Pont Guerry*: Amer. J. of Opth. 27, 1376, 1944.
8. *Franceschetti*: Arch. d'Opht. 1, 857, 1937.
9. *Gasteiger*: Kl. Mbl. f. A. 109, 738, 1943; 110, 263, 1944.
10. *Hanschid*: Kl. Mbl. f. A. 110, 262, 1944.
11. *Huber*: Kl. Mbl. f. A. 106, 232, 1941.
12. *Lloyd*: Zentralb. f. Opth. 43, 348, 1939.
13. *Löhlein*: Kl. Mbl. f. A. 110, 263, 1944.
14. *Meesmann*: Kl. Mbl. f. A. 109, 721, 1943.
15. *Monbrun*: La Haute fréquence en ophtalmologie. Masson 1929.
16. *Richner*: Zentralb. f. Opth. 43, 594, 1940.
17. *Ruedmann und Zeiter*: Zentralb. f. Opth. 46, 289, 1941.

18. *Thiel*: Kl. Mbl. f. A. 409, 744, 1943.
19. *Villani*: Bollet. d'Oculistica. 14, 181, 1935.
20. *Vogt*: Schweiz. Med. Woch. 593, 1936; Klin. Mbl. f. A. 400, 131, 672, 1938; Arch. d'Opht. 3, 1071, 1940.
21. *Wagner*: Ophthalmologica. 101, 236, 1941.
22. — Kl. Mbl. f. A. 407, 457, 1941.
23. *L. Weekers et R. Weekers*: Ophthalmologica 104, 1, 1942.
24. — Ophthalmologica 109, 212, 1945.
25. — Bul. Soc. belge Opht. juin 1945.
26. *L. Weekers*: Arch. d'Opht. 48, 593, 1931. Bul. Soc. belge Opht. 61, 53, 1930, Acta Ophth. 8, 253, 1931.
27. — Arch. d'Ophth. 48, 186, 1931.
28. *Weve*: Ophthalmologica 101, 237, 1941.

