

Mode d'action des opérations antiglaucomateuses, spécialement de la diathermisation du corps ciliaire.

Par L. WEEKERS et R. WEEKERS.

Divers auteurs, *Weve* (1), *Amsler* (2), *Vogt* (3), *Wagner* (4), *Franceschetti* (5), *Gasteiger* (6), etc. ont cherché récemment par des procédés chirurgicaux à utiliser la diathermie dans le traitement du glaucome. *Vogt* a préconisé les micro-punctures diathermiques multiples du corps ciliaire comme « ultima ratio », quand la thérapeutique habituelle a échoué ; *Gasteiger* a eu recours à cette intervention dans des cas de glaucome chronique, aigu ou secondaire, comportant un pronostic plus favorable.

Nous nous proposons de relater ultérieurement nos propres observations cliniques sur cette question ; nous n'envisagerons présentement que le mode d'action de la diathermie, dont l'étude peut utilement servir de guide aux recherches cliniques.

La façon d'agir des opérations glaucomeuses n'est pour ainsi dire pas connue. Dans deux publications antérieures (7, 8), l'un de nous a exposé une conception d'ensemble de ce problème en s'appuyant sur des recherches expérimentales. Nous apportons de nouveaux faits se rapportant plus spécialement à l'action de la diathermie.

A. Réactions ophtalmotoniques expérimentales.

Pour bien comprendre les effets sur la tension oculaire produits chez l'animal au moyen de la diathermie, il est indispensable de les situer dans l'ensemble des réactions ophtalmotoniques expérimentales.

Il est possible de provoquer de différentes façons un abaissement considérable et prolongé de l'ophtalmotonus. Une expérience particulièrement simple et démonstrative consiste à pratiquer sur un lapin au moyen du galvano-cautère une brûlure oculaire superficielle, limitée à une portion peu étendue de la sclérotique à quelques millimètres du limbe (*L. Weekers*, 8).

Immédiatement après la brûlure, on constate dans l'œil ainsi traumatisé, une augmentation brusque et très marquée de la tension (fig. 1). Cette hypertonic persiste pendant 4 ou 5 heures ; elle fait place immédiatement sans transition, à une hypotonie profonde et prolongée, perdurant pendant une quinzaine de jours. Les mêmes variations de la tension oculaire, mais à un degré moindre, s'observent dans l'autre œil (réactions ophtalmo-toniques consensuelles).

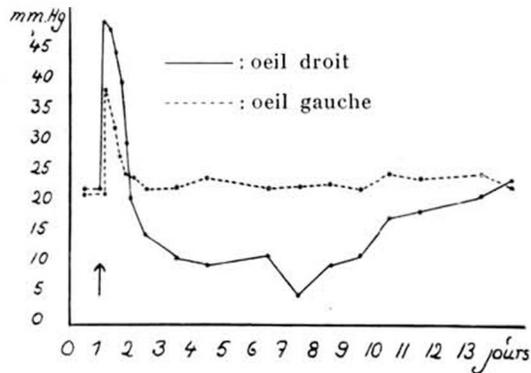


Fig. 1. Brûlure superficielle de la sclérotique de l'œil droit.

L'examen anatomique montre que cette brûlure sclérale superficielle provoque, déjà en moins d'une heure, une congestion intense de la choroïde ; celle-ci est fortement épaissie, elle apparaît sur les coupes comme un organe érectile en turgescence (fig. 2). Cette congestion uvéale se propage bien au delà du foyer scléral de la brûlure ; en avant elle s'étend d'une façon très manifeste au corps ciliaire et à l'iris.



Fig. 2. Vasodilatation chorioïdienne provoquée par une brûlure superficielle de la sclérotique.

L'hypertension oculaire qui se produit immédiatement après la cautérisation se comprend aisément. La coque oculaire est rigide ; par suite de l'énorme vasodilatation uvéale son contenu augmente ; la tension s'élève.

L'hypotonie s'explique de la façon suivante.

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 vasodilatation 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 ainsi 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'œil et il en sort plus que normalement ; 2° le rapport entre la production et la résorption du liquide oculaire est modifié. Par comparaison avec les conditions normales, la résorption l'emporte sur la production, d'où hypotonie. Cette hypotonie est en quelque sorte la conséquence d'une « suractivité de résorption de l'humeur aqueuse ».

Les variations consensuelles de la tension oculaire qui se produisent dans l'œil non cautérisé sont dues à une vasodilatation transmise d'un œil à l'autre par voie réflexe. Les effets d'une vasodilatation intraoculaire sont les mêmes, que cette vasodilatation soit directe ou consensuelle.

Des modifications expérimentales de l'ophtalmotonus ont été provoquées par les procédés les plus divers : le massage ou la compression du globe (*Magitot, Bailliart, Bonnefon*), la ponction de la chambre antérieure (*Bonnefon, Magitot*), l'injection sous-conjonctivale de chlorure sodique ou de substances irritantes (*Wessely, Weekers*), la contusion du globe (*Pesme et Duthil, Leplat, Schmidt et de Decker*), l'irritation de l'iris (*Magitot*), la piqûre du corps ciliaire (*Pesme et Duthil, Weekers*), l'injection de liquide physiologique dans le vitré (*Sven Larson*).

Ces différents procédés expérimentaux donnent lieu à des variations ophtalmotoniques dont l'allure varie d'un procédé à l'autre, surtout au début de l'expérience. L'hypotonie terminale qu'ils provoquent s'explique dans tous les cas, selon nous, de la même façon que l'hypotonie consécutive à une brûlure sclérale. Cette hypotonie est la conséquence de la vasodilatation uvéale inhérente à tous les traumatismes expérimentaux et de son retentissement sur le régime de l'humeur aqueuse.

Nous n'envisagerons pas ici les altérations de la tension oculaire provenant d'une stase sanguine passive produite par la ligature des veines émissaires mettant obstacle à la circulation de retour (*Schulten, Leber, Magitot*) ; non plus les modifications de l'ophtalmotonus obtenues expérimentalement par l'injection dans le torrent circulatoire de solutions salines hypertoniques ou hypotoniques (*Cantonnet, Hertel, Weekers, Duke-Elder*). Ces réactions ophtalmotoniques relèvent d'un mécanisme différent et méritent une étude à part.

B. Modifications tensionnelles oculaires expérimentales selon les procédés d'utilisation de la diathermie.

Le courant diathermique est très maniable ; il est possible de doser assez exactement ses effets. Nous nous sommes servis dans ce but des électrodes pyrométriques dont l'étude a été faite par *Léon Coppez* (9) en vue du traitement opératoire du décollement rétinien.

La recherche méthodique des effets tensionnels de la diathermie permet de faire certaines constatations instructives.

Il était à prévoir qu'une cautérisation diathermique superficielle de la sclérotique produirait les mêmes effets que la brûlure du galvano-cautère. Nous avons tenu cependant à le vérifier pratiquement. Les courbes reproduites par la figure 3 sont très comparables à celles de la figure 1. Cette figure 3 se rapporte à une expérience pratiquée sur un lapin ayant subi une cautérisation diathermique de l'œil droit. Deux coagulations sclérales superficielles, au moyen d'une électrode pyrométrique plate de 2 millimètres de diamètre, ont été faites sur l'œil droit, à proximité de la moitié supérieure du limbe, dans les intervalles entre les muscles droits. La température atteinte a été de 80 degrés.

Des réactions ophtalmotoniques typiques s'observent quand on applique superficiellement l'électrode non perforante sur une portion quelconque de la sclérotique. Cependant, les effets tensionnels sont plus marqués et plus prolongés, lorsqu'on intervient au niveau du corps ciliaire ou dans son voisinage immédiat.

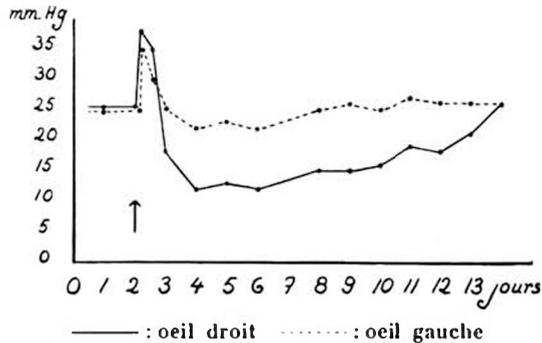


Fig. 3. Cautérisation diathermique superficielle de la sclérotique de l'œil droit.

La réaction ophtalmotonique obtenue au moyen de l'électrode non perforante varie avec l'intensité de la brûlure diathermique ; elle est d'autant plus prononcée et prolongée que la température utilisée est plus élevée.

Les effets tensionnels dépendent aussi de l'étendue de la brûlure ; ils sont plus accusés si on multiplie les applications sclérales de l'électrode pyrométrique plate sur le pourtour du corps ciliaire.

Nous avons eu recours également à de courtes et fines aiguilles pour perforer la sclérotique à de multiples endroits et atteindre directement le corps ciliaire. Bien que la valeur des indications pyrométriques soit moindre en l'occurrence, nous avons néanmoins utilisé cette mesure pour nous placer dans des conditions aussi exactes que possible. Les courbes tensionnelles dans ce genre d'expériences ont une allure particulière, facile à comprendre (fig. 4). L'hypotension du début provient de l'écoulement au dehors, de l'humeur aqueuse, par les pertuis de perforation. Le relèvement de la courbe correspond au clocher d'hypertension de la figure 3 ; après quoi s'installe l'hypotonie habituelle, de longue durée.

Dans l'expérience à laquelle se rapporte la figure 4, 20 microperforations diathermiques (80°) ont été pratiquées sur le

pourtour du limbe, en une seule séance, de la même façon à chaque œil.

Il ne semble pas, d'après nos observations, que l'hypotonie oculaire obtenue au moyen d'électrodes perforantes soit plus prononcée ni surtout plus prolongée que celle qu'on observe après une diathermisation transclérale sans perforation.

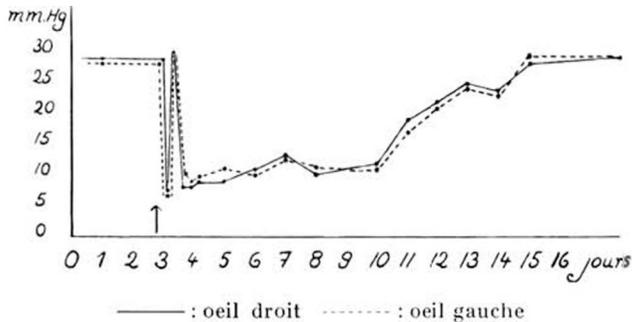


Fig. 4. Microperforations diathermiques de la sclérotique des deux yeux.

Quand on cherche à obtenir l'hypotension la plus longue possible, le fait de perforer ou non la sclérotique, le fait d'atteindre le corps ciliaire directement ou indirectement au travers de la sclérotique paraît ne pas avoir une grande importance. Par contre, la participation plus ou moins étendue ou complète du corps ciliaire a une influence prépondérante. Quand on pratique des diathermisations transclérales ou perforantes sur le pourtour du segment antérieur de l'œil, la durée de l'hypotonie est en quelque sorte proportionnelle au nombre d'applications ou de perforations, à l'étendue par conséquent du corps ciliaire sur laquelle on a opéré.

Une constatation utile à retenir au point de vue clinique est la suivante. Quel que soit le procédé auquel on a recours expérimentalement pour agir sur le corps ciliaire par la diathermie, l'hypotonie ainsi provoquée est toujours passagère. Elle se prolonge parfois pendant de nombreuses semaines, mais la tension oculaire redevient normale dans tous les cas, tout au moins quand on s'en tient aux interventions qui ne désorganisent pas l'œil. Passé cette limite, comme nous l'indiquerons plus loin, le globe oculaire évolue vers l'atrophie et reste hypotone.

C. Effets tensionnels de la diathermie et résultats de l'épreuve à la fluorescéine.

L'épreuve à la fluorescéine permet de se rendre compte de l'existence sur le vivant d'une vasodilatation intraoculaire.

Quand chez un lapin normal on injecte sous la peau ou dans le torrent circulatoire une solution de fluorescéine sodique, le colorant apparaît après un certain délai, en même temps ou presque en même temps dans les deux yeux. S'il existe pour l'une ou l'autre raison une vasodilatation uvéale dans un des yeux et qu'on pratique l'épreuve de la fluorescéine à ce moment, on constate que le colorant apparaît dans cet œil plus rapidement et en plus grande quantité qu'auparavant, plus rapidement et plus abondamment que dans l'œil congénère. Quand les altérations vasculaires ont disparu, le colorant à nouveau apparaît normalement et en même temps dans les deux yeux.

Si on recourt à cette épreuve à la fluorescéine, chez l'animal, immédiatement après une brûlure superficielle de la sclérotique pratiquée sur l'un des yeux au moyen d'un galvanocautère, on constate concomitamment à une augmentation de la tension oculaire que la fluorescéine apparaît dans l'œil cautérisé beaucoup plus rapidement et plus abondamment qu'auparavant. Dans la suite de l'expérience, la tension oculaire baisse fortement ; si on fait l'épreuve de la fluorescéine à ce moment, on constate pendant la phase d'hypotonie comme pendant la phase d'hyper-tonie que l'apparition du colorant dans l'œil est accélérée. Ul-térieurement, à mesure que la tension se relève, l'apparition du colorant dans l'œil cautérisé devient plus tardive et tend à se faire exactement comme avant la cautérisation (*L. Weekers*, 8).

L'épreuve à la fluorescéine confirme que c'est bien dans la vasodilatation uvéale qu'il faut chercher, comme nous l'avons indiqué plus haut, la cause des variations ophtalmotoniques provoquées par une brûlure sclérale.

Comme on pouvait s'y attendre, l'épreuve à la fluorescéine fournit des résultats identiques, qu'on se serve du courant diathermique ou du galvanocautère, pour pratiquer chez l'animal une brûlure de la sclérotique à l'endroit du corps ciliaire. Il en est encore de même quand, au lieu de cautériser superficiellement le globe, on pratique dans la région du corps ciliaire de multiples perforations, au moyen d'une fine aiguille diathermique.

Une déduction découle de l'ensemble de nos constatations : c'est à la vasodilatation uvéale provoquée par la diathermie qu'il faut attribuer l'effet hypotenseur de ce traitement du glaucome.

D. Lésions anatomiques produites par la diathermie.

Nos observations anatomiques ont été faites, tant chez l'homme que sur le lapin, dans des conditions diverses que nous indiquerons ci-après.

Nous avons pu procéder à des examens biomicroscopiques chez l'homme, lorsque dans le but d'éviter l'énucléation d'un œil atteint de glaucome absolu douloureux, nous avons pratiqué une diathermisation transclérale non perforante du corps ciliaire, au moyen d'une électrode pyrométrique de deux millimètres. La température ne dépassa dans aucun cas 80° ; mais le nombre d'applications s'est élevé dans certains cas à 12.

Quand les applications sont peu nombreuses, la biomicroscopie du segment antérieur de l'œil ne décèle aucun changement.

Lorsque la diathermisation du corps ciliaire est intense ou très étendue, on constate une vasodilatation irienne ou même de l'iritis. Une intervention plus rude encore fait apparaître, en plus de l'iritis, de l'hyphéma.

Au cours de la guérison, on voit survenir parfois de l'atrophie de l'iris, localisée surtout au secteur correspondant à l'intervention. Si on opère sur tout le pourtour du corps ciliaire, l'atrophie irienne est si prononcée que l'iris disparaît pour ainsi dire complètement. Dans ces cas extrêmes, le cristallin s'opacifie habituellement ; le globe devient atrophique et hypotone. Il existe un certain parallélisme entre les désordres anatomiques et les effets tensionnels.

La conclusion principale que nous retenons pour l'instant de ces observations biomicroscopiques, c'est que grâce à la diathermisation transclérale pyrométrique du corps ciliaire il est possible, sans perforation du globe, d'obtenir des effets tensionnels aussi intenses qu'on le désire, mais au prix d'une désorganisation du globe oculaire, faute de quoi l'hypotonisation du globe n'est pas durable.

Bien que nos observations de glaucome absolu traité au moyen d'aiguilles diathermiques perforantes soient peu nom-

breuses, il ne nous a pas paru que par ce procédé, il fut possible d'atteindre un degré suffisant d'hypotonisation de l'œil glaucomeux à moins de frais, avec moins de risques qu'au moyen de la diathermisation transclérale.

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

Notre matériel comporte aussi deux yeux humains. Sur un œil normal qui devait être énucléé pour une tumeur de l'orbite, nous avons pratiqué 24 heures avant l'opération une diathermisation transclérale du corps ciliaire. Nous avons procédé de même sur un œil atteint d'un sarcome pigmenté de la choroïde.

Les résultats de nos examens histologiques concordent entièrement avec les constatations faites après une brûlure sclérale et que nous avons déjà rappelées plus haut.

Quel que soit le mode d'emploi de la diathermie, la lésion dominante, unique en quelque sorte au début, est une énorme vasodilatation sanguine de l'uvée. Quand on intervient à l'endroit du corps ciliaire, la congestion uvéale caractéristique s'étend bien au delà ; l'iris et la choroïde y participent.

Dans la suite s'y ajoutent, si la diathermisation a été intense, des phénomènes d'exsudation, de l'extravasation sanguine, de véritables hémorragies intratissulaires. Ultérieurement, on constate un processus lent de cicatrisation qui ne paraît s'achever que très lentement, après des semaines ou même des mois suivant les cas.

Ce qui précède se rapporte aux doses thérapeutiques utilisables sans danger pour l'œil, sans risque de complication. Quand on dépasse cette limite, on observe les désordres anatomiques graves que nous avons déjà mentionnés à propos de l'examen biomicroscopique (hyphéma, iritis, cataracte, choroïdite, décollement de la rétine).

E. Mode d'action des opérations pratiquées dans le glaucome y compris les procédés diathermiques.

La conception d'ensemble proposée par l'un de nous (7, 8), concernant le mode d'action des opérations antiglaucomeuses, permet de bien comprendre aussi les effets de la diathermie ;

peut-être n'est-il pas inutile pour cette raison de la rappeler ici succinctement.

Au même titre que les procédés expérimentaux qui provoquent de l'hypotonie oculaire, les interventions chirurgicales très variées qui sont utilisées dans le glaucome consistent toutes dans leur essence en un traumatisme. Ce traumatisme opératoire provoque une modification plus ou moins persistante de la circulation sanguine intraoculaire ; il s'établit ainsi d'une façon prolongée ou définitive entre le sang et l'humeur aqueuse un nouvel équilibre. La résultante en est que l'ophtalmotonus s'installe à un niveau inférieur à ce qu'il était avant l'intervention.

Les traumatismes chirurgicaux sont spécifiques en quelque sorte, en ce sens qu'ils intéressent la portion antérieure de l'uvée, siège principal de la production et de la résorption de l'humeur aqueuse.

Nous signalerons à l'appui de cette manière de voir les faits suivants. Si on pratique chez le lapin, sur un œil, un enclavement de l'iris par le procédé que nous utilisons dans le glaucome (10, 11, 12), on constate que la tension de cet œil reste diminuée par rapport à l'autre œil, parfois pendant de nombreux mois. Les premiers jours qui suivent l'opération, l'injection d'encre de Chine dans l'œil et un examen histologique permettent de vérifier que l'opération a fistulisé l'œil. Très rapidement la fistule s'oblitère, mais malgré cela, durant une très longue période, l'œil reste hypotone. Pendant tout ce temps, si on introduit de la fluorescéine dans l'organisme, le colorant apparaît plus tôt dans l'œil opéré que dans son congénère. La déduction s'impose que l'opération a modifié d'une façon persistante la vascularisation sanguine intraoculaire ; ainsi s'explique l'hypotension oculaire qui perdure longtemps après que la fistule s'est obturée.

Dans cette expérience, après un temps qui varie d'une expérience à l'autre, la tension de l'œil opéré redevient normale. A ce moment, l'épreuve à la fluorescéine indique d'ordinaire pendant plusieurs semaines encore une différence entre les deux yeux, la fluorescéine apparaissant plus tôt dans l'œil opéré. Le test à la fluorescéine est plus sensible que la tonométrie, en ce sens qu'il indique encore la persistance d'une modification atténuée de la circulation sanguine uvéale alors que son retentissement sur l'ophtalmotonus n'est plus décelé par les procédés de mensurations dont nous disposons.

Les recherches de laboratoire permettent jusqu'à un certain point de se faire une opinion sur le degré d'efficacité des diverses opérations antiglaucomateuses, notamment sur la persistance plus ou moins prolongée de leurs effets. L'étude comparative à laquelle nous avons procédé dans ce but entre l'enclavement de l'iris et la diathermie est manifestement en faveur de l'enclavement. Avec l'enclavement irien, pour une mutilation moindre, on constate un effet hypotenseur plus accusé. Il est nécessaire d'atteindre une limite dangereuse pour obtenir de la diathermisation du corps ciliaire une action aussi marquée que par l'enclavement.

Ce fait est confirmé par nos observations cliniques. Dans le glaucome, l'enclavement irien a une action hypotonisante plus accusée que les procédés diathermiques qui ne sont pas poussés jusqu'à la désorganisation du globe oculaire. Par notre technique de l'enclavement, il est possible comme avec la diathermie, d'opérer un œil glaucomeux dont la chambre antérieure est basse ou inexistante. Les procédés diathermiques, par contre, possèdent sur l'enclavement l'avantage de pouvoir être répétés plus facilement en cas de besoin.

Il est vraisemblable que le mode d'action n'est pas identique pour toutes les opérations antiglaucomateuses. La clinique ne nous enseigne-t-elle pas que les effets utiles qu'on peut en attendre diffèrent d'une opération à l'autre ? L'iridectomie classique est très efficace dans le glaucome aigu ; le résultat qu'on obtient dans le glaucome chronique est nul ou minime. L'action favorable de l'irido-sclérectomie se manifeste surtout dans le glaucome chronique. L'enclavement irien se montre très efficace dans toutes les formes du glaucome.

Certaines opérations agissent en diminuant la production de l'humeur aqueuse. L'un de nous (13) a fait des expériences qui ont consisté à pratiquer une iridectomie chez des lapins, sur un des yeux. Un an après la guérison opératoire, quand on injecte de la fluorescéine dans le torrent circulatoire, on constate que le colorant apparaît avec un retard notable dans l'œil opéré. L'iridectomie produit un changement définitif dans la circulation de la portion antérieure de l'uvée et restreint dans une certaine mesure la production de l'humeur aqueuse.

Le fait est confirmé par des observations de *Wieczorek* et

Kalicinski (14). Ces auteurs ont expérimenté chez le lapin et chez le chat ; ils constatent par des examens anatomiques qu'après une iridectomie il se produit à la longue une véritable atrophie du corps ciliaire qui, d'après eux, aurait comme conséquence une diminution de la sécrétion de l'humeur aqueuse.

Nous rappellerons ici que l'examen biomicroscopique décele chez les malades traités par la diathermie, dans les conditions que nous avons indiquées, de l'atrophie du segment antérieur de l'uvée. Il est donc vraisemblable que la diathermie hypotonise l'œil glaucomateux non seulement en favorisant la résorption de l'humeur aqueuse mais aussi dans la phase cicatricielle post-opératoire en réduisant sa production.

En conclusion de cette étude concernant le mode d'action des opérations pratiquées dans le glaucome, nous dirons que le progrès vers lequel il faut tendre consiste à trouver l'intervention la moins mutilante possible qui réduise au strict minimum le traumatisme opératoire et provoque par contre au maximum les modifications circulatoires uvéales dont dépend l'effet hypotenseur utile dans le glaucome. En se plaçant à ce point de vue, les procédés chirurgicaux qui utilisent la diathermie méritent de retenir l'attention, parce qu'ils font entrevoir la possibilité d'atteindre peut-être le but sans ouverture ni incision de l'œil, sans effraction du globe oculaire.

Résumé.

Les interventions chirurgicales très variées qui sont utilisées dans le glaucome consistent toutes dans leur essence en un traumatisme. Ce traumatisme opératoire provoque une modification plus ou moins persistante de la circulation sanguine intraoculaire; il s'établit ainsi d'une façon prolongée ou définitive entre le sang et l'humeur aqueuse un nouvel équilibre. La résultante en est que l'ophtalmotonus s'installe à un niveau inférieur à ce qu'il était avant l'intervention. Ces traumatismes chirurgicaux sont spécifiques en quelque sorte, en ce sens qu'ils intéressent la portion antérieure de l'uvée, siège principal de la production et de la résorption de l'humeur aqueuse. Le traitement du glaucome par la diathermie est conforme à cette règle générale.

Le progrès vers lequel il faut tendre, consiste à trouver l'intervention la moins mutilante possible qui réduise au strict

minimum le traumatisme opératoire et provoque par contre au maximum les modifications circulatoires uvéales dont dépend l'effet hypotenseur utile. En se plaçant à ce point de vue, les procédés chirurgicaux qui utilisent la diathermie méritent de retenir l'attention, parce qu'ils font entrevoir la possibilité d'atteindre peut-être le but sans ouverture ni incision de l'œil, sans effraction du globe oculaire.

Zusammenfassung.

Die verschiedenartigen chirurgischen Eingriffe, die beim Glaukom angewandt werden, sind eigentlich alle ihrem Wesen nach ein Trauma. Dieses operative Trauma verursacht eine kürzer oder länger dauernde Veränderung der intraokularen Blutzirkulation; es stellt sich also ein neues Gleichgewicht zwischen Blut und Kammerwasser für längere Zeit oder auch definitiv her. Das Resultat davon ist, daß der Tonus im Augeninnern sich auf einer niedrigeren Stufe hält als vor dem Eingriff. Diese chirurgischen Traumatismen sind spezifisch in dem Sinne, daß sie den vorderen Abschnitt der Uvea beteiligen, der der Hauptsitz der Produktion und Resorption des Kammerwassers ist. Die Behandlung des Glaukoms durch die Diathermie stimmt mit dieser allgemeinen Regel überein.

Der zu erstrebende Fortschritt besteht darin, ein möglichst wenig verstümmelndes Verfahren zu finden, das einerseits das operative Trauma auf das strikte Minimum reduziert, andererseits aber die Zirkulationsveränderungen der Uvea, von denen das notwendige drucksenkende Resultat abhängt, in höchstem Ausmaß zustande zu bringen. Von diesem Standpunkt aus beurteilt, verdienen diejenigen chirurgischen Verfahren Beachtung, die die Diathermie verwerten, denn sie eröffnen die Möglichkeit, vielleicht ihr Ziel ohne Eröffnung oder Inzision des Auges, ohne Einbruch in den Bulbus zu erreichen.

Summary.

The various surgical interventions utilized in glaucoma are by nature trauma. These operative trauma cause a longer or shorter lasting change in the intraocular blood circulation: a new equilibrium between blood and aqueous fluid is established for a long time or definitely. The result is that the tonus in the interior of the eye is placed at a lower niveau than before opera-

tion. These surgical trauma are specific in the sense that they affect the anterior portion of the uvea, which is the chief seat of production and resorption of the aqueous fluid. The treatment of glaucoma by diathermy conforms to this general rule.

The progress aimed at consists in finding the least possible maiming process which, on the one hand, reduces the operative trauma to the strictest minimum, on the other, produces in the highest degree the circulation changes in uvea from which the necessary pressure reducing result depends. From this point of view, those surgical interventions utilizing diathermy deserve notice then they open up the possibility of achieving their aim without opening or incision of the eye, without inroad into the bulbus.

Bibliographie.

1. *Weve*, Nederl. Tijdschr. Geneesk., p. 1947, 1933; cité par Zbl. f. g. Ophth., Vol. 29, p. 562, 1933. — 2. *Amster*, Arch. Ophth., Vol. 1, p. 856, 1937. — 3. *Vogt*, Klin. Mbl. f. Aug., Vol. 99, p. 9, 1937. — 4. *Wagner*, Klin. Mbl. f. Aug., Vol. 106, p. 231, 1941. — 5. *Franceschetti*, Arch. Ophth., Vol. 1, p. 857, 1937. — 6. *Gasteiger*, Klin. Mbl. f. Aug., Vol. 107, p. 52, 1941. — 7. *L. Weekers*, Acta Ophth., Vol. 8, p. 253, 1931. — 8. *L. Weekers*, Arch. Ophth., Vol. 48, p. 593, 1931. — 9. *L. Coppez*, Arch. intern. de Méd. expérim., Vol. 9, p. 177, 1934. — 10. *L. Weekers*, Arch. Ophth., Vol. 48, p. 186, 1931. — 11. *L. Weekers*, Arch. Ophth., Vol. 53, p. 166, 1936. — 12. *L. Weekers*, Bull. Soc. Ophth. Nancy, 18 juin 1939. — 13. *L. Weekers*, Arch. intern. de Physiol., Vol. 17, p. 212, 1921. — 14. *Wieczorek et Kalicinski*, Zbl. f. g. Ophth., Vol. 25, p. 248, 1931.