

De l'action des mydriatiques et des myotiques / par le docteur F.-C. Donders ; traduit du hollandais par le docteur Ferdinand Monoyer.

Contributors

Donders, F. C. 1818-1889.
Monoyer, Ferdinand.
University of Glasgow. Library

Publication/Creation

Bruxelles : Typographie et Lithographie de H. Thiry-Van Buggenhoudt, 1865.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/zhqb6rty>

Provider

University of Glasgow

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The University of Glasgow Library. The original may be consulted at The University of Glasgow Library. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

**wellcome
collection**

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>





DE L'ACTION
DES
MYDRIATIQUES & DES MYOTIQUES.

DR. F. A. OTTON

MYRRIATHOÏTES ET DES MYRRIATHOÏTES

LE DOCTEUR N. G. DODDERS

BRUXELLES. — IMPRIMERIE DE H. THIRY-VAN BUGGENHOUDT,
rue de l'Orangerie, 22.

LE DOCTEUR N. G. DODDERS

LE DOCTEUR N. G. DODDERS

BRUXELLES

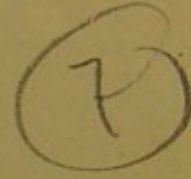
LE DOCTEUR N. G. DODDERS

LE DOCTEUR N. G. DODDERS

1882

DE L'ACTION

DES



MYDRIATIQUES ET DES MYOTIQUES

PAR

LE DOCTEUR F.-C. DONDERS

traduit du hollandais

PAR LE DOCTEUR FERDINAND MONOYER

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Strasbourg.

EXTRAIT DES ANNALES D'OCULISTIQUE.

BRUXELLES,

TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE DE H. THIRY-VAN BUGGENHOUDT

Rue de l'Orangerie, 22.

—
1865

MYDIATIVES & DES MYOPIQUES

Par le docteur F.-C. BODERS,

TRAITÉ DE MÉDECINE (1)

Par le docteur Ferdinand MONYER,

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Strasbourg

EXTRAIT DES ANNALES D'OCULISTIQUE

En mettant à des recherches sur l'action de la tave de Calabar, et en étudiant les phénomènes qui résultent de l'action simultanée de cette substance et de la belladone combinées de diverses manières, j'ai appliqué la méthode que j'avais déjà suivie dans l'examen de l'action propre de la belladone. De cette façon, j'étais arrivé à connaître avec assez d'exactitude la relation qui existe entre la dilatation de la pupille et la diminution de l'accommodation, et j'ai obtenu les données nécessaires pour représenter graphiquement la marche de ces deux phénomènes. J'ai recherché en même temps, avec plus de soin, l'influence des nerfs, et en particulier celle du nerf trijumeau sur la grandeur de la pupille; et, en ce qui concerne cette dernière partie de mon travail, j'ai été habilement secondé par le docteur Bronckest, assistant dans mon laboratoire de physiologie, qui a pratiqué avec succès la section du nerf trijumeau sur un certain nombre de lapins.

(1) De weening der mydiatische en myopische werking, door Ferdinand Boders, Med. Doctor, Utrecht, 1854. — *Ann. d'oculistique*, t. I, liv. I, p. 82 (1854).

DE L'ACTION
DES
MYDRIATIQUES & DES MYOTIQUES

Par le docteur F.-C. DONDERS,

TRADUIT DU HOLLANDAIS (1)

Par le docteur Ferdinand MONOYER,

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Strasbourg.

EXTRAIT DES ANNALES D'OCULISTIQUE.

En me livrant à des recherches sur l'action de la fève de Calabar, et en étudiant les phénomènes qui résultent de l'action simultanée de cette substance et de la belladone combinées de diverses manières, j'ai appliqué la méthode que j'avais déjà suivie dans l'examen de l'action propre de la belladone. De cette façon, je suis arrivé à connaître avec assez d'exactitude la relation qui existe entre la dilatation de la pupille et la diminution de l'accommodation, et j'ai obtenu les données nécessaires pour représenter graphiquement la marche de ces deux phénomènes. J'ai recherché en même temps, avec plus de soin, l'influence des nerfs, et en particulier celle du nerf trijumeau, sur la grandeur de la pupille; et, en ce qui concerne cette dernière partie de mon travail, j'ai été habilement secondé par le docteur Brondgeest, assistant dans mon laboratoire de physiologie, qui a pratiqué avec succès la section du nerf trijumeau sur un certain nombre de lapins.

(1) *De werking der mydriatica en der myotica*, dans *Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde*, t. I, 1^{re} livr., p. 83 (1864).

Les différentes recherches dont il vient d'être question sont consignées dans ce travail, qui traite :

A. Des mouvements de l'iris ;

B. Du système nerveux ciliaire et de ses fonctions ;

C. De l'action des mydriatiques ;

D. De l'action des myotiques.

A. *Mouvements de l'iris.*

Les mouvements de l'iris sont de deux sortes : mouvements réflexes et mouvements volontaires.

Le mouvement réflexe consiste dans le rétrécissement de la pupille, qui se produit pendant l'excitation du nerf optique, sous l'influence des rayons lumineux qui viennent le frapper. Fontana (1) a prouvé que la lumière qui tombe sur l'iris ne détermine aucune contraction immédiate de la pupille. Nous avons confirmé ce fait, en faisant arriver sur l'iris, au moyen d'une lentille convexe, l'image réduite d'une petite lumière : dans ces conditions, où la perception lumineuse était faible, la pupille s'est à peine contractée ; tandis que, au contraire, ce premier rétrécissement, presque douteux, a fait place à une constriction énergique dès que la lumière, pénétrant à travers l'ouverture pupillaire, est venue éveiller dans l'œil la perception d'une vive clarté (2). Mayo (3) avait déjà démontré sur des pigeons, au moyen de preuves éclatantes, que c'est dans le cerveau que la contraction de la pupille a lieu, dans ce cas, par action réflexe du nerf optique sur le nerf oculo-moteur. D'autre part, les expériences de M. Harless (4) et de M. Budge (5) ont appris que, même après

(1) FONTANA, *Dei moti del iride* ; Lucques, 1765. — Comp. aussi *Programma*, etc., dans lesquels on trouve une dissertation de E.-H. WEBER, continuant un résumé de la théorie du mouvement de l'iris, 1821.

(2) Voyez DE RUITER, *De actione Atropæ belladonæ in iridem*, Utrecht, 1855, et dans *Nederl. Lancet*, 1855, t. III, p. 455.

(3) MAYO, *Anatomical and physiological Commentaries*, N° II, in-4°, Londres, 1825.

(4) E. HARLESS, *Die Muskelirritabilität*, dans *Denkschrift der München Acad.*, t. V, 1850.

(5) BUDGE, *Compt. rend.*, XXXV, 561.

la mort, la pupille se resserre sous l'influence prolongée de la lumière, aussi longtemps que l'irritabilité subsiste. Il y a plusieurs années déjà que je me suis convaincu, avec le docteur de Ruyter, de la justesse de ce fait. Sur un chien mort d'hémorrhagie, l'un des yeux étant fermé, l'autre fut tourné ouvert vers le jour : au bout d'une heure, la pupille de l'œil resté ouvert était notablement plus petite que celle de l'œil fermé. On laissa alors ce dernier exposé à découvert à la lumière, et le lendemain, le diamètre des deux pupilles était le même. Une autre fois, on enleva le maxillaire supérieur de quelques grenouilles avec les yeux : l'un de ceux-ci fut placé à nu en pleine lumière ; l'autre fut soigneusement recouvert d'un morceau de papier noir : au bout d'une demi-heure, la pupille tournée vers le jour était étroite, tandis que l'autre était dilatée ; mais cette dernière se rétrécit à son tour, et presque immédiatement après qu'on eut enlevé le papier qui la recouvrait. J'ai fait des expériences du même genre avec le docteur Kuyper. Elles ont été répétées plus tard sur une large échelle par H. Müller(1), et surtout par M. Brown-Séguard (2).

Lorsqu'on fait tomber la lumière sur un seul œil, les deux pupilles se resserrent. Nous appelons constriction *directe* celle qui a lieu sur l'œil soumis à l'influence des rayons lumineux, et constriction *consensuelle* ou *sympathique* (3) celle qui se produit dans l'autre œil (4). On peut étudier sur soi-

(1) H. MÜLLER, *Wuerzburger Abhandlungen* ; livre X, p. L.

(2) BROWN-SÉQUARD, *Journal de physiologie de l'homme et des animaux*, 1859, t. II, p. 281 et 437.

(3) M. Donders adopte l'expression *vernaauwing*, *consensuelle*, que nous traduisons littéralement par *constriction consensuelle* ; mais je crois, sauf erreur, que l'épithète *consensuel* est un néologisme scientifique, et qu'on peut lui substituer, au moins à titre de synonyme, le mot *sympathique*, qui est consacré par l'usage pour exprimer le même ordre de faits et qui a, d'ailleurs, la même signification étymologique. Si cependant, pour éviter toute amphibologie, il était convenable de rejeter le mot *sympathique*, ne serait-ce pas plus conforme aux lois de la dérivation des mots de créer l'expression *consensual*, et de laisser celle de *consensuel* au langage de la jurisprudence ?

(Le traducteur.)

(4) Lorsque la contraction *directe* est absente, et que la contraction *consensuelle* se produit sur un œil, on est en droit de conclure à la cécité de cet œil.

(L'auteur.)

même et d'une manière exacte, par la méthode entoptique, ces deux espèces de mouvements de l'iris, ainsi que le mouvement accommodatif de cette membrane (Listing). En tenant, à environ six lignes en avant de l'œil, une petite ouverture pratiquée dans un écran opaque et dirigée vers la lumière, on obtient dans l'humeur vitrée un faisceau de rayons sensiblement parallèles, dont la largeur égale celle de la pupille, et qui est perçu sous la forme d'un disque éclairé et circulaire, dont le diamètre augmente ou diminue avec celui de l'orifice pupillaire. Les deux yeux étant préalablement fermés, vient-on à en ouvrir un, on voit la pupille se rétrécir presque immédiatement, pour redevenir ensuite petit à petit plus large, en passant par une série de mouvements oscillatoires ; le peu de lumière qui pénètre dans l'œil par la petite ouverture, suffit dans ce cas pour déterminer une vive constriction de la pupille. Le rétrécissement sympathique ne commence, au contraire, suivant Listing (1), que $\frac{2}{5}$ de seconde après l'ouverture de l'œil opposé : il dure environ $\frac{1}{5}$ de seconde ; après quoi la pupille revient, en peu de secondes, par un mouvement lent et oscillatoire, à des dimensions plus considérables. Listing a vu ce relâchement consensuel suivre, à environ $\frac{1}{2}$ seconde d'intervalle, l'occlusion de l'œil du côté opposé et se continuer, pendant 1 ou 2 secondes, avec une vitesse décroissante. Chez moi, cette seconde phase du mouvement sympathique met à s'achever un temps notablement plus long (2). La durée totale des deux phases sympathiques de l'iris, constriction et relâchement de la pupille (ouverture de l'œil gauche, rétrécissement de la pupille droite ; occlusion de l'œil gauche, dilatation de la pupille droite) était, chez Listing, de $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{2} + 1$ à $2 = 2^s, 1$ à $3^s, 1$; chez moi, le phénomène entier se reproduit 10 fois par minute et a, par conséquent, une durée de six secondes (3).

(1) LISTING, *Beiträge zur physiologischen Optik*, Göttingue, 1845.

(2) Voir *Nederlandsch Lancet*, 2^e sér., 1846, t. 11, p. 442.

(3) Sur notre œil gauche, le phénomène entier, resserrement et dilatation de la

Cette différence porte principalement sur la durée du relâchement sympathique, dont il est difficile de déterminer l'instant précis où il est achevé. Dans ces expériences, on doit, pour plus d'un motif, ne produire l'occlusion de l'œil qu'à l'aide d'un écran placé devant lui.

Le *mouvement accommodatif*, comme l'accommodation elle-même, est à ranger au nombre des mouvements volontaires. Nous rétrécissons, à la vérité, notre pupille sans avoir conscience de la contraction de nos fibres musculaires; mais on peut en dire autant de n'importe quel mouvement volontaire. Celui qui élève le ton de sa voix ignore que des cordes vocales sont amenées, par la contraction musculaire, à un état de tension plus considérable; il atteint son but sans connaître les moyens par lesquels il y parvient. Il en est de même de l'augmentation de l'accommodation dans la vision de près et de la contraction de la pupille qui accompagne cet acte. Que cette constriction pupillaire soit simplement un mouvement associé, cela ne lui enlève pas le caractère d'acte volontaire, car il n'existe peut-être pas un seul muscle qui puisse se contracter isolément.

E. H. Weber (1) s'est occupé de la question de savoir si le rétrécissement de la pupille est associé à la convergence des lignes visuelles ou bien à l'accommodation. Des essais qu'il

pupille, dure environ 4 à 5 secondes. — Nous avons espéré obvier à la difficulté de déterminer le moment où la pupille est complètement relâchée, en mesurant la largeur de l'image entoptique sur une échelle divisée, placée à une certaine distance de l'œil; il eût été facile ainsi de connaître exactement l'instant précis où la pupille est revenue à ses dimensions primitives. Malheureusement, les dispositions de l'appareil que nous avons employé ne nous permettaient pas d'immobiliser suffisamment la tête pour empêcher tout mouvement de latéralité; or, les moindres déplacements de ce genre dérangent tellement la position de l'image entoptique sur l'échelle graduée, qu'on n'avait pas le temps d'apprécier sans incertitude le nombre des divisions occupées par l'image. Aussi n'attribuons-nous pas une supériorité de précision à la valeur que nous avons trouvée sur notre œil. Mais il n'est pas douteux qu'avec un appareil mieux disposé que ne l'était le mien, on n'arrive à des résultats très précis. Ce procédé offre un autre avantage: celui de pouvoir déterminer la grandeur réelle de sa propre pupille, dans ces différents états de constriction et de dilatation; c'est un problème facile à résoudre, si l'on connaît en outre la distance à laquelle se trouve l'échelle graduée.

(1) E.-H. WEBER, *loc. cit.*, p. 12.

(Note du traducteur.)

a faits pour voir distinctement un même objet à travers des lunettes tantôt concaves, tantôt convexes, il a été induit à conclure que la pupille ne se rétrécit, ni ne se dilate, sans un changement de convergence des lignes visuelles. M. Cramer (1) a répété ces expériences, mais sans prendre le soin de regarder dans l'axe des verres, précaution indispensable, dont l'oubli a pu facilement donner lieu à quelque changement de convergence. Cependant, les recherches que j'ai instituées avec le docteur de Ruiter m'ont conduit au même résultat que M. Cramer : à savoir, que la mise en jeu de l'accommodation, même sans augmentation de convergence, détermine le rétrécissement de la pupille. A force d'exercice, je suis actuellement en état de faire varier plus ou moins mes efforts d'accommodation, même sans le secours de verres et tout en fixant invariablement le même point de l'espace ; je me suis ainsi convaincu que tout accroissement des efforts accommodatifs est accompagné d'un resserrement de la pupille, surtout lorsqu'on regarde un objet éloigné.

Les expériences de cette dernière espèce, dans lesquelles la constriction pupillaire porte si pleinement le cachet d'un acte volontaire, sont encore plus irréprochables que celles où, en raison de l'emploi des verres, le changement d'intensité lumineuse n'est pas à éviter entièrement. Il est aisé de démontrer, avec le secours des verres prismatiques, que l'augmentation de convergence des lignes visuelles, sans changement d'accommodation, fait aussi contracter la pupille.

Listing a remarqué que le rétrécissement pupillaire qui accompagne l'acte de l'accommodation s'accomplit, au moment même où la volonté entre en activité, comme cela se passe dans les mouvements des muscles ordinaires. Cependant, il est aisé de se convaincre que, s'il y a presque simultanéité entre la volonté et les mouvements de dilatation et de resserrement de la pupille, la vitesse avec laquelle s'accom-

(1) CRAMER, *Het accommodatie-vermogen der oogen* ; Harlem, 1855, p. 114.

plissent ces mouvements n'est nullement égale à celle qui est propre aux autres muscles soumis à la volonté. Ainsi, par exemple, en adaptant ma vue alternativement pour un objet éloigné et pour un objet rapproché, il ne m'est pas possible de produire volontairement, plus de 30 fois par minute, le resserrement et la dilatation de ma pupille (1).

B. Système nerveux ciliaire et ses fonctions.

L'iris et le muscle ciliaire reçoivent leurs nerfs du ganglion *ophthalmique*, aussi appelé ganglion *ciliaire*. Ce ganglion envoie 10 à 16 rameaux déliés, les *nerfs ciliaires courts*, qui perforent la sclérotique non loin du nerf optique, et, cheminant droit en avant entre la sclérotique et la choroïde, se rendent au muscle ciliaire et à l'iris. Un ou deux autres nerfs ciliaires, les longs, viennent directement du nerf *naso-ciliaire*, traversent la sclérotique comme les précédents, et vont se terminer, suivant M. Cl. Bernard (2), dans la conjonctive et dans l'iris, mais pas, dans la cornée; leur origine indique qu'ils sont principalement des agents de sensibilité. — Dans le ganglion ciliaire pénètrent trois branches nerveuses, qu'on appelle ses racines: la racine courte lui vient du nerf oculo-moteur; la longue, existant souvent en double (3), émane du nerf naso-ciliaire; la troisième racine est un rameau fourni par la portion cervicale du grand sympathique. On trouve en outre, dans ce ganglion ciliaire, un

(1) Il existe, sous ce rapport, chez moi du moins, une différence notable, suivant que la vision est monoculaire ou binoculaire. Ainsi, en faisant fonctionner mes deux yeux en même temps, je suis à même de faire subir à mon accommodation, trente-deux fois par minute, le double mouvement nécessaire pour amener le point de la vue distincte de la distance de 100 centimètres à celle de 20 centimètres, et inversement; tandis que mon œil gauche, fonctionnant seul, ne peut exécuter le même mouvement que vingt fois par minute. — La rapidité de ces mouvements me semble aussi dépendre des distances absolues des points visés et de l'intervalle qui les sépare, c'est-à-dire de la quantité d'accommodation mise en jeu.

(Note du traducteur.)

(2) CLAUDE BERNARD, *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux*, Paris, 1858, II, p. 86.

(3) Voir HYRTL, *Berichtigungen ueber das Ciliarsystem des menschlichen Auges*, dans *Med. Jahrb. Oesterreich.*, t. XXVIII, p. 1.

grand nombre de cellules ganglionnaires. Quel est le mode d'union de ces cellules avec les trois sortes de fibres nerveuses sus-mentionnées ? C'est ce qui n'est pas déterminé ; encore moins sait-on si de nouvelles fibres nerveuses ne s'y ajoutent pas. Tous les nerfs ciliaires, dont nous avons déjà décrit le trajet initial, arrivés au voisinage plus ou moins immédiat de la face externe du muscle ciliaire, s'y divisent d'abord en deux, et plus loin en un grand nombre de ramifications qui forment un riche plexus (*orbiculus ciliaris* de W. Krause) d'où partent de nombreux petits rameaux qui pénètrent dans le muscle ciliaire. En 1853, avec l'aide du docteur de Ruiter, j'ai suivi sur des lapins blancs le trajet de ces nerfs, et le résultat de ces recherches a été indiqué en ces termes (1) : « Un grand nombre de troncs nerveux, « après avoir concouru à former un plexus dans le muscle « ciliaire, se rendent dans la grande circonférence de l'iris « et y donnent naissance, près du bord, à un nouveau plexus « composé de branches encore assez fortes. « De ce « deuxième plexus partent des branches plus petites, qui vont « en constituer un troisième, dans cette partie de l'iris où « les fibres musculaires affectent déjà une disposition « circulaire. Les fibres nerveuses appartiennent pour la « plupart aux fibres déliées ; elles deviennent encore plus « minces à mesure qu'elles se subdivisent : elles ont dans « l'iris un très long parcours isolé, surtout celles, plus « rares, qui appartiennent aux grosses fibres nerveuses ; elles « forment dans leur trajet un grand nombre d'anses, du sommet desquelles se détachent par division de nouvelles fibres « qui, à leur tour, forment encore des anses ; ces dernières « toutefois ne doivent pas encore être considérées comme « anses terminales, car on peut parfois observer des divisions ultérieures des fibres nerveuses, qui, après avoir perdu leur gaine médullaire, vont se terminer en plusieurs « endroits, d'une manière invisible. » — Ces faits ont été

(1) *Nederlandsch Lancet*, III, p. 456.

confirmés par des observateurs subséquents. Pour le moment, je n'ai rien d'essentiel à ajouter ici en ce qui concerne les fibres nerveuses. Je rappellerai seulement que des cellules ganglionnaires ont été trouvées dans les expansions périphériques de divers nerfs, surtout dans ceux des muscles non soumis à la volonté, et que cette découverte concerne aussi les nerfs ciliaires. De semblables cellules n'ont pas seulement été indiquées, il y a déjà quelques années, par H. Müller et M. Schweigger, et dernièrement par M. Saemisch (1), dans la choroïde, où les fibres musculaires ne font pas entièrement défaut; elles ont encore été vues nettement par H. Müller (2) dans *l'orbiculus ciliaris*, ou C. Krause (3) mentionne déjà leur présence. Müller a vu dans le muscle ciliaire, au milieu des ramifications du premier et du deuxième ordre des nerfs ciliaires, de belles cellules isolées, à contour bien délimité, et munies parfois de deux ou trois prolongements, dont le passage dans les fibres nerveuses à gaine médullaire n'a toutefois pas pu être reconnu avec certitude. L'éminent anatomiste, dont la science déplore la perte récente, a pensé néanmoins pouvoir regarder ces organes comme de véritables cellules ganglionnaires. W. Krause (4) a confirmé cette découverte en tous points. Müller (*l. c.*) a trouvé, en outre, jusque dans les filets nerveux les plus déliés du muscle ciliaire, là même où les fibres primitives se divisent, de petits renflements de la fibre, au centre desquels on pouvait voir un petit corpuscule arrondi, de forme ovale et ayant l'apparence d'une cellule ganglionnaire bipolaire. Alors que Müller est resté dans le doute à l'égard de la vraie nature de ces corpuscules, W. Krause (*loc. cit.*), constatant leur présence constante sur douze cadavres, croit pouvoir les considérer comme des cellules ganglionnaires, tout

(1) SAEMISCH, *Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Auges*; Leipzig, 1862; pl. II, fig. 2 et 3.

(2) H. MUELLER, *Wuerzb. Abhandl.*, t. X, p. 108.

(3) C. KRAUSE, *Handb. der Anatomie*, 2^e édit., I, 526.

(4) W. KRAUSE, *Anatomische Untersuchungen*, 1861, p. 91.

en reconnaissant, il est vrai, qu'elles ne sont pas en connexion avec l'axe des fibres nerveuses. Il n'est pas invraisemblable qu'on découvre dans l'œil encore plus d'un groupe de cellules ganglionnaires, en relation avec les nerfs ciliaires.

Après cette courte description anatomique, occupons-nous des fonctions du système ciliaire. A l'exception d'une ou deux branches ayant une origine séparée, que nous avons indiquée précédemment, tous les nerfs destinés à l'iris et au muscle ciliaire proviennent du ganglion ciliaire. C'est dans ce ganglion, par conséquent, que réside la fonction. Il s'agit donc de connaître l'influence exercée sur le ganglion, par chacun des trois nerfs qui lui fournissent ses racines, et de savoir quels sont les états des muscles intra-oculaires qui répondent aux divers états du ganglion. Il n'y a toutefois rien de certain à dire à cet égard, et nous devons nous contenter, pour le moment, de rechercher l'influence des racines du ganglion, en tant qu'elle se manifeste dans les muscles.

L'action du nerf oculo-moteur sur le muscle sphincter de la pupille est hors de doute. Non-seulement, dans la paralysie de ce nerf, la pupille est dilatée et immobile, mais encore elle se contracte énergiquement sur les animaux dont on irrite la base du crâne. En contradiction avec les observations antérieures, MM. Volkmann et E. Weber avaient vu sur des animaux l'irritation de la base du crâne amener une dilatation de la pupille; mais Budge (1) a démontré que ce phénomène doit être attribué à l'irritation concomitante du rameau du grand sympathique, qui marche dans le voisinage et qui conserve plus longtemps son excitabilité. Nuhn (2), qui avait vu pareillement la pupille se dilater sur un criminel décapité, a reconnu, après avoir expérimenté sur différents animaux, la même source d'erreur indiquée par Budge. Plus tard, la contraction de la pupille par l'irrita-

(1) BUDGE, *Archiv. f. physiol. Heilk.*, 1835; t. XI, p. 780.

(2) NUHN, *Zeitschrift f. rationnelle Medicin.*, N. F., 1855, t. III.

tion du nerf oculo-moteur fut aussi constatée sur l'homme décapité (1). Les cas de paralysie complète de ce nerf restent néanmoins les arguments les plus décisifs dans la question, parce qu'ils prouvent que le nerf de la troisième paire est la condition *sine qua non*, aussi bien des mouvements réflexes et accommodatifs de l'iris que de l'accommodation elle-même. Il ne reste plus aucune trace de ces phénomènes lorsque la paralysie du nerf est complète. Si d'autres branches nerveuses ont aussi une influence sur le sphincter de la pupille, elles ne l'ont que par l'intermédiaire du nerf oculo-moteur. Les expériences de M. Cl. Bernard (2) qui, en opposition avec ces faits positifs, n'a vu se produire, sur les lapins, aucun changement dans le diamètre de la pupille, ni par la section du nerf oculo-moteur, ni par l'irritation de son bout périphérique, ne sauraient ébranler mon opinion à cet égard. — L'irritation du nerf de la troisième paire ne provoque pas d'autres phénomènes que ceux sus-mentionnés. La seule particularité qui décèle l'influence du ganglion interposé, c'est la lenteur relative de la contraction de la pupille. — Le nerf oculo-moteur envoie-t-il aussi quelques filets purement sensitifs dans l'intérieur de l'œil ? C'est un point qu'on ne peut décider.

L'influence du grand sympathique sur les mouvements de l'iris a été découverte, déjà avant 1727, par Petit (3) : le médecin français trouva la pupille plus étroite après la section du nerf vague. Dupuy (4), en observant le même phénomène consécutivement à l'extirpation du premier ganglion cervical, prouva que Petit avait attribué avec raison le resserrement pupillaire dans ce cas, à la section du grand sympa-

(1) PAR BUDGE ET WALLER (*Archiv. f. physiol. Heilk.*, t. XI, 775), et par DUVAL, ROCHART ET PETIT (*Gaz. méd. de Paris*, 1852, p. 437).

(2) CL. BERNARD, *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux*, Paris, t. II, p. 207 et 209.

(3) PETIT, *Mémoire dans lequel il est démontré que les nerfs intercostaux fournissent des rameaux qui portent des esprits dans les yeux*, dans *Mémoires de l'Académie des sciences*, Paris, 1727, p. 1 ; et *Hist. de l'Acad. des sciences*, p. 7.

(4) DUPUY, *Journ. de médéc., de chirurg., etc.*, t. XXXVII, p. 340.

thique. L'exactitude du fait a été mise en évidence plus tard par les expériences pleines de soin de Reid (1). MM. Budge et Waller (2) ont le mérite d'avoir démontré que les filets du grand sympathique qui agissent sur la pupille, tirent leur origine de la moelle épinière, en passant par les racines antérieures des deux dernières paires cervicales et des six premières paires dorsales. Sur les grenouilles et les lapins, la constriction consécutive à la section du grand sympathique est faible, et sur les derniers elle n'est certainement pas plus considérable, quand en même temps le ganglion a été extirpé ; sur les chiens, elle est très considérable. Mais le phénomène le plus frappant et qui ne manque jamais, c'est la dilatation pupillaire qui suit l'irritation du cordon cervical du grand sympathique, dilatation lente à apparaître, mais atteignant rapidement son maximum. La différence de largeur des deux pupilles, après la section du grand sympathique, est plus grande lorsque les deux yeux ne sont exposés qu'à une lumière peu intense : si l'action du sphincter est trop puissante, la résistance opposée par l'action normale des fibres radiées cesse aussi d'être suffisante, au moins chez les lapins. La différence de grandeur de l'orifice pupillaire persiste cependant ; au moins l'avons-nous vue durer plus de six mois sur les chiens et les lapins ; M. Budge l'a même vue se maintenir toute une année. — MM. Budge et Waller ont observé que, après la section du nerf vague et du cordon cervical du grand sympathique, c'est le bout inférieur du premier de ces nerfs et le bout supérieur du dernier qui, conformément à leur différence d'origine, subissent la dégénérescence graisseuse. Nous nous sommes assurés de la réalité du fait dans plusieurs cas ; mais le ganglion même et les faisceaux nerveux qui en émanent, et dont le nombre paraît surpasser celui des branches qui y entrent, ne présentaient aucune modification.

(1) REID, *Edinb. med. and surgic. Journal*, août 1859 — et *Physiol. and pathol. Researches*, Edinburgh, 1841, p. 291.

(2) BUDGE et WALLER, *Compt. rend.*, 1852, XXXIV et XXXV, *passim*.

Conformément à ceci, l'irritation du ganglion dans ces circonstances détermine encore la dilatation de la pupille, même au bout de plusieurs semaines. Extirpe-t-on le ganglion cervical lui-même, les branches nerveuses qui s'en détachent subissent à leur tour la métamorphose graisseuse; mais, dans ce cas aussi, les nerfs ciliaires restent inaltérés, jusque dans l'iris, où nous les avons retrouvés plusieurs semaines après l'ablation du ganglion cervical; résultat dont on est redevable, selon toute apparence, à la présence du ganglion ciliaire. On comprend aussi par là que le resserrement de l'orifice pupillaire ne soit pas plus considérable après l'extirpation du ganglion cervical qu'après la simple division du sympathique au-dessous du ganglion.

Ce qui précède nous apprend que la racine grise du ganglion ciliaire a pour effet de relever continuellement la tonicité des fibres radiées. De cette manière, le dilatateur de la pupille agit avec une force constante comme antagoniste du sphincter. L'action de ce dernier varie, comme nous l'avons vu, avec la lumière incidente et avec l'accommodation; mais du moment que le sphincter est paralysé, la pupille est immobile. On doit néanmoins admettre que l'action tonique du muscle dilatateur, semblable en cela à celle des nerfs vasomoteurs, est susceptible de baisser et de hausser dans certaines conditions déterminées, mais encore inconnues (irritation de la cinquième paire?). — On a admis très hypothétiquement que le grand sympathique agit aussi sur l'accommodation. On trouvera peut-être un peu téméraire de nier absolument une influence, en faveur de laquelle on peut invoquer l'analogie de ce qui a lieu pour l'iris; cependant nous nous assurons que cette influence n'est prouvée par aucun fait dûment établi: nous ne connaissons aucun muscle qui soit antagoniste du muscle ciliaire, et jusqu'ici l'idée d'une accommodation *active* à distance est dénuée de tout fondement. En revanche, l'influence du sympathique sur la tonicité des vaisseaux sanguins s'est montrée à nous avec certitude. On sait que la sec-

tion du sympathique cervical entraîne à sa suite une dilatation considérable des vaisseaux de la tête, qui est très nettement apparente sur les oreilles des lapins; on sait également que l'irritation de ce nerf détermine le rétrécissement des vaisseaux sanguins de la même région (Cl. Bernard). J'ai démontré, avec le docteur Van der Beke Callenfels (1), que le système vasculaire de la pie-mère est sous la dépendance du même nerf; je me suis convaincu plus tard, avec le docteur Kuiper (2), que l'irritation du grand sympathique détermine aussi le resserrement des vaisseaux de l'iris, même lorsque ceux-ci ont été dilatés par l'instillation de la digitaline ou par l'évacuation de l'humeur aqueuse, ou que l'extrait de fève de Calabar ayant été appliqué, cette irritation du sympathique élargit à peine la pupille, comme je l'ai découvert naguère avec M. Hamer. Ce dernier fait vient à l'appui de mon opinion, que le rétrécissement des vaisseaux ne peut pas être une conséquence de la dilatation de la pupille, mais qu'il en est indépendant. A une époque antérieure, j'étais enclin à faire dériver de la constriction des vaisseaux la dilatation de l'orifice pupillaire qui est produite par l'irritation du sympathique, et je supposais que la diminution du sang dans l'iris devait affaiblir en même temps la contraction du muscle sphincter. Mais la dilatation est tout aussi manifeste lorsque la circulation sanguine est abolie, et elle semble trop considérable pour pouvoir être expliquée par le resserrement des vaisseaux. On est donc porté, pour s'en rendre compte, à avoir recours aux fibres radiales de l'iris, dont l'existence a été constatée sur quelques animaux où elles sont fortement développées.

L'influence du nerf trijumeau sur l'iris et l'accommodation est encore entourée de ténèbres. On doit admettre par exclusion que le nerf de la cinquième paire donne à l'iris la

(1) *Nederlandsch Lancet*, t. IV, p. 689.

(2) *Onderzoekingen over de kunstmatige verwijding van den oogappel*; Dissert. inaug. 1859.

sensibilité, attendu que ni le nerf oculo-moteur ni le grand sympathique ne renferment de fibres sensibles, qui puissent expliquer la grande sensibilité de l'iris; celle-ci est d'ailleurs abolie par la section du nerf trijumeau.

Ce qui offre de la difficulté, c'est de déterminer l'influence de ce nerf sur les mouvements de l'iris. Il résulte de l'expérience que l'irritation du tronc de la cinquième paire et celle de la branche ophthalmique de Willis déterminent le rétrécissement de la pupille. Dans l'état actuel de la science, nous ne connaissons pas d'autres rétrécissements de la pupille que ceux produits par action réflexe, sous l'influence de la lumière, et par l'acte de l'accommodation; or, ces deux sortes de mouvements sont entièrement abolis dans la paralysie du nerf oculo-moteur, comme nous l'avons dit. Une influence directe du nerf de la cinquième paire sur le sphincter de la pupille (par l'intermédiaire de filets moteurs) est donc invraisemblable. En conséquence, nous sommes conduits à admettre que l'irritation du nerf trijumeau, agissant soit sur son tronc, soit sur ses rameaux, agit sur le ganglion ciliaire, pour y augmenter l'action des fibres de l'oculo-moteur, ou pour y diminuer celle du grand sympathique. On pourrait objecter que la contraction pupillaire ainsi produite ne fait pas défaut lorsque le nerf de la troisième paire et le grand sympathique sont divisés; mais ce fait perd sa valeur quand on se rappelle que, longtemps après la section dont nous parlons, le ganglion ciliaire et le système nerveux intra-oculaire restent normaux, ce qui, pour ce dernier, résulte déjà de cette circonstance que l'action de l'atropine ou de la fève de Calabar en instillations n'en est pas altérée.

Toutefois, le mécanisme à l'aide duquel le nerf trijumeau agit sur le ganglion ciliaire demande encore quelque explication. Puisque l'action de ce nerf persiste, comme nous l'avons dit, après la section de l'oculo-moteur et du sympathique, il faut qu'elle puisse avoir lieu sans être réfléchie dans les organes centraux. Or, ceci n'offre aucune difficulté. En effet,

si nous considérons que, dans l'irritation d'un nerf, le changement de l'état électro-moteur se propage dans les deux sens, nous pouvons parfaitement comprendre l'influence directe d'une irritation, sans qu'il soit besoin d'admettre, dans le nerf trijumeau, des fibres dont la fonction normale serait une transmission centrifuge vers le ganglion ciliaire. Mais si de pareilles fibres existent en réalité (et leur présence dans le nerf lacrymal est hors de doute), on pourrait encore expliquer la contraction de la pupille, qu'on observe dans l'irritation des filets nerveux périphériques, par la réflexion de cette irritation sur les fibres à conductibilité centrifuge, dans le ganglion de Gasser. Dans l'irritation de la cornée, où se répandent les nerfs ciliaires, on peut même admettre que la réflexion se fait dans le ganglion ciliaire, par analogie avec ce qui se passe dans la sécrétion de la salive, où M. Cl. Bernard a démontré l'acte réflexe s'opérant dans le ganglion submaxillaire. Les principales expériences sur lesquelles repose la théorie développée plus haut, à l'égard de l'influence du nerf trijumeau sur les mouvements de l'iris, sont les suivantes :

1° Après la section du nerf trijumeau, à la base du crâne, la pupille se resserre chez les lapins (chez les chiens?); mais ce rétrécissement ne survient souvent qu'au bout de quelques minutes et disparaît, pour la plus grande part, au bout de quelques jours ou même de quelques heures (Longet, Budge). Il en est de même chez les grenouilles (Budge), et aussi lorsqu'on divise la moelle allongée à son milieu (J. Müller).

2° La seule compression du nerf ophthalmique de Willis suffit à MM. Budge et Waller pour faire naître une constriction de la pupille. M. Cl. Bernard observa le même phénomène après la section de ce nerf. La mobilité de l'iris sous l'influence de la lumière n'est pas altérée par ces conditions nouvelles, et s'il n'en résulte aucune inflammation de l'œil, les deux pupilles ne tardent pas à recouvrer à peu près le même diamètre.

3° Le nerf de la troisième paire a-t-il été préalablement divisé (Budge), ou enlevé (Cl. Bernard), la pupille ne s'en rétrécit pas moins, quand on vient à couper aussi le nerf trijumeau.

4° M. Cl. Bernard (1) déchire le nerf oculo-moteur d'un côté; après quoi la pupille correspondante s'élargit: il instille ensuite des deux côtés de l'extrait de belladone, et les deux pupilles acquièrent le même diamètre; enfin, la section du nerf trijumeau, du même côté où l'oculo-moteur était enlevé, amène le rétrécissement de la pupille correspondante.

5° Sur un jeune lapin, le physiologiste français coupe le nerf optique et tous les nerfs moteurs de l'œil: l'irritation de la cinquième paire n'en fait pas moins apparaître le resserrement de l'orifice pupillaire.

6° Sur un autre animal, le premier ganglion du grand sympathique est enlevé: la pupille est alors étroite, avec le diamètre vertical plus grand; on divise le nerf trijumeau, et la pupille devient ronde tout en devenant encore plus étroite.

De tout ce que j'avais vu et lu relativement à l'influence de la section du nerf trijumeau, un certain doute m'était venu, si cette opération agissait sur la pupille surtout en raison de cette circonstance, qu'on avait en même temps divisé les filets du grand sympathique, qui, suivant M. Budge, arriveraient au ganglion ciliaire en passant par le ganglion de Gasser. Je pris donc la résolution de faire de nouvelles expériences sur ce sujet, en commun avec le docteur P.-Q. Brondgeest, lecteur à l'Université et aide de physiologie. Sur des lapins, le cordon cervical du grand sympathique d'un côté fut mis à nu et soumis un instant à une légère irritation, à l'aide de l'appareil à glissement (ou appareil à schlittage, Schlitten-apparat) de Du Bois-Reymond, afin

(1) CLAUDE BERNARD, *loc. cit.*, t. II, p. 90.

de nous assurer que le nerf mis à découvert agissait sur la pupille; la peau fut ensuite réunie au moyen de serres-fines et le nerf trijumeau du même côté divisé selon la méthode indiquée par M. Cl. Bernard. L'insensibilité de l'œil ayant été ainsi obtenue sans troubles généraux, le sympathique fut de nouveau excité à des intervalles de temps plus ou moins longs, afin de voir s'il avait conservé son influence sur l'iris. L'expérience réussit sur onze lapins et voici les résultats qui ont été obtenus :

1° La section, soit du ganglion de Gasser, soit de la branche ophthalmique de Willis, donne constamment lieu à un rétrécissement de la pupille, avec longueur plus grande du diamètre vertical. Le rétrécissement se produit, même lorsque l'anesthésie des parties environnantes n'est pas complète, mais à condition toutefois que la cornée soit insensible.

2° Le resserrement de l'orifice pupillaire devient moindre dans l'espace de quelques heures; mais il ne se dissipe pas si l'œil est atteint d'irritation et si les vaisseaux de l'iris sont fortement distendus. La pupille devient alors parfois anguleuse.

3° Le rétrécissement fait place à un peu de dilatation si, en protégeant convenablement l'œil, on empêche le développement d'un état inflammatoire, l'anesthésie fût-elle absolue. Le docteur Snellen (1) a démontré que l'inflammation consécutive à la section du nerf trijumeau est causée par le contact d'irritants que l'œil, en raison de son état d'anesthésie, ne cherche pas à éviter, et qu'elle ne survient pas, si l'on a soin d'éloigner méthodiquement toute cause extérieure d'injures.

4° En faisant des essais comparatifs sur les deux côtés, on observe que le rétrécissement est beaucoup plus considérable après la section du nerf trijumeau qu'après celle du sympathique cervical, ou après l'ablation du ganglion.

(1) H. SNELLEN, *De invloed der zenuwen op de ontsteking*; Utrecht, 1857.

5° La tension du globe oculaire reste la même au commencement; elle devient même parfois un peu plus grande, quand la pupille est très petite et que l'iris est rapproché de la cornée. Mais elle diminue régulièrement dans un court espace de temps, et elle tombe le plus bas lorsque, grâce à une protection suffisante, l'œil est préservé d'inflammation. Ce fait de la diminution de la tension oculaire est conforme à ma théorie du glaucome, que je considère comme une *névrose primitive* des nerfs de la sécrétion.

6° Après la section du nerf de la cinquième paire et l'obtention de l'anesthésie, l'irritation du grand sympathique a donné lieu, sept fois sur onze, à une dilatation de la pupille, dilatation de beaucoup inférieure, il est vrai, à celle qu'on détermine lorsque le nerf trijumeau n'est pas divisé; quatre fois, l'irritation du sympathique a été sans effet sur la largeur de la pupille. Dans tous ces cas, la cornée était absolument insensible. Parmi les sept cas où l'irritation du sympathique fut suivie de dilatation, on observa trois fois la sensibilité de la paupière inférieure, et une fois celle des deux paupières; dans les trois autres cas, il y avait insensibilité de ces parties.

7° Dans toutes ces expériences, même dans celles où la pupille est restée immobile, les vaisseaux de l'oreille se sont resserrés par l'excitation du grand sympathique, preuve que ce nerf était sensible. Avant de couper le nerf trijumeau, nous nous étions assurés que la dilatation de la pupille et la constriction des vaisseaux de l'oreille, obtenus par l'irritation du grand sympathique, étaient simultanées.

8° Quand le nerf de la cinquième paire a été divisé, la pupille se resserre sous l'influence de la fève de Calabar, et se dilate sous celle de l'atropine. Ce dernier effet n'est pas très marqué.

9° La dissection à laquelle il fut procédé, montra que, dans la grande majorité des cas, le nerf ophthalmique de Willis avait été divisé avant son entrée dans le ganglion; que parfois

on avait aussi coupé la deuxième branche du trijumeau et en partie la troisième ; dans d'autres cas, le ganglion de Gasser avait été lui-même atteint. Mais la dissection ne put expliquer d'une manière satisfaisante pourquoi, dans certains cas, l'irritation du sympathique avait dilaté la pupille, tandis qu'elle était restée sans effet sur l'iris dans d'autres cas.

Les résultats, consignés sous le chef 4°, indiquent suffisamment que les phénomènes qu'on observe après la section du nerf trijumeau ne sont pas à mettre sur le compte de la section seule des filets du sympathique cervical qui serait faite en un point plus élevé. Du paragraphe 6°, il suit que l'influence du grand sympathique peut persister, même après la section du nerf trijumeau et le rétrécissement pupillaire qui en résulte.

C. Action des mydriatiques.

a. Les anciens (1) connaissaient déjà l'action mydriatique de quelques plantes et s'en servaient dans l'abaissement de la cataracte. Cependant la vertu de cette nature qu'on a attribuée à l'*anagallis* n'a pas été confirmée par l'expérience. L'influence de la *belladone* sur la pupille est mentionnée pour la première fois par Van Swieten (2), puis par Reimar (3), Mellin, Ray et d'autres ; Loder (4) fit usage de l'infusion de cette plante dans l'extraction de la cataracte. Néanmoins, Charles Himly (5), qui découvrit l'action mydriatique de la *jusquiame*, a le mérite d'avoir été le premier à généraliser l'emploi des mydriatiques en oculistique. Presque à la même époque, Darwin (6) indiqua les avantages qu'on pourrait en retirer dans certaines ophthalmies. — L'influence sur l'accommodation ne fut recherchée que plus tard, et avec

(1) PLINE, *Hist. naturalis* ; livre XXV, chap. 15.

(2) *Commentaria in H. BOERHAVII aphorismos*, etc., t. III.

(3) DARIÈS, *Diss. de Atropâ belladonâ* ; Lipsiæ, 1776.

(4) Comp. SCHIFERLI, *Ueber den grauen Star*, p. 85.

(5) *Gött. gelehrte Anzeige*, 1800.

(6) *Zoonomia* ; t. III, p. 152 ; Londres, 1801.

une précision admirable par le docteur Wells (1); dans ses expériences sur le docteur Cutting, il nota la perte totale de l'accommodation et même un léger reculement du *punctum remotissimum*.

L'étude comparée d'une foule de substances et de préparations a montré que les mydriatiques les plus propres à être employés se rencontrent dans les solanées : parmi les plantes de cette famille, l'*Atropa belladonna* doit être préférée, pour diverses raisons, à toutes les autres, même au *Datura stramonium* et à l'*Hyosciamus niger* (2). Sont supérieurs à tout cela, l'atropine pour les cas où l'on ne recherche qu'un effet modéré, et le sulfate d'atropine pour ceux qui demandent une action plus forte : l'atropine se dissout dans 450 parties d'eau, et le sulfate d'atropine est extrêmement soluble. Une goutte d'une solution de 1 partie de sulfate d'atropine dans 120 parties d'eau, degré de force que nous représentons par l'expression 1 : 120, suffit déjà parfaitement pour produire un effet complet (3). L'action est, du reste, d'autant plus faible et dure d'autant moins longtemps que la solution est plus étendue. L'usage interne de ce médicament, usage qui exige de la circonspection, détermine aussi la mydriase.

b. Les principaux phénomènes qui suivent l'instillation du sulfate d'atropine sont : 1^o l'augmentation du diamètre de la pupille, suivie de l'immobilité de l'iris; 2^o la diminution et bientôt la perte totale de l'accommodation.

La dilatation de la pupille est considérable chez l'homme

(1) *Philosophical Transactions*, 1811, t. 1, p. 578.

(2) Comp. KUYPER, *Onderzoekingen over de kunstmatige verwijding van den oog-appel*; Diss. inaug., Utrecht, 1849.

(3) Si l'instillation du sulfate d'atropine est suivie, au bout d'une demi-heure, de douleur et d'injection, c'est que la préparation n'est pas bonne; il survient alors, si on en continue l'application, une inflammation particulière que j'ai décrite sous le nom d'*atropinisme*. L'usage de la bonne préparation, continué pendant plusieurs mois, détermine aussi, chez quelques personnes, une inflammation de cette nature; il faut alors mettre de côté le médicament pour tout de bon. Il est rare, dans ce cas, que d'autres mydriatiques soient supportés. Les réactifs ne permettent pas de reconnaître le sulfate d'atropine bien préparé. (Comp. KUYPER, *loc. cit.*)

(surtout chez les jeunes sujets), chez le chien et chez le chat; elle est moins grande chez les lapins, faible chez les oiseaux, où elle avait passé inaperçue avant nos recherches, très manifeste chez les grenouilles, nulle ou à peine sensible chez les poissons. A la suite de l'instillation du soluté au 1 : 120, la dilatation commence à se montrer chez l'homme au bout de 15 minutes, et elle atteint presque son maximum dans l'espace de 20 à 25 minutes. L'action mydriatique est d'autant plus prompte à apparaître que l'individu est plus jeune et la cornée plus mince. Dans les grenouilles et les oiseaux, la dilatation de la pupille ne met que d'une à deux heures à disparaître et fait place à un rétrécissement de courte durée.

La marche de la dilatation chez l'homme, après l'instillation du soluté au 1 : 120, est représentée par la ligne *dd* de la fig. 1; le retour de la pupille à son diamètre normal est



Fig. 1.

représenté dans la fig. 2 par la ligne *dd*. Sur la ligne des abscisses sont marquées les minutes écoulées à partir *r* du moment de l'instillation, lequel correspond au zéro; les longueurs des ordonnées, comptées vers le bas, perpendiculairement à *aa*, donnent les diamètres transverses de la pupille, qui sont in-

diqués en millimètres par les nombres placés en avant des droites horizontales. La mensuration de la pupille a été pratiquée avec précision au moyen de l'ophthalmomètre; l'œil examinant était exposé à un éclairage dont l'intensité était chaque fois exactement la même, et son congénère était fermé: on laissait entre chaque observation un court intervalle de repos. La figure 2, dont les abscissés représentent en

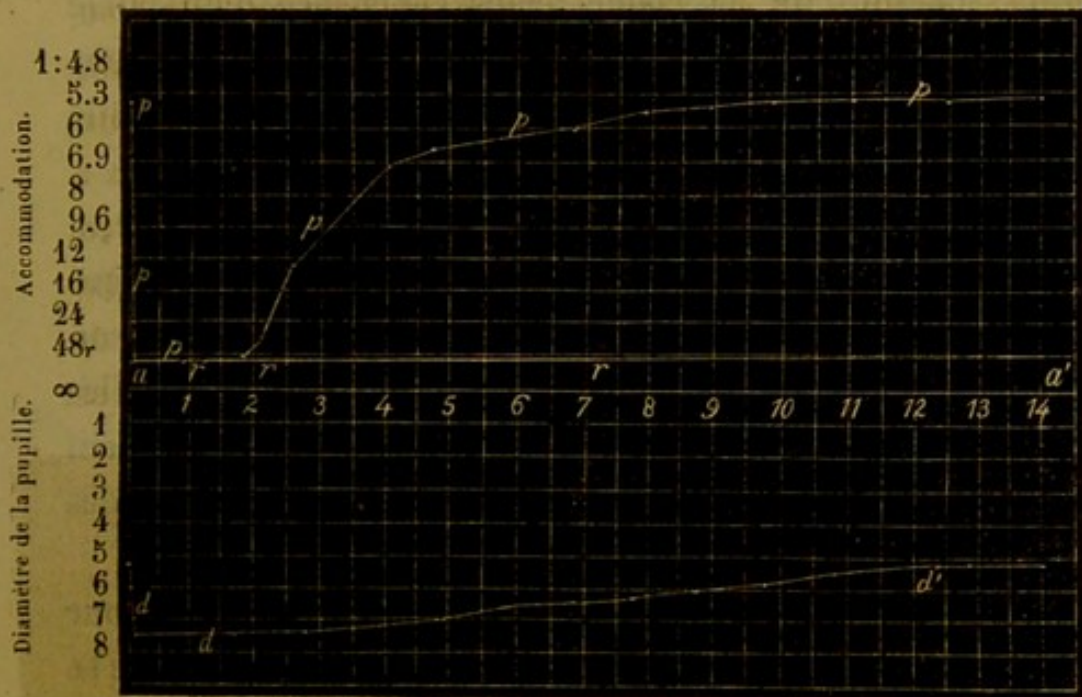


Fig. 2.

jours la durée totale des variations de grandeur de la pupille, donne de la même manière les diamètres dans la courbe située au-dessous de $a a'$.

L'accommodation commence à diminuer un peu après le début de la dilatation pupillaire. Au bout de quelques jours, elle revient peu à peu, en même temps que la mobilité de la pupille. La fig. 1 donne, dans la courbe pp , la marche du punctum proximum *absolu*, et dans la courbe rr , celle du punctum remotissimum. On voit que ce dernier point éprouve à peine un léger déplacement, tandis que le point le plus rapproché de la vision s'éloigne de l'œil. Ce recul du punctum proximum commence à s'opérer de 12 à 18 minutes après le moment de l'instillation; il est encore peu marqué au

bout de 26 minutes, alors que la pupille est déjà presque complètement dilatée; il marche ensuite rapidement et se ralentit de nouveau avant d'atteindre son maximum, qui a lieu 103 minutes après le moment de l'instillation, lorsque p et r coïncident et que l'accommodation est en conséquence totalement abolie. — Au bout de 42 heures, on trouve la pupille un peu plus petite et jouissant déjà d'une légère mobilité; on constate en même temps l'existence d'un faible degré d'accommodation, qui croit ensuite assez rapidement jusqu'au quatrième jour, mais qui ne recouvre la plénitude de sa valeur première que le onzième jour.

L'observation qui a servi à construire les figures 1 et 2, a été prise sur l'œil de mon aide de clinique, M. Hamer, qui est parvenu, par l'exercice, à déterminer très exactement son *punctum proximum absolutum*, en donnant aux lignes visuelles leur maximum de convergence, en même temps qu'un œil est exclu de la vision. Aux résultats qu'on peut déduire des figures, nous avons à ajouter les remarques suivantes :

1. Après le retour de l'accommodation, le troisième jour et les jours suivants, la latitude d'accommodation relative se trouve dans les mêmes conditions que chez les myopes (1) : pour des convergences moyennes, on ne peut disposer d'au-delà d'une très petite fraction de l'accommodation existante. M. Hamer a trouvé, par exemple, le sixième jour, que pour une convergence de 9 pouces qui, sur l'œil exempt d'atropine, mettait en activité environ la moitié de l'accommodation totale, l'œil soumis à l'instillation n'employait que $1/3$ de l'accommodation qu'il était déjà en état de développer pendant le maximum de convergence.

2. Dans le cas de M. Hamer, qui est celui d'une myopie légère, le point le plus éloigné de la vue distincte est resté à peu près stationnaire. Il s'éloigne ordinairement un peu plus de l'œil; il recule encore bien davantage, s'il existe dans l'œil

(1) F.-C. DONDERS, *Ametropie en hare gevolgen*, in-8°, Utrecht, Van der Post 1860, p. 58.

un effort continuel de l'accommodation, comme cela est propre à l'hypermétropie, et comme on le rencontre assez fréquemment chez quelques amblyopes, les astigmatiques et chez de jeunes myopes.

3. Lorsqu'on fait des efforts d'accommodation, les objets paraissent plus petits (micropie) : on croit, en effet, leur distance moindre qu'elle ne l'est en réalité, et attendu que l'angle visuel n'est pas devenu plus grand, on s'imagine l'objet plus petit (1).

4. Pour l'œil atropinisé, les objets paraissent beaucoup plus fortement éclairés, surtout lorsque les deux yeux sont ouverts à la fois ; auquel cas la pupille de l'œil qui n'est pas sous l'influence de l'atropine est plus étroite que de coutume, par suite de la contraction sympathique. La comparaison se fait en regardant un objet clair placé sur un fond sombre, chacun des yeux étant armé d'un verre prismatique dont l'angle est tourné en dehors.

La perte de l'accommodation, après l'application de l'atropine, est d'autant plus gênante que la pupille, en raison de sa largeur si insolite, donne lieu déjà, avec une faible aberration de l'accommodation, à de grands cercles de diffusion ; il faut donc, pour voir nettement à différentes distances, des verres différents, et c'est à peine s'ils laissent quelque latitude à la vision. Le trouble de la vue varie d'ailleurs suivant l'état de réfraction de l'œil : les emmétropes voient bien à distance, mais ils ne peuvent rien distinguer de près, sans le secours de verres convexes ; les myopes accusent moins de gêne, car bien que la vision des objets éloignés soit beaucoup plus confuse pour eux, cependant ils peuvent souvent encore lire à la distance de leur *punctum remotissimum*, lequel n'a pas changé de place ; chez les hypermétropes, la plus légère action du mydriatique suffit à déterminer un trouble tel qu'ils ne peuvent guère voir distinctement sans

(1) J'ai observé ce phénomène pour la première fois sur moi-même, et j'en ai donné l'explication ci-dessus dans *Nederlandsch Lancet*, 1851 ; Deel VI, p. 607.

verres convexes. Un seul œil est-il sous l'influence de l'atropine, la vue en est d'autant plus troublée, parce que la clarté de l'image nette dans l'autre œil est si faible par rapport à celle de l'image diffuse dans l'œil mydriaté. Il est préférable de fermer l'œil atteint de mydriase. Lorsque les deux yeux sont sous l'influence mydriatique, il n'y a aucune contre-indication à se servir de verres convexes.

c. J'ai étudié, en 1854, avec le docteur de Ruiter (1), le mode d'action des mydriatiques. De son côté, à la suite de recherches indépendantes des nôtres, M. de Graefe était arrivé au même résultat que nous, à l'époque où je publiai mon travail. Ces expériences ont mis hors de doute le passage de l'atropine dans l'humeur aqueuse. En effet :

α. L'action de ce mydriatique est d'autant plus prompte à se manifester que la cornée est plus mince et l'animal plus jeune. L'ablation des couches externes de la cornée accélère l'apparition des premiers symptômes (de Graefe). Lorsqu'il survient un peu de mydriase, à la suite de frictions du mydriatique sur la région sus-orbitaire, c'est le plus souvent parce qu'il en est entré quelque trace dans l'œil. Lorsqu'on introduit une grande quantité de solution d'atropine dans une incision faite à la peau (sur des chiens), on ne tarde pas à voir la pupille du côté opposé se dilater aussi (par action générale). β. L'application du mydriatique bornée à la cornée donne, sur les yeux de grenouilles, dans l'espace de quelques minutes, une dilatation encore appréciable, alors même qu'on a préalablement enlevé le cœur ou décapité l'animal, ou réséqué le cerveau et la moelle épinière, ou qu'on a été jusqu'à isoler complètement l'œil. On observe le même phénomène sur une tête de veau séparée du tronc et sur des lapins récemment mis à mort. γ. Une trace d'une solution très diluée de sulfate d'atropine, ayant été introduite, au moyen d'un tube capillaire, dans la chambre antérieure d'un lapin, y déterminait la dilatation de la pupille. δ. Après avoir été

(1) *Loc. cit.*

soumis, sur place, à des instillations prolongées, l'œil d'un lapin fut lavé complètement au moyen d'un large courant d'eau; l'humeur aqueuse fut ensuite évacuée et transportée dans l'œil d'un chien, où on la maintint longtemps en contact avec cet organe (de Graefe l'injecta aussi dans la chambre antérieure): on vit alors se produire une dilatation notable de la pupille. C'est là l'expérience capitale. La quantité de substance active qui avait pénétré dans la chambre antérieure, est pourtant très minime, attendu qu'une solution au 1 : 120000 agit déjà aussi énergiquement, quand elle est maintenue plus longtemps en contact avec la cornée. Dans la mydriase produite par l'usage interne du médicament, l'humeur aqueuse qu'on retire de la chambre antérieure est inactive.

Reste enfin la question de savoir par l'intermédiaire de quels nerfs l'atropine absorbée exerce l'action que nous venons d'étudier. Tout d'abord, il n'est pas admissible que cette substance agisse directement sur les fibres musculaires. En considérant que la nature de ces éléments contractiles est identique dans le sphincter et dans le dilatateur de la pupille, on devra s'attendre à ce qu'ils soient influencés tous deux de la même manière par l'atropine, et qu'il ne puisse en résulter un agrandissement considérable de l'ouverture pupillaire. Nous nous arrêterons donc à cette idée que l'atropine agit sur les fibres nerveuses ou sur les cellules ganglionnaires. α . *Le muscle sphincter est paralysé* : les mouvements réflexes et le mouvement accommodatif de l'iris sont abolis; il y a, en même temps, paralysie de l'accommodation (et par conséquent, du muscle ciliaire), paralysie qui, à la vérité, n'est pas complète d'aussi bonne heure que celle du sphincter de la pupille. Il s'ensuit que les fibres du nerf oculo-moteur sont paralysées, et en dernier lieu, celles qui sont situées le plus profondément, c'est-à-dire celles qui se distribuent dans le muscle ciliaire, un argument de plus en faveur d'une action de l'atropine sur les éléments nerveux. β . *Le muscle dilatateur paraît se contracter énergiquement* : la preuve en serait que,

dans la paralysie du nerf oculo-moteur, l'atropine augmente encore d'une manière notable la grandeur de la pupille, ainsi que M. Ruete (1) l'a le premier observé. Le même phénomène a lieu sur les animaux auxquels on a enlevé le nerf oculo-moteur. Pour expliquer ce fait, on admet une action excitante sur le nerf grand sympathique, excitation que nous avons peine à nous figurer continue, à moins qu'elle n'ait lieu par l'intermédiaire des cellules ganglionnaires. Il est reconnu, en effet, que ces cellules agissent d'une manière toute spécifique, et nous voyons, par l'effet de la strychnine (2) mise en contact immédiat avec la substance grise de la moelle épinière, qu'elles peuvent être amenées à un état continu d'excitation, sous l'influence de certaines substances. Après une forte application d'atropine sur des lapins, j'ai vu la pupille se dilater encore davantage par l'irritation de la portion cervicale du grand sympathique, preuve au moins que ce nerf n'est pas paralysé. Si l'on a fait la section préalable du grand sympathique, la pupille du côté correspondant ne s'élargit pas autant que celle du côté opposé, sous l'influence de l'atropine. Biffi (3) et Cramer (4) ont aussi vu dans ce phénomène une preuve de l'action irritante exercée sur le grand sympathique. Mais ces expériences ne sauraient nous suffire ; à nos yeux elles ne sont pas probantes : les différences de grandeur de la pupille, observées dans ces conditions, peuvent parfaitement s'expliquer par la seule variation de l'action du grand sympathique, suivant que celle-ci est normale ou abolie, jointe à la paralysie du nerf oculo-moteur. Avouons que la première expérience n'est pas non plus décisive. En admettant que, dans la paralysie ou l'ablation du nerf oculo-moteur

(1) RUETE, *Klinische Beiträge z. Pathologie und Physiologie der Augen und Ohren* ; Brunswick, 1845, p. 250.

(2) Si Harley n'a pas obtenu de téjanos dans ces conditions, cela doit être imputé vraisemblablement à l'emploi d'une solution trop forte (V. KOELLIKER, *Verhandl. des Gesellsch. Würzburg* ; B. IX, p. XVII).

(3) *Intorno all' influenza che hanno sull' occhio i due nervi grandi sympathico e vago* ; Pavie, 1846, p. 12.

(4) *Het accommodatie-vermogen* ; 1855, p. 127.

ses fibres continuent à agir d'une manière plus faible, mais invariable, sous l'influence du ganglion ciliaire, la paralysie complète de ces fibres, jusque dans l'iris même, suffirait à expliquer l'augmentation ultérieure, consécutive à l'application de l'atropine, sans qu'il fût besoin d'admettre une irritation du nerf sympathique.

Il est probable que l'atropine exerce une influence stupéfiante sur le nerf trijumeau. Cependant elle agit comme à l'ordinaire, quand ce nerf est paralysé chez l'homme, ou réséqué sur des lapins. La pupille était-elle primitivement plus large sur un œil que sur l'autre, comme c'était le cas du malade observé par le docteur Snellen (1), elle continue à être plus large après que les deux yeux ont été atropinisés. Était-elle, au contraire, plus étroite sur un œil, comme on l'a vu dans les expériences sur les lapins, elle n'en demeure pas moins plus étroite que sa congénère, sous l'influence de l'atropine sur les deux yeux. On ne peut rien dire de certain relativement à l'action de l'atropine sur les nerfs vaso-moteurs de l'iris.

D. Action des myotiques.

a. Le besoin d'un véritable myotique se faisait sentir depuis longtemps dans l'oculistique. En vain avait-on essayé toutes sortes de substances. Il est vrai qu'on ne peut refuser toute action myotique à des substances anciennement indiquées, telles que *Semen santonicum* (Himly), *Daphne Mezereum* (Hahnemann), *Nicotiana Tabacum* (Heize), *Aconitum Napellus*, *Secale cornutum* et autres médicaments; mais leurs propriétés, en outre irritantes, suffisaient à en proscrire l'emploi dans la pratique. Les mêmes inconvénients se montrèrent dans les recherches que j'ai faites avec le docteur Kuijper (*loc. cit.*) touchant la nicotine, l'extrait d'aconit et la digitaline, et

(1) Voir *Tijdschrift voor geneeskunde*, 1864.

M. A. Weber (1) dut payer d'une kératite une application imprudente de digitaline sur son propre œil.

Des feuilles de tabac fraîches paraissent encore ce qui est le mieux supporté. Les injections hypodermiques de morphine, dans lesquelles de Graefe (2) trouva un moyen vraiment puissant, non-seulement de resserrer la pupille, mais encore d'augmenter la réfraction, ne répondaient assurément pas non plus au but spécial qu'on avait en vue. Il nous semble qu'on a trouvé dans la fève de Calabar le médicament désiré.

L'action générale de cette fève à *ordalie* avait déjà été étudiée par le docteur Daniell (1846) et plus à fond par M. Christison (1855). M. Van Hasselt (*Éphémérides* de janvier 1857) avait reconnu que la myose est le symptôme principal de son action générale, lorsque M. Thomas Fraser (3) découvrit que l'application locale de la fève de Calabar rétrécit la pupille, et le docteur Argyll Robertson (4) démontra l'influence de cette substance sur l'accommodation, et l'introduisit à titre de nouveau médicament dans la pratique ophthalmologique. Viennent ensuite les recherches de M. Harley (5), relatives surtout à l'action générale, avec les expériences additionnelles de M. Hulke, puis les travaux de M. Bowman et de M. Soelberg Wells (6), suivis finalement de ceux de MM. de Graefe (7), Hamer (8), Rosenthal (9) et Schelske (10). J'ai continué, avec M. Hamer, les recherches qu'il avait commencées. Après les beaux travaux que nous venons de rappeler, nos efforts ont tendu à enrichir en quelque sorte nos connais-

(1) A. WEBER, *Verhandlungen der von 5 bis 6 september 1859 in Heidelberg versammelten Augenärzte*; Berlin, 1860.

(2) VON GRAEFE, *Deutsche Klinik*; 20 avril 1861.

(3) TH. FRASER, *Dissert. inaugurale* soutenue à Édimbourg, le 31 juillet 1862.

(4) ROBERTSON, *Edinb. Medico-Chirurg. Society*, 4 février 1865.

(5) HARLEY, *Conf. Med. Times*, 20 juin 1865.

(6) *Med. Times*, 16 mai 1865.

(7) VON GRAEFE, *Deutsche Klinik*, 1865, n°29; et *Archiv f. Ophthalmologie*, B. IX.

(8) HAMER, *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, juillet 1865.

(9) ROSENTHAL, *Archiv f. Anatomie u. Physiologie*; 1865.

(10) SCHELSEKE, *Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde*; 1865, p. 580

sances touchant cette substance, moins remarquable par le nombre des expériences que par leur précision.

Les seules préparations jusqu'ici connues, qui renferment le principe actif de la fève de Calabar, et qui m'ont été envoyées, sont : un extrait alcoolique brun foncé ; deux sortes de papier, un brun et un violet, préparés d'après la méthode de M. Streatfeild ; et deux solutions de l'extrait dans la glycérine, une faible *c* et une forte *c'*. Sur l'étiquette de cette dernière, on lit : « Un *minime* équivaut à quatre *grains* de fève. » (1)

b. Comme phénomènes principaux succédant à l'application de la fève de Calabar dans le cul-de-sac conjonctival, viennent en première ligne un *rétrécissement de la pupille* et un *spasme de l'accommodation*.

L'action primaire, qui succède immédiatement à l'application de la fève de Calabar, est une irritation de courte durée ; puis, au bout de quatre minutes, surviennent de légères contractions spasmodiques de la paupière inférieure, bientôt suivies du rétrécissement de la pupille et presque en même temps du spasme de l'accommodation.

Lorsque la dose instillée est suffisante ($\frac{1}{4}$ de goutte de la solution *c'*, pur ou étendu d'eau), le *rétrécissement* commence au bout de cinq à dix minutes ; il atteint son maximum dans l'espace de trente à quarante minutes, ne s'y maintient que peu de temps, et se met à diminuer peu à peu, déjà au bout de trois heures. pour disparaître entièrement en deux à quatre jours, et faire place parfois même à un peu de dilatation. La durée totale de l'effet de ce myotique est donc plus courte que celle de l'action de l'atropine, par suite probablement d'un pouvoir endosmotique plus grand de la fève de Calabar.

Les figures 3 et 4 représentent la marche des phénomènes chez M. Hamer (V. les fig. 1 et 2, relatives à l'atropine, pp. 26 et 27).

La fig. 3 embrasse une durée de deux heures.

(1) Depuis cette époque, MM. Savory et Moore ont inventé de petits disques de gélatine, au calabar et à l'atropine, solubles, gradués dans la quantité du principe actif qu'ils renferment, et très commodes pour la pratique (V. aux annonces). (*La Rédac.*)

La fig. 4 comprend une période de trois jours.

L'action de la fève de Calabar a été modérée dans ce cas et exempte de douleur. J'ai mesuré la pupille à l'aide de l'ophthalmomètre et à un éclairage toujours égal.

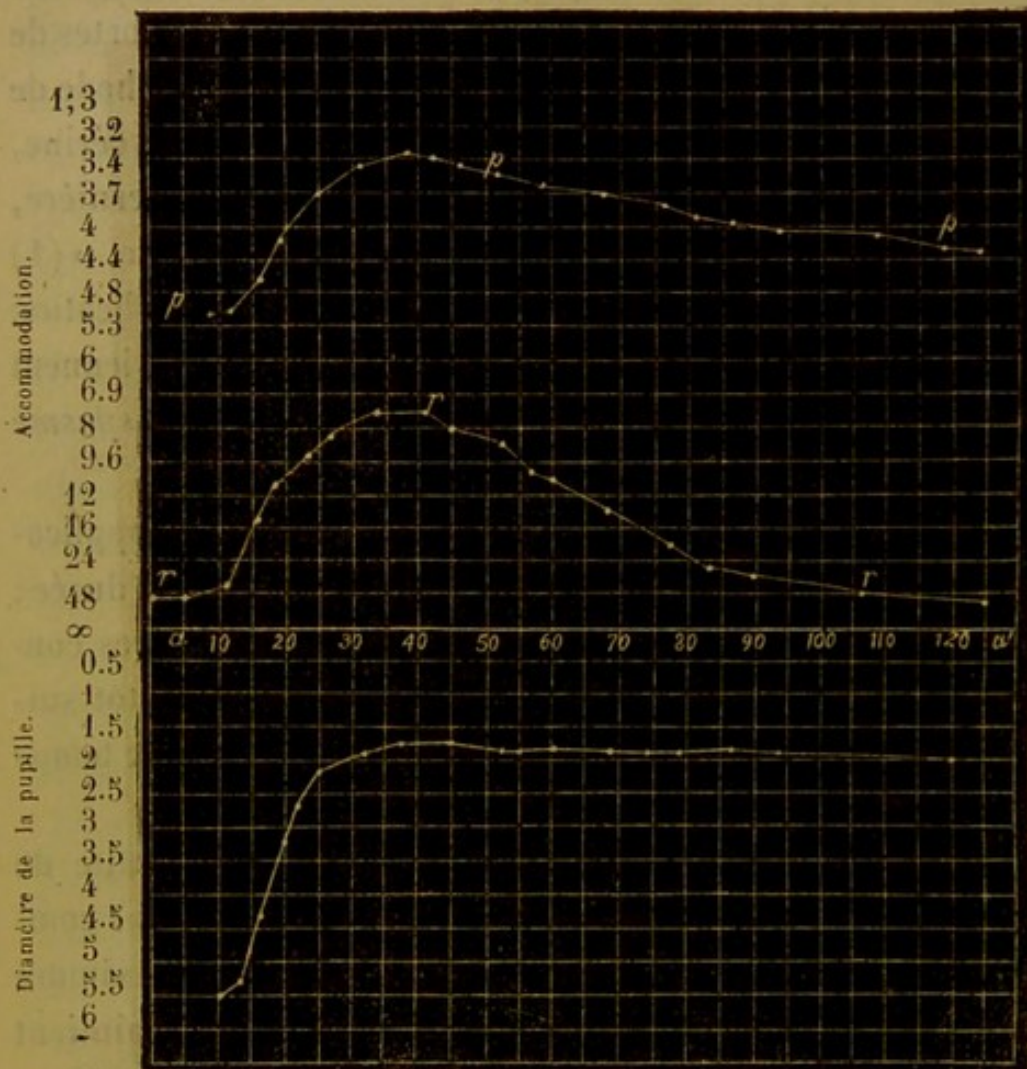


Fig. 5.

A l'égard du resserrement de l'orifice pupillaire et des phénomènes qui s'y rattachent, voici les particularités dignes de remarque :

1° Le diamètre de la pupille devient encore plus petit (de $1\frac{1}{2}$ à 2 millimètres) que celui que donne normalement la lumière la plus intense qu'on puisse supporter, jointe au plus grand effort possible d'accommodation (de Graefe).

2° L'influence de la lumière n'est cependant pas abolie : on peut facilement constater sur soi-même principalement la contraction *consensuelle* ou *sympathique*, par la méthode

entoptique, en fermant et ouvrant alternativement l'œil (Voy. p. 6), comme l'a fait M. de Graefe. Les mouvements sont lents; le rétrécissement *sympathique* dure trois secondes, la dilatation sympathique, quatre secondes (Id.).

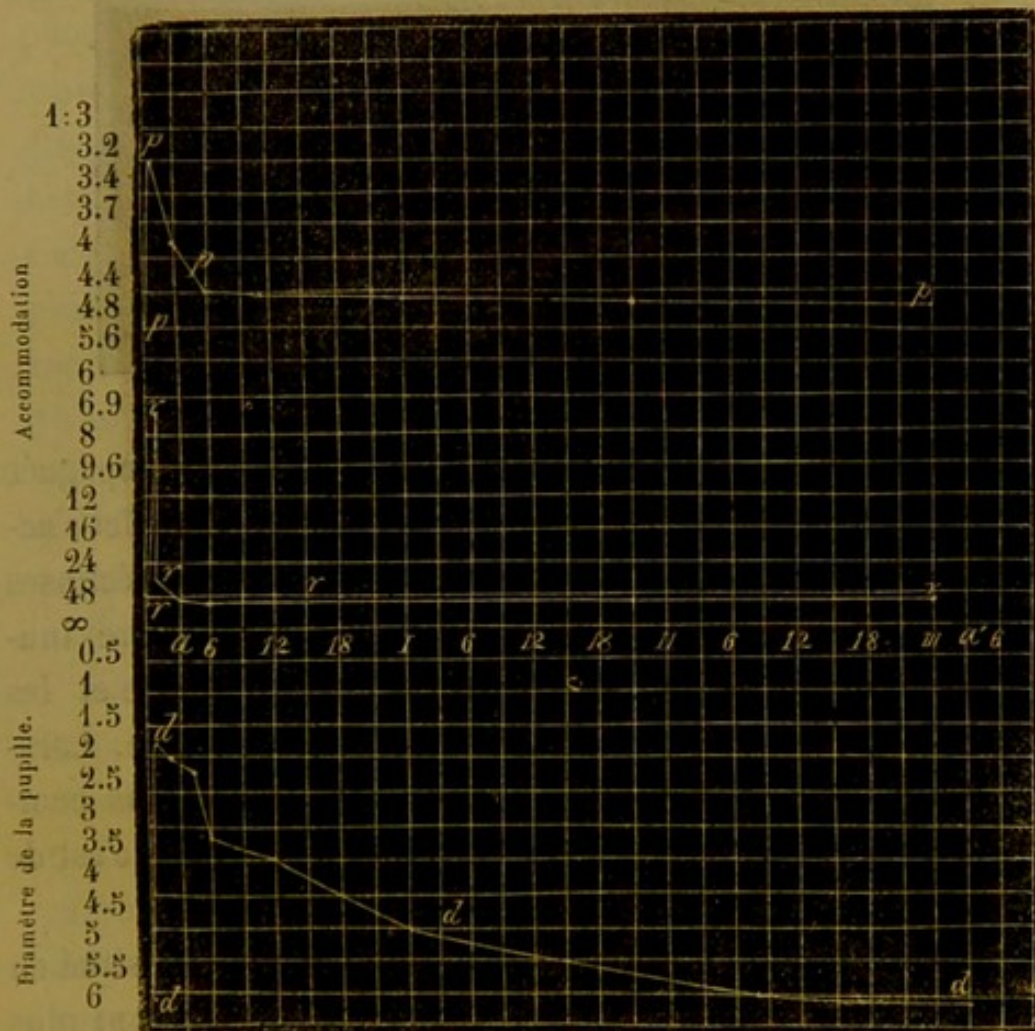


Fig. 4.

En outre, la pupille présente fréquemment un contour anguleux. Le milieu offre l'apparence d'un voile de crêpe, et le bord libre est nettement circonscrit par une zone plus fortement éclairée d'une lumière diffuse (fig. 5, A); cette zone devient plus large pendant la contraction sympathique (fig. 5, B), et prend alors une teinte foncée d'un jaune sale, tandis que l'espace central se montre avec une couleur jaune. (Dans l'observation entoptique, la pupille est vue retournée. Notre figure 5 représente cette image renversée à son tour et donne, par conséquent, la vraie forme de la pupille de l'œil gauche.)

3° C'est surtout au début du rétrécissement de la pupille que le diamètre de celle-ci est animé d'oscillations spasmodiques involontaires.

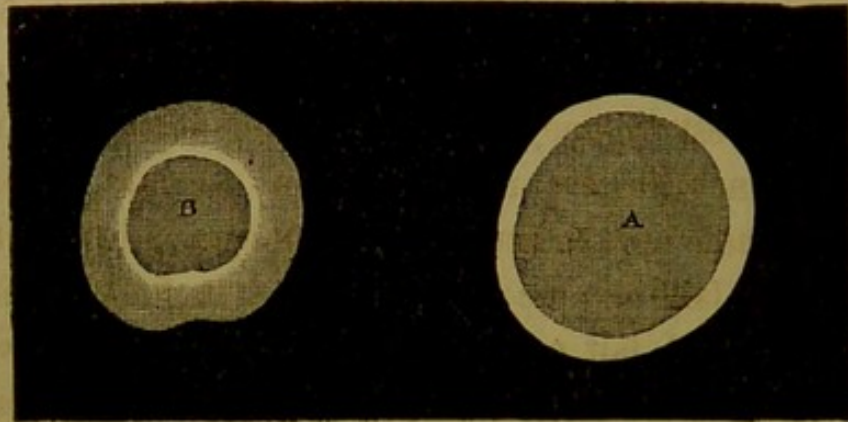


Fig. 5.

4° L'illumination des objets est faible et est accompagnée d'une teinte brunâtre inaccoutumée (Bowman). Cet effet s'accorde, il me semble, avec ce qu'on observe dans les éclipses de soleil, où l'on voit la lumière s'affaiblir d'une manière inusitée, bien que le contraste entre la lumière solaire et les ombres qu'elle projette, ait son intensité ordinaire. Lorsqu'un seul œil est affecté de myose, le moyen le plus commode pour constater la grande différence d'éclairage, c'est de dédoubler l'image à l'aide d'un verre prismatique.

5° Les cercles de diffusion d'un point lumineux, situé en dehors de la distance de la vue distincte, sont d'autant plus petits que la pupille est plus étroite, et la vision des objets placés en dehors des limites de l'accommodation est beaucoup moins confuse.

6° Après la disparition de la myose, la pupille devient parfois un peu plus grande qu'auparavant.

Le spasme de l'accommodation se révèle par le déplacement à la fois du *punctum remotissimum* et du *punctum proximum*, comme le montrent les lignes *rr* et *pp* tracées au-dessus de la ligne *aa* des abscisses, dans les fig. 3 et 4. Les courbes en question nous font connaître la marche complète de ces deux points. Nous avons à ajouter, en outre, les remarques suivantes :

1) Pendant la détermination du *punctum remotissimum*, l'accommodation devient périodiquement le siège de spasmes cloniques, en sorte que les objets vus (à distance), avec un même verre, paraissent alternativement distincts ou confus. Les points de la courbe *rr* correspondent aux intervalles de détente. Ce n'est qu'une heure après l'application du myotique, qu'on redevient maître de son accommodation. La courbe *rr* nous apprend encore que, quoique la dose de fève de Calabar fût faible et que par conséquent la douleur fût aussi presque tout à fait nulle, le *punctum remotissimum* s'est rapproché de cinquante-six pouces de l'œil; sa distance physiologique chez M. Hamer est de 7.3 pouces; l'œil mettait donc involontairement en activité presque les deux tiers de la latitude d'accommodation absolue qu'il possédait primitivement (de 56 à 7.3, c'est-à-dire $7\frac{1}{3}$).

2) La détermination du *punctum proximum* a été effectuée à l'aide des procédés optométriques les plus parfaits. La marche de ce point est ainsi obtenue avec une exactitude très-satisfaisante. Dans un essai antérieur sur M. Hamer, l'action fut bien plus intense après l'application d'un seul morceau de papier à la fève de Calabar titré; les spasmes douloureux durèrent plus de six heures, et les efforts d'accommodation suscitaient de telles exacerbations de douleur qu'il fallut renoncer à déterminer le point *p*.

3) Les fig. 3 et 4 montrent encore que, pendant la période de déclin des effets du myotique, la latitude d'accommodation est augmentée, qu'elle est à son maximum au bout de cent minutes (fig. 3), et que ce surcroît de latitude accommodative ne disparaît que peu à peu (fig. 4). Dans une expérience antérieure, la latitude d'accommodation était augmentée dès le début de l'action du myotique, l'influence sur le *punctum proximum* ayant été notablement plus grande que sur le *punctum remotissimum*. Dans l'observation représentée par la fig. 3, c'était plutôt le contraire.

4) Un symptôme très important, c'est l'intensité avec la-

quelle l'accommodation entre en jeu à la moindre impulsion de la volonté. Ce phénomène est encore très accusé, alors que le *punctum remotissimum* a déjà repris presque sa position primitive. Tandis, par exemple, que sur l'œil droit (celui qui n'était pas sous l'influence du myotique), le point de la vision distincte se trouvait naturellement à dix pouces, pour une convergence de dix pouces, cent cinq minutes après l'application de la fève de Calabar, ce même point n'était, à l'œil gauche, qu'à 4,5 pouces de distance, rejoignant ainsi, à peu de chose près, le *punctum proximum* absolu ; au bout de trois heures, le point en question n'était encore qu'à 5,6 pouces de l'œil gauche, la convergence étant la même : il se trouvait à 6,2 pouces, près de sept heures après l'administration du myotique, et à 8,5 pouces, au bout de onze heures. Aussi longtemps que la latitude d'accommodation resta plus grande sur l'œil gauche, on put aussi y observer une différence d'accommodation à égalité de convergence des deux yeux. (On a procédé à ces déterminations, en cherchant le numéro du verre négatif dont il fallait armer l'œil myosé, pour que, à la distance de dix pouces, les deux yeux vissent avec la même netteté les fils de l'optomètre ou les lettres de l'échelle typographique, pendant qu'on plaçait avec rapidité la main alternativement devant chacun des yeux.) Dans la myose, l'accommodation *relative* se rapproche donc de celle des hypermétropes : beaucoup d'accommodation pour peu de convergence.— Le phénomène réciproque s'observe dans l'action de l'atropine.

5) Dans l'état décrit sous le chiffre 4) la différence de position du *punctum proximum*, suivant qu'on emploie, pour le déterminer, des lignes verticales ou horizontales, est plus grande d'ordinaire (Bowman). Cet excès apparent d'astigmatisme provient certainement en partie de ce que l'inégalité de convergence entre les deux observations entraîne une plus grande inégalité de réfraction.

6) Toutes les fois que l'œil est adapté à une distance plus

petite que celle qui normalement répond au degré d'effort alors déployé, les objets paraissent agrandis (macropie), de même que, dans le cas inverse (V. p. 29), ils paraissent rapetissés (micropie).

7) L'accroissement de la réfraction, dans les intervalles de détente, dure ordinairement à peine une heure, à un degré quelque peu appréciable. Lorsque la dose du myotique est très grande et cause une vive douleur persistante, l'augmentation de la réfraction peut se maintenir plusieurs heures. En employant une petite dose, on a pu obtenir un resserrement notable de la pupille, sans que l'accommodation en fût affectée d'une manière très marquée.

Enfin, il nous reste à rappeler que, suivant M. de Graefe, l'acuité de la vue diminue quelquefois, plus particulièrement dans la période d'augment du spasme; effet probable du manque de stabilité de l'accommodation : du moins, il ne dépend pas de l'affaiblissement de la clarté par le rétrécissement de l'orifice pupillaire. Ajoutons encore que, dans un cas d'absence de l'iris, la réfraction et l'accommodation furent influencées comme à l'ordinaire.

La fève de Calabar n'agit pas avec la même intensité sur tous les animaux. Sous ce rapport, elle offre une grande analogie avec la belladone, en ce sens qu'il suffit d'une petite dose du poison africain pour produire un haut degré de myose dans l'œil du chien et du chat, comme dans celui de l'homme, tandis que l'effet obtenu sur les lapins, les oiseaux, et surtout les amphibiens et les poissons, est bien moindre.

En appliquant sur les animaux une dose plus forte que celle qu'on peut se permettre chez l'homme, on obtient une myose encore plus considérable. Mais nous n'avons jamais vu survenir l'immobilité absolue de l'iris.

c. Relativement au mode d'action de la fève de Calabar, des expériences du genre de celles qui ont été instituées à l'égard des mydriatiques, conduisent à une conclusion identique. Il est vrai qu'en ce qui concerne le passage de ce mé-

dicament dans la chambre antérieure, M. de Graefe n'a pas pu s'en convaincre directement par les propriétés myotiques de l'humeur aqueuse extraite d'un œil, après instillation du poison africain, et transportée ensuite sur l'œil d'un autre animal. On réussit pourtant à mettre en évidence le passage de l'agent myotique dans la chambre antérieure, en n'évacuant l'humeur aqueuse qu'après l'application prolongée d'une forte dose de fève de Calabar, et en la maintenant ensuite longtemps en contact avec le nouvel œil dans lequel on l'instille.

Nous nous sommes aussi occupés spécialement de savoir par l'intermédiaire de quel nerf agit la fève de Calabar. Quant à présent, il est reconnu qu'elle provoque un spasme du sphincter de la pupille. Le haut degré du rétrécissement ainsi produit rendrait déjà insuffisante une explication basée sur la seule paralysie du muscle dilatateur, si l'accroissement de réfraction, qui implique la participation énergique du muscle ciliaire, ne mettait entièrement hors de doute la contraction spasmodique du muscle sphincter, placé sous la même dépendance nerveuse que le muscle accommodateur, et associé à ce dernier dans son action. D'ailleurs, la section préalable du grand sympathique et du nerf trijumeau n'empêche pas la fève de Calabar d'augmenter encore le resserrement de la pupille d'une manière appréciable, ainsi que le prouvent nos expériences sur les lapins. Le nerf oculo-moteur commun et en particulier la courte racine qu'il envoie au ganglion ciliaire, ont donc un rôle à jouer dans les effets des substances myotiques. Il est contraire à nos idées sur l'identité de nature de toutes les fibres nerveuses, qu'une substance déterminée, telle que la fève de Calabar, puisse avoir une influence paralysante sur certaines fibres et être une cause de paralysie, en même temps qu'elle serait pour d'autres une cause d'excitation, et qui plus est, d'excitation tétaniforme. C'est pourquoi, dans ce cas aussi, nous préférons admettre une action sur les cellules ganglionnaires spécifiques qui sont dans l'œil même. Cet état d'exci-

tation du système ciliaire interne n'est pas un obstacle, comme on l'a vu, à la manifestation d'un surcroît d'activité musculaire provoquée par un acte volontaire ou réflexe. Il se passe dans ce cas quelque chose d'entièrement analogue à ce qu'on observe dans l'action de la strychnine sur les muscles soumis à l'empire de la volonté.

Il est moins aisé de démontrer jusqu'à quel point la fève de Calabar exerce aussi sur le muscle dilatateur une action opposée à celle de l'atropine. Tout d'abord il est certain qu'il n'y a pas paralysie complète de ce muscle : même après une application longue et continue de fève de Calabar, sur des lapins et des chiens, l'irritation du nerf sympathique dilate toujours encore un peu la pupille. Entre autres expériences à cet égard, nous avons fait les suivantes :

Le nerf trijumeau du côté gauche est divisé : insensibilité de l'œil, rétrécissement de la pupille;—le sympathique cervical du même côté est irrité à trois reprises : à chaque fois, dilatation de la pupille; on coupe alors le nerf sympathique : la pupille paraît encore plus étroite qu'elle ne l'était avant l'irritation de ce nerf;—de la fève de Calabar ($\frac{1}{3}$ de goutte de la solution c') est maintenue pendant longtemps en contact avec les deux yeux : au bout de huit minutes, le rétrécissement de la pupille commence à se manifester; il est très considérable au bout de quinze minutes, à un plus haut degré à gauche; trois minutes plus tard, contractions tétaniques des membres, respiration pénible, asphyxie imminente : on recourt à la respiration artificielle; vingt-deux minutes après l'application du poison, la mort survient, accompagnée de légères convulsions des membres;—le grand sympathique est de rechef irrité : nouvelle dilatation de la pupille. Ainsi, après une mort lente, suite de l'intoxication produite par l'instillation de la fève de Calabar, la portion du grand sympathique qui innerve l'œil est encore excitable. Ce fait est d'accord avec cet autre que, dans la section du sympathique cervical, la pupille est plus petite du côté où le nerf a été divisé, que ce

soit avant ou après l'application du myotique sur les deux côtés.

Nous supposons que l'examen de l'action de la fève de Calabar, dans les cas de paralysie du nerf oculo-moteur, jetterait plus de jour sur le rôle du grand sympathique dans la myose artificielle. De divers côtés, on avait remarqué que le resserrement de la pupille ne fait pas défaut, lors même que le nerf de la troisième paire est paralysé. Sur un premier individu, dont la pupille, soumise aux essais ordinaires, paraissait immobile, on projeta un faisceau de lumière intense, et en observant à l'ophthalmomètre, on s'aperçut que l'iris jouissait encore d'un peu de mobilité. La paralysie étant ainsi reconnue incomplète, nous renoncâmes à des recherches qui, en pareil cas, n'auraient pu conduire à aucun résultat certain. Chez un deuxième malade, une femme de 32 ans, le nerf oculo-moteur droit tout entier était atteint de paralysie absolue; celle-ci s'était lentement développée, depuis six semaines seulement, après avoir été précédée, durant quatre années, de maux de tête continuels, accompagnés parfois d'érysipèle de la moitié droite de la face: dans ce cas, la pupille ne donnait aucun signe de constriction, malgré l'arrivée d'une lumière très intense dans le fond de l'un des yeux ou des deux à la fois. Néanmoins, l'extrait de fève de Calabar instillé dans l'œil du côté paralysé, y déterminait le resserrement de la pupille, comme à l'ordinaire, ainsi que le montre la figure 6. La réfraction subit en même temps une légère augmentation. C'est là un fait important en lui-même: il démontre la production d'un spasme dans le sphincter paralysé, et nous fait mieux comprendre la dilatation ultérieure, suite de l'application de l'atropine, dans de pareils cas de paralysies, par sa seule action sur les fibres intra-oculaires du nerf oculo-moteur. Il s'ensuit encore que la fève de Calabar agit par contact immédiat, action qui ne paraît avoir lieu que par l'intermédiaire d'un centre intra-oculaire de cellules ganglionnaires. Mais, par cela même

que les expériences prouvent le développement d'un état spasmodique, elles ne peuvent rien nous apprendre au sujet de l'influence de la fève de Calabar sur le grand sympathique. Cependant d'autres considérations rendent quelque peu probable l'opinion que, si le myotique africain ne paralyse pas le nerf sympathique, il en déprime du moins l'action.

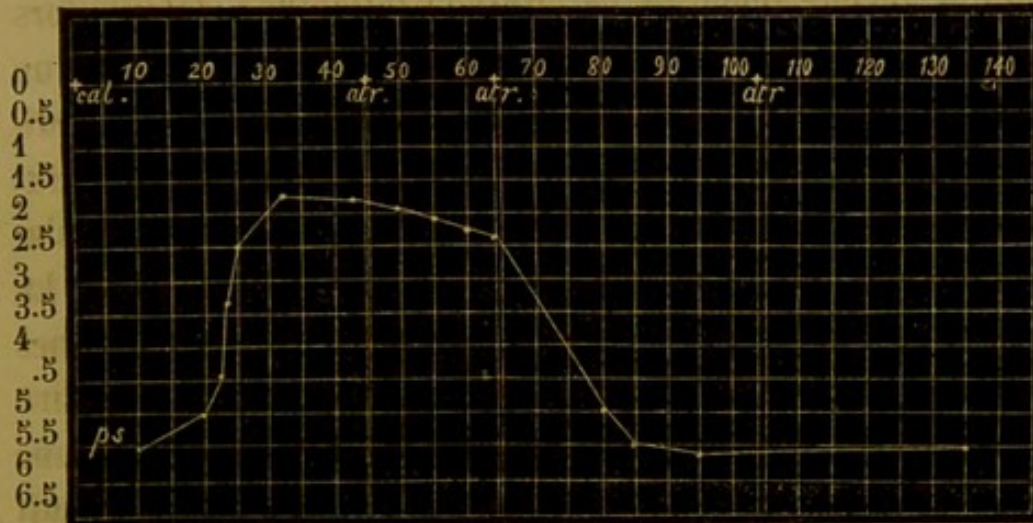


Fig. 6.

Ainsi, par exemple, lorsque, consécutivement à l'instillation d'une dose modérée de ce médicament, l'accommodation se trouve aussi, au plus pour moitié, dans un état de tension active, la pupille est déjà plus étroite qu'elle ne le devient physiologiquement, sous l'influence d'une lumière intense et d'un haut degré d'accommodation ; et ce fait se produit sans que le sphincter atteigne son maximum d'action, car il est resté sensible aux influences réflexes et accommodatrices. On pourrait donc expliquer le haut degré du rétrécissement pupillaire par une diminution d'action du dilatateur. La circonstance que le resserrement de la pupille persiste pendant deux jours à un degré beaucoup plus élevé que le spasme du muscle ciliaire, plaide en faveur d'une influence déprimante sur le grand sympathique. Du reste, cette action du calabar sur le nerf sympathique est aussi problématique que celle de l'atropine.

Il n'y a rien de positif quant à une influence particulière

sur le nerf trijumeau et sur les nerfs vaso-moteurs de l'iris ; faisons seulement remarquer que, si l'un des nerfs trijumeaux est coupé, les effets de la fève de Calabar ne sont pas moins apparents sur le côté correspondant à la section que sur l'autre.

C. *Antagonisme de l'atropine et de la fève de calabar.* — Un phénomène remarquable, c'est la lutte qui s'établit entre les actions de ces deux substances, administrées simultanément ou rapidement l'une après l'autre. Lorsque leur instillation a lieu au même instant, l'effet myotique se manifeste le premier par un léger degré de rétrécissement de la pupille avec spasme de l'accommodation ; ce dernier phénomène dure encore, que déjà l'action de l'atropine sur l'iris prend le dessus et détermine, par conséquent, la dilatation de la pupille. M. de Graefe a surtout étudié la manière dont l'action de la fève de Calabar peut s'intercaler dans celle de l'atropine, lorsque l'instillation du mydriatique précède celle du myotique. Il a montré qu'administrée pendant la durée des effets d'une faible dose d'atropine, ou pendant la période de déclin d'une forte action, la fève de Calabar est en état de rétrécir temporairement la pupille et d'augmenter la réfraction ; après la disparition de ces phénomènes, le processus mydriatique, dont la durée est plus longue, reprend sa marche régulière.

Nous désirions principalement rechercher si la fève de Calabar peut encore manifester son action, lorsqu'elle est administrée, pendant que l'atropine frappe de paralysie absolue le sphincter et le muscle ciliaire. Or, le myotique africain, instillé dans ces conditions, a donné des signes non équivoques d'activité, portant plus encore sur la réfraction et l'accommodation que sur le diamètre de la pupille. On voit un exemple de ces effets dans la fig. 7 qui représente l'observation prise sur l'œil de M. Müller, officier de santé de la marine royale :

La petite croix placée sur la ligne des abscisses *a a'* indique l'instant où la fève de calabar a été instillée, cent trente sept minutes après l'application de l'atropine, alors que *p* et *r*

coïncidaient et que le mydriase avait atteint sa valeur maxima. Dix minutes plus tard, la valeur de la réfraction monta ($r r$); l'accommodation reparut en partie, et en même temps le diamètre de la pupille diminua un peu. Chez un autre officier de santé de la marine royale, M. Van Leent, observateur également très exercé aux expériences de ce genre, l'effet

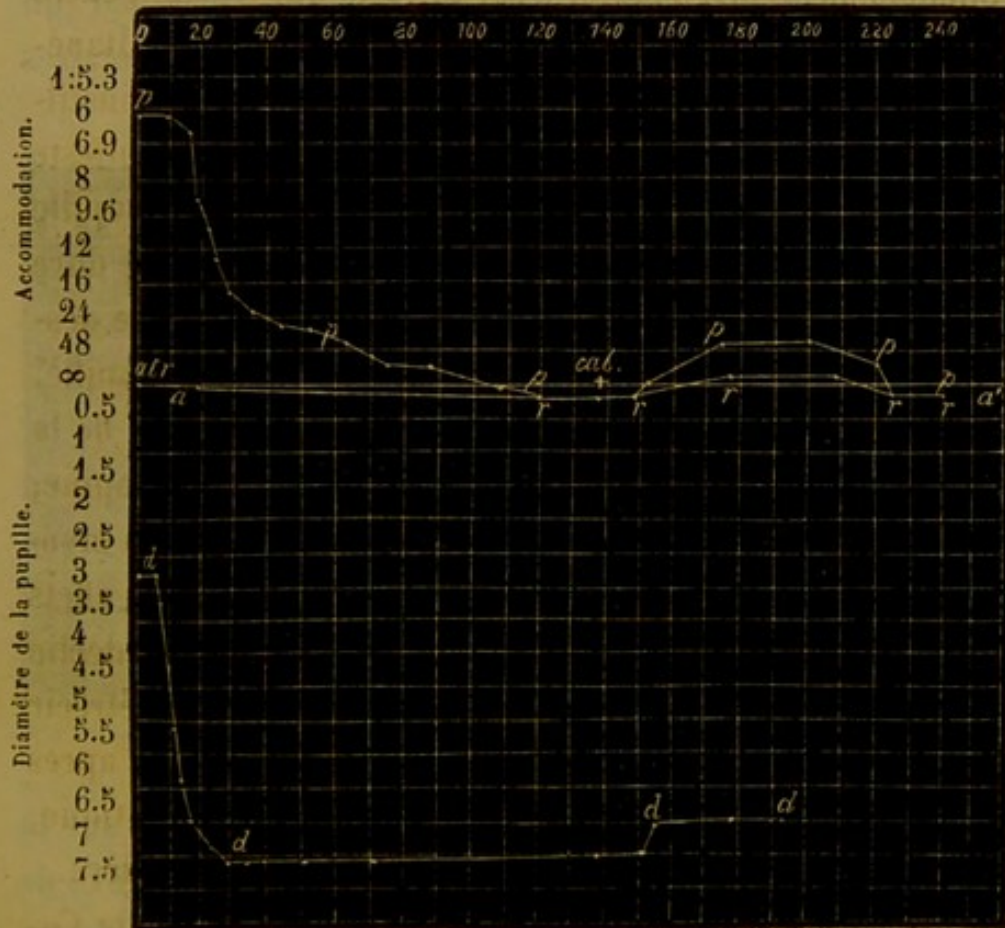


Fig. 7.

de la fève de Calabar fut encore bien plus considérable, le premier et surtout le second jour après des instillations répétées d'atropine. Bien que le diamètre de la pupille eût à peine diminué, M. Van Leent put, chaque fois, après un moment de repos, lire les lettres du n° 1 $\frac{1}{2}$ de l'échelle typographique de Snellen, pendant quelques instants à la distance de douze pouces; et en réalité il avait alors son *punctum proximum* à environ quatorze ou seize pouces de l'œil, tandis qu'en relâchant son accommodation, l'emmétropie s'était substituée à sa légère hypermétropie existante. Quand les effets de

la fève de Calabar se furent dissipés, on put encore reconnaître, au bout de quatorze jours et plus, l'action de l'atropine à la dilatation de la pupille, dans les trois cas examinés avec précision: ce dernier fait prouve à lui seul que le mydriatique avait été administré à dose énergique. Ces expériences démontrent que la paralysie produite par un moyen spécifique, peut être neutralisée en quelque sorte par un autre moyen spécifique, à tel point que des actes volontaires soient de nouveau possibles.

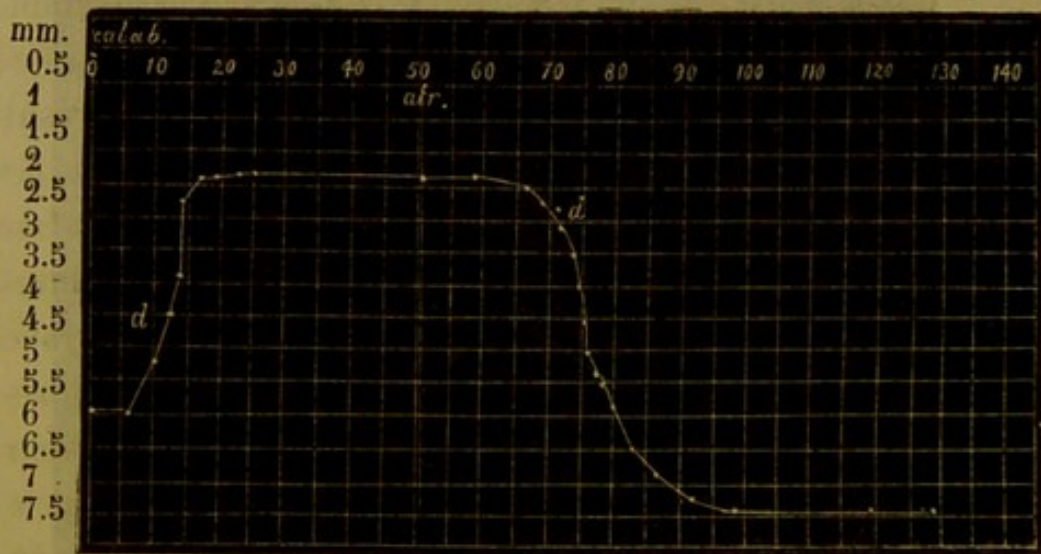


Fig. 8.

La fig. 8 ci-dessus montre l'influence de l'atropine sur la pupille, cinquante minutes après l'instillation de la fève de Calabar. La dilatation complète de la pupille est manifestement en retard. Plus de trois heures après, on réitère l'instillation du myotique sur la même personne, le docteur Land: l'hypermétropie existante de $1/62$ disparaît entièrement; une myopie de nature convulsive la remplace pour un moment et coexiste avec une accommodation indubitable pendant la convergence des lignes visuelles, accommodation qui, à la vérité comme dans le cas précédent, n'est pas bien gouvernée et se fatigue au bout de peu d'instant; la pupille devient en même temps plus étroite qu'avant l'action du myotique: elle a 6,75 millimètres de diamètre. Le jour suivant, on trouve de nouveau $H = 1/62$; la pupille est maintenant légè-

ment mobile. Au bout de sept jours, elle a une largeur de 6,55. millim. C'est le dix-septième jour seulement que les pupilles des deux yeux ont le même diamètre, égal à 4,57 millim., plus petit par conséquent qu'au début.

e. Lors de la découverte de l'action physiologique de la fève de Calabar, on songea tout naturellement à essayer de ce remède dans diverses anomalies. Avant tout, il est reconnu actuellement d'un emploi avantageux pour diminuer les inconvénients de la mydriase produite par l'atropine. Suivant M. de Graefe, l'application méthodique de la fève de Calabar peut même abrégér la durée du processus résultant de l'action de l'atropine. L'expérience seule peut décider jusqu'à quel point le myotique africain est à même de guérir, ou au moins d'améliorer d'une manière durable la paralysie de l'accommodation et la mydriase, grave question qui a déjà été indiquée par M. Robertson. Un résultat important est acquis, c'est que la fève de Calabar rétrécit la pupille et augmente l'accommodation dans la paralysie du muscle ciliaire, que celle-ci existe seule ou qu'elle soit liée à d'autres paralysies du nerf de la troisième paire. M. de Graefe a vu la fève de Calabar rester complètement sans effet sur une mydriase de cause cérébrale. Chez un malade qui s'est présenté à ma consultation, porteur sur un œil d'une parésie de l'accommodation, très perturbatrice de la vision binoculaire, la gêne occasionnée par cette affection fut enlevée d'une manière satisfaisante par la solution *c'*, étendue de vingt parties d'eau, et instillée une fois par jour. La myose résultant d'une faible dose de médicament, peut aussi rendre de fréquents services dans un grand nombre des cas où l'appareil sténopéïque améliore la vision, comme, par exemple, dans ceux où la lumière est diffusée par des taies de la cornée, etc., dans l'astigmatisme irrégulier (kératoconus, luxation du cristallin, etc.) dans l'aphakie, surtout lorsque le champ de la pupille n'est pas clair. Elle augmente d'une

manière réellement merveilleuse l'acuité de la vue dans l'amétropie ordinaire; c'est précisément lorsque l'action de la fève de Calabar est très faible, que les myopes distinguent bien plus nettement les objets éloignés, et que les hypermétropes sont délivrés temporairement de leur asthénopie, par le double avantage d'avoir des cercles de diffusion plus petits et d'éprouver moins de peine à mettre en activité leur accommodation.

La grande question à laquelle la pratique aura à répondre, c'est de savoir si la fève de Calabar est à la longue aussi inoffensive que l'atropine pour l'accommodation, et si la conjonctive en supporte bien l'application longtemps continuée. Tant que cette question n'est pas résolue, il est impossible de porter un jugement sur l'avenir du myotique africain dans le domaine de la thérapeutique.

J'ajouterai seulement que M. de Graefe a utilisé avec avantage le rétrécissement artificiel de la pupille, pour faciliter l'iridectomie dans le glaucome, et que, dans son opinion, la fève de Calabar, administrée de façon à n'agir que d'une manière intermittente, pourra contribuer à la rupture des synéchies.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
A. Des mouvements de l'iris	6
<i>a.</i> Mouvements réflexes	<i>ib.</i>
<i>b.</i> Mouvements volontaires	9
B. Du système nerveux ciliaire et de ses fonctions	11
<i>a.</i> Anatomie du système nerveux ciliaire	<i>ib.</i>
<i>b.</i> Fonctions du système nerveux ciliaire	14
<i>α.</i> Influence du nerf oculo-moteur	<i>ib.</i>
<i>β.</i> Influence du grand sympathique	15
<i>γ.</i> Influence du nerf trijumeau	18
C. Action des mydriatiques	24
<i>a.</i> Historique	<i>ib.</i>
<i>b.</i> Symptômes	25
<i>c.</i> Mode d'action	30
D. Action des myotiques	35
<i>a.</i> Historique	<i>ib.</i>
<i>b.</i> Symptômes	35
<i>c.</i> Mode d'action	41
<i>d.</i> Effets de l'action simultanée de l'atropine et de la fève de Calabar	46
<i>e.</i> Usages thérapeutiques	49

