

ARTICLE IV.

ANOMALIES DE LA RÉFRACTION.

L'étude des anomalies de la réfraction pourrait à la rigueur être écartée de notre cadre; elle exige, en effet, des connaissances tout à fait spéciales et rentre plutôt dans le domaine de la physique que dans celui de la chirurgie. Cependant nous avons cru devoir consacrer quelques pages à ce sujet, car il est indispensable que le praticien possède des notions générales sur la nature des anomalies de la réfraction, sur la manière de les reconnaître et de les corriger. Cet article a donc été exclusivement écrit en vue de la pratique, et je renvoie pour toutes les explications et démonstrations théoriques aux livres spéciaux.

L'œil peut être considéré comme un instrument d'optique composé d'une série de surfaces courbes et de milieux réfringents, système complexe ayant une longueur focale déterminée.

A l'état de repos, c'est-à-dire en dehors des fonctions de l'accommodation, s'il survient des changements, soit dans la courbure des surfaces, (cornée ou cristallin), soit dans la distance du foyer principal (du plan de la rétine au centre optique), on voit apparaître des troubles fonctionnels qui dépendent simplement de la conformation anatomique du globe oculaire, et qu'on désigne sous le nom d'anomalies de la *réfraction statique*. On a cru pendant longtemps que ces anomalies provenaient principalement des changements de courbure de la cornée et du cristallin. Mais Helmholtz, en inventant l'ophthalmomètre, instrument qui permet de mesurer directement les rayons de courbure de ces surfaces, a donné le moyen de constater mathématiquement leur fixité presque constante. D'autre part, les travaux minutieux d'anatomie pathologique, de Arlt, de Jæger et de de Græfe ont démontré que les anomalies de la réfraction statique dépendent surtout de changements dans la longueur de l'axe optique (axe antéro-postérieur de l'œil).

L'œil jouit de la propriété remarquable de pouvoir modifier à chaque instant l'état de sa réfraction statique, de façon à faire converger sur le plan de la rétine les rayons lumineux venus d'objets situés à différentes distances. C'est par des changements de courbure survenus dans le cristallin, changements qui dépendent eux-mêmes des contractions du muscle ciliaire, que la position du centre optique par rapport au foyer principal peut être à volonté avancée ou reculée. Quand le fonctionnement régulier du muscle ciliaire cesse d'avoir lieu, il en résulte aussitôt des troubles de la *réfraction dynamique* désignés aussi sous le nom d'*anomalies de l'accommodation*.

I. — Anomalies de la réfraction statique.

On peut distinguer trois variétés dans les anomalies de la réfraction statique :

1° L'*hypermétropie*, vice de réfraction dans lequel les rayons lumineux parallèles après leur réfraction, au lieu d'aller former leur foyer sur la rétine, vont se réunir au delà. Cette anomalie est due, le plus souvent, à un raccourcissement de l'axe optique de l'œil ;

2° La *myopie*, anomalie dans laquelle les rayons lumineux parallèles, au lieu d'aller se réunir après leur réfraction sur la rétine, vont se réunir en deçà. Elle est causée, le plus souvent, par un allongement de l'axe optique de l'œil ;

3° L'*astigmatisme*, dans lequel les divers méridiens de la cornée ou du cristallin n'ont pas la même courbure et qui peut exister seul ou simultanément avec les précédentes anomalies, et en particulier l'hypermétropie.

1° Hypermétropie.

Nous avons vu que l'œil hypermétrope a une structure telle que les rayons lumineux venant de l'infini ou parallèles vont former leur foyer au delà de la rétine. Cette anomalie peut reconnaître deux causes principales : le raccourcissement de l'axe optique, ou l'absence congénitale ou acquise du cristallin ; cette dernière affection, à laquelle on a donné le nom d'*aphakie*, a été étudiée précédemment.

SYMPTOMATOLOGIE. — Chez l'hypermétrope, les rayons parallèles venant former leur foyer au delà de la rétine, la vision des objets éloignés ne devrait pas être distincte. C'est ce qui arrive en effet quand l'accommodation est complètement relâchée ou quand on a instillé dans l'œil quelques gouttes d'atropine. A l'état normal, l'hypermétrope, en mettant en jeu son accommodation, arrive à voir nettement les objets situés à des distances même rapprochées. Ce résultat n'est obtenu que grâce aux efforts exagérés du muscle ciliaire, qui chez lui n'est pour ainsi dire jamais relâché. Les hypermétropes se plaignent rarement pour la vue de loin. Pourtant, si le degré de l'hypermétropie est très-prononcé, le malade est obligé de faire des efforts considérables, même pour voir de loin, et au bout de très-peu de temps sa vue se fatigue et se brouille. Enfin, dans certains cas le degré est tel que, quel que soit l'effort produit, les rayons parallèles ne peuvent plus converger sur la rétine. Dans ce cas l'hypermétropie est dite *absolue*. Le malade ne peut jamais voir nettement, ni de près ni de loin, sans l'aide de verres convexes.

Si, dans les degrés moyens d'hypermétropie, la vue de loin s'accomplit d'une façon satisfaisante, il n'en est plus de même pour la vision de près et l'on ne tarde pas à voir survenir chez ces malades les symptômes de l'*asthénopie accommodatrice*. La plupart des hypermétropes se présentent alors dans les conditions suivantes : ils éprouvent une légère fatigue, quand la lecture se prolonge ou quand l'éclairage est faible ; peu à peu cette fatigue s'accuse davantage de façon à limiter la durée de la lecture ou de l'écriture ; enfin elle devient telle qu'ils se voient dans la nécessité d'interrompre leur travail. Quand les yeux sont bien reposés

et que les malades veulent reprendre leurs occupations habituelles, la lecture commence à se faire facilement, mais au bout de quelques minutes les lettres se brouillent, il se produit en même temps dans la région frontale une sensation pénible, qui devient de plus en plus douloureuse et force les malades à s'arrêter.

On doit distinguer avec soin cette forme d'*asthénopie accommodatrice* de l'*asthénopie musculaire* due à l'insuffisance des muscles droits internes. Cette dernière affection se produit aussi à la suite d'efforts soutenus pour les travaux de près, mais il est facile de la distinguer de la précédente. La douleur ne siège plus dans le front mais au niveau des angles internes des yeux vers la racine du nez, les lettres ont de la tendance à chevaucher les unes sur les autres. Disons en outre que l'*asthénopie* par insuffisance des muscles droits internes se rencontre presque exclusivement dans les forts degrés de myopie, tandis qu'au contraire l'*asthénopie accommodatrice* est propre à l'hypermétropie.

DIAGNOSTIC DE L'HYPERMÉTROPIE ET DE SON DEGRÉ. — L'hypermétropie peut être reconnue, soit par l'examen ophtalmoscopique, soit par des épreuves faites au moyen de verres convexes.

a. *Diagnostic de l'hypermétropie à l'aide de l'ophtalmoscope.* — On se place devant le malade en lui faisant diriger ses axes optiques de la façon suivante : si l'accommodation n'est pas paralysée par l'atropine, et qu'on examine l'œil droit, le malade doit diriger son regard dans la direction de l'oreille gauche de l'observateur, *mais sans fixer*; c'est le seul moyen d'éviter les contractions du muscle ciliaire. L'observateur, armé d'un miroir plan (Cocius), se rapproche du malade en projetant la lumière au fond de son œil, sans interposition de lentille. S'il est placé dans une direction convenable il ne tarde pas à apercevoir quelques vaisseaux de la papille, et comme ici l'image est droite, il n'a qu'à suivre leurs cours de la périphérie au centre pour arriver à leur point d'émergence du nerf optique. A ce moment-là il embrasse l'ensemble des vaisseaux rétiniens et de la papille considérablement grossis, grossissement qui, en général, est en *rapport inverse* du degré de l'hypermétropie.

La possibilité de voir ainsi l'*image droite* du fond de l'œil indique l'hypermétropie, et l'on est sûr que l'image du fond de l'œil est droite, lorsqu'elle se déplace *dans le même sens* que l'observateur.

b. *Diagnostic de l'hypermétropie au moyen de verres convexes.* — Nous avons déjà vu que lorsque le degré d'hypermétropie est tel, que, quel que soit l'effort de l'accommodation, les rayons lumineux parallèles ne peuvent pas venir former foyer sur la rétine, la vision cesse d'être nette à toute distance sans l'aide de verres convexes; dans ces cas-là, l'hypermétropie est dite *absolue*.

Dans les degrés moins forts, l'hypermétropie, sans être absolue, est *manifeste*, c'est-à-dire que la vision à distance est manifestement améliorée par l'emploi de faibles verres convexes, mais ce degré d'hypermétropie, qui sera indiqué par l'amélioration que donne les verres convexes

dans la vue à distance, est souvent plus faible que celui que possède en réalité le malade. Celui-ci, en effet, en faisant des efforts d'accommodation, peut dissimuler une partie de son hypermétropie, qui est alors *latente*, de sorte que pour connaître le degré complet de l'hypermétropie il faut avoir soin de paralyser l'accommodation au moyen de l'atropine; on pourra alors connaître le degré de l'hypermétropie *totale*, qui est évidemment la somme de l'hypermétropie *manifeste* plus l'hypermétropie *latente*.

Voici comment on procède pour déterminer le degré de l'hypermétropie : Le malade est placé à 20 pieds de distance devant le tableau de Snellen où sont tracés les caractères depuis 200 jusqu'à 20. Si l'on veut connaître d'une façon rigoureuse le degré de l'hypermétropie totale, ou si l'on soupçonne un spasme de l'accommodation, on instille quelques gouttes d'atropine de façon à paralyser le muscle ciliaire. On place alors successivement devant l'œil la série des verres convexes, en commençant par le plus faible (environ 48), et l'on continue les essais tant que le malade accuse de l'amélioration. On s'arrêtera dès que les lettres commenceront à perdre leur netteté, et le numéro du verre le plus fort qu'on aura obtenu indiquera le degré de l'hypermétropie totale.

Comme il est souvent fort pénible pour les malades d'avoir leur accommodation paralysée, on se contente de faire l'épreuve précédente dans les conditions ordinaires de la vision, mais on n'obtient ainsi que le degré de l'hypermétropie manifeste.

Il faudra, quand on choisira les verres appropriés, tenir compte de l'hypermétropie latente, comme nous l'indiquerons bientôt.

DE LA CORRECTION DE L'HYPERMÉTROPIE AU MOYEN DES VERRES CONVEXES. — Avant la découverte de l'hypermétropie et quand on confondait encore cette affection avec la presbytie, les praticiens étaient peu enclins à recommander aux malades l'usage des verres convexes; ils craignaient, en agissant ainsi, de diminuer, d'affaiblir les fonctions du muscle ciliaire, et par suite de faire progresser la maladie au lieu de l'enrayer. Ce préjugé a été tellement répandu qu'il faut souvent encore lutter obstinément pour le vaincre auprès des malades et même auprès des médecins. Néanmoins, chaque fois que l'on rencontrera les signes caractéristiques de l'hypermétropie et, en particulier, les phénomènes d'*asthénopie* qui l'accompagnent si souvent, on ne devra pas hésiter à la corriger et à prescrire des verres convexes.

Dans la pratique on commencera par prescrire des verres légèrement plus forts que ceux correspondant à l'hypermétropie manifeste, parce qu'il faut tenir compte de l'hypermétropie latente du sujet dissimulée par les efforts d'accommodation. Si l'on trouve par exemple qu'un verre convexe n° 20 a neutralisé l'hypermétropie manifeste, on donnera le n° 18; si avec ce numéro les symptômes d'*asthénopie*, bien que très-amoin-dris, ont une certaine tendance à se reproduire; si au lieu de se fatiguer au bout d'une demi-heure le malade ne se fatigue plus qu'au bout d'une heure, il faudra encore augmenter la force du verre, et l'on arrivera à une

correction complète en prescrivant le n° 16. Nous nous contentons de dire ici qu'il faut prescrire un verre un peu plus fort que celui de l'hypermétropie manifeste. Il serait plus scientifique et plus rigoureux de dire qu'il faut corriger en plus l'hypermétropie latente qui est en général le quart de l'hypermétropie manifeste, mais il faut alors faire un petit calcul, peu familier aux médecins. La règle de Javal, instrument très-utile aux spécialistes, a l'avantage de donner ces calculs tout faits.

Il est rare que du premier coup on corrige complètement l'hypermétropie, le plus souvent on tâtonne un peu. Du reste, malades et médecins doivent être bien prévenus que l'hypermétropie manifeste augmentant avec l'âge il faudra aussi changer le numéro des verres, mais on ne devra le faire que d'une façon progressive, de façon à ménager autant que possible l'activité du muscle ciliaire.

2° Myopie.

On donne le nom de myopie à une anomalie de la réfraction dans laquelle la rétine est placée au delà du foyer principal des milieux réfringents de l'œil.

ÉTILOGIE. — La myopie est, en général, une affection héréditaire et congénitale, mais elle peut être acquise. Quand elle est congénitale, elle est liée le plus souvent à un allongement de l'axe antéro-postérieur de l'œil et à la présence d'un staphylôme postérieur; quand elle est acquise, elle accompagne généralement le développement d'une scléro-choroïdite postérieure ou antérieure. Il est évident que des modifications survenues du côté des parties antérieures de l'œil peuvent aussi produire la myopie. C'est ainsi que la diminution du rayon de courbure de la cornée, dans le kératocône, et les affections hydrophthalmiques, la convexité plus grande du cristallin (Jæger), peuvent lui donner naissance. Mais sa cause la plus commune, celle qui influe le plus sur son développement réside dans les efforts de convergence et d'accommodation pour la vision de près. Ceci ressort clairement des statistiques dressées à ce sujet : tandis que la myopie est très-rare chez les gens de la campagne et chez ceux qui ont des occupations manuelles, elle devient de plus en plus fréquente chez des individus qui se livrent à des travaux assidus de lecture et d'écriture. Chez les jeunes gens des écoles supérieures la proportion atteint jusqu'à 30 p. 100.

ANATOMIE DE L'ŒIL MYOPE. — Il a été établi, au moyen de l'ophthalmomètre d'Helmholtz, que la cornée et le cristallin ont les mêmes courbures dans l'œil myope que dans l'œil normal ou emmétrope. Des mensurations directes, faites sur le cadavre, ont montré d'autre part que le globe oculaire myope possède un axe antéro-postérieur plus long que chez l'emmétrope. Il faut donc abandonner l'idée ancienne qui représentait la myopie comme liée à un changement de courbure des surfaces réfringentes, et

adopter l'opinion qui considère l'allongement de l'axe antéro-postérieur comme la cause la plus générale de cette affection.

Dès que le degré de la myopie devient assez prononcé, on peut constater d'habitude l'existence d'un staphylôme postérieur (croissant atrophique occupant le côté externe du nerf optique), dont l'étendue est proportionnelle au degré de la myopie. Dans ces derniers temps, Iwanoff (1) a étudié la structure du muscle ciliaire chez le myope, et il a trouvé des différences notables avec celle qu'il présente chez l'emmétrope. Les fibres circulaires de Müller sont très-peu développées, presque à l'état rudimentaire, tandis que la portion longitudinale (muscle de Bowman et Brücke) acquiert au contraire un développement considérable. Enfin, d'après Jæger, le cristallin serait plus convexe qu'à l'état normal.

SYMPTOMATOLOGIE. — Dans l'œil normal, à l'état de repos, les rayons lumineux parallèles viennent se réunir en foyer sur la rétine, mais si dans ces conditions on vient à reculer le plan rétinien, c'est-à-dire, si l'œil devient myope, le foyer des rayons lumineux sera alors au devant de la rétine, des cercles de diffusion se produiront sur cette membrane, et par suite la vision des objets éloignés deviendra indistincte. On est convenu de considérer comme à peu près parallèles les rayons lumineux provenant d'objets situés à la distance de vingt pieds. Aussi un myope, placé à cette distance devant l'échelle de Snellen, ne pourra voir *nettement* aucun caractère, il déchiffrera bien les plus gros, à cause du grand angle sous lequel il les voit, mais il ne les apercevra pas nettement, et dans tous les cas il ne pourra pas lire les derniers numéros de l'échelle (nos 30 et 20). Mais si on le fait regarder de près, on constatera qu'il lit le n° 1 du livre de Snellen à la distance d'un pied, le n° 2 à deux pieds, ce qui prouve que son acuité est normale, mais si arrivé à la distance de trois pieds, par exemple, le n° 3 commence à être vu d'une façon diffuse, cela indique qu'il a une myopie d'environ trois pieds. En effet, la distance qui existe alors entre l'œil myope et les derniers caractères alphabétiques vus nettement indique la limite de la vision distincte la plus éloignée (*punctum remotum* du myope). A partir de là, il voit nettement jusqu'à la limite de sa vision distincte la plus rapprochée, qu'on appelle le *punctum proximum*. L'espace qui existe entre ces deux limites renferme l'étendue de son accommodation, c'est-à-dire la série des distances où il peut, en rendant son cristallin de plus en plus convexe par des efforts successifs d'accommodation, avoir une image nette des objets.

Plus la rétine sera éloignée de la cornée, plus le *punctum remotum* se rapprochera et plus aussi sera fort le degré de la myopie; au contraire, ce degré diminuera à mesure que la longueur de l'axe antéro-postérieur se rapprochera de celle de l'emmétrope (22 millimètres 1/2 environ). La conséquence de cette augmentation du diamètre antéro-postérieur

(1) Ch. Robit, *Journal de physiologie*, année 1870. — *Du muscle ciliaire chez le myope et l'hypermétrope*. — Traduction des travaux d'Iwanoff, par Ch. Abadie.

est que le centre de mouvement de l'œil myope se trouve plus en avant de la rétine; en outre, les muscles droits externes et internes ayant aussi à déplacer un ovoïde (forme habituelle de l'œil myope) agissent presque parallèlement à son grand axe et ont bien plus de difficulté à vaincre que lorsque l'œil est sphérique. L'impossibilité de produire ce travail d'une façon continue dans les efforts de convergence amène souvent à sa suite des phénomènes d'*asthénopie musculaire* occasionnés par l'*insuffisance des muscles droits internes*.

DIAGNOSTIC DE LA MYOPIE ET DE SON DEGRÉ. — Deux procédés sont employés pour reconnaître le degré de la myopie : l'examen ophtalmoscopique et l'épreuve au moyen des verres concaves.

a. *Diagnostic de la myopie au moyen de l'ophtalmoSCOPE.* — Ce procédé offre l'avantage de pouvoir être fait rapidement et en dehors des renseignements donnés par le sujet. Supposons, en effet, que nous ayons affaire à une myopie de trois pouces. Cela veut dire qu'un objet lumineux, placé à trois pouces devant cet œil, vient former sur la rétine une image réelle et renversée, mais réciproquement, comme les rayons lumineux en sortant de l'œil suivent une marche inverse de celle qu'ils ont suivie pour y entrer, il en résulte que, l'image réelle et renversée du fond de l'œil vient se former à trois pouces au devant de lui; si au contraire la myopie est de deux pouces, l'image se forme à deux pouces, et d'une façon générale à une distance qui indique précisément le degré de la myopie. L'observateur, en se plaçant à la distance de la vision distincte de cette image, la percevra nettement, et en tenant compte de la distance à laquelle elle se trouve devant l'œil observé, il pourra juger d'une façon approximative le degré de la myopie. Nous venons de dire que l'image rétinienne qui se forme au devant de l'œil observé est renversée et en avant de l'iris; aussi quand l'observateur se déplace, cette image paraît se déplacer en sens inverse de ce mouvement, tandis que chez l'emmetrope et l'hypermetrope, où elle est droite et derrière le plan de l'iris, elle paraît se déplacer dans le même sens que l'observateur.

b. *Diagnostic de la myopie au moyen des verres concaves.* — Ce procédé consiste à placer le sujet à vingt pieds de distance devant les tables de Snellen, dont le plus petit numéro est composé de lettres de 20 millimètres de hauteur. (Un emmetrope qui possède une acuité normale doit lire distinctement ces caractères.) Si le sujet est myope, il ne pourra déchiffrer les lettres qu'au moyen de verres concaves; on essayera successivement la série de ceux-ci en commençant par les verres les plus faibles qui correspondent aux numéros les plus élevés, et l'on s'arrêtera dès que l'amélioration, jusque-là progressive, commencera à diminuer. Le numéro du verre auquel on se sera arrêté indiquera le degré de la myopie; comme les numéros des verres correspondent au nombre de pouces de leur foyer, on note la myopie en pouces. Le n° 10, par exemple, convient à une myopie de dix pouces.

MARCHE ET PRONOSTIC. — Quand la myopie ne dépasse pas un certain

degré et n'a pas de tendance à suivre une marche progressive, quand il n'existe pas de staphylôme postérieur très-étendu, on peut dire qu'elle offre très-peu d'inconvénients, et si elle est corrigée de bonne heure par des verres appropriés, le myope se trouve dans les mêmes conditions que l'emmetrope. Mais il n'en est plus de même quand la myopie est élevée et a une tendance progressive : outre les symptômes d'*asthénopie musculaire* dont nous avons parlé, on peut voir survenir des accidents redoutables. Ces accidents sont le plus souvent la conséquence de la distension exagérée des membranes enveloppantes; tantôt ce sont des hémorragies répétées, dues à la rupture des vaisseaux choroïdiens, tantôt la production de mouches volantes très-nombreuses dénote une scléro-choroïdite postérieure à marche rapide, tantôt enfin des décollements de la rétine surviennent.

CORRECTION DE LA MYOPIE AU MOYEN DES VERRES. — Nous nous occuperons simplement ici du traitement de la myopie envisagée comme anomalie de la réfraction; quant aux complications qui peuvent survenir et que nous avons déjà décrites (scléro-choroïdite postérieure, décollement de la rétine, etc.), leur traitement se trouvant indiqué dans ces articles, nous nous contentons d'y renvoyer le lecteur.

Quand on a affaire à un sujet jeune, possédant un degré moyen de myopie de $\frac{1}{20}$ à $\frac{1}{10}$, il y a avantage à lui prescrire des verres concaves neutralisant complètement la myopie. Il est alors placé, en effet, dans les conditions de l'emmetrope, et son accommodation s'habitue à fonctionner pour la vue de près, comme chez ce dernier. Qu'arrivera-t-il, au contraire, si l'on ne corrige pas la myopie. La vision de loin reste indistincte, mais la vision de près s'accomplit sans exiger beaucoup d'efforts d'accommodation; le myope s'habitue à voir de près en faisant très-peu fonctionner son accommodation; mais une fois cette habitude prise, si l'on cherche à corriger complètement la myopie et à mettre le sujet dans les mêmes conditions que l'emmetrope, il ne pourra pas supporter les verres pour la vision de près, car il serait obligé de faire les mêmes efforts d'accommodation qu'un emmetrope, ce qui lui est impossible. C'est ce qui explique pourquoi à un certain âge il est impossible de corriger chez les myopes, au moyen d'une seule paire de lunettes, la vision de loin et la vision de près. Aussi, dans ces cas, sera-t-on obligé de prescrire deux sortes de verres, l'un corrigeant exactement la myopie, et qui sera obtenu par les procédés déjà décrits, l'autre d'un numéro moindre qu'on déterminera en tâtonnant, et en cherchant quel est le verre concave le plus faible qui permet la lecture sans fatigue à la distance de la vision distincte, c'est-à-dire de huit à douze pouces.

Quand il existe un très-fort degré de myopie, que la maladie montre une tendance progressive, que la vision binoculaire étant abolie, l'un des deux yeux est dévié, on ne prescrira pas de verres, car il faut éviter tout effort d'accommodation; le malade rapproche l'objet à son *punctum proximum* et voit nettement à cette distance. On pourra néanmoins lui