l'existence de trois valvules ayant à peu près la forme des valvules sigmoïdes de l'aorte, mais à cul-de-sac ouvert en bas. Ces valvules étaient situées, l'une sur la limite du sac lacrymal et du canal nasal, l'autre à la partie moyenne du canal, et la troisième vers sa partie inférieure.

Huschke a également signalé une valvule placée immédiatement au-dessous des conduits lacrymaux. Cette valvule, d'une hauteur de 2 à 3 millimètres, a la forme, tantôt d'une petite lame à bord libre tournée en haut, tantôt d'un petit diaphragme percé d'un orifice central qui embrasse l'ouverture commune des conduits lacrymaux ; elle semble avoir pour effet de fermer cette ouverture et de s'opposer ainsi au passage des larmes dans le sac.

M. Béraud a montré à la Société de Biologie de Paris une autre valvule qui se trouve sur la limite du sac et du canal nasal, et qu'il appelle, par opposition à la valvule de Huschke, *valvule inférieure du sac lacrymal*. Cette dernière, qui, suivant l'aveu de M. Béraud même, n'est pas constante, se détache de la paroi externe du sac et se dirige obliquement en haut, en mesurant de 3 à 4 millimètres.

Finalement, quel que soit le nombre de ces valvules, tout ce que j'en puis dire, c'est qu'elles n'ont rien de constant dans la forme, dans la position respective, dans la direction ni dans l'étendue.

La membrane muqueuse du canal nasal est tapissée en dedans par l'épithélium à cils vibratiles, et en dehors, par deux couches de fibres de tissu conjonctif, dont l'externe est longitudinale, et l'interne, circulaire.

Trajet et usage des larmes. — Les larmes sécrétées par la glande lacrymale, et versées à la surface de la conjonctive, sont étendues uniformément sur la face antérieure du globe de l'œil par le clignement, c'est-à-dire par les mouvements alternatifs d'élévation et d'abaissement de la paupière supérieure. Pendant le jour, lorsque les paupières sont ouvertes, une partie des larmes est soumise à l'évaporation, une autre est absorbée ; enfin, la majeure partie passe dans les fosses nasales. Dans le clignement, le tendon de l'orbiculaire tire un peu en dedans la paupière supérieure ; ce mouvement dirige les larmes vers le grand angle de l'œil, où elles s'accumulent en plus ou moins grande quantité dans la petite cavité que nous avons décrite sous le nom de lac ; les points lacrymaux plongent dans cette cavité, et soit qu'ils agissent comme siphons, soit qu'ils agissent par leur capillarité, ou bien soit qu'on invoque la pression atmosphérique et

le vide qui se fait dans les fosses nasales au moment de l'inspiration, les larmes traversent ces orifices, arrivent dans le sac lacrymal, et enfin dans le canal nasal, qui le verse dans le méat inférieur.

Les larmes entretiennent la souplesse des parties qu'elles humectent, favorisent leurs mouvements, préviennent les effets nuisibles du frottement continuel des paupières sur l'œil, et empêchent les petits corps étrangers de rester collés à la surface du globe oculaire. Certaines circonstances augmentent bien vite leur sécrétion : ainsi, la présence d'un corps étranger sur le globe oculaire, l'action de quelques substances comme l'acide nitrique, l'ammoniaque, un oignon qu'on pèle, un trouble des mouvements respiratoires, l'éternument, la toux, le rire ; enfin les émotions morales gaies ou tristes, et surtout ces dernières, font couler les larmes en très-grande abondance.

Composition chimique. — Les larmes constituent un fluide limpide, inodore et légèrement salé. Elles renferment environ 99 pour 100 d'eau, un peu de chlorure de sodium, du phosphate de soude et de chaux, des traces de quelques autres sels, et une petite quantité de substances animales.

APPAREIL DE LOCOMOTION DE L'ŒIL.

(Planche LXXVII.)

Préparation. — Figures 1 et 2 (muscles de l'œil). — La préparation de ces figures est la même que celle des nerfs de l'orbite, avec cette différence, que pour bien examiner les muscles, il faut sacrifier les rapports des vaisseaux et des nerfs.

Figure 3 (aponévrose orbito-oculaire, vue par sa face antérieure). — Pour obtenir cette figure, incisez la conjonctive autour de la cornée, coupez les tendons des six muscles de l'œil et le nerf optique près de l'insertion sur la sclérotique, et enlevez le globe oculaire.

Figure 4 (aponévrose orbito-oculaire vue en arrière). — Faites la coupe des nerfs de l'orbite, enlevez avec les pinces et sans instrument tranchant les vaisseaux, les nerfs et la graisse ; coupez les muscles à leurs insertions postérieures et écartez-les : de cette manière vous trouvez l'aponévrose orbito-oculaire recouvrant l'hémisphère postérieur du globe oculaire, et se prolongeant en arrière sous forme de gaîne, sur tous les muscles de l'œil et le nerf optique.

Figures 5, 6 et 7 (artère et veine ophthalmiques). — Injectez ces vaisseaux avec des matières colorantes différentes, et découvrez-les par des procédés analogues à ceux employés pour les nerfs de l'orbite.

Le globe de l'œil est pourvu d'un appareil musculaire propre, destiné à lui faire exécuter des mouvements dans l'intérieur de l'orbite et

à le diriger vers tous les objets qu'il a besoin d'explorer. Ces mouvements sont favorisés par la forme sphérique du globe oculaire, appuyé mollement sur un coussinet graisseux situé au fond de l'orbite et dont il est séparé par l'aponévrose orbito-oculaire, sur laquelle il trouve un point d'appui direct.

L'appareil de locomotion de l'œil se compose de six muscles, savoir, *quatre droits* et *deux obliques*, ainsi nommés à cause de leur direction.

MUSCLES DROITS.

(Musculi recti.)

Les quatre muscles droits répondent aux quatre parois de la cavité orbitaire et sont distingués, comme elles, en *supérieur*, *inférieur*, *externe* et *interne*, ou, par les noms qui rappellent leurs fonctions, en *élévateur*, *abaisseur*, *abducteur* et *adducteur*. Ces muscles s'étendent du sommet vers la base de l'orbite en formant une pyramide musculaire analogue, pour la forme, à celle que présente la cavité osseuse à laquelle elle est concentrique. La base de cette pyramide embrasse le globe de l'œil et forme sur sa face antérieure, à 4 millimètres à peu près de la cornée transparente, une expansion aponévrotique, décrite comme une tunique propre sous le nom de *tunique albuginée*.

D'après les recherches minutieuses et intéressantes de M. Sappey, il résulterait que l'intervalle compris entre les insertions de ces muscles et la cornée, diminue de haut en bas et de dehors en dedans ; de manière que ces muscles s'insèrent sur la sclérotique en décrivant une ligne spirale qui, à son origine, est éloignée de la cornée, et à sa terminaison, en est rapprochée.

Cette diminution progressive dans la distance de la cornée peut s'exprimer en nombres ronds par 8, 7, 6, 5 ; c'est-à-dire que le tendon du muscle droit supérieur est éloigné de 8, 5 millimètres de la circonférence de la cornée ; le tendon du muscle droit externe de 7, 2 millim. ; le tendon du muscle droit inférieur de 6, 7 millim. ; et le tendon du muscle droit interne de 5, 5 millim. Ainsi le muscle droit supérieur est le plus éloigné de la cornée transparente, et le muscle droit interne en est le plus rapproché.

Le sommet de la pyramide offre deux ouvertures : l'une interne, pour le passage du nerf optique et de l'artère ophthalmique ; l'autre externe, que traversent plusieurs des nerfs de l'orbite, savoir : le moteur oculaire commun, le moteur oculaire externe et la branche nasale de l'ophthalmique.

Le muscle droit externe s'insère entièrement à l'anneau externe (anneau de Zinn) ; le muscle droit interne s'insère entièrement à l'anneau interne ; les muscles droits supérieur et inférieur s'insèrent dans leur partie externe à l'anneau externe, et dans leur partie interne, à l'anneau interne.

Tous les muscles droits sont plus ou moins triangulaires ; ils sont tous aplatis, le supérieur et l'inférieur de haut en bas, l'externe et l'interne de dehors en dedans ; on leur considère deux faces, l'une orbitaire, l'autre oculaire. La face orbitaire répond au périoste, auquel elle adhère par un tissu cellulaire graisseux ; la face oculaire regarde, en arrière le nerf optique, et en avant le globe de l'œil ; l'intervalle qui la sépare du nerf optique est rempli par une grande quantité de graisse, dans laquelle on trouve les divisions des vaisseaux ophthalmiques, la branche nasale de l'ophthalmique de Willis, le ganglion ophthalmique, les nerfs ciliaires et le nerf du petit oblique. On remarque encore à la face oculaire des muscles droits supérieur, inférieur et interne, les rameaux du nerf moteur oculaire commun, et à la face oculaire du droit externe, le nerf moteur oculaire externe.

L'aponévrose orbito-oculaire fournit une gaîne à la moitié antérieure de chacun des muscles droits ; elle enveloppe aussi les expansions aponévrotiques, par lesquelles ils s'insèrent à la base de l'orbite.

Malgré les caractères de similitude que nous venons de signaler, les muscles droits offrent chacun des dispositions et des fonctions spéciales ; aussi doivent-ils être examinés successivement à part.

Muscle droit supérieur, ou élévateur de l'œil. — Placé sous le releveur de la paupière supérieure, qu'il déborde un peu en dehors, le droit supérieur s'attache en arrière, d'une part, sur la gaîne fibreuse du nerf optique, d'une autre part, sur un anneau aponévrotique (anneau de Zinn) qui prend lui-même ses insertions, au moyen d'une expansion aponévrotique (tendon de Zinn), à la partie antérieure de la gouttière caverneuse. Du sommet de l'orbite, ce muscle, le plus long et le moins épais des muscles droits, se dirige presque horizontalement en avant et se divise en deux portions : l'une, oculaire, qui se réfléchit sur le globe de l'œil et s'insère sur la sclérotique, un peu en arrière et au-dessus de la cornée ; l'autre, orbito-palpébrale, qui offre la disposition suivante.

Cette portion orbito-palpébrale se subdivise en trois faisceaux, dont l'un se fixe à la base de l'orbite, au niveau de la suture fronto-

malaire, au-dessous du faisceau orbitaire externe de l'élévateur de la paupière ; dont l'autre s'attache sur le tendon du grand oblique aussitôt qu'il a traversé la trochlée ; dont le troisième, enfin, se confond avec le tendon du releveur de la paupière.

La face supérieure du droit supérieur est recouverte par le releveur de la paupière, et adhère tout à fait en arrière aux nerfs pathétique et frontal ; sa face inférieure correspond, comme celle de tous les muscles droits, au nerf optique, au paquet graisseux du fond de l'orbite et au globe de l'œil, en arrière elle est croisée par la branche nasale de l'ophthalmique ; enfin, une des branches du moteur oculaire commun s'épanouit sur cette face, envoie des filets le long de son bord interne et se perd dans le droit supérieur et dans l'élévateur de la paupière supérieure.

Droit inférieur, ou abaisseur de l'œil. — Ce muscle, couché sur le plancher de l'orbite, dont il n'est séparé que par du tissu graisseux, s'insère en arrière sur l'anneau de Zinn et sur la gaîne fibreuse du nerf optique, entre le droit interne et le droit externe ; en avant, il offre une disposition analogue à celle du droit supérieur. Il se divise comme lui, en deux faisceaux, dont l'un, oculaire, s'attache à la sclérotique un peu en arrière et au-dessous de la cornée transparente ; dont l'autre, orbitaire, se perd en partie dans la paupière inférieure et va se fixer, d'autre part, sur le plancher de l'orbite, à côté du petit oblique, c'est-à-dire un peu en dehors de la gouttière lacrymale.

Sa face inférieure répond au plancher de l'orbite, dont elle est séparée par de la graisse ; en avant, elle est recouverte par la conjonctive. Quant aux rapports spéciaux de sa face supérieure ou oculaire, elle reçoit des ramifications du nerf moteur oculaire commun, et son bord externe est longé par le rameau du petit oblique.

Droit interne, ou adducteur de l'œil. — Le plus court des muscles droits, le droit interne, longe la face interne de l'orbite et s'attache, en arrière, à la partie interne de la gaîne fibreuse du nerf optique, en confondant son insertion avec celle du droit supérieur. Du sommet de l'orbite, il gagne le globe de l'œil et se divise en deux faisceaux, dont l'un s'attache sur la sclérotique, un peu en arrière et en dedans de la cornée transparente, tandis que l'autre s'insère à la crête de l'os unguis.

Sa face interne répond à la face interne de l'orbite ; sa face externe ou oculaire offre les mêmes rapports que la face oculaire de tous les muscles droits et reçoit un rameau du moteur oculaire commun ; son bord supérieur est croisé par le nerf nasal de l'ophthalmique.

Droit externe, ou abducteur de l'œil. — Il forme la face externe de la pyramide musculaire, dont nous venons de décrire les trois autres faces ; ses insertions postérieures se font entièrement à l'anneau de Zinn, entre les muscles droit supérieur et droit inférieur, avec lesquels il contribue à la formation de cet anneau, par où passent les nerfs moteur oculaire commun, moteur oculaire externe et nasal de l'ophthalmique. Les insertions antérieures se font : 1° par un faisceau oculaire qui s'attache sur la sclérotique, en arrière et en dehors de la cornée transparente ; 2° par un faisceau orbitaire qui se fixe à la base de l'orbite, au niveau de la suture de l'os frontal avec l'os malaire.

Sa face externe est appuyée sur la face externe de l'orbite et sur la glande lacrymale ; sa face interne présente les rapports communs à tous les muscles droits et reçoit le nerf moteur oculaire externe ; son bord supérieur est longé par la branche lacrymale du nerf ophthalmique.

Action des muscles droits. — D'après leurs insertions, les muscles droits, lorsqu'ils se contractent isolément, doivent diriger la pupille soit en haut, soit en bas, soit en dehors, soit en dedans ; en outre, tous tendent à porter le globe de l'œil en arrière. Mais si l'on fait attention au mode de sustentation de ce dernier, au milieu de l'aponévrose orbito-oculaire ; à ses moyens de fixité, soit par les muscles, soit par la conjonctive et le nerf optique, on voit que ses mouvements ne peuvent avoir rien de brusque, et que la direction réfléchie des muscles droits les change en mouvements de rotation. En effet, les muscles droit supérieur et droit inférieur font tourner l'œil autour d'un axe horizontal ; les muscles droit interne et droit externe le font tourner autour d'un axe vertical.

Lorsque le droit supérieur se contracte seul, l'hémisphère antérieur de l'œil tourne d'avant en arrière, et la pupille est dirigée en haut ; la paupière supérieure est toujours, entraînée dans ce mouvement, par la contraction du faisceau palpébral du droit supérieur et par sa rencontre avec la saillie formée par la cornée transparente.

C'est par un mécanisme absolument semblable que, dans la contraction du droit inférieur, la pupille et la paupière inférieure sont abaissées.

Si le muscle droit externe se contracte, l'hémisphère externe de l'œil tourne de dehors en dedans et d'avant en arrière, la pupille est dirigée en dehors, et les paupières un peu écartées dans le même sens par la saillie de la cornée. Par la contraction du droit interne, la pupille est portée en dedans et les paupières écartées du même côté.

Si deux des muscles se contractent simultanément, l'œil est entraîné suivant la résultante des forces représentées par les deux muscles : ainsi, quand le droit externe et le droit supérieur se contractent ensemble, la pupille se porte en haut et en dehors. C'est de cette manière que l'œil peut effectuer tous les mouvements de circumduction intermédiaires aux quatre mouvements principaux que lui font décrire les quatre muscles droits lorsqu'ils agissent isolément.

Enfin, quand tous les muscles se contractent à la fois, ils tendent à porter directement l'œil en arrière ; mais ce mouvement est limité par l'aponévrose orbito-oculaire et par les prolongements orbitaires des muscles droits ; souvent aussi il trouve un obstacle dans la contraction simultanée des muscles obliques.

Nous venons de passer en revue les mouvements que chaque œil peut exécuter dans l'orbite, sous l'action des muscles droits ; mais un fait remarquable est l'ensemble avec lequel les deux yeux se portent vers un même objet, bien que, le plus souvent, ce soit un muscle différent qui se contracte dans chaque orbite. En effet, lorsqu'on regarde en haut ou en bas, l'œil est porté dans l'une ou l'autre de ces deux directions par les droits supérieurs ou par les droits inférieurs, c'est-à-dire par des muscles homologues et animés par des branches de la même paire nerveuse ; mais si l'on fixe un objet situé soit à droite, soit à gauche, un des deux yeux obéit à l'action du droit interne, et l'autre à celle du droit externe, muscles antagonistes qui reçoivent des nerfs, le premier de la troisième paire, le second de la sixième. Souvent, dans ces mouvements latéraux, les deux yeux ne sont pas parallèles, leurs axes optiques convergent vers l'objet fixé ; et si cette convergence n'est pas toujours visible à cause de la distance de l'objet, elle le devient lorsqu'elle se fait très-près des yeux. Cette manière de regarder constitue le *loucher convergent*, loucher qu'on peut produire facilement si l'on cherche, par exemple, à regarder le bout de son nez.

MUSCLES OBLIQUES.

(Musculi obliqui.)

Ils sont au nombre de deux : l'un *supérieur*, ou *grand oblique*, et l'autre *inférieur*, ou *petit oblique*.

1° *Oblique supérieur de l'œil, ou grand oblique* (*muscle trochléaire*). — Le plus long des muscles de l'œil, mais le moins épais et le moins large, le grand oblique est situé à la partie supérieure et interne de la cavité orbitaire, au-dessous du releveur de la paupière,

entre le droit supérieur et le droit interne. Il s'attache, en arrière, sur la gaîne fibreuse du nerf optique, en confondant un peu son insertion avec celle du releveur de la paupière ; puis il se porte horizontalement en avant, dans l'angle interne et supérieur de l'orbite, jusqu'à une petite poulie dans laquelle il s'engage et au delà de laquelle il se réfléchit à angle aigu, de haut en bas, d'avant en arrière et de dedans en dehors, pour aller s'insérer sur la sclérotique, derrière le droit supérieur et au niveau du diamètre transversal du globe oculaire.

La poulie dont nous venons de parler est formée par un cartilage représentant à peu près les quatre cinquièmes d'un anneau, et retenu par des fibres ligamenteuses aux rugosités d'une fossette située vers la partie antérieure et interne de la voûte de l'orbite. Le grand oblique, dont les fibres charnues deviennent tendineuses un peu avant de traverser la poulie, glisse dans celle-ci au moyen d'une synoviale qui se prolonge en deçà et au delà, et revêt le cartilage et le tendon.

Dans sa portion horizontale, le grand oblique est placé, comme nous l'avons dit en commençant, au-dessous du releveur de la paupière, entre le droit interne et le droit supérieur ; dans sa portion réfléchie, il est en rapport avec la face supérieure et postérieure du globe de l'œil et avec la face inférieure du droit supérieur. Il reçoit à lui seul tout un nerf, le pathétique, qui le pénètre par son *côté extérieur*, contrairement aux muscles droits, dont les nerfs se ramifient à leur *face intérieure*.

2° *Oblique inférieur, ou petit oblique.* — Le petit oblique, ainsi nommé à cause de sa direction et de son peu de longueur, puisqu'il est le plus court des muscles de l'œil, est situé à la partie inférieure et antérieure de la cavité orbitaire, et ne s'étend pas, comme les autres muscles, du sommet vers la base de l'orbite, mais entoure le globe oculaire dans les deux tiers externes. Un peu plus large et moins arrondi que le grand oblique, il s'attache, d'une part à la partie interne et antérieure de la surface orbitaire de l'os maxillaire supérieur, un peu en dehors de la gouttière lacrymale, et quelquefois même sur le sac. De là, il se dirige en arrière et en dehors, en passant entre le globe oculaire et le muscle droit inférieur, se recourbe en haut et se place entre le muscle droit externe et le globe de l'œil, à la partie postérieure duquel il s'insère par une large aponévrose, au niveau du bord externe du muscle droit supérieur et en arrière du grand oblique, avec le tendon duquel il se confond presque toujours.

Le petit oblique reçoit un des plus gros rameaux du nerf moteur oculaire commun.

Action des muscles obliques. — Sous l'influence du muscle grand oblique, le globe de l'œil exécute un mouvement de rotation de dehors en dedans ; son hémisphère postérieur se dirige en même temps un peu en haut ; son hémisphère antérieur et partant, la pupille, est tourné en bas et en dehors. Suivant M. Cruveilhier, l'œil éprouverait autour de son axe antéro-postérieur un mouvement de rotation de dehors en dedans ; M. Gerdy nie la possibilité de ce mouvement : d'après lui, l'action de chacun des deux obliques se borne à tirer l'œil en avant.

Le petit oblique, en se contractant, tire le globe de l'œil en avant et entraîne l'hémisphère postérieur en haut et en dehors, de sorte que la pupille regarde en haut et en dedans. D'après M. Cruveilhier, il fait tourner l'œil autour de son axe antéro-postérieur, dans un sens opposé à celui du grand oblique.

Les deux obliques, lorsqu'ils se contractent à la fois, portent le globe de l'œil en avant, et sur le cadavre ils le tendent s'il est flasque ; ces deux muscles sont donc antagonistes des muscles droits qui attirent l'œil en arrière. On conçoit alors que, dans une contraction simultanée des droits et des obliques, les uns tirant en sens inverse des autres, ils parviennent à allonger le diamètre antéro-postérieur du globe de l'œil, allongement qu'on attribue déjà à la seule action simultanée des muscles droits.

Du reste, les muscles droits, comme les obliques, abstraction faite de leurs mouvements propres, prennent une part dans l'action des mouvements de rotation.

APONÉVROSE ORBITO-OCULAIRE.

L'aponévrose orbito-oculaire, découverte par Ténon et décrite par M. le docteur Hélie, est une membrane fibreuse qui naît du pourtour de la base de l'orbite, en se continuant avec le périoste de cette cavité. Adossée d'abord à la conjonctive palpébrale, elle se replie sur la conjonctive oculaire, qu'elle abandonne à quelques millimètres en arrière de la cornée, pour embrasser la moitié postérieure du globe de l'œil et lui former une espèce de coque (*capsula Tenonis*) qui se prolonge en arrière et se termine sur le nerf optique. Un tissu cellulaire lamelleux et très-lâche unit l'aponévrose à la conjonctive et au globe de l'œil et permet l'exécution facile des divers mouvements.

Les six muscles de l'œil traversent l'aponévrose, qui fournit en arrière, à chacun d'eux, une gaîne en forme de cône tronqué, dont la base est en avant ; elle envoie aussi un prolongement sur le faisceau orbitaire de chacun des quatre muscles droits.

Cette membrane qui suspend l'œil, en quelque sorte dans l'orbite, où elle le sépare du tissu graisseux placé en arrière, facilite l'action de ses muscles en les isolant les uns des autres et des parties voisines ; elle forme un véritable diaphragme qui partage la cavité orbitaire en deux chambres : l'une, antérieure, limitée en avant par les paupières et contenant le globe de l'œil ; l'autre, postérieure, qui s'étend jusqu'au sommet de l'orbite, et renferme les muscles, les vaisseaux, les nerfs et la graisse de cette cavité.

GRAISSE DE L'ORBITE.

La graisse de l'orbite, dont la quantité varie chez les animaux, en raison de la mobilité de l'œil, occupe l'intérieur de la pyramide formée par les quatre muscles droits, et l'espace compris entre la face extérieure de ces muscles et le périoste ; on la divise en deux couches, l'une extérieure, l'autre intérieure. La couche extérieure, assez épaisse en avant vers les insertions des muscles droits, disparaît en arrière ; en dedans elle sépare presque complétement et dans toute son étendue, le droit interne de l'os planum de l'ethmoïde. La couche intérieure, épaisse surtout en arrière, est traversée d'arrière en avant par le nerf optique, par les branches du moteur oculaire commun qui vont aux muscles droits supérieur, inférieur, interne et au ganglion ophthalmique ; par les racines sensitive et nutritive de ce ganglion, venues, l'une de la branche nasale de l'ophthalmique, et l'autre du grand sympathique ; par les nerfs ciliaires, et par le moteur oculaire externe. Les vaisseaux qu'on y remarque, sont : l'artère centrale de la rétine, les ciliaires longues, les branches musculaires et les veines qui correspondent à ces artères.

Ce coussinet, dont le volume plus ou moins considérable détermine la saillie plus ou moins forte du globe oculaire, auquel il sert de point d'appui moelleux, est encore destiné à empêcher les muscles d'entraîner l'œil vers le fond de l'orbite et de le déformer ; il existe chez tous les individus même les plus maigres, malgré sa résorption facile.