Arlt ha hecho notar que los músculos, recto externo y oblicuo inferior, pueden en ciertas circunstancias comprimir los vasos ciliares posteriores y provocar de este modo el éxtasis venoso y consiguientemente la hiperemia de la coroides. De Jœger no admite el carácter inflamatorio de las lesiones miópicas. Mauthner considera la inflamación como secundaria.

Motais (de Angers) admite la realidad de la compresión del globo ocular por los músculos intrínsecos, pero no es el músculo en contracción el que se apoya sobre el ecuador del ojo, ya que se lo impide la aleta que tira excéntricamente del músculo, desde que éste entra en acción. Por el contrario, el músculo antagonista se enrolla realmente sobre el ojo, el cual impelido por un lado por el músculo, está sostenido por el otro lado por la aponeurosis común, extendida como una envoltura elástica. El alargamiento miópico resultaría de esta compresión del ojo.

La presencia del estafiloma por fuera de la papila demuestra la extraordinaria influencia de la convergencia; *durante la aducción forzada, el nervio óptico está estirado en su segmento externo,* y de tal tracción resulta el deslizamiento del anillo coróideo sobre el anillo esclerotical. Esta es, según creemos, la causa principal del estafiloma.

En los marinos, acostumbrados á dirigir la mirada hacia arriba y, por consiguiente, á estirar el nervio óptico en su segmento inferior, Paulsen ha visto el estafiloma localizado en la parte inferior.

Todas estas explicaciones encierran indudablemente una gran parte de verdad, tanto más, cuanto que podemos admitir que unas veces es la esclerótica la primitivamente enferma, y otras lo es la coroides. Después de las alteraciones de la una, las de la otra se explican fácilmente.

3.° **Etiología de la miopia.**—La miopia es hereditaria, pero no congénita; los padres transmiten una predisposición que desarrollan después las causas determinantes.

Estas aparecen sobre todo de diez á diez y ocho años, con la aplicación de los ojos á la visión binocular para el trabajo á corta distancia.

Las estadísticas demuestran de un modo evidente esta influencia del trabajo; Erisman ha encontrado en los escolares ocupados dos horas al día un 17 por 100 de miopes; en los ocupados durante cuatro horas diarias un 29 por 100, en los de seis horas 40 por 100.

La estadística de Cohn es también sugestiva y nos muestra la miopia escolar bajo su verdadero aspecto. Para cada 100 escolares indica la siguiente proporción de miopes: 1.°, en las escuelas rurales 1,4; 2.°, escuelas elementales 6,7; 3.°, escuelas de niñas 7,7; 4.°, escuelas medias 10,3; 5.°, liceos (corresponden á nuestros institutos de 2.ª enseñanza), 1.ª categoría, 19; 6.°, liceos, 2.ª categoría, 26,2; 7.°, universidades, 59. Es preciso tener en cuenta que los alumnos de estas distintas escuelas no tienen todos la misma edad; sin embargo, estas cifras no son, por ello, menos demostrativas.

La visión á corta distancia obra por efecto de la convergencia excesiva y la compresión muscular que de ella resulta; la acomodación no desempeña un gran papel en la producción de la miopia, el músculo ciliar de los hipermetropes trabaja muchísimo más y, sin embargo, su coroides no se inflama.

La posición de la cabeza y del cuerpo puede, en los niños, modificar considerablemente la circulación; la cabeza puede congestionarse y si esta congestión dura algunas horas al día durante varios años consecutivos, la coroiditis puede evidentemente ser su consecuencia. De aquí se desprende la necesidad de vigilar las instalaciones escolares y de dar á sus asientos y mesas de trabajo ciertas disposiciones adecuadas.

Es conveniente, por fin, señalar la parte que tienen en la etiología la finura de ciertos trabajos, los malos caracteres tipográficos, la insuficiencia de la iluminación, la de la ventilación, etc.

4.° **Desórdenes visuales en la miopia.**—La miopia

débil apenas se distingue de la emetropia, y no molesta al enfermo más que cuando quiere ver muy distintamente objetos muy lejanos.

La miopia media reclama el uso de lentes correctoras para la visión lejana; pero de cerca la visión es excelente, hasta mejor que la del emetrope, ya que no debe efectuar esfuerzos de acomodación. El papel de la acomodación queda reducido al mínimum en el miope; la disociación que resulta entre esta función y la convergencia, si no es siempre enojosa, lo es, sin embargo, frecuentemente. La convergencia fatigada acaba por faltar, y antes de la aparición de un estrabismo manifiesto, se produce una tendencia á la divergencia.

Cuando esta tendencia existe, podemos hacerla manifiesta haciendo fijar al sujeto un objeto muy pequeño y suprimiendo de pronto la visión binocular por medio de una pantalla translúcida que permita al observador seguir los movimientos del ojo. En cuanto se cubre un ojo, éste se dirige hacia afuera; si quitamos la pantalla, recobra su posición normal, pero se comprueba que para ello es necesario un esfuerzo del recto interno. En estado de reposo la divergencia vence, es la primera etapa del estrabismo; un grado más y la convergencia es impotente, el ojo estará siempre desviado hacia afuera.

Junto con la insuficiencia relativa y la divergencia virtual, aparece la astenopia.

En la miopia elevada, estos accidentes son aún más acentuados. La disociación entre la convergencia y la acomodación es máxima; el ojo es casi siempre más largo, de forma ovoide y alargado en el sentido del eje de la órbita, si bien que los ejes visuales tienen ya naturalmente una dirección divergente, que los esfuerzos musculares corrigen difícilmente, y he aquí una nueva y poderosa causa de estrabismo externo.

En fin, en la miopia maligna los trastornos son aún más graves; el estrabismo es muy frecuente y existe no sólo potencialmente, sino efectivamente, con detrimento de la fisonomía del enfermo. La separación de las líneas visuales es más ó menos grande; ésta se evalúa en gra-

dos que pueden medirse exactamente por medio de distintos instrumentos, de los cuales el mejor es el arco queratoscópico de Wecker y Masselon. Este instrumento consiste esencialmente en un arco graduado provisto de un disco movible por medio de una cremallera. Un pequeño espejo, cuya inclinación puede variar á voluntad, refleja los objetos colocados detrás de la cabeza del sujeto, de tal modo que si éste mira el espejo ve objetos situados á más de 5 metros (véase *Estrabismo).*

Se hace sentar al sujeto de espaldas á una ventana y se apoya el vástago del instrumento debajo del ojo que se observa, sobre el pómulo correspondiente; se invita al enfermo á que mire lo que se refleja en el espejo, con objeto de suprimir toda tendencia á la convergencia; el ojo estrábico se coloca entonces en su estado de desviación natural. Basta entonces hacer deslizar el disco blanco hasta que se refleje en el centro de la córnea; la distancia que lo separa del centro del arco, mide en grados el estrabismo.

Además del estrabismo, la miopia maligna produce una inflamación crónica del ojo: moscas volantes, que resultan de exudados del cuerpo vítreo; metamorfopsia ó cambio de forma de los objetos; escotomas por coroiditis parcial ó hemorragias retinianas diseminadas; desprendimiento de la retina. La catarata termina frecuentemente la escena, escena tanto más deplorable cuanto que la operación es en este caso particularmente difícil y peligrosa.

5.° **Tratamiento de la miopia.**—La miopia es, pues, una afección infinitamente más seria de lo que el vulgo cree ordinariamente; es necesario combatir los desórdenes que produce, detener su marcha, cuando existe, y, si es posible, prevenirla con una profilaxia adecuada.

a) *Profilaxis de la miopia.*—Es necesario regular, dirigir y moderar el trabajo de los ojos del niño. Los asientos y las mesas de trabajo deben estar construídos de tal modo que pueda escribir apoyando el antebrazo sobre la mesa, sin dirigir el cuerpo adelante, sin elevar

los hombros, y cuando lea, pueda apoyar la parte inferior de la espalda en un respaldo conveniente.

El libro estará colocado sobre un plano inclinado, á fin de evitar que el niño se incline hacia adelante para acercarse; para ello se han construído aparatos que sirven para mantener la cabeza del niño á 30 centímetros de distancia. Se aplicará, en lo posible, la fórmula de George Sand: *escritura derecha, papel derecho, cuerpo derecho.*

El trabajo debe interrumpirse frecuentemente, y son muy útiles los programas escolares que lo interrumpen con numerosos recreos.

La iluminación debe ser abundante; ésta será ó, mejor dicho, debería ser siempre el sol; en su defecto, el manantial de luz artificial deberá estar colocado á la izquierda y un poco por encima de la cabeza del sujeto, ya que escribimos y leemos de izquierda á derecha.

La iluminación artificial mejor y más higiénica es la iluminación eléctrica; á falta de ésta, el gas del alumbrado con el mechero Auer es muy recomendable, y cuando sea posible, deberá utilizarse el alumbrado por la luz difusa, imaginado por Bournoff. Este consiste en proyectar sobre los techos y las paredes, por medio de reflectores, los rayos emanados de la fuente luminosa. Dargelos ha empleado en el liceo de Aix, en lugar de los reflectores divergentes ordinarios, reflectores parabólicos de cobre, bronceados en su cara inferior, plateados en la superior, dispuestos con mecheros Auer de modo que el foco incandescente se encuentre en el foco de la parábola, estando el aparato á $1^{m},20$ del techo.

Finalmente, no es suficiente que los objetos estén bien iluminados, es preciso, además, que tengan las dimensiones convenientes; los tipos de imprenta, las letras más pequeñas deben de tener 1,5 milímetros por lo menos de altura y el espesor de los gruesos de 0,25 milímetros; las diferentes letras de una palabra deben estar espaciadas lo menos de medio milímetro (Cohn). En los colegios de niñas es también necesario vigilar las labores de bordados, costura, etc., y exigir que los ojos miopes estén, en

lo posible, dispensados de ellos ó que, por lo menos, la iluminación sea muy favorable.

Por lo demás, las lentes correctoras serán para los miopes jóvenes, así como para los adultos, de grandísima utilidad. Es necesario, de toda necesidad, que el sujeto, sea con lentes, sea sin lentes, según el grado de miopia, pueda leer sin acercarse demasiado al libro. Rolland (de Toulouse) ha insistido, con justicia, en estos últimos tiempos, sobre la importancia de este punto capital en la profilaxis de la miopia. El aparato que para ello aconseja es muy recomendable.

b) *Tratamiento de la miopia por las lentes correctoras.*—En la miopia típica suprimen el vicio de refracción y es necesario prescribirlas siempre. En la miopia atípica, por el contrario, su uso debe ser moderado y sometido á ciertas reglas para que no se transformen en un peligro.

A priori, nada parece más fácil que la elección de unas buenas lentes correctoras de la miopia, pero, en realidad, exige un examen concienzudo.

Primeramente es necesario distinguir la miopia real de la miopia aparente. La contracción del ciliar puede hacer parecer al sujeto más miope de lo que realmente es, é inducir al observador á prescribir lentes más fuertes que las que realmente necesita, si se reduce al solo examen con el método de Donders; se esperará la desaparición de este espasmo ó lo venceremos con los midriáticos. Es preciso basarnos siempre en la miopia real, y aun en los casos más favorables dar una lente un poco más débil que el grado de miopia.

La lente cóncava bien escogida hace al ojo emetrope, el sujeto ve bien de lejos y puede llevar su cristal constantemente para la visión á distancia. Pero para la visión de cerca, esta lente es cuando menos inútil; el miope debe leer y escribir sin lentes ó con unas lentes más débiles, según el grado de su miopia.

La corrección total de la miopia es hoy preconizada, sobre todo en Alemania, por gran número de oftalmólogos; no comprendemos qué gran interés pueda tener un

miope en contraer su músculo ciliar, y hasta tanto que las investigaciones clínicas hechas sobre este punto nos convenzan plenamente, persistiremos en evitar al miope los esfuerzos de acomodación inútiles, y eso hasta en la miopia típica; con más razón debemos seguir esta línea de conducta en la miopia atípica; en este caso es preciso, aun para ver de lejos, prescribir una lente algo más débil que la miopia, y para ver de cerca, contentarnos con una que permita la visión limpia á 30 ó 35 centímetros.

Esta cuestión de la corrección total de la miopia ha sido objeto de un interesante trabajo de Bourgeois, quien se declara partidario convencido de la misma, aun cuando hace ciertas excepciones.

En efecto, este autor abandona esta corrección: 1.°, cuando existen lesiones en las membranas profundas; 2.°, en la miopia superior á 12 dioptrias; 3.°, en un gran número de casos en que la miopia es entre 6 y 12 D, concede que aquélla es difícil y consiente en disminuir la lente 1 ó 2 dioptrias.

Así puede decirse que la corrección total es presentada sin intransigencia.

Limitándola de este modo, no se aplica sino en las miopias típicas, débiles ó medianas; practicada de tal suerte, pretenden sus partidarios que detiene la marcha de la miopia y que puede contener los progresos de esta afección, cada día más amenazadora.

Yo creo que la buena higiene ocular de los escolares, la aplicación de todas las reglas bien conocidas sobre el alumbrado, la supresión de los esfuerzos de convergencia, etc., puntos sobre los cuales estamos todos de acuerdo, pueden bastar para detener la marcha de la miopia, y confieso que no me doy por convencido por M. Bourgeois al citar miopias de 1 dioptria cuya marcha se detuvo con el uso de lentes.

Vemos todos los días sujetos, miopes de una dioptria, que no han usado lentes y en quienes la miopia ha quedado estacionada toda su vida. Estos son los présbitas que no empiezan á usar lentes sino después de los cincuenta años; cuando se examinan de cerca, todos resul-

tan miopes de 0,75, de 1, de 1,50, y el número de estos enfermos es considerable.

Bourgeois propone que se prescriban lentes á todos los niños escolares miopes de 1 dioptria, de 0,75 y hasta de 0,50, y no titubea en aconsejar que la elección se haga sin atropinización. En este punto, no estoy del todo conforme con este autor, pues hasta con la skiascopia, que es el procedimiento de diagnóstico más seguro y el mejor, los jóvenes indican una miopia manifiestamente superior á la miopia verdadera, y sé muy bien el error que cometemos en los jóvenes de diez á quince años, por ejemplo, cuando se trata de la corrección total.

He procurado investigar este error y he consignado mis investigaciones en los boletines de la Sociedad francesa de oftalmología; llegando á establecer que, por término medio, el niño de diez á quince años indicaba una miopia superior de 1 dioptria á su miopia real, y he aquí cómo he hecho mi demostración.

He tomado la cifra redonda de cien ojos de niños; los he examinado muy detenidamente con la skiascopia, sin atropina; después les he atropinizado durante ocho días y he medido su vicio de refracción con el optómetro de Badal. Sé muy bien que, habiendo la atropina dilatado fuertemente la pupila, he descubierto las partes periféricas de la córnea que, entrando en juego, podrán ser acusadas de falsear el resultado, pero he tenido cuidado de añadir *al ojo del optómetro un diafragma provisto de un agujero de cuatro milímetros, y esto á fin de que los niños, mirando por este agujero, pudiesen utilizar tan sólo la parte pupilar de su córnea.*

En este caso, el joven miope que antes de la atropina presentaba una miopia de 3 dioptrias, no tenía, por regla general, más que 2 con el optómetro, y no tenía igualmente más que 2 con la skiascopia, pues á pesar de la dilatación de la pupila, los dos métodos de medición estaban perfectamente de acuerdo.

Creo mi demostración bien verídica y digo que con la skiascopia, como con el método de Donders, los jóvenes

nos acusan muy á menudo un grado de miopia superior de 1 dioptria á su miopia real.

Y este hecho tiene grandes consecuencias por lo que concierne á la corrección total. En los jóvenes escolares, ésta debe hacerse después de la atropina ó disminuir la lente de una dioptria si se hace la medición sin atropinización; éste, salvo excepción, es el procedimiento que empleo.

Hago usar al joven un vidrio cilíndrico que corrija bien su astigmia, si la hay, y un vidrio esférico inferior de una dioptria á la cifra dada por la skiascopia ó por el método de Donders.

Mucho me temo que los oculistas que, siguiendo los consejos de Bourgeois, harán la corrección total en los miopes de 0,50, de 0,75 y de 1 D. medidos sin atropina, hagan llevar toda la vida lentes á sujetos que verdaderamente no los necesitan, y que en los miopes de 3, 4, 5 y 6 dioptrias hagan, no la corrección total, sino la hipercorrección.

He aquí algunos ejemplos que pueden servir de guía en la práctica.

Un miope de 2 dioptrias y media, cuyo remotum está á 40 centímetros, no necesita cristales correctores para ver de cerca; pero el de 6 dioptrias, á quien prescribimos 5 dioptrias y media para la visión lejana, podrá leer con un cristal cóncavo de 3 dioptrias: su remotum, que está á 16 centímetros, se transportará, con la lente — 3, á 33 centímetros. Si el sujeto desea ver á 50 centímetros, para el piano ó la pintura, por ejemplo, podrá servirse de la lente para ver de lejos; pero la lente de 5 dioptrias y media sería peligrosa para la lectura, ya que el enfermo debería luchar, con ayuda de su acomodación, contra la concavidad de la lente.

Para los miopes de más de 12 dioptrias, la influencia empequeñecedora de las lentes cóncavas de este grado es tal, que no podemos aumentar el campo de la visión más que disminuyendo exageradamente la superficie de la imagen, de tal modo, que la agudeza visual pierde de un lado lo que gana del otro; prescribiremos, por lo

tanto, solamente las lentes que permitan al sujeto conducirse fácilmente, reconocer sus amigos en la calle, sin intentar devolverle la agudeza visual normal, tanto más, cuanto que á esos miopes de grado elevado les es siempre muy conveniente el reposo de los ojos.

Las lentes cóncavas no producen exactamente su efecto más que cuando el eje visual pasa bien por su centro, como asimismo sucede con las lentes convexas. Comúnmente será suficiente procurar que estén bien centrados para que no ejerzan ninguna influencia sobre la convergencia; á veces, por el contrario, será útil descentrarlos para disminuir el esfuerzo de convergencia necesario para la fijación de cerca; se descentrarán de modo que se haga ver al enfermo por la parte interna de la lente cóncava.

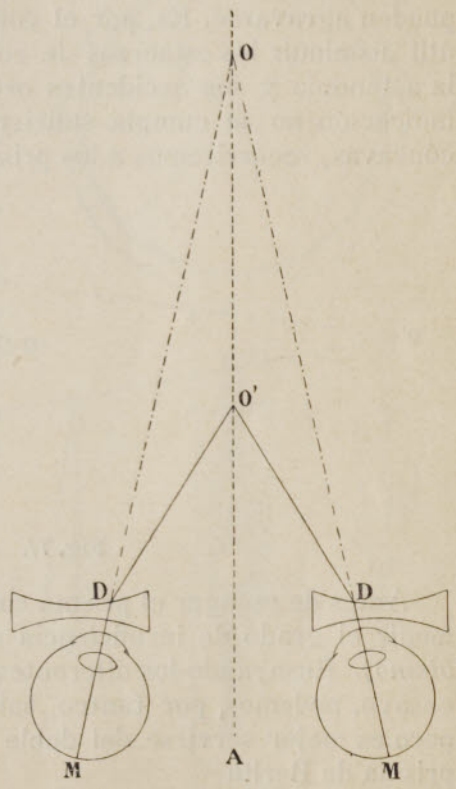

Fig. 76.—Lentes descentradas.

Si colocamos las lentes como en la figura 76, el objeto situado en O' se pinta en la retina en M á nivel de la mácula; y es visto en O, prolongación de la línea M D. El esfuerzo de convergencia está disminuído de la diferencia que existe entre los ángulos métricos D O' A y D O A.

El descentrado de las lentes puede, pues, servir para disminuir la convergencia, desempeñando el papel de prisma de base interna; podría igualmente servir para

exagerar la convergencia á fin de prevenir el estrabismo externo, obteniendo, por el contrario, el efecto de un prisma de base externa.

Pero no está exento de peligro hacer converger con exceso á los miopes con el pretexto de prevenir la transformación de la divergencia virtual en estrabismo externo; su vicio de refracción, las lesiones del fondo del ojo pueden agravarse. Es, por el contrario, frecuentemente útil disminuir los esfuerzos de convergencia para vencer la astenopia y sus accidentes ordinarios; y cuando esta indicación no se cumpla suficientemente con las lentes cóncavas, recurriremos á los prismas (fig. 77).

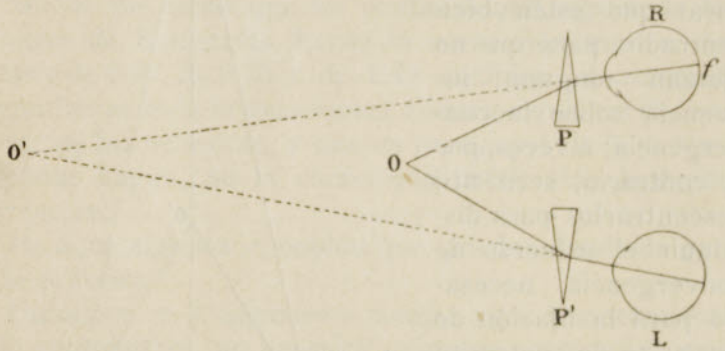

Fig. 77.

Antes de escoger el prisma conveniente, es necesario medir el grado de insuficiencia muscular (véase *Estrabismo*). Ensayando los diferentes prismas de las cajas de ensayo, podemos, por tanteo, hallar el prisma corrector, pero es mejor servirse del doble prisma de Crétès ó del prisma de Berlín.

El primero nos da rápidamente toda la serie, con ayuda de dos prismas que giran en un anillo, de modo que se suman ó restan sus valores voluntariamente. El prisma de Berlín, aun más sencillo, consiste en un cristal prismático, engarzado en un anillo; este prisma, primeramente vertical, puede girar y llevar su base progresivamente hacia adentro; una escala grabada en la montura indica el valor del prisma, según el grado de rotación efectuado.

Si el grado del prisma capaz de corregir la desviación lateral es de 6°, un prisma de 3° delante de cada ojo dará la corrección apetecida.

Cuando la miopia no exceda de 3 dioptrias, no teniendo el sujeto necesidad de lentes para la visión cercana, llevará para ello tan sólo sus prismas; si la miopia es más fuerte, se combinarán los prismas con las lentes esféricas apropiadas.

En la práctica, el uso de los prismas es muy restringido por efecto del volumen y del peso del cristal corrector así obtenido.

Aparte de la acción prismática, las lentes cóncavas poseen una acción cilíndrica, relativamente á todos los haces luminosos que no los atraviesan perpendicularmente á su plano. Esta acción cilíndrica es útil frecuentemente á los miopes ligeramente astígmicos. En tal caso, por el tanteo y la costumbre conocen los miopes el grado de inclinación que deben dar á sus lentes, para corregir, con ayuda de la lente esférica tan sólo, su doble vicio de refracción.

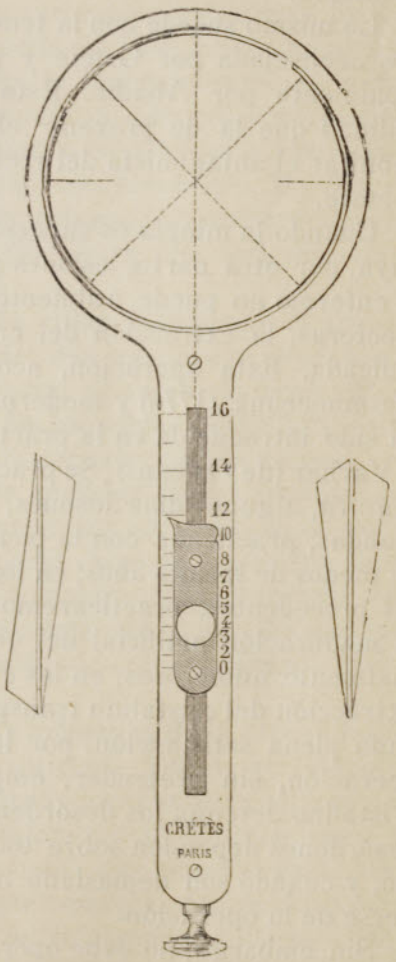

Fig. 78.—Prisma de Crétès.

c. *Tratamiento quirúrgico de la miopia.*—J. Guerin ha propuesto la tenotomía del oblicuo mayor, Salomón la

miotonía intraocular, Quaglino y Sperino la paracentesis, Dransart y Meyer la iridectomía, el último, sobre todo en los casos de hipertonía. Estas distintas operaciones no merecen más que una simple mención en la terapéutica de la miopia.

Lo mismo sucede con la tenotomía de los rectos externos aconsejada por Græfe y por otros cirujanos, principalmente por Abadie. Esta operación no tiene otra utilidad que la de prevenir el estrabismo externo, por debilitar el antagonista del recto interno, á menudo insuficiente.

Cuando la miopia es superior á 15 dioptrias y, sin que haya, por otra parte, lesiones graves en el fondo del ojo, el enfermo no puede útilmente servirse de las lentes correctoras, la extracción del cristalino transparente está indicada. Esta operación, aconsejada ya por el abate Desmonceaux (1776) y modernamente por Kœnig (1888), ha sido introducida en la práctica por Fukala (de Viena) y Vacher (de Orleans). Se practicará la discisión, á la que seguirá, algunos días después, la evacuación de las masas blandas, practicada con la pica, tratándose de individuos de menos de treinta años; en los que tengan más edad que los precedentes, practicaremos la extracción después de la maduración artificial del cristalino. Los casos, ya actualmente numerosos, en los cuales hemos recurrido á la extracción del cristalino transparente, nos han proporcionado plena satisfacción, por lo cual recomendamos esta operación, sin pretender, empero, que la ablación del cristalino detenga los desórdenes del fondo del ojo. Estos desórdenes dependen sobre todo de un trabajo inflamatorio, y cuando son demasiado marcados, es preciso abstenerse de la operación.

Sin embargo, no debe operarse sino un solo ojo; después de la operación, el sujeto utiliza para ver de cerca el ojo que ha quedado miope, y se sirve para ver de lejos el ojo que carece de cristalino. La visión binocular es evidentemente imposible, pero los miopes que tienen más de 15 dioptrias no poseen visión binocular y desde este punto de vista no tienen nada que perder.

§ 16.—Estudio clínico de la astigmia

La astigmia es la más frecuente de las ametropias. Nordenson ha encontrado que nueve emetropes de cada diez presentaban una astigmia medible. Existe en todos los casos de miopia doble, y en la hipermetropia es también muy frecuente. Si las curvaturas corneales no pudieran ser compensadas por la contracción del músculo ciliar, no se encontraría casi ningún ojo emetrope. En 414 ojos afectados de un vicio de refracción, nuestro discípulo Berbineau ha encontrado 260 veces una astigmia importante.

Felizmente, el músculo ciliar desempeña el papel de un verdadero regulador del ojo; modifica el cristalino, de tal modo, que no sólo permite al sujeto la acomodación, sino que también corrige las imágenes borrosas resultantes de imperfecciones de la curvatura de la córnea.

La mejor prueba de la realidad de las contracciones parciales del ciliar, se encuentra en el hecho de que podamos neutralizar, con cierto esfuerzo, la acción de una lente cilíndrica débil. Tal contracción, inusitada en el ojo normal, se revela por una sensación desagradable, que no experimenta el astígmico, acostumbrado ya á tal esfuerzo.

De igual modo, bajo la influencia de la atropinización, se pone de manifiesto la astigmia latente en estado normal. Landesberg ha publicado, acerca de la astigmia subjetiva que complica la miopia y la hipermetropia, un estudio en el que se demuestra que aquélla varía con el estado de acomodación, que aparece, que se debilita, que desaparece por la acción de la atropina y durante su eliminación. Faltaba á las observaciones de Landesberg una medición exacta de los meridianos principales de la córnea; el oftalmómetro de Javal permite llenar este vacío.

La aplicación de este aparato en la práctica corriente ha demostrado la realidad de las contracciones parciales del ciliar, compensadoras de las irregularidades de la cór-

nea, y además, la existencia de contracciones espasmódicas independientes de la astigmia.

Martin (de Burdeos) ha demostrado que la jaqueca es á menudo producida por estos espasmos y estas contracciones parciales provocadas por la existencia de una astigmia corneal, sobre todo en los individuos nerviosos.

Dicho autor distingue tres variedades de contracciones parciales del ciliar: las contracciones elásticas, las renitentes y las resistentes.

Las contracciones elásticas son aquellas que desaparecen cuando se presenta al enfermo la lente correctora apropiada; las contracciones renitentes son aquellas que no ceden más que á beneficio de la atropina; éstas vuelven á hacer emetropes ciertos astígmicos de un grado débil, y esta corrección es tan completa que la lente cilíndrica escogida para hacer las veces de estas contracciones, no es tolerada en un principio; es necesario, tanto al ojo como al enfermo, cierta educación para obtener de estos cilindros su efecto útil; las contracciones resistentes no ceden más que á beneficio de una atropinización prolongada.

Estas contracciones parciales del ciliar no son siempre correctoras; algunas veces rebasan la meta y son hipercorrectoras, aumentando el desorden de la visión.

Otras veces nos encontramos enfrente de una contracción asociada, que se produce en un ojo á causa de la que tiene lugar en el otro; esta variedad, ligada ordinariamente á un nervosismo muy marcado, enturbia la visión, aun en el caso de que la contracción del primer ojo sea puramente correctora, ya que puede suceder que el segundo no tenga ninguna necesidad de la corrección parcial, necesaria al primero.

De tales hechos resulta que es preciso respetar las contracciones parciales útiles, eliminando las inútiles.

El respeto á las contracciones útiles no quiere decir que debamos abstenernos de prescribir lentes á los astígmicos corregidos por este esfuerzo del ciliar; repetido durante años consecutivos fatiga al ojo, que sufre en su

nutrición, perdiendo parte de su agudeza visual; suprimiremos, pues, tal esfuerzo por medio de las lentes, que si bien no mejoran la visión tienen la ventaja de dejar descansar al ojo (Javal). Sin embargo, no debemos prescribir lentes correctoras al sujeto que durante el examen subjetivo no las puede soportar fácilmente.

Obraríamos prudentemente, saliendo al encuentro de la astigmia, rastreándola, si vale la expresión. Sería preciso vigilar de cerca los ojos de los escolares, examinándolos varias veces durante sus estudios. Al comenzar éstos, podría el oculista dar muchísimos consejos útiles, preventivos de la miopia y del estrabismo, procurando á los astígmicos la visión normal ó suficiente que no obtienen más que á costa de un cansancio exagerado de su músculo ciliar. Mas tarde, hacia los catorce años, los alumnos serían nuevamente examinados y podríamos entonces juzgar bien acerca de la influencia de las condiciones higiénicas escolares. Podrían entonces tomarse las medidas necesarias para detener la marcha ascendente de los vicios de refracción, sobre todo la miopia maligna y también la astigmia, cuyos efectos nocivos son también notabilísimos.

Martin atribuye la media luna atrófica de la miopia á las contracciones parciales del ciliar. Chauvel ha obtenido en sus investigaciones personales resultados opuestos. No es por ello menos cierto que todos los miopes son más ó menos astígmicos y que el cansancio del músculo ciliar parece ser suficiente para agravar la enfermedad.

Entre los fenómenos patológicos que produce la astigmia, hay que citar la astenopia; esta afección, que cuenta con muchos sinónimos (kopiopia, ambliopia asténica, etc.) está caracterizada por la imposibilidad de aplicar la vista á un trabajo cualquiera de un modo continuo, sobre todo si el trabajo concierne á objetos delicados ó aproximados; si el sujeto persiste, sobrevienen una cefalea intensa, malestar, náuseas, tics y hasta convulsiones.

Al mismo tiempo que estos fenómenos de impotencia visual, los enfermos aquejan dolores en el globo ocular y

en el fondo de la órbita; á menudo estos dolores ocupan también las carúnculas lagrimales.

La astigmia ocupa también un lugar preponderante en la evolución de muchas afecciones oculares graves, la queratitis entre otras; el tratamiento por la atropina, es decir, por la parálisis del músculo ciliar, indispensable particularmente en los niños, concuerda con estas ideas. Ciertamente, no se comprende bien el modo como las contracciones ciliares dificultan la nutrición de la córnea; pero no es menos cierto que la curación de la queratitis depende del reposo completo de la acomodación. Esto nos conduce lógicamente á admitir en la queratitis la influencia de la astigmia, la cual, como sabemos, no está nunca desligada de contracciones parciales más ó menos exageradas..

Martin ha ido más lejos, hasta el punto de hacer depender la queratitis grave, llamada *escrofulosa,* de la astigmia: en este caso el vicio de refracción no es más que un factor de mínima importancia, y la gravedad del mal depende de la diátesis.

El mismo autor ha puesto de manifiesto las relaciones que existen entre la contracción parcial, espasmódica ó no, del ciliar y la hemicránea. Los filetes nerviosos del trigémino son impresionados por la irritación que parte de los nervios ciliares, y cuando la lente correctora hace desaparecer la contracción astígmica, la hemicránea cesa. Del mismo modo se puede buscar en la astigmia la causa de las epistaxis de los escolares, de ciertos lagrimeos y de algunas inflamaciones conjuntivales.

El blefarospasmo, que se observa frecuentemente en los astígmicos, parece imputable á la repercusión sobre el trigémino de las contracciones forzadas del ciliar, y consiguientemente, contractura del orbicular. Laqueur ha demostrado que la córnea puede cambiar de curvatura bajo la influencia de la presión palpebral, y es cierto, por otro lado, que el sujeto pretende corregir instintivamente su astigmia, cerrando á medias los párpados, lo que le proporciona la hendidura estenopeica necesaria á la visión limpia; dicha costumbre puede degenerar luego en espasmo.

Variaciones que sufre la astigmia con la edad.—Las contracciones parciales del músculo ciliar son capaces de modificar á la larga la curvadura de la córnea; esta curvadura no cambia en el acto mismo de la contracción, según lo ha demostrado nuestro discípulo Erdinger, pero en el niño, en el período que se extiende de los cinco á los quince años, es cierto que la córnea cambia de forma y, en una memoria especial, hemos demostrado que la astigmia de los hipermetropes, durante el crecimiento del joven, tiende marcadamente á la disminución y que esta tendencia es más acentuada cuando éste no ha usado lentes correctores, es decir, que, para corregir su astigmia, se ha visto obligado á recurrir á enérgicas contracciones parciales del músculo ciliar.

Fácilmente se comprende cómo obran estas contracciones del ciliar: supongamos una astigmia corneal regular, y, conforme á la regla, el meridiano horizontal es insuficientemente convexo; para ver bien, el sujeto debe dar al meridiano horizontal del cristalino una curvadura mayor, y no puede obtener este resultado sino provocando una contracción parcial exagerada en esta parte del músculo que se inserta en las extremidades del diámetro horizontal de la córnea. Esta contracción, incesantemente repetida, obra sobre el diámetro horizontal incurvándolo, por consiguiente aumentando su convexidad, es decir, disminuyendo la astigmia.

En nuestras investigaciones nos ha parecido que la astigmia corneal de los jóvenes miopes tenía, por el contrario, una tendencia á aumentar; esto obedece probablemente á que en el miope el músculo ciliar funciona poco; también puede admitirse que el ojo miope, algo menos resistente que el ojo normal, tolera mal el peso de los párpados.

§ 17.—De los anteojos. Consideraciones generales sobre la elección de los anteojos

Algunas consideraciones prácticas sobre la forma de los anteojos y su montura, no están aquí fuera de lugar.

El cristal más comúnmente empleado es un compuesto de silicato de sosa y de cal, de alúmina y óxidos metálicos. Es blanco, duro, homogéneo, sin burbujas ni estrías. Debe ser casi incoloro (calidad extra-blanca); los cristales semifinos, los *koylos,* que no presentan estas cualidades, son muy malos.

El cristal de roca tiene sobre el cristal ordinario la ventaja de no dejarse rayar, pero tiene el inconveniente de ser muy caro y muy difícil de tallar, ya que el óptico, para evitar la doble refracción propia de este cristal, debe atenerse constantemente al eje del mismo. El *crown,* de silicato de bario, es más duro y posee un índice de refracción más elevado que el del cristal ordinario (cristales llamados *isometropes).*

El *crown-glass* es también un cristal superior, pero está exclusivamente reservado para la confección de anteojos astronómicos y gemelos de teatro. En la práctica el cristal llamado *extra-fino* es muy suficiente.

Para tallar las lentes se utilizan aparatos giratorios de bronce, ya cóncavos *(bassin)* ó convexos *(balle),* y después de espolvorear su superficie con polvo de esmeril mojado, el obrero desgasta con ellos una placa de Saint-Gobain, más ó menos gruesa.

Los cristales son esféricos, periscópicos, cilíndricos, esfero-cilíndricos, tóricos, hiperbólicos y prismáticos.

Las lentes periscópicas no son más que meniscos, útiles de prescribir, cuando se trate de lentes de distancia focal corta; para los operados de catarata, por ejemplo.

Las lentes esfero-cilíndricas, muy frecuentemente utilizadas, tienen una de sus superficies de curvatura cilíndrica, convexa ó cóncava, pudiendo ser la otra cilíndrica, esférica ó plana.

Las lentes tóricas, cuya fabricación se remonta al óptico Suscipi (de Roma), son aquellas en las cuales una de las superficies pertenece á la zona ecuatorial de un torio, es decir, de un volumen engendrado por un círculo que gira alrededor de una recta situada en el plano del círculo. El anillo colocado en la base de la mayoría de las columnas es un tipo de torio. La superficie de este torio

presenta dos curvaturas convexas, una de ellas horizontal mucho menos acusada que la otra vertical. En la corrección de la astigmia, Javal y Pflueger han alabado muchísimo el uso de lentes tóricas.

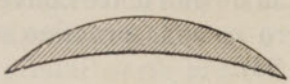

Fig. 79.—Lente periscópica convexa.

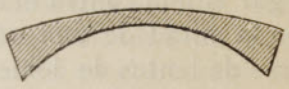

Fig. 80.—Lente periscópica cóncava.

Las lentes hiperbólicas y cónicas han sido aconsejadas para la corrección del queratocono.

Finalmente, cuando existe una astigmia irregular ó manchas en la córnea, cuando el uso de la hendidura estenopeica aumenta la agudeza visual, podemos realizar

Fig. 81.—Lente esfero-cilíndrica cóncava.

Fig. 82.—Lente esfero-cilíndrica convexa.

las condiciones ópticas de esta hendidura extendiendo en la superficie de la lente una capa de barniz en la que practicamos una abertura que no pase de 2 milímetros.

Las lentes prismáticas, teóricamente utilizables para disminuir el esfuerzo de convergencia ó para ayudar un músculo paresiado, son poco prácticas á causa del peso que han de tener para producir un efecto marcado; sabemos que la desviación angular de la imagen es tan sólo igual á la mitad próximamente del ángulo del prisma.

A estas lentes, que poseen un valor refringente especial, es preciso añadir los cristales ahumados planos y los que tienen una forma de concha, particularmente recomendables cuando el globo del ojo necesita protección.

Estos cristales ahumados, azules ó amarillos, están graduados por su color del 1 al 8.

Puede suceder que sea necesario reunir en una misma montura lentes positivas y negativas; obtenemos así lentes á la Franklin, del nombre de su inventor. Es posible pegar el uno contra el otro la mitad de una lente convexa con la mitad de una cóncava, pero es más práctico servirse de lentes de doble foco (fig. 83).

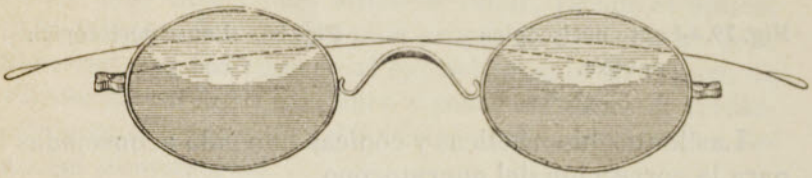

Fig. 83.—Lentes de doble foco.

Añadamos, finalmente, que para los pintores, los escolares, todas las personas que deban mirar alternativamente con lentes y con sus ojos tan sólo, debemos prescribir las lentes llamadas de media luna. La lente estará colocada en lo alto para los miopes, hacia abajo para los hipermetropes y présbitas.

Prescripción de las lentes.—En la prescripción y en el empleo de las lentes deben observarse ciertas reglas y tomarse ciertas precauciones que conviene aquí reasumir.

De un modo general, hemos de admitir con Javal que la anisometropia *ligera* es rara, salvo en las personas afectadas de estrabismo ó de miopia; sin duda alguna no puede decirse que no exista nunca una diferencia de refracción en los ojos, pero hay que ser prudente por lo que á ello concierne y repetir el examen antes de prescribir lentes diferentes para los dos ojos.

Por lo que concierne á los astigmáticos, debemos procurar prescribir vidrios cilíndricos cóncavos y añadir, si hay lugar á ello, vidrios esféricos convexos; se recomendará colocar la cara cilíndrica del vidrio hacia el lado del ojo y la cara esférica hacia delante. En la prescripción de estos vidrios cilíndricos se notará á menudo que la as-

tigmia ocupa una posición simétrica; si el primer vidrio está inclinado de 10° del lado nasal, el segundo está inclinado el mismo número de grados igualmente del lado nasal; se notará también que el eje de la astigmia corneal es el mismo que el de la astigmia subjetiva ó total.

Respecto al eje del cilindro, debemos insistir muy particularmente en la gran utilidad de colocar bien el eje del cristal: sería preferible equivocarse en el número del cristal que en su eje, pues los errores de 5 grados son muy perjudiciales al enfermo; para evitarlo, lo mejor es, tener muy en cuenta la línea vista negra sobre el cuadrante y colocar el eje del cilindro bien perpendicular á la línea que se ve más negra. Javal aconseja que se aproveche la rotación que hace el ojo alrededor de su eje antero-posterior, en el sentido compensador del movimiento que hace la cabeza cuando se la inclina hacia uno ú otro hombro.

CAPÍTULO IV

Afecciones congénitas del aparato de la visión

Las afecciones congénitas del aparato de la visión son frecuentes y no pueden comprenderse bien si no tenemos presente la embriología del ojo y de sus anexos. Después de recordar sumariamente los datos embriológicos necesarios, estudiaremos sucesivamente las anomalías del cristalino, de la retina, del tractus uveal, del nervio óptico, del cuerpo vítreo, de la conjuntiva, del aparato lagrimal y de los párpados.

§ 1.—Desarrollo del ojo y de sus anexos

Desde el punto de vista del desarrollo, el ojo se compone esencialmente de dos vesículas, la vesícula óptica y la vesícula cristalina; la primera está formada por un tubérculo de la vesícula cerebral anterior, la segunda depende de la porción del epiblasto, colocada por delante de la vesícula óptica.

1.° **Vesícula óptica primitiva.**—Antes de la soldadura del surco dorsal, la vesícula cerebral anterior se dilata en sentido transversal; en cada lado se forma una especie de cono, que lentamente se pedunculiza, de modo que al fin no queda unido á la vesícula cerebral más que por un pedúnculo. La vesícula óptica, así formada, presenta dos caras, la una, superior, dirigida del lado del cerebro (proximal); la otra inferior, mirando á la piel (distal).

La cara distal sufre un crecimiento brusco y rápido que le obliga primero á extenderse y luego á replegarse sobre sí misma, formándose así la vesícula óptica secundaria.

2.° Vesícula óptica secundaria.—Tiene la forma de un gorro de dormir, con doble hoja, distal y proximal. La

Fig. 84.
Vesícula óptica secundaria.

1, pedúnculo óptico secundario excavado en canal; 2, hendidura óptica, cuyas paredes forman el nervio óptico.

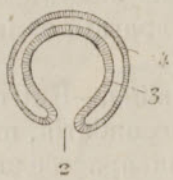

Fig. 85.
Corte frontal de la vesícula.

2, hendidura óptica; 3, hoja distal de la vesícula invaginada; 4, su hoja proximal no invaginada.

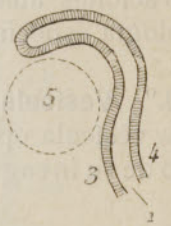

Fig. 86.
Corte ántero-posterior de la vesícula.

3, hoja distal; 4, hoja próximal; 5, cristalino, representado por una línea punteada.

cavidad de este gorro de dormir mira hacia abajo y por delante se deja penetrar por el tejido ambiente: mesoblasto.

Esta cavidad no comunica con la de la vesícula óptica; está separada de ella por la hoja distal.

Al principio, la cavidad de la vesícula secundaria y la de su prolongación, el pedúnculo óptico, comunican con el tercer ventrículo y con la cavidad de la vesícula óptica secundaria del lado opuesto. Entre la hoja distal y la hoja proximal se encuentran los vestigios de la cavidad de la vesícula óptica primitiva, cavidad transformada en virtual.

Se llama *hendidura óptica* la abertura por la cual se puede penetrar en la vesícula y en el pedúnculo óptico.

Esta hendidura se cierra de atrás adelante hacia el cristalino, y de delante atrás hacia el punto de inserción del pedúnculo. Este pedúnculo debe formar la cinta óptica, el chiasma y el nervio óptico; la vesícula óptica, por medio de sus dos hojas, distal y proximal, forma la retina. Vemos, por lo tanto, que cinta, chiasma, nervio óptico y retina, no son más que una parte del cerebro. Estas consideraciones anatómicas aclaran extraordinariamente la patología especial del aparato de la visión.

3.° Vesícula cristalina.—Enfrente de la concavidad de la vesícula óptica secundaria, mucho después del principio de su invaginación, aparece una proliferación celular

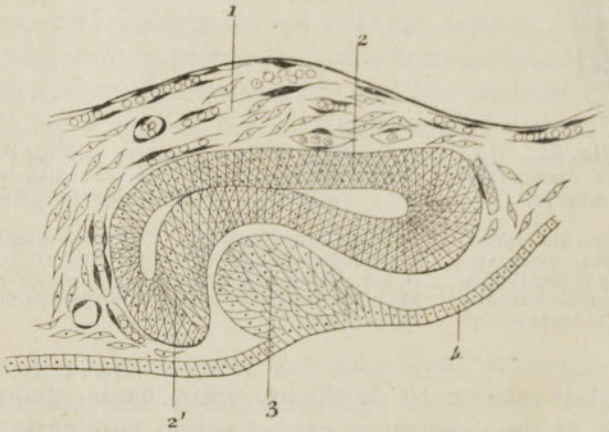

Fig. 87.—Desarrollo del ojo (según Panas).

1. mesodermo; 2, hoja retiniana proximal; 2', hoja retiniana distal; 3, tubérculo cristalino; 4, placa ectodérmica.

de la hoja ectodérmica; esta proliferación tiene su origen en la hoja profunda del epiblasto: es el cristalino.

Adquiere pronto el aspecto de una bolsa que se estrecha cada vez más, se pediculiza y al fin se separa. A su alrededor existe una delgada hoja mesodérmica que contiene vasos.

Durante la formación del cristalino, las caras laterales de la vesícula se desarrollan para limitar la hendidura

óptica, cada vez más estrecha, y al poco tiempo nos encontramos en presencia de la situación representada en la figura siguiente.

Por delante del ojo, el epiblasto (más tarde el epitelio

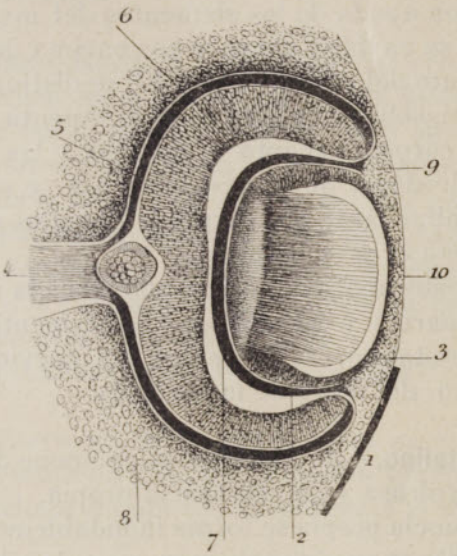

Fig. 88.—Corte horizontal del ojo de un conejo de catorce días; aumento sesenta veces (según Kölliker).

Por delante del ojo, el epiblasto (más tarde epitelio conjuntival) se ha desprendido excepto en una pequeña parte en 1.—2, pared posterior y gruesa de la vesícula del cristalino ó rudimento del cristalino.—3, pared anterior y delgada de la vesícula del cristalino ó epitelio de la cápsula del cristalino. Entre ambas, el resto de la cavidad de la vesícula del cristalino.—4, nervio óptico.—5, hoja proximal de la vesícula óptica secundaria.—6, su hoja distal. —7, cuerpo vítreo. Entre este cuerpo y la hoja distal de la vesícula óptica secundaria, se encuentra un intervalo procedente de la retracción del cuerpo vítreo.—8, mesoblasto alrededor de la vesícula óptica secundaria, antes de la diferenciacion de la esclerótica.—9, punto donde el mesoblasto se continúa con el cuerpo vítreo.—10, delgada capa mesoblástica, por delante del cristalino, rudimento de las cuatro capas profundas de la córnea y de las dos capas superficiales del iris.

conjuntival) se ha desprendido, exceptuando una pequeña porción en 1. En 2, como lo indica la figura 88, se encuentra el cristalino desprendido del epiblasto; en 3 está la parte anterior y delgada de la vesícula del cristalino. Entre 2 y 3 se ve el resto de la cavidad de la vesícula del cristalino; 5 representa la hoja proximal de la vesícula

óptica secundaria; 6 la hoja distal muy engruesada á expensas de la cual se formarán todas las capas de la retina, excepto la capa pigmentaria que se forma de la hoja proximal.

La cavidad del cuerpo vítreo está en 7; sus elementos se forman con ayuda de los elementos del mesoblasto que penetran en su cavidad pasando por encima del cristalino.

Por delante del cristalino, en 10, se distingue una delgada capa mesoblástica que es el rudimento de todas las capas de la córnea, excepto el epitelio, y las del iris. Finalmente, alrededor de la vesícula, en 8, se encuentra un mesoblasto abundante que forma la coroides y la esclerótica. En 4 está el nervio óptico.

Ocupémonos ahora del desarrollo de cada una de estas principales partes y estudiemos sucintamente la embriogenia del cristalino, de la retina, del nervio óptico, del cuerpo vítreo, del iris y de la coroides.

4.° **Cristalino.**—El cristalino se compone de una membrana de envoltura y de substancia propia.

La substancia propia se forma indudablemente del epiblasto. Las fibras que lo componen proceden de las células del polo posterior del saco cristalino, células que se alargan para formar fibras nucleadas. Este proceso se extiende á toda la pared posterior hasta las cercanías del ecuador.

Las fibras que van del polo posterior á la parte media son largas y rectilíneas; las que nacen más cerca del ecuador son curvas y cortas. Llenan toda la cavidad de la vesícula primitiva, aunque sin confundirse jamás con las fibras que da el epitelio anterior.

Estas últimas ocupan mucho menor espacio, pero durante toda la vida continúan proliferando para llenar el vacío que resulta del apilamiento en las fibras posteriores.

De aquí resulta que en el adulto, y aun más en el viejo, siendo sólo el epitelio de la cápsula anterior el que prolifera, es de gran utilidad, en la operación de la catarata, extraer esta porción de la cápsula para evitar la producción de la catarata secundaria.

La membrana de envoltura ó saco del cristalino, es considerado por Lieberkühn y Arnold como derivada del mesodermo que envuelve el cristalino. Kölliker cree que resulta de una producción cuticular de las células formatrices del cristalino.

5.° Retina.—Renault admite que las células visuales nacen de la cara ependimiaria de la hoja distal. Esta hoja se engruesa en su mitad posterior y se adelgaza en su mitad anterior ó irido-ciliar: forma la limitante interna, la capa de fibras del nervio óptico, la capa ganglionar, la capa molecular (plexo cerebral), la capa granulosa interna (células bipolares y unipolares), la capa intermedia (plexo basal), la capa granulosa externa, la capa limitante externa, los conos y los bastoncillos.

La hoja proximal forma la décima capa ó capa pigmentaria.

Por su desarrollo, lo mismo que por su estructura, la retina representa un ganglio nervioso, unido más tarde, por medio del nervio óptico, al cerebro ó la médula.

6.° Nervio óptico.—Las fibras del nervio óptico proceden del talamocéfalo; estas fibras, después de entrecruzarse (chiasma), penetran en las mallas neuróglicas del pedúnculo óptico y van á expansionarse detrás de la limitante interna. La cavidad del pedúnculo se deja penetrar por elementos mesodérmicos, que llevan los vasos centrales. Las vainas del nervio óptico, dural, aracnóidea y pial, proceden del mesodermo que rodea el pedúnculo óptico.

7.° Cuerpo vítreo.—Al principio está constituído por una laminilla vascular situada entre la hoja distal de la vesícula óptica secundaria y el cristalino. Esta laminilla se transforma pronto en una masa de vasos que forman una abundante red de mallas poligonales, sumergidas en una substancia hialina.

Estos vasos están en comunicación con la red extraocular mesodérmica por dos puntos: 1.°, á nivel del borde

del cristalino (véase fig. 89); 2.°, á través de la hendidura óptica; pero esta segunda comunicación, al principio muy amplia, no tarda en desaparecer, quedando tan sólo el orificio pre-cristalino. Viene luego un momento en que esta abertura también se oblitera, de lo que resulta que la porción invaginada del mesodermo queda completamente separada del mesodermo periférico. Hay que advertir que esta hendidura fetal está situada directamente hacia abajo y muy ligeramente hacia adentro. Su obliteración irregular es lo que produce los colobomas de la coroides y del nervio óptico.

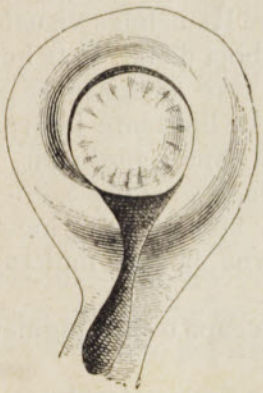

Fig. 89.—Hendidura óptica en relación con el mesoblasto ambiente (según Real y Beyro).

La desaparición de los vasos del cuerpo vítreo es sumamente interesante.

De la arteria central del nervio óptico, parte una rama ántero-posterior, que recorre el cuerpo hialóideo de atrás adelante hasta el cristalino.

Este vaso se anastomosa con una red vascular que cubre toda la cara posterior de la lente y, rodeando el ecuador, llega á la cara anterior. En este punto se continúa con los vasos del iris.

La red de vasos que cubre la cara posterior del cristalino forma la cápsula vascular de este órgano. Las ramas que forman esta cápsula se extienden por la pared de la lente, sin penetrar nunca en su interior, y forman ramificaciones paralelas hasta el ecuador; al llegar los vasos á este nivel, rodean el borde del cristalino y van á anastomosarse con los grandes vasos iridianos, formando la cápsula vascular anterior.

La cápsula vascular presenta la particularidad de estar formada por asas que se miran por su convexidad, y que se aproximan mucho al centro del cristalino, sin por esto llegar al mismo. Este diafragma capsular está siempre

perforado en su centro, que corresponde al pedículo del cristalino.

Todos estos vasos proceden de la pía-madre ocular invaginada. Todos ellos desaparecen, incluso la arteria hialóidea. Durante su desaparición, algunas células se

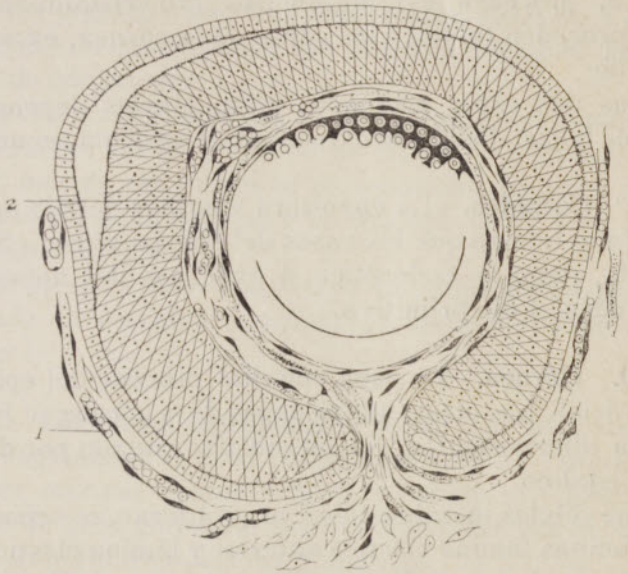

Fig. 90.—Desarrollo del ojo (según Panas).

1, mesodermo.—2, tubérculo mesodérmico invaginado.

desprenden de los brotes vasculares y forman una gran parte de la substancia propia del cuerpo vítreo.

8.° Iris.—La membrana propia del iris, constituída por un armazón conectivo que sostiene fibras musculares lisas, vasos y nervios, se desarrolla, como la coroides, á expensas de la óculo-pía-madre no invaginada. Un rodete anular aparece á nivel del ecuador del cristalino y del entrecruzamiento anastomótico. El orificio limitado por este rodete no es más que el orificio de la vesícula óptica secundaria. Este rodete, al proliferar, forma el iris, y el orificio que limita es la pupila. Para que este rodete iridiano sea completo, es decir, circular, es preciso que la

hendidura fetal se cierre; cuando esta obliteración no se efectúa ó se efectúa tardíamente, se produce (hacia abajo) el coloboma iridiano.

La capa endotelial anterior del iris y la capa elástica subyacente, situadas ambas por delante de la membrana propia, proceden del mesoblasto pre-cristaliniano, del cual proceden también las capas de la córnea, excepto el epitelio.

Las dos capas profundas pigmentarias dependen de las dos hojas, distal y proximal, de la vesícula secundaria.

9.° Coroides.—La envoltura vascular del ojo aparece al mismo tiempo que los vasos del cuerpo vítreo. Se desarrolla, como la esclerótica, á expensas del mesodermo que rodea el ojo primitivo.

10. Córnea.—La capa epitelial procede del epiblasto superficial. Las otras cuatro capas de la córnea se forman por la diferenciación del mesoblasto situado por delante del cristalino.

Las células mesoblásticas, al proliferar, se separan en dos láminas, lámina elástica anterior y lámina elástica posterior (membrana de Bowmann, membrana de Descemet).

La lámina elástica posterior se desdobla, á su vez, en dos laminillas secundarias, de las cuales la anterior forma la lámina posterior propiamente dicha de la córnea, mientras que la posterior tapiza la membrana propia del iris; así es como se forma la cámara anterior.

Para terminar el estudio de la embriología del órgano de la visión, quédanos tan sólo hablar del desarrollo de los párpados y del aparato lagrimal.

11. Párpados.—Los párpados se desarrollan en tres períodos: 1.°, uno corto, durante el cual se forman los velos membranosos; 2.°, otro más largo, durante el cual, continuando soldados los párpados, aparecen las pestañas y las glándulas; 3.°, el tercer período, durante el cual se establece la hendidura palpebral, en el transcurso del sexto mes de la gestación.

Las glándulas de Meibomius se desarrollan tardíamente, mucho después que las glándulas ciliares. La abertura de los párpados resulta de una atracción regresiva, que comienza por el centro y la comisura interna para terminar en la comisura externa. Los folículos pilosos y las pestañas son los primeros en aislarse, y el séptum epitelial corresponde tan sólo á la hilera de las glándulas de Meibomius.

La conjuntiva procede de un manguito mesodérmico, que aparece en el fondo de la órbita y se separa en dos hojas, una de las cuales se extiende del fornix á la circunferencia de la córnea, y la otra del fornix á los párpados rudimentarios.

La primera hoja constituye la conjuntiva bulbar, la segunda la conjuntiva palpebral, incluso el músculo de Müller.

12. Glándulas lagrimales.—Según Kölliker, las glándulas lagrimales se desarrollan á expensas de brotes epiteliales macizos. Estos brotes se canalizan y forman los fondos de saco glandulares de conformidad con la embriogenia general de todas las glándulas.

13. Conducto nasal y saco lagrimal.—Á nivel de la horquilla lagrimal aparece una cresta que se hunde en el mesodermo. Está formada por dos capas de células ectodérmicas: las células externas, cúbicas, que se colorean fuertemente; las células internas, redondas, claras y frecuentemente desprovistas de núcleo, no tardan en desaparecer para formar la luz del conducto.

Según Etwesky, los canalículos lagrimales nacen de la bifurcación del conducto nasal primitivo. El conducto nasal se prolongaría hacia arriba para formar el canalículo superior. El canalículo inferior se formaría más tarde por gemación (Legal).

Asimismo se comprenden fácilmente las anomalías congénitas en las cuales existe solamente el canalículo superior. La gemación consecutiva que había de formar el canalículo inferior no se ha efectuado. Hemos obser-

vado una anomalía de este género en un enfermo, cuya madre y algunos hermanos presentaban el mismo vicio de desarrollo.

§ 2.—Anomalías del cristalino

Bajo el nombre de anomalías del cristalino comprendemos las cataratas, las luxaciones y las deformidades congénitas.

1.° Cataratas congénitas.—Encuéntranse en el feto y en el recién nacido todas las formas de catarata, pero las cataratas parciales, zonulares ó nucleares, son las más frecuentes.

a. *Catarata zonular.*—Esta catarata se presenta bajo la forma de un globo grisáceo rodeado de una zona negra (*catarata cum zonula*, de Mackensie).

Por medio de la iluminación oblicua se observa que la opacidad central está rodeada de capas sub-capsulares transparentes; sus bordes están bien limitados, siendo muy raras veces dentellados.

Mediante el oftalmoscopio, las porciones transparentes aparecen rojas y el núcleo se obscurece, excepto en su centro, donde es algo translúcido y ofrece un tinte rojizo. De esto se ha deducido que estaban alteradas tan sólo las capas intermedias perinucleares. Por esta razón ha recibido el nombre de catarata estratificada (de Græfe).

Esta opacificación que, á causa de su coloración gris, puede pasar largo tiempo desapercibida, progresa muy lentamente, y los niños, comúnmente miopes en estos casos, pueden llevar adelante, hasta muy lejos, su educación.

Esta catarata es generalmente doble y desigualmente desarrollada en ambos ojos. Su estudio histológico deja aún mucho que desear; Jæger y de Græfe han notado que tan sólo estaban opacificadas las capas corticales perinucleares; esto es lo que efectivamente ocurre en la variedad estratificada blanda; pero muy á menudo, cuando realmente se trata de una catarata de aspecto zonular,

el núcleo es perfectamente escleroso á pesar de su translucidez. Siendo así, la catarata nuclear no está separada por signos bien distintos de la catarata zonular.

b. *Catarata nuclear.*—La catarata nuclear está caracterizada por la esclerosis total del núcleo; esta forma dista mucho de ser rara. La lesión fundamental reside en

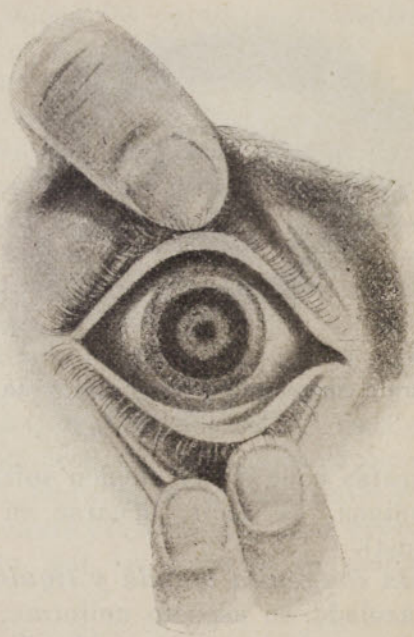

Fig. 91.—Catarata zonular

una alteración vacuolar que se inicia en el mismo núcleo ó á su alrededor. Se forma una variedad núcleo-esclerósica ó nuclear blanda, según sea el grado del proceso, pero es por el mismo proceso que se desarrolla la catarata zonular; en realidad, esta última puede á menudo transformarse en núcleo-central esclerósica (Knies). Por otra parte, no hay motivo alguno para dividir en dos grupos bien distintos estas dos cataratas congénitas, nuclear y zonular; se trata de una misma y única afección, que procede de iguales causas y que presenta iguales alteraciones anatómicas. La diferencia no estriba sino en

la transparencia mayor ó menor del centro del cristalino, y la clínica nos enseña que esta transparencia no es, de ningún modo, característica de tal ó cual forma. Existe realmente en la esclerosis del núcleo, aunque haya sido considerada como el signo patognomónico de la catarata zonular.

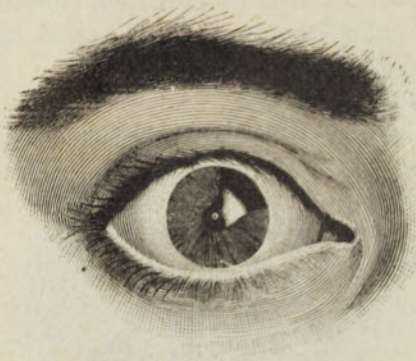

Fig. 92.– Catarata congénita nuclear y axil, vista con la ayuda de una iridectomía

Estas cataratas congénitas pueden sufrir la degeneración morganiana, es decir, licuarse en su periferia (O. Becker, Just).

c. *Catarata congénita blanda y líquida.*—Su tinte lechoso, algo azulado, su aspecto uniforme, su tendencia á la reabsorción y á la formación árido-silicuosa, son sus caracteres principales. Es comúnmente bilateral y va acompañada de una integridad completa del fondo del ojo, lo que permite obtener un buen resultado funcional si no se opera demasiado tarde.

d. *Catarata árido-silicuosa.*—En esta forma el saco capsular está retraído, encerrando en su interior productos grasosos ó calcáreos. La cristaloide está estratificada en laminillas superpuestas, que contienen cuerpos fusiformes y masas colóideas.

e. *Catarata axial congénita.*—Es una forma muy rara que reviste diferentes aspectos, entre los cuales se puede citar la catarata en forma de huso (Knies), que va de un polo al otro, la catarata polar anterior ó posterior

y la catarata piramidal. Esta última variedad no debe confundirse con la falsa catarata piramidal, consecutiva á la perforación de la córnea.

Las cataratas congénitas resultan, ya de una perturbación del desarrollo, ya de una inflamación del ojo durante la vida intrauterina. Es raro poderlas observar inmediatamente después del nacimiento, porque los recién nacidos tienen las pupilas muy contraídas y duermen durante casi todo el día. Es, con frecuencia, hereditaria; se encuentran familias en las cuales muchos de sus individuos están afectos de esa enfermedad.

Horner cree que la catarata zonular ó estratificada se inicia en las capas sub-capsulares del cristalino fetal, alterado por la influencia del raquitismo intra-uterino, frecuente en los últimos meses del embarazo. Arlt cree que en la mayoría de los casos la afección se desarrolla en la primera infancia.

Las cataratas congénitas son más frecuentemente parciales (zonulares ó nucleares) que totales. Algunas veces se complican de inflamaciones del iris, particularmente de sinequias posteriores. En tales casos reconocen por causa una iritis fetal. Durante la vida intra-uterina pueden desarrollarse bastante precozmente para poder pasar, antes del nacimiento, por los períodos de madurez y de regresión.

2.° Luxaciones congénitas, ectopias, vicios de conformación del cristalino.—La luxación congénita se produce probablemente á consecuencia de una suspensión del desarrollo (Sichel) ó de la destrucción de la zónula y reblandecimiento del cuerpo vítreo (de Græfe) durante la vida intra-uterina.

La luxación congénita coincide á menudo con la miopia; en tales casos es preciso atribuir la ruptura de la zónula al hecho de que el ojo miope, durante la vida intra-uterina, es distendido no tan sólo por su eje ántero-posterior, sino por todas sus partes; los diámetros ecuatoriales son también excesivamente grandes, y al agrandarse, el ojo desgarra por sí mismo hasta cierto punto el

ligamento suspensorio, el cual carece de elasticidad suficiente para seguir las paredes oculares al ser éstas dila-

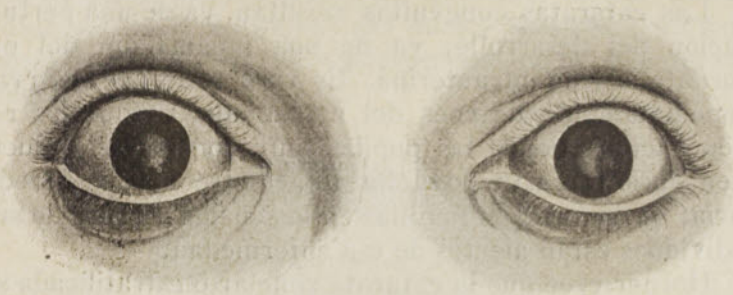

Fig. 93

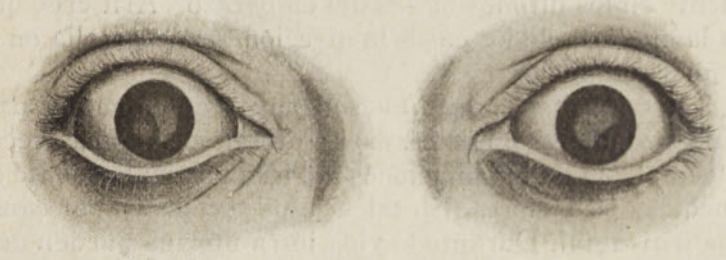

Fig. 94

Fig. 95

Luxación congénita del cristalino en una misma familia; la figura 93 representa los ojos de la madre; las otras dos, los ojos de dos de sus hijos.

tadas. Tan luego como la ruptura se ha producido en un punto circunscrito, la parte de la zónula que queda adhe-

rida atrae el ojo hacia sí y la luxación queda constituída.

Lo mismo que la miopia, esta luxación congénita puede ser hereditaria, y así hemos tenido ocasión de observarla en varios individuos de una misma familia (figuras 93, 94 y 95).

En los casos en que la luxación congénita se produce

Fig. 96.—Coloboma del cristalino.

independientemente de la miopia, la hipótesis de Duval es la más fundamentada.

La hipótesis de Duval, fundada en la heterotopia del brote cristaliniano, es la más verosímil, ya que concuerda con la bilateralidad y la disposición simétrica de la luxación.

La desviación se efectúa comúnmente hacia arriba, con inclinación de la lente sobre su eje. Esta afección va acompañada á menudo de correctopia.

El coloboma está constituído por una escotadura, por una especie de muesca con bordes redondeados, situada en la parte inferior de la lente (fig. 96).

Va acompañado casi siempre de coloboma del tractus uveal (iris y coroides), que reside igualmente hacia abajo. La embriogenia nos explica fácilmente el coloboma uveal, pero ya no tanto el coloboma del cristalino. Heyl lo atribuye á la relajación de la parte inferior de la zónula fetal.

El lenticono es un vicio de conformación congénita, que consiste en una eminencia cónica y central de la cara anterior, más raramente de la cara posterior del cristalino.