

y en los pescados se hallen confundidos con los tubérculos cuadrigemelos, como sucede en el embrion humano en las primeras fases de su desarrollo, se pueden distinguir muy bien los dos esferoides que forman. En el carnero se ve entrar con claridad la raiz del nervio olfativo en la masa ganglionar que le hemos asignado: esta relacion está á descubierto en la rata y los topos, y es de las mas evidentes en las ranas y algunos pescados.

Me falta solamente, por tanto, determinar los ganglios de la sensibilidad del gusto; pero este descubrimiento está íntimamente ligado con el que honra el nombre del Sr. Ortega, y la analogía hace por otra parte suponer que debe haberlos, puesto que se encuentran en los otros nervios de sensibilidad especial.

Mas combinando los elementos que abrazan las dos ideas principales que dominan en este escrito, me atrevo á sacar otra consecuencia. En el sistema nervioso hay dos clases de ganglios: unos correspondientes á los nervios de sensibilidad en general, y otros que la naturaleza ha destinado para las fibras que, haciéndose independientes de las anteriores, deben ponerse en relacion con las circunvoluciones cerebrales. Los primeros representados por los que acabo de señalar y los de las raices de la médula espinal, y los segundos por los tálamos ópticos y los cuerpos estriados; y aun estos últimos, los cuerpos estriados, ¿no es cierto que pueden considerarse como los ganglios de muchos de los nervios de movimiento?

El asunto, sin embargo, necesita pluma mejor cortada y mayor tiempo de lo que valen siete dias llenos de ocupaciones y tropiezos; mas si mis ideas no tienen la hilacion y claridad que yo deseo, sí constituyen hasta ahora un embrion apenas bosquejado: inteligencias mejor dotadas le darán á este asunto el desarrollo que merece.

Febrero 22 de 1871.

LAURO MARÍA JIMENEZ.

OFTALMOLOGIA.

Mecanismo de la acomodacion del ojo á diversas distancias.

Desde que se conocen las leyes generales de la óptica, y desde que se sabe que en las lentes bi-convexas la distancia focal varia segun que el cuerpo luminoso se acerca ó se aleja de la lente misma, todos los físicos y fisiologistas se han ocupa-

do en estudiar el mecanismo por el cual el ojo puede adaptarse á las diversas distancias siendo uno mismo el aparato dióptrico de este órgano.

Innumerables son las teorías que se han dado; muchas son las grandes inteligencias que de este asunto se han ocupado; muy delicadas y muy minuciosas son las investigaciones anatómicas, histológicas y físicas que se han hecho, y sin embargo el mundo médico no ha llegado todavía á penetrar este arcano de la naturaleza. Todas las escuelas, así antiguas como modernas, han dado su contingente; y si los franceses, los ingleses y los alemanes han dado alternativamente diversas teorías, ¿por qué un hijo de México no se ha de atrever á exponer la suya?

En el curso de oftalmoscopia que á fines del año próximo pasado dí en esta Escuela de Medicina, expuse con detalle mis ideas sobre el particular, y todas las personas que tuvieron la bondad de honrarme con su asistencia conocen ya mi teoría. Quiero, no obstante, ocuparme de ella ante esta Sociedad, para que tomándola en consideracion los señores presentes, y discutida convenientemente, sepamos el valor que en justicia deba dársele.

Para tratar esta materia con la extension que merece, necesitaría yo escribir un gran volúmen y ocuparme con toda detencion en discutir todas y cada una de las teorías que se han dado, haciendo ver que ninguna de ellas puede explicar satisfactoriamente el mecanismo admirable de la acomodacion. Necesitaría yo, además, hacer una descripcion anatómica del ojo sumamente minuciosa, y emprender un trabajo que ni es compatible con mis ocupaciones ni seria realizable entre nosotros, por las muchas dificultades con que tropezamos en todo lo relativo al arte de la imprenta.

Por lo mismo, las personas que deseen profundizar la cuestion deben recurrir á los tratados clásicos, limitándome yo á exponer someramente las diversas teorías que se han dado y á impugnarlas con los principales argumentos, sin entrar en grandes detalles. Respecto de las cuestiones anatómicas, me ocuparé solamente de las que son necesarias para fundar mi teoría.

Fisiologistas muy notables, tales como Magendie, Haldat, Ritter y Adda han negado al ojo la facultad de acomodacion, y han asegurado que las imágenes que se forman sobre la retina son siempre suficientemente perfectas para ser percibidas por el sensorium con claridad. Haller y Besio por su lado pretenden que para el ojo solo hay una distancia de vision distinta, y que á cualesquiera otra, los objetos aparecen siempre confusos. Mas todas estas teorías caen por tierra, entre otras muchas razones, por la célebre experiencia de Scheiner (*Oculus, sive fundamentum oculi*, 1619). La misma experiencia demuestra la nulidad de la teoría de Sturm, el cual, suponiendo á todo ojo mas ó menos astigmático, sostenia que todas las imágenes que se forman en el espacio, que él llama *intervalo focal*, son suficientemente perfectas, y que el estado fisiológico del ojo consistía en que todas

las imágenes, desde las de los objetos mas lejanos hasta las de los mas inmediatos, no saliesen del *intervalo focal*.

Otros muchos autores, entre los cuales podemos citar á Lobé, á Olbers, Himly, Le Moine, Englefield, Walther, Listing, Home, Molinetti, Ramsden, etc., admitian, ó bien que el diámetro antero-posterior del ojo aumentaba ó disminuía en los momentos de la acomodacion, ó bien que la cornea se hacia mas ó menos convexa; pero las experiencias de Young, de Burow, de Valentin, Senff, Cramer y Helmholtz, demuestran hasta la evidencia que durante la acomodacion ni aumenta ni disminuye el diámetro antero-posterior del globo ocular, ni varia en lo mas mínimo la convexidad de la cornea.

Scheiner fué el primero que observó que la pupila se contrae cuando se ven objetos cercanos y que se dilata en el caso contrario, y creyó que este fenómeno se refería al mecanismo de la acomodacion. Le Roy, Haller, Hall, Morton y Pouillet fueron del mismo modo de pensar. Este último autor, en su tratado de Física experimental, tomo 2º, pág. 242, notando que el cristalino no es una lente homogénea, sino compuesta de capas cuyo poder refringente disminuye de la circunferencia al centro, supone que no tiene un solo foco sino una infinidad de focos diferentes, y dice: « Cuando se trata de ver un objeto que se aproxima mas y mas, la pupila se estrecha proporcionalmente: este es un hecho muy fácil de comprobar. El objeto de este estrechamiento es el de detener los rayos que caerian muy lejos del centro del cristalino, y cuya convergencia no se haria sino muy allá de la retina. Al contrario, cuando se quiere ver á lo lejos, la pupila se dilata tanto cuanto es posible, con el objeto de que el hacesillo incidente sea ancho y de que sus límites exteriores caigan cerca del borde del cristalino, para concentrarse en seguida sobre la retina. Es verdad que entonces la parte central del hacesillo converge antes; pero la separacion que pueden tener los rayos luminosos desde el punto de convergencia hasta la retina, es siempre muy pequeño y debe turbar tanto menos la vision cuanto que el brillo de la luz es muy débil, comparado á la luz de los bordes.» Por ingeniosa que sea esta teoría no podemos admitirla: primero, porque supone lo contrario de lo que pasa en todas las lentes; á saber, que los rayos luminosos refractados por los bordes van á formar foco mas allá de los que se refractan por el centro, mientras que sucede lo inverso en las lentes comunes, produciéndose lo que se llama en física *aberracion de esfericidad*: segundo, porque un mismo objeto, y colocado á la misma distancia, se puede ver con igual precision aunque la dilatacion de la pupila varíe, con solo variar la intensidad de la luz: y tercero, porque en los casos de iridectomía ó de falta accidental ó congénita del iris la acomodacion puede conservarse mas ó menos completamente.

Estos mismos argumentos pueden oponerse á la teoría de Mile, el cual supone

que la acomodacion depende de los fenómenos de difraccion que presentan los rayos luminosos cuando frontan, por decirlo así, el borde de cuerpos opacos. En circunstancias semejanter, dice el autor, un mismo punto luminoso dá lugar á muchos focos dispuestos sucesivamente en una línea recta; de manera que un objeto puede en ciertos límites cambiar de lugar sin dejar de ser visto distintamente, pues que uno de los muchos focos que produce caerá siempre sobre la retina.

Ha habido una teoría que en todos tiempos ha tenido muchos secuaces y que consiste en admitir que el cristalino avanza ó retrocede, segun que se acomoda para pequeñas ó para largas distancias, consiguiéndose así que la imágen se forme siempre sobre la retina. Képler es el primero que habla de este mecanismo, y han seguido la misma opinion Plempius, Conradi, Porterfield, Plattner, Jacobson, Brewster, Müller, Moser, Ruete, Wallace, Hueck, Bidloo, Weber, etc. Bidloo habia ya notado en los pájaros, que en la vision de cerca la convexidad del iris aumentaba notablemente, y mas tarde Hueck observó el mismo fenómeno al examinar de perfil á una persona que fijando la vista en objetos distantes cambia bruscamente para ver de cerca. Es indudable que la convexidad del iris varía en el acto de la acomodacion, y mas tarde podremos darnos una razon satisfactoria de este fenómeno; pero desde luego podemos asegurar que no depende del avance del cristalino en su totalidad; porque el humor acuoso, siendo como todo líquido incomprensible, se opondría al movimiento que hemos indicado. Jacobson, que comprendia toda la fuerza de este argumento, suponía que cuando la lente se acerca á la cornea, el humor acuoso pasaba hácia atras por unas pequeñas aberturas que describió, y que á su modo de ver comunicaban con el canal de Petit. Por desgracia para la teoría que vengo combatiendo ningun otro anatómico ha podido encontrar las aberturas señaladas por Jacobson, y por lo mismo el argumento queda en pié. Podia tambien preguntarse: en virtud de qué mecanismo puede avanzar ó retroceder el cristalino en masa durante la acomodacion? Pero esta discusion seria inútil, cuando queda el primer argumento sin solucion y cuando, como vamos á ver, las últimas experiencias demuestran hasta la evidencia que durante la acomodacion el cristalino cambia de forma, pero de ninguna manera sufre movimiento alguno de traslacion.

Langenbeck, en el año de 1849, aplicó al cristalino el método que Young y Ramsden habian empleado en la cornea, para medir su radio de curvatura y para probar que durante la acomodacion ésta no cambia. El medio consistía en observar los cambios que experimentan las imágenes de cuerpos luminosos (de una vella, por ejemplo), segun que son reflejadas por superficies mas ó menos convexas. De esta manera Langenbeck llegó á demostrar, que durante la acomodacion para objetos cercanos, la convexidad de la cara anterior del cristalino aumenta de una manera sensible.

Comprobada esta experiencia por otros muchos observadores, vinieron por tierra todas las teorías anteriores, y racionalmente ya no es posible dudar de que la acomodación se hace por los cambios de curvatura que experimenta el cristalino.

En 1853, Cramer en Harlem y Helmholtz en Goettingue midieron con una rara exactitud estos cambios, y hoy podemos considerar como hechos adquiridos en la ciencia: 1º que durante la acomodación el cristalino ni adelanta ni retrocede en masa; 2º que durante la visión de cerca se hacen más convexas las dos caras del cristalino, y que esta convexidad disminuye cuando se fijan objetos lejanos; y 3º que estos cambios de curvatura son muy marcados en la cara anterior de la lente y mucho menos en la posterior.

Se ve, pues, que Langenbeck, Cramer y Helmholtz han hecho dar á la ciencia un gran paso; pero la cuestión no está todavía resuelta en su totalidad y queda por averiguar cuál es el mecanismo de estos cambios de la lente; ó en otros términos: cuál es la fuerza ó las fuerzas de que se vale la naturaleza para hacer que las caras del cristalino aumenten ó disminuyan su convexidad.

Muchas son las teorías que se han inventado y muchas las experiencias que se han hecho para sorprenderle á la naturaleza su secreto; pero hasta ahora nada se ha conseguido; y aunque poseemos un buen número de teorías más ó menos ingeniosas, todas tienen en su contra argumentos fuertes, y ninguna por lo mismo puede satisfacer á un espíritu severo.

Antes de que esta teoría hubiese recibido la sanción de la experiencia, había habido ya grandes notabilidades que sospechaban su existencia. El primero que habla de ella fué Descartes. (Véase «Cartasio, Dióptrica, 1637.») Después de él vienen Pemberton, Camper, Young, Hunter, Purkinge, Leuwenhoeck, de Graefe, Stellweg von Carion, etc., etc. Entre ellos Leuwenhoeck, Pemberton y Young creyeron que el cristalino era muscular, y que los cambios de convexidad de sus caras eran debidos á la contracción propia de sus fibras; pero en contra de esta teoría tenemos dos razones principales: 1ª las observaciones microscópicas más delicadas no han podido hallar en el cristalino fibras musculares de ninguna especie: 2ª la anatomía más fina no ha encontrado filetes nerviosos en la lente; y aun habiendo fibras musculares, no podría haber contracción faltando el elemento nervioso.

Cramer, fundándose en experiencias que sería muy largo referir cree: que el acto de la acomodación es debido al iris. Cuando se ven objetos cercanos, dice, la pupila se contrae y una vez contraída, las fibras longitudinales tomando un punto de apoyo en la grande y pequeña circunferencia del iris, oprimirán la cara anterior del cristalino, obligándolo á hacer una especie de hernia á través de la pupila y aumentando así su convexidad. Donders, que es partidario de la teoría de Cramer, agrega que las fibras longitudinales del músculo ciliar, tomando un punto de apoyo sobre la coroides, llevan hácia atrás la extremidad anterior de los

procesos ciliares y con ellos á la gran circunferencia del iris; de esta manera la presión que el iris ejerce sobre el cristalino es mas eficaz y el efecto señalado por Cramer se marca mas fácilmente.

Helmholtz hace notar que por ingeniosa que sea la teoría de Cramer y Donders no puede satisfacer completamente; porque ni puede explicarnos el aumento de espesor de la lente, ni mucho menos el aumento de convexidad de la cara posterior, que por ligero que sea, no por eso es menos real. Por otra parte: ¿cómo explicarían Cramer y Donders los casos en que faltando el iris, ya de una manera congénita ó ya por traumatismo, sin embargo la acomodación se conserva mas ó menos completamente?

Ha habido otra teoría que ha estado muy en boga y que ha contado con partidarios muy entusiastas, tales como Fick, Czermack, Müller y Rouget. En esta teoría se supone que el cristalino está rodeado por los procesos ciliares, como un brillante por su montadura; y supuesto esto, se cree que por la contracción de las fibras circulares del músculo ciliar se entorpece la circulación en los procesos; éstos aumentan de volúmen, oprimen la circunferencia del cristalino y lo obligan á aumentar su diámetro antero-posterior, haciéndose por consiguiente mas convexas sus caras anterior y posterior.

Esta teoría, que ha sido la mas universalmente aceptada, tiene sin embargo en su contra dificultades que no se pueden allanar fácilmente. Primera: la mayor parte de los anatómicos modernos niegan el hecho fundamental, á saber, que el cristalino esté rodeado inmediatamente por los procesos ciliares. Ahora bien: si entre la lente y el cuerpo ciliar hay una distancia mas ó menos grande, ¿cómo puede éste oprimir á la circunferencia de aquella? Segunda: aun suponiendo que los procesos ciliares pudiesen comprimir la circunferencia del cristalino y en consecuencia la cara anterior de este órgano fuese repelida hácia adelante, ¿cómo podría vencerse la resistencia del humor acuoso, que siendo un líquido no es posible disminuir su volúmen por la compresión?

El inmortal Helmholtz, tan competente en todo lo relativo á la óptica fisiológica, convencido de que ninguna de las teorías emitidas es capaz de explicar todos los fenómenos que se observan durante el acto de la acomodación, (1) supone que el cristalino, en el estado de reposo, que corresponde á la visión de lejos, está sostenido por la zona de Zinn en un estado de tensión tal, que venciendo su elasticidad aproxima y aplana por lo mismo sus dos caras. Durante la visión de cerca, el músculo ciliar se contrae, y tomando su punto de apoyo sobre pared interna del canal de Schlemm, aproxima las dos extremidades de los procesos ciliares, hace avanzar la extremidad posterior de la zona de Zinn, acercándola al cristalino y

(1) Véase su *Optica fisiologista*. Traducción francesa de 1867, páginas 150 y 151.

disminuyendo por lo mismo la tension que experimentaba este órgano. Puesta así en juego su elasticidad, las dos caras se separan una de la otra, su curvatura se marca mas y el espesor de la lente aumenta.

Esta teoría, como todo lo que viene del ilustre descubridor del oftalmoscopio, es sumamente ingeniosa; pero no satisface cuando se la analiza con un poco de detencion.

Si el cristalino estuviese sostenido en el estado de tension que supone Helmholtz, habria en la práctica muchos casos de miopía debidos á la relajacion de la zona, sin otra complicacion en el resto de las membranas del ojo. La práctica, sin embargo, nos enseña lo contrario, á saber: que la miopía es debida, en la inmensa mayoría de casos, al alargamiento del diámetro antero-posterior del ojo y no á otra causa. No es pues probable que en el estado de reposo, el cristalino guarde esa especie de estado violento que le supone Helmholtz. Por otra parte: para que la relajacion se hiciera se necesitaba, como lo supone el autor á que nos referimos, que el músculo ciliar tomase su punto de apoyo sobre la pared del canal de Schlemm, y por consiguiente que esta pared permaneciese inmóvil. Ahora bien: en la misma ya citada obra de Helmholtz se dice en la página 160 lo que á la letra copio: «*Se puede, pues, decir, que en el estado de relajacion el iris se inserta en el borde anterior del canal de Schlemm, pero que durante la contraccion se inserta en el borde posterior de este canal, y estos dos bordes están separados, término medio, por un intervalo de 0^{mm} 45.*» Luego la pared del canal de Schlemm se mueve durante la contraccion: si se mueve, no puede servir de punto de apoyo para la contraccion del músculo ciliar, y si este músculo no se puede apoyar sobre el canal de Schlemm, el efecto que describe Helmholtz es imposible. Pero supongamos por un momento que el cristalino se encuentre en las condiciones supuestas, y que el músculo ciliar pueda tomar su punto de apoyo sobre la pared del canal ya citado; ni aun así se podria obtener la relajacion de la zona de Zinn. En efecto, al contraerse el músculo ciliar y al llevar hácia adelante la extremidad posterior de los procesos ciliares y de la zona de Zinn, la coroides debe ejercer una compresion proporcionada sobre el humor vitreo, y este aumento de presion debe manifestarse en todos sentidos. De manera que lo que se ganara por la aproximacion de la extremidad posterior de la zona, deberia perderse por el aumento de presion que sobre ella ejerza el humor vitreo, y la supuesta relajacion no tendria lugar.

En el año de 1868 se publicó en Paris un pequeño impreso intitulado: «*Estudio sobre el mecanismo de los movimientos intra-oculares, y teoría de la acomodacion.*» En este interesante estudio el Dr. Alfredo Plicque entra en algunas consideraciones anatómico-fisiológicas del ojo; menciona las principales teorías de la acomodacion, y expone la que ha formado en union de su amigo el Dr. Blatin.

Entre los detalles anatómicos de ese trabajo hay algunos relativos al cristalino, que son sumamente importantes y que por su interes deseo copiar textualmente. «Inmediatamente abajo de la cápsula cristalina ó cristaloides que rodea exactamente al cristalino por todas partes, se encuentra una capa de aspecto gomoso que no existe en el centro de la parte posterior, pero que se extiende poco á poco y presenta su máximum de espesor hácia los lados y adelante. Esta capa está compuesta de celdillas hechas polyédricas por compresion recíproca. Están en contacto inmediato con la capa epitelial pavimentosa que tapiza solamente la cara posterior de la cristaloides anterior. Son muy pálidas, incoloras, sin granulaciones, de cuatro ó siete centésimos de milímetro de magnitud, y mas grandes que las celdillas epiteliales que las rodean. Mientras mas se acercan al centro del cristalino, mas limitado es el número de granulaciones que constituyen su núcleo y mas claramente se marcan sus contornos. En ese punto faltan las granulaciones aisladas que existen en la periferia. A nivel del centro, que está formado de fibras dentelladas, las celdillas están mas comprimidas las unas contra las otras, alargadas y estrechas. Despues de la muerte, las celdillas de la capa gomosa ó de Morgagni se disocian en razon de su delicadeza, y en su lugar no se encuentra otra cosa, cuando la descomposicion cadavérica ha tenido tiempo de producirse, mas que un líquido que tiene en suspension granulaciones y gotas pálidas é incoloras. Este es el líquido de Morgagni.

«La cristaloides ó envuelta del cristalino es una membrana elástica de una transparencia y de una homogeneidad perfectas. Aunque sea una sola membrana continua, se llama cristaloides anterior la que reviste la cara anterior del cristalino, y cristaloides posterior la que está en contacto con la cara posterior de la lente. La primera presenta una doble particularidad que nos interesa: desde luego es dos veces mas gruesa que la posterior, y ademas está revestida su cara interna por una capa epitelial de celdillas pavimentosas.»

Los Sres. Plicque y Blatin insisten mucho en la manera con que el cristalino está alojado en la foseta hyaloidea, y se expresan de la manera siguiente: «Supongamos una vejiga de baudruche vacia de aire, llena de agua, pero no distendida por el líquido. Suspendámosla en un nudo. En toda la extension del contacto presentará una forma parabólica. Que el lienzo de envoltura esté abierto hácia arriba, y la vejiga tendrá ahí una forma aplastada. Si, en fin, se coloca en medio de este círculo horizontal un cuerpo pesado y lenticular que lo deprima cavándose ahí una foseta, se tendrá una imágen exacta del cuerpo vitreo encerrado en la esclerótica y de la depresion que aloja la parte posterior del cristalino.

«Ahora, si por cualquier procedimiento se aumenta la presion interior del líquido, todo el esfuerzo que le sea comunicado se concentrará hácia el borde de la foseta superior y tenderá á hacerla desaparecer. La lente será levantada por

«un esfuerzo suficiente, hasta que se haga tangente por su centro al plano sobre el cual descansa. Durante este desalojamiento, la envuelta exterior, aunque poco resistente, no cambiará sensiblemente de forma. Pero si se fija el cuerpo lenticular de manera que no se pueda levantar, y que este cuerpo, como el cristalino, contenga en su circunferencia una capa móvil y susceptible de deslizarse hacia adelante, el rodete circular de la *foseta* lo repelerá tomando su lugar.»

He traducido este párrafo acaso muy literalmente; pero siendo el fundamento de la teoría, he querido no desfigurar las ideas, sino presentarlas tales como las han concebido los autores. Lo mismo haré con el trozo siguiente, en donde se hace un resumen del mecanismo ideado.

«Ya podemos volver á tomar el fenómeno de la acomodacion desde su punto de partida, que es la contraccion del músculo ciliar, hasta su complemento, que es la deformacion lenticular. Al contraerse el músculo ciliar toma su punto de apoyo *fixo* sobre la parte posterior de la pared interna del canal de Fontana. Por una parte tiende la coroides, acercando la *ora serrata* á la parte anterior del ojo. Este deslizamiento es tan pequeño como los cambios de curvatura del cristalino. Por sus fibras anteriores y circulares, el músculo acomodador fija la parte libre de los procesos ciliares, haciéndolos propios para resistir á la presion del humor vítreo.

«El aumento de presion del cuerpo vítreo se traduce por el desplegamiento del rodete que limita su cúpula anterior. Este rodete oprime la periferia del cristalino y hace pasar hácia adelante las celdillas blandas de Morgagni. Si ellas avanzan hasta la parte central de la lente para hacerla *bombear*, en lugar de acumularse en la parte media, esto depende de la elasticidad de la cristaloides.»

Tal es la ingeniosa teoría de los Sres. Plicque y Blatin; pero por ingeniosa que sea, dista mucho de la verdad y esto por varias razones que someramente expondré. 1ª Al contraerse el músculo ciliar no puede tomar su punto de apoyo sobre la pared interna del canal de Fontana ó de Schlemm; porque, como he dicho antes, esta pared es móvil durante la contraccion. Si el músculo ciliar no se apoya en el punto antes dicho, no es posible que su contraccion produzca el efecto que buscan Plicque y Blatin. 2ª A ser cierta la teoría que vengo combatiendo, la acomodacion produciria un aumento de la presion intra-ocular, hecho que niegan Helmholtz y otros muchos fisiologistas. Por otra parte, Laqueur ha demostrado que en mas de las tres cuartas partes de los casos de glaucoma habia una hipermetropía mas ó menos exagerada, ó una relajacion mas ó menos completa de la acomodacion. Todo el mundo sabe que el glaucoma es debido á un aumento de la presion intra-ocular; y aunque en esta enfermedad hay una parálisis mas ó menos completa de la acomodacion, siempre es cierto que la presion intra-ocular está notablemente aumentada; es verdad que no será por la contraccion del músculo

lo ciliar sino por el estado patológico mismo, pero de todas maneras se produce el efecto que los Sres. Plicque y Blatin buscan para explicar el aumento de convexidad del cristalino. En este caso, y siendo cierta la teoría en cuestion, en lugar de hypermetropía deberia producirse la miopía en el glaucoma. La práctica nos enseña lo contrario: luego la convexidad del cristalino no puede ser debida al aumento de la presion intra-ocular. 3ª No hay perfecta pariedad entre la vejiga de *baudruche* que suponen los Sres. Plicque y Blatin y lo que pasa en el ojo. En este órgano, la vejiga, la envoltura y la lente están encerradas en una caja inextensible (la esclerótica y la cornea), están sometidas por todas partes á una presion igual, y la fuerza que debia producir el aumento de presion en el humor vitreo, tiene su punto de aplicacion precisamente sobre el borde de la *foseta hyaloidea*. En tales circunstancias, la contraccion del músculo ciliar, tendria por efecto inmediato llevar hácia adelante, y no desplegar, el *rodete que limita la cúpula anterior del cuerpo vitreo*, aumentar el hundimiento de esta *cúpula* y comprimir en toda su extension la cara posterior del cristalino. Entonces yo pregunto: ¿por qué mecanismo se produce el aumento de convexidad de la cara anterior y sobre todo el de la parte posterior del cristalino, tal como ha sido observado por Cramer y por Helmholtz? 4ª En la teoría de los Sres. Plicque y Blatin, ¿cómo se podria explicar la proyeccion hácia atras de la gran circunferencia del iris durante la contraccion?

La verdadera teoría de la acomodacion debe fundarse, en primer lugar, en todos los detalles anatómicos del aparato acomodador; debe explicar satisfactoriamente todos los fenómenos que se han observado durante este acto, y por último, debe estar de acuerdo y hasta cierto punto dar razon de las alteraciones patológicas que se hayan conocido.

La teoría que tengo el honor de desarrollar ante esta respetable reunion, me parece que reune las tres condiciones anteriores, y por lo mismo tengo la persuasion de que el verdadero mecanismo de la acomodacion es tal como lo he concebido. Pero antes de entrar de lleno en la cuestion, permítaseme recordar, aunque someramente, algunos detalles anatómicos y fisiológicos que no deben perderse de vista.

El cristalino es mas convexo en su cara posterior que en la anterior. Por la primera está en relacion con la *foseta* del humor vitreo. La cara anterior está en contacto inmediato con el iris. La cristaloide posterior es mas delgada que la anterior, y esta última tiene su cara interna tapizada por una capa de epitelio, que falta en la primera. La cristaloide posterior está íntimamente unida á la membrana hyaloidea que tapiza la foseta, segun el Dr. D'Ammon, (1) de Dresde, 6

(1) Historia del desarrollo del ojo humano, 1860.

sin ninguna adherencia, segun Plicque y otros anatómicos. La lente misma está compuesta de elementos cuyo poder refringente decrece del centro á la circunferencia. No me ocuparé del estudio detallado de la lente, porque esto me llevaria muy lejos; pero para mi objeto es interesantísimo saber que, entre el núcleo y la cápsula hay una sustancia blanda, celular, y que está desigualmente arreglada alrededor del núcleo. Segun Plicque, abunda en la cara anterior y en los bordes, mientras que en la parte posterior forma una capa muy delgada y falta totalmente en el centro de esa misma cara. Polaillon, en su tesis para el concurso de agregacion de anatomía, 1866, dice: que esta sustancia gomosa celular tiene en el polo anterior un espesor igual á la cuarta parte del espesor total de la lente, mientras que en el posterior su espesor será apenas de la octava parte.

La circunferencia de la lente está sostenida por dos láminas celulo-fibrosas; una que toma su punto de insercion en la cara anterior, y la otra en la posterior. Una y otra se dirigen hácia arriba y atras, y pasando abajo de la cabeza de los procesos ciliares, se vienen á confundir con la porcion de la hyaloides que forma la zona de Zinn. Al espacio angular comprendido entre una y otra hoja, es á lo que se ha llamado canal de Petit. La insercion de la hoja anterior (y sobre esto llamo vivamente la atencion) se hace á cosa de dos milímetros del borde del cristalino (Sappey, Polaillon). Segun Helmholtz, la línea de insercion de esta hoja forma un zig-zag, como si hasta en ese punto se conservara la impresion del hundimiento de los procesos ciliares. A esta lámina anterior es á la que se ha llamado *ligamento suspensor del cristalino*. La hoja posterior es menos resistente y se inserta en la cara posterior del cristalino, á un milímetro de su circunferencia. Son tan resistentes estas dos hojas ó frenos del cristalino, y están tan sólidamente unidas á la cápsula, que segun Sappey, Nélaton y Gosselin, es imposible hacer el abatimiento de la catarata con todo y cápsula. Como he dicho antes, una y otra lámina van á confundirse sólidamente con la zona de Zinn ó con los procesos ciliares del humor vitreo.

Los procesos ciliares de la coroides se engranan íntimamente con los procesos de la zona de Zinn, y por consiguiente con las láminas que del cristalino se vienen á confundir con éstos; se dirigen en seguida directamente hácia adelante, y sus cabezas vienen casi á tocar la cara posterior del iris. De los procesos ciliares de la coroides al borde del cristalino hay siempre un espacio de uno á uno y medio milímetro, que está ocupado por lo que se llama ligamento suspensor. Insisto mucho en estos detalles, porque la naturaleza nada hace sin objeto; y cuando en las válvulas sigmoideas colocó el insignificante tubérculo de Arantius para evitar la union de la válvula con la tunina interna de la aorta ó de la arteria pulmonar, razones muy poderosas debe haber tenido para hacer tan sólido el ligamento suspensor, para unirlo tan íntimamente con la zona de Zinn, y para hacer que

los procesos ciliares de la coroides se engranen tan íntimamente con los del cuerpo vitreo y por lo mismo con la hyaloides.

El músculo ciliar se inserta por una parte á la pared interna del canal de Schlemm ó de Fontana. Se sabe que la mitad anterior de esta pared, en donde se inserta el iris, está formada por un tejido muy elástico y la mitad posterior por un tejido tendinoso (1); pues bien, el músculo ciliar se inserta en el punto de union de ambas porciones. De este punto las fibras del músculo ciliar se dirigen hácia el borde superior de los procesos ciliares y hácia el borde anterior de la coroides; de manera que las fibras radiadas de este músculo tienen sólidas inserciones en tres puntos; en el borde anterior de la coroides, en el borde superior de los procesos ciliares y en la pared interna del canal de Fontana. A nivel de la cabeza de los procesos ciliares, las fibras radiadas del músculo en cuestion toman la forma circular para volver á tomar en seguida la radiada, de modo que á nivel de la extremidad anterior de los procesos hay una especie de esfínter. No debe olvidarse que el desarrollo del músculo ciliar y del canal de Fontana, en la escala animal es proporcionado á la extension del poder de acomodacion.

Los fenómenos mas notables que se observan mientras el ojo acomoda para objetos cercanos, son: 1º poco ó ningun aumento de presion intraocular; 2º aumento de la convexidad de las dos caras del cristalino, muy notable en la anterior y poco perceptible en la posterior; 3º avance hácia la cámara anterior de la pequeña circunferencia del iris; y 4º movimiento hácia atras de la gran circunferencia: de manera que si en el estado de relajacion el iris se inserta en la extremidad anterior del canal de Fontana, durante la contraccion la insercion existe en la extremidad posterior, y estos dos puntos están separados por un intervalo de 0^{mm} 45.

Supuestos estos antecedentes, véamos como se puede explicar muy naturalmente la acomodacion y todos los fenómenos que le son inherentes. Con la mayor parte de los fisiologistas modernos yo admito que el músculo ciliar es el agente activo de esta funcion, aunque no repugnaría admitir con Fick que los procesos ciliares sean capaces de contraccion activa. (Este autor los ha visto contraerse bajo la influencia de una corriente eléctrica.) Al contraerse el músculo ciliar bajo la influencia del motor ocular comun, debe tomar su punto de apoyo sobre el borde anterior de la coroides; porque, como ya he repetido varias veces, la pared interna del canal de Schlemm es móvil en este momento. Fijo el músculo en su insercion posterior, el efecto de la contraccion debe ser llevar hácia atras sus inserciones anteriores; es decir, encoger ó disminuir la longitud de los procesos ciliares. “

(Concluirá.)

(1) Helmholtz, loc. cit.