

CONTRIBUCION AL ESTUDIO

DE LA

Dejeneracion de la Púrpura Visual

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina **MEMORIA**

PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN LA FACULTAD
DE MEDICINA I FARMACIA

POR

LIBORIO SÁNCHEZ CÁRDENAS

Interno del Hospital Clínico de San Vicente de Paul



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA I ENCUADERNACION DEL COMERCIO

Moneda, 1027

1902



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

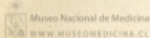
Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



CONTRIBUCION AL ESTUDIO

DE LA

Dejeneracion de la Púrpura Visual



MEMORIA
PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN LA FACULTAD
DE MEDICINA I FARMACIA

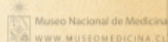
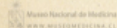
POR

LIBORIO SÁNCHEZ CÁRDENAS

Interno del Hospital Clínico de San Vicente de Paul



Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



SANTIAGO DE CHILE

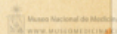
IMPRENTA I ENCUADERNACION DEL COMERCIO

Moneda, 1027

1902



Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



INTRODUCCION



Museo Nacional de Medicina
DEDICATORIA
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

A MI RESPETADO PROFESOR DE CLÍNICA OFTALMOLÓGICA,

EL DISTINGUIDO DOCTOR

Señor Máximo Gienfuegos,

SU ALUMNO

LIBORIO SÁNCHEZ CÁRDENAS.



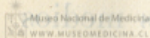
Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



una tesis de la anatomía, estructura i fisiología
de la retina humana, antes de entrar a detallar i
discutir el caso en cuestión.



INTRODUCCION



Museo Nacional de Medicina

El 25 de Abril del presente año ingresó al servicio de la Clínica Oftalmológica del profesor, señor Máximo Cienfuegos, un enfermo aquejado de una rara afección ocular.

Bajo la dirección de aquel distinguido maestro, resolví hacer de este caso una observación tan completa como me fuera posible, tratando de llevar a cabo un trabajo que sirviera modestamente de contribución al estudio de esa forma de enfermedad retiniana que no cuenta todavía sino con reducido número de casos, i que adolece de tantos vacíos i oscuridades en su descripción.

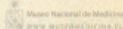
El enfermo en estudio no presenta en sus órganos visuales, al ojo desnudo o a la lente, ni la más mínima lesión apreciable. Los conmemorativos, el examen del campo visual, de la percepción luminosa, del sentido cromático, i por último, i mui principalmente, la exploración oftalmoscópica, proporcionando datos seguros i evidentes, forman el cuadro de una enfermedad de la retina sumamente rara, i de grande interés científico: *la ambliopía por falta de púrpura retínica*.

Me parece de capital importancia hacer una so-



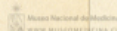
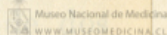
Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



mera reseña de la anatomía, estructura i fisiología de la retina humana, ántes de entrar a detallar i discutir el caso en cuestion.

* *
* *

Los rayos luminosos, atravesando los medios transparentes del ojo, segun leyes físicas de las que no es mi objeto ocuparme en este trabajo, vienen a formar las imágenes sobre la retina. ¿Cómo se hace la percepción de los rayos luminosos, coloreados o nó por el sistema nervioso que constituye esta complicada membrana? — ¿De qué modo las vibraciones del éter que enjendran la luz se transforman en la retina en enerjía nerviosa? Este es un problema cuya solucion no está todavía definitivamente encontrada, pero sí en vías de serlo.

ANATOMÍA

La retina proviene de la vesícula ocular primitiva, que no es sino un divertículo del cerebro anterior. Está colocada por dentro de la coroides i por fuera del cuerpo vítreo. Se estiende desde la papila del nervio óptico hasta el borde pupilar del iris, pero no en toda esta estension es uniforme. La parte fúncional, nerviosa, sólo se estiende desde la papila hasta la ora serrata. Mas adelante es todavía de estructura distinta, cuando reviste los procesos ciliares o el iris. De aquí su division en tres porciones: 1.^a, *porcion coróidea*, o retina propiamente dicha; 2.^a, *porcion ciliar*, i 3.^a *porcion irídea*.

La porcion coróidea es de grosor variable, pues mientras que cerca de la papila mide 0, 4 m m. al nivel de la ora serrata mide solo 0, 1 m m.



Aparte de la capa pigmentaria, que es negra, la retina es perfectamente transparente. Incolora cuando está espuesta a la luz, se la vé de color rojo cuando el ojo está en la oscuridad o luz amarilla. Este color rojo proviene de un pigmento que recubre la estremidad esterna de los bastoncitos, el *púrpura retiniano* o *rhodopsina*.

Respecto a su configuracion esterna, diremos que representa un segmento de esfera, i tiene, por lo tanto, una superficie esterna convexa en relacion con la coroides, i una superficie interna cóncava en relacion con el cuerpo vítreo. En esta superficie se encuentran la papila del nervio óptico i la mancha amarilla.

La *papila* es el sitio de expansion de las fibras del nervio óptico. Está situada a tres milímetros por dentro, i uno por debajo del polo posterior del ojo. Es un pequeño disco de un milímetro i medio de diámetro, redondeado u oval, plano, con una pequeña depresion en el centro (escavacion fisiológica de la papila). Es de color blanquizco, i en el centro se ven aparecer los vasos centrales de la retina.

La *mancha amarilla* está situada en el polo posterior del ojo, es decir, a tres milímetros por fuera, i uno por encima de la papila. Es una pequeña rejion ovalada, de color amarillo, que mide de dos a tres milímetros en su eje trasversal, que es el mas largo. En su centro presenta una pequeña depresion llamada *fovea centralis*. Su color amarillo depende de un pigmento de este color, difundido en esta rejion en las capas retinianas situadas delante de las células visuales. En el borde de la



mácula es en donde la retina tiene su mayor espesor.

El borde anterior del casquete coroideo de la retina corresponde a la ora serrata de la coroides, i marca un cambio de estructura en la membrana nerviosa.

En la porcion ciliar, la retina es absolutamente inexitable por la luz, pierde sus elementos nerviosos, i queda reducida a una simple laminilla transparente. Corresponde por delante a los procesos ciliares, i por detras a la zónula de Zinn.

En el iris, la retina sólo está reducida a dos capas de células notables por su abundancia en pigmento.

ESTRUCTURA

La retina consta de diez capas, que son de fuera a dentro: 1.^a la *capa pigmentaria*, formada de células exagonales cuyo protoplasma está casi totalmente invadido de granos de pigmento. Estas células envian prolongaciones filiformes entre los elementos de la segunda capa, que consta de dos clases de corpúsculos: cilíndricos unos, que se llaman *bastoncitos*; cónicos de forma de botella, los otros, denominados *conos*. Estos elementos son los que desempeñan el principal rol en la percepcion de los rayos luminosos. El pigmento que existe en la primera capa no está uniformemente repartido en toda ella. En su parte mas esterna, donde está en contacto con la membrana vítrea de la coroides, no existe; la parte interna i las prolongaciones filiformes que se introducen entre las estremidades externas de los conos i bastoncitos, son los sitios en que se encuentran. Estas prolongacio-



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CLMuseo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

nes filiformes tienen o nó pigmento, según la cantidad de luz que llegue a la retina. Según las experiencias de Anguelucci i Kühne, cuando la retina está espuesta a la luz, las prolongaciones se ven cargadas de pigmento, i, a la inversa, en la oscuridad el pigmento emigra hácia el cuerpo de las células. El principio que es la base de este pigmento es la *fucsina*, de color bruno, insoluble en agua, alcohol i éter.

Los conos i bastoncitos que, como hemos dicho, forman la segunda capa o membrana de Jacob, son prolongaciones de las células visuales (granos de la cuarta capa). Los bastoncitos son cilindros finísimos, de cuarenta a cincuenta micromilímetros de largo, por dos o tres de ancho. Están divididos en su parte media por una línea transversal en dos segmentos, uno esterno, i otro interno. La estrechidad interna se continúa con la fibra del bastoncito correspondiente a través de la limitante esterna, o tercera capa. La estrechidad esterna se introduce entre las prolongaciones de las células pigmentarias de la primera capa, que le forman una verdadera envoltura pigmentaria.

Los conos, el otro elemento de importancia de la segunda capa, son mas cortos i mas anchos que los bastoncitos: tienen forma de botella, i muestran, como los bastones, un segmento interno que después de una pequeña estrangulación se continúa al través de la limitante esterna (tercera capa) con una célula visual (granos de los conos) i un segmento esterno que presenta la forma de punta ligeramente redondeada, correspondiente a la capa pigmentaria.

Ambos elementos tienen casi idéntica estructu-



ra, a pesar de su distinta forma, i de que los conos no tienen el color púrpura que es propio de los bastones. El segmento esterno de uno i otro, cilíndrico en los bastones, cónico en los conos, es fuertemente refrinjente i se tiñe de negro con el ácido ósmico. Se observan en él despues de muerto, o en contacto del agua, estrías trasversales i longitudinales que se elevan desde su base a su vértice. Las estrías trasversales dan lugar a la disgregacion en discos de esta estremidad, i por este fenómeno creía Schultzze que este segmento esterno estaba formado por discos circulares superpuestos i unidos por un cemento que se disgregaba por los reactivos. Dicho segmento de los bastoncitos tiene aún la particularidad de estar durante la vida coloreado por un pigmento especial, llamado rhodopsina o púrpura visual. Esta sustancia descubierta por Boll, i estudiada en detalle por Kühne, es, como lo indica su nombre, de un color rojo púrpura cuando el ojo está en la oscuridad, o en la luz amarilla, pues la luz de cualquier otro color la reduce, i en la oscuridad se rejenera cuando los bastones están en contacto con la capa pigmentaria. A la accion de la luz, escepto de la amarilla, o luz de sodio, palidece rápidamente, haciéndose primero amarillosa, para en seguida desaparecer. Esta sustancia desempeña, a no dudarlo, un importantísimo papel en la percepcion de las imájenes. Hai constantemente en el ojo normal una destruccion, o mejor dicho, reduccion de este pigmento por la luz, i consecutiva rejeneracion de que está encargada la capa de las células pigmentadas. Kühne ha conseguido extraer esta sustancia por medio de la accion de los ácidos biliares.



Entre el segmento externo i el interno de los conos i bastoncitos se describe todavía un sistema filamentososo que une dichos segmentos, i desciende mas en los conos que en los bastoncitos. Ha sido descubierto por Schultze, i denominado por Ranvier, *cuerpo intercalado filamentososo*.

El segmento interno de los conos i bastoncitos es sin brillo, i con fuertes aumentos aparece finamente granulado. Se tiñe con el carmin i no se tiñe con el ácido ósmico, se parece al protoplasma celular. Está rodeado de fibrillas conjuntivas que envía la limitante esterna, formando a cada uno una verdadera corona.

Respecto a la distribucion i al número de los conos i bastoncitos, hai que precisar que el número de conos disminuye desde la papila del nervio óptico hácia el ecuador del ojo, i por el contrario, el número de bastones aumenta en el mismo sentido. En la vecindad de la ora serrata sólo se hallan bastoncitos; en la fosa central solo hai conos. Segun Salzer, existen en la retina humana tres millones trescientos sesenta mil conos.

Por fuera de esta capa tenemos la *limitante esterna*, membrana acribillada de agujeritos, finísimos, para dar paso a las estremidades internas de los conos i bastones. Pertenece al aparato de sosten de los elementos retinianos.

La cuarta capa, *granulosa esterna*, o de las células visuales, es una de las mas importantes de la retina. En ella encontramos dos clases de elementos: los granos de los conos i los de los bastones. Los granos de los conos son núcleos brillantes con un pequeño nucléolo. Ocupan la parte mas esterna de la capa, casi inmediatamente debajo de



la limitante esterna, i se continúan, despues de una lijera estrangulacion, con los conos. Tienen estos granos ademas de tal prolongacion esterna que forma un cono, otra prolongacion interna que despues de atravesar toda la capa, termina al nivel de la plexiforme (quinta capa) por una expansion que se llama pié del cono, del cual nacen pequeñas fibrillas que establecen la comunicacion con las células bipolares. Los granos de los bastones son tambien núcleos brillantes que presentan estrías trasversales que les hace ver con fajas alternas claras i oscuras. Están colocados estos granos hácia adentro de los conos, i dan como éstos, dos prolongaciones, una esterna que va a formar el bastoncito correspondiente, i otra interna que termina cerca de la capa plexiforme en un pequeño abultamiento (esferita terminal del bastoncito). Ambos elementos, tanto los de los conos como los de los bastones, tienen en sus polos pequeñas cantidades de protoplasma. Estos granos son, pues, verdaderas células, i con razon las llamó Müller «*células visuales*», denominacion aceptada hoi dia por la jeneralidad de los histólogos. Dichas células con sus prolongaciones externas que constituyen los conos o los bastones respectivamente, i otra interna que termina en el pié del cono, o la esfera terminal de los bastones, constituyen el primer neuron de los tres principales que hai en la retina.

La quinta capa, *plexiforme esterna, molecular esterna, o intergranulosa*, como tambien se la designa, es el sitio en que se ponen en relacion el primero con el segundo neuron por contigüidad. En ella se encuentran, además de las fibras de Müller,



(elementos de sosten) unidas a una sustancia que llena los espacios que existen entre multitud de prolongaciones protoplasmáticas, finas fibrillas que provienen de las células visuales unas, i otras de células de la sexta capa. S. Ramon i Cajal divide esta capa en dos zonas o pisos: uno superior, en que se ponen en contacto las esferitas terminales de los bastones, con prolongaciones protoplásmicas de las células bipolares de la capa adyacente; i otra inferior en que se hace el contacto entre las fibrillas de los pies de los conos i las ramificaciones superiores de otras células bipolares correspondientes.

La sexta capa, o *granulosa interna* tiene una estructura mas complicada. En ella se encuentran tres clases de células de constitucion i relaciones bien definidas: las células horizontales, las bipolares i los esponjioblastos. Las células horizontales son de dos clases: unas, pequeñas, que ocupan un plano mas esterno; i otras, grandes, situadas hácia el centro. Tanto las unas como las otras son aplanadas de arriba a abajo, colocadas por lo tanto en la misma direccion de la retina. Las pequeñas o esternas, poseen muchos dendrites diverjentes que forman debajo del pié de los conos un plexo apretado, i un cilindro-eje fino, que después de hacer un camino horizontal por un trecho mas o menos largo, va a terminar por arborizaciones debajo de las esferas de los bastones. Estas células están, segun parece, encargadas de la comunicacion entre los conos i los bastones. Las grandes células horizontales, situadas, como hemos dicho, en un plano mas interno, tienen tambien dendrites que terminan arborizándose debajo de las esferitas terminales de los bastones, i un cilindro-eje grueso,



que despues de un trayecto horizontal va a terminar ramificándose debajo tambien de las esferitas de los bastones. Estos neurones estarian, pues, encargados de la conexion de los bastoncitos entre sí. Hai ademas una variedad de las grandes células horizontales que tienen prolongaciones protoplasmáticas verticales que despues de un trayecto descendente vienen a terminar en la capa plexiforme interna.

Las células bipolares, situadas por debajo de las células horizontales, son fusiformes, colocadas en direccion radiada, i tienen una expansion protoplasmática que se pone en relacion con el pié de los conos, o con las esferitas terminales de los bastones, llamándose, en el primer caso—«*bipolar para los conos*»; i en el segundo—«*bipolar para los bastones*». Algunas de ellas se ponen en relacion con los conos i bastones a la vez, éstas son las *células jigantes para los conos i los bastones*. Por el polo opuesto sale de cada célula una fibra, siempre única, que si proviene de una bipolar para los conos, termina por arborizaciones aplastadas horizontalmente en los diferentes pisos de la capa plexiforme interna; i si desciende de una célula para los bastones, viene, despues de atravesar la capa plexiforme, a terminar arborizándose al rededor del cuerpo de las células ganglionares de la octava capa. Dichas células bipolares con sus dos prolongaciones forman el segundo neuron de los tres esenciales de la retina. Estarían encargades de la trasmision de las sensaciones visuales entre las células visuales i las ganglionares que, como luego veremos, dan oríjen al nervio óptico.

La tercera variedad de células de la capa que



nos ocupa; es la llamada de los esponjioblastos o *amakrinas*. Están colocados en la parte mas esterna de la granulosa interna, casi en contacto con la plexiforme esterna. Son de forma i dimensiones variadas, i no tienen cilindro-eje; de aquí su nombre de amakrinas. Dan muchas prolongaciones protoplasmáticas que terminan por arborizaciones mas o menos frondosas, ya en uno solo de los cinco pisos en que está dividida la plexiforme interna (uni-estratificadas) ya en varios de estos pisos (multi-estratificadas) o en todos ellos (esponjioblastos difusos).

Tenemos todavía en esta capa terminaciones nerviosas de fibras que vienen en el nervio óptico, i que rematan al rededor de los esponjioblastos.

La séptima capa, *plexiforme, o molecular interna*, está formada: por las expansiones protoplasmáticas de las prolongaciones ascendentes de las células ganglionares (octava capa); por las descendentes de las bipolares para los conos i por las expansiones protoplasmáticas de los esponjioblastos. Este sinnúmero de fibrillas están sumerjidas en una masa amorfa, homogénea, finamente granulada, llamada sustancia reticulada, o esponjosa. Las distintas arborizaciones que forman esta capa terminan por planos o pisos bastante bien limitados, i en número de cinco. Esta distribucion obedeceria, segun Ramon i Cajal, a evitar las comunicaciones en masa, multiplicando las superficies de contacto, i favoreciendo así la individualidad i pureza de las transmisiones.

La octava capa (*capa ganglionar*) está compuesta de células multipolares de forma i tamaño variables, e irregularmente repartidas en toda la



estension de la retina, pues mientras que en la vecindad de la ora serrata están algo separadas unas de otras, i en una sola fila, al rededor de la mancha amarilla se ven muy juntas i en dos filas; en la misma mancha amarilla alcanzan a ocho i diez filas. Tienen éstas células una expansion protoplasmática que termina por arborizaciones en la capa plexiforme interna; i segun termine en uno o varios de los pisos de esta capa, se les llama uni o multi-estratificadas. Algunas terminan, sin dar lugar a estratificaciones, en casi todo el espesor de la capa séptima; son las células difusas. De la parte interna del cuerpo de las células ganglionares nace todavía una fibra cilindro-axil que se incorpora a la capa siguiente constituida por fibras del óptico. Las células ganglionares con sus dos expansiones forman el tercero i último neuron de la retina. Hai todavía en esta capa células aracniformes de neuroglia i una sustancia intercelular que forma finísimos tabiques o nichos a las células ganglionares.

La novena capa, o de las *fibras nerviosas*, está formada por las fibras del nervio óptico. Es esta capa de mayor espesor al rededor de la papila, i se va adelgazando gradualmente hasta la ora serrata. Las fibras que desde la papila se dirijen hácia afuera describen por encima i por debajo de la mancha amarilla arcos que se miran por su concavidad. Las fibras nerviosas cuyo conjunto forma esta capa son los cilindros-ejes de las células ganglionares; tienen direccion radiada con varicosidades en su trayecto. Junto a estas fibras de direccion centrípeta vienen fibras de accion centrífuga que tienen su oríjen en el cerebro, i terminan en la



capa granulosa interna, al rededor de los esponjio blastos. Hai, ademas, células de neuroglia.

La décima capa, *limitante interna*, está situada por dentro de las fibras del óptico, i por fuera de la membrana hialoídea, con la que algunos creen se fusiona para formar la limitante hialoídea. Es finísima, transparente, i se cree proviene de la fusion de los piés de ciertas células que ya hemos mencionado, las células o *fibras de Müller*. Estas fibras principian por la limitante interna que constituyen por la fusion de sus piés; despues se dirijen hácia afuera, afectando forma cónica con sus vértices alargados en la misma direccion; en seguida se hacen cilíndricas hasta la altura de la capa sesta, o granulosa interna, en donde emiten multitud de laminillas i fibritas que separan las células bipolares. A este nivel poseen ademas un núcleo; despues atraviesan la quinta capa, i al nivel de la granulosa externa emiten nuevamente gran número de tabiques en que se alojan las células visuales, i por fin rematan en la limitante esterna que se cree está formada por la fusion de las cutículas de esta fibra. Dichas células, llamadas por su funcion «fibras de consistencia», son elementos de sosten i union. Su naturaleza parece ser epitelial i están distribuidas simétricamente en toda la retina. Algunos autores creen todavía que tienen un rol como aisladoras entre las células. Como elemento de union hai todavía en la retina otra sustancia, la sustancia esponjosa córnea, que aparece como una trama finamente punteada entre los elementos retinarios.

En la papila no existe de la retina sino la novena capa (de las fibras del óptico). Los elementos nerviosos impresionables por la luz comienzan a



aparecer en la circunferencia de ella. La escavacion fisiológica está ocupada por tejido conjuntivo embrionario «menisco conjuntivo de Kerhut.»

En la mancha amarilla, cuya descripción anatómica, lo mismo que la de la papila, hemos hecho ya, hai cambios histológicos notables. En la periferia de ella, es decir al rededor de la fosita central, la retina alcanza su mayor espesor, debido a la gran cantidad de células ganglionares (octava capa) que aquí forman hasta ocho i diez filas. Se nota también en esta rejion la sustitucion progresiva de los bastoncitos por los conos. En la fosita misma no hai bastones; sólo se encuentran conos apilados en gran cantidad (siete a trece mil) i dispuestos en curvas paralelas que se cortan. Estos conos son además mas largos i mas angostos que los de otras rejiones. En el centro de la fosita hai un espacio de medio milímetro en que faltan en absoluto los vasos sanguíneos. Existe además aquí un adelgazamiento considerable de la retina debido a la supresion de las capas sexta, séptima, octava i novena, que desaparecen gradualmente. Las otras capas se reducen también a su minimum de espesor, excepto la segunda i cuarta. Los conos están en tal número que hacen una prominencia hácia adentro a espensas de la granulosa esterna.

En la porcion ciliar de la retina la variacion de estructura es notable, pues sólo se halla reducida a la capa pigmentaria, algo modificada, a las células de Müller, modificadas también, i a la limitante interna.

La porcion irídea consta sólo de dos capas de células fuertemente pigmentadas (úvea). Esta capa



está recubierta por dentro por una delgada capa hialina, la limitante interna.

Respecto a la circulacion de la retina, diremos sólo que es sostenida por la arteria central de la retina, rama de la oftálmica. A su entrada en la papila se divide en una rama superior i otra inferior, las que a su vez se subdividen en una rama interna i otra esterna. Despues corren por la capa de las fibras nerviosas en donde forman un plexo que comunica con un segundo formado en la granulosa interna. Jamás los vasos sanguíneos alcanzan a la plexiforme esterna; desde aquí hácia afuera no hai vasos sanguíneos. Las venas, acompañando a las arterias, llegan a la papila por dos troncos, superior e inferior, penetran al nervio óptico, i van a desembocar al seno cavernoso.

No hai vasos linfáticos en la retina; las únicas vías de comunicacion de la linfa son los espacios perivasculares i los intersticios que hai entre los elementos retinianos.

De los nervios, se ha descrito solo un filete que acompaña a la arteria central, i a cuyo alrededor forma un plexo. Tendría sólo una funcion vasomotora.

FISIOLOGÍA

Espuestos estos antecedentes respecto de la anatomía e histología de la retina, me propongo indicar los puntos principales que comprende la funcion de dicha membrana.

El exitante normal, habitual de la retina, es la luz. Toda excitacion, mecánica, física, o química de ella, o del nervio óptico, provoca la sensacion luminosa; Magendie, picando con una aguja la retina



de un enfermo, despertaba sólo sensación de luz intensa, i nada de dolor. En la abertura i cierre de una corriente eléctrica se advierte la impresion de luz. La compresion del globo ocular en la oscuridad o con los párpados cerrados despierta la aparicion de un círculo luminoso (fosfeno) en el lado opuesto al en que se comprime a causa de la inversion de las imágenes retinianas (Serre d'Uzés) Cuando se secciona el nervio óptico se ven en el momento de la seccion grandes masas luminosas. Cuando en la oscuridad se acomoda el ojo para la vision próxima i súbitamente para la vision lejana, se forma en la periferia del campo visual un círculo luminoso, llamado *fosfeno de acomodacion* de Czermak, debido seguramente a la excitacion mecánica de la retina por los cambios de presion intra-ocular que se efectúan.

La luz es constituida por las vibraciones transversales del éter; su color depende del número de vibraciones; es lo que la altura al sonido i, tomando en cuenta la amplitud de las vibraciones i sus diversas asociaciones, distinguimos todavía su intensidad i saturacion. Tal como el oído, la retina sólo puede percibir la luz siempre que ésta tenga un número dado de vibraciones i cierta longitud de onda. El límite inferior de este número es de cuatrocientos treinta i cinco billones de vibraciones por segundo, correspondientes al color rojo; i el límite superior corresponde al color violeta con setecientos sesenta i cuatro billones de vibraciones por segundo, i la longitud de onda es de 5,878 cien milésimas de milímetro en el rojo mientras que en el violeta no es sino de 3,928 cien milésimas de milímetros. Mas allá del rojo la retina es inexita-



ble, aunque las vibraciones alcanzan aún a formar calor (rayos caloríficos); mas allá del violeta tampoco la retina puede percibir nada, aunque las vibraciones impresionan todavía cuerpos químicos, el nitrato de plata, por ejemplo (rayos químicos). Estos rayos ultra violetas pueden ser percibidos por la retina siempre que sean reforzados en su intensidad.

La luz blanca es compuesta de una serie de rayos de distinto número de vibraciones. Se separan dichos rayos por un prisma; los mas refranjibles se forman hacia la base del prisma: son las vibraciones que forman el violeta; los menos refranjibles, del lado del vértice: son los rojos. Entre el rojo i el violeta aparecen, por órden de refranjibilidad: el anaranjado, el amarillo, el verde, el azul i el índigo.

Despues de estos preliminares sobre las condiciones físicas de la luz entremos a estudiar la exi-
tabilidad de la retina.

Las imágenes que se forman en la retina son reales e invertidas, i su tamaño depende del tamaño del objeto i de su distancia del ojo. Estas dos condiciones constituyen tambien las dimensiones del ángulo visual, el cual no es sino formado por las líneas de direccion de dos estremidades de un objeto, líneas que se cortan en el punto nodal. Prolongándolas hasta la retina tendremos el sitio preciso donde se forman las imágenes. La prueba de que las imágenes son invertidas se puede efectuar adelgazando la esclerótica de un ojo en su parte posterior, i colocándola en la hendidura de una cámara oscura. Poniendo una pantalla por detrás, i un foco luminoso—vr.gr.—una bujía por de-



lante, veremos que la imájen de ésta, despues de atravesar el ojo en esperiencia, viene a hacerse invertida sobre la pantalla. Se puede constatar esto mismo directamente sirviéndose de un ojo de conejo albino segun Magendie i Képler, o en el ojo humano con un alumbrado ad hoc que haga diseñarse la imájen retiniana al través de la esclerótica. Esta inversion de las imágenes depende de la direccion que toman los rayos luminosos al atravesar los medios refrinjentes.

La imájen retínica es tanto mas neta cuanto los rayos del objeto formen su foco exactamente sobre ella, porque, cuando el objeto se aproxima al ojo, en tanto que hai mas de sesenta metros, los rayos formando su foco en el foco principal posterior, se hará la imájen en la retina; pero cuando esta distancia es menor el foco se haría detras de la retina i la imájen resultaría mui difusa si no hubiera un aparato que trata siempre de formar, dentro de ciertos límites (de sesenta i cinco metros a doce centímetros) las imágenes sobre la retina. Tal es la acomodacion que modifica la refrinjencia de los medios transparentes.

El campo visual, entendiéndose por tal el área retiniana sobre la cual vienen a formarse las imágenes, no es jamás del todo oscuro, presenta siempre, a causa de los procesos de nutricion de que como toda membrana viva tiene que ser objeto, una pequeña cantidad de luz difusa, traduccion de las mínimas exitaciones que enjendran esos procesos. Segun J. Müller, presenta siempre el campo visual alternativas rítmicas de luz i sombra isócronas a los movimientos respiratorios.

Una parte de los rayos luminosos que llegan a



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

la retina es transformada en calor, i otra parte es reflejada, reflexion que se hace en el mismo sentido de los rayos que llegan, i que en el hombre sólo se hace i puede verse en ciertas condiciones que sirven de base a la oftalmoscopia. En los perros i gatos, que tienen en su retina un punto fuertemente reflector, puede observarse con facilidad dicho fenómeno.

Los esfuerzos, flexiones i deflexiones rápidas de la cabeza, o de la mitad superior del cuerpo, enjendran sensacion de luz. Muchas de estas sensaciones tienen sin duda su orijen en el cerebro (exitacion del centro psico-óptico) pues suelen presentarse despues de la estirpacion de los dos ojos, tal como los hormigueos o dolores que los amputados de las piernas o brazos atribuyen a sus dedos. Las corrientes eléctricas uniformes, ascendentes, despierdan a su pasaje una sensacion luminosa violeta blanquizca en todo el campo visual, ménos en la rejion de la papila, que se vé como un disco oscuro. Con la corriente descendente, el campo visual se hace rojizo i la papila de color azulado (Helmholtz).

No toda la superficie de la retina es igualmente exitable por la luz. Hai un punto en que ella no provoca la menor sensacion, tal es la papila del nervio óptico. Esta rejion, llamada con propiedad «punto ciego», forma una laguna en el campo visual. La existencia de dicho punto ciego fué demostrada el año 1669 por Mariotte, a quien se atribuye la siguiente esperiencia: si inscribimos en una superficie negra un redondel o circunferencia blanca i a cinco centímetros a la izquierda una pequeña cruz, tambien blanca, fijamos en seguida con el



ojo derecho la cruz mientras que mantenemos cerrado el ojo izquierdo, alejándonos o aproximándonos a la figura veremos que a determinada distancia (25 a 30 centímetros) desaparece totalmente la circunferencia blanca. Si, a la inversa, fijamos con el ojo izquierdo la circunferencia, veremos, al llegar a la distancia ántes indicada, desaparecer la cruz. Ello depende de que en ambos casos la figura que desaparece ha venido a formarse sobre el punto ciego, o sea la papila del nervio óptico. Así lo demuestra un cálculo matemático que no creo del caso esponer aquí. Una prueba directa de la falta absoluta de exitabilidad de la papila la ha dado Donders, quien, proyectando por el oftalmoscopio la luz de una pequeña llama sobre la papila esclusivamente, comprobó que el sujeto en esperiencia no acusaba la menor sensacion de luz mientras que esta sensacion se despertaba tan pronto como el reflejo del pequeño foco se proyectaba en cualquier otro punto de la retina. La determinacion del tamaño i forma del punto ciego es muy fácil de verificar, fijando con un ojo un punto en una superficie blanca, i haciendo recorrer el campo visual por una pluma blanca con su punta mojada en tinta negra; en el momento en que esta punta negra deja de percibirse, lo que sucede cuando el ojo está a veinte o veinticinco centímetros de la superficie blanca, se dibuja, alejando la pluma en diversas direcciones, el contorno de la laguna del campo visual. Esta tiene forma elíptica irregular, i en sus bordes se reconocen los puntos de emergencia de los gruesos troncos vasculares de la retina. La papila mide aproximadamente 1.8 m. m. dando pues un ángulo visual de $6^{\circ} 56'$,





que da el tamaño del punto ciego en el campo visual. Dichas dimensiones corresponden a un escotoma en que pueden desaparecer hasta once lunas llenas en fila, i la figura de un hombre a dos metros de distancia. Todos los objetos que son vistos bajo un ángulo de 12° por fuera del punto de fijación, o sea de la vision directa, desaparecen completamente segun Beaunis.

¿Cómo es que existiendo esta laguna en el campo visual, no la notamos?— En este fenómeno intervienen varios factores: en primer término, la vision binocular la corrije constantemente; cuando la vision es monocular los movimientos del globo del ojo son los encargados de disimularla. En segundo lugar, el hábito i el juicio contribuyen a ello, completando por analogía una circunferencia cuyo arco no vemos, la parte media de una línea, etc. Esta accion del juicio tiene tanta importancia que, como lo ha demostrado Völkman, pasando una página impresa por el punto en que se nota la mancha ciega, sustituimos el espacio vacío que ella deja por letras que, por lo demas, no podemos ver. Atribuimos pues, siempre, el color del fondo a la laguna del campo visual. En tercer lugar, hai que considerar que esta laguna corresponde a un punto en que la vision es indirecta, i que, por consiguiente, casi no usamos, por lo ménos en el grado en que nos servimos de la fosa central, que, siendo el único sitio de la vision directa, es el de que nos servimos constantemente.

Podria creerse que la falta de exitabilidad de una rejion del campo de la vision en la retina se traduciría por un punto negro, lo que seria un error. La sensacion del negro, de lo oscuro, es dada por



un punto impresionable de la retina que nos indica que tenemos delante de nosotros un objeto, un punto, que no envía ninguna clase de luz a nuestro ojo. El escotoma del campo visual, según H. Weber, lo llenamos siempre con el color del espacio circundante.

Tratamos de llenar, todavía, el vacío que deja el punto ciego por un fenómeno que se llama contracción del campo visual, i que consiste en que las partes vecinas al escotoma tratan, formando círculos, de estenderse por encima de aquél.

Hai una rejion de la retina en que la agudeza visual alcanza su máximo: tal es la zona de la mancha amarilla que, como hemos visto, está situada por fuera i por debajo de la papila, i corresponde al eje ántero-posterior del ojo. Hemos dicho también que aquí la retina tiene un menor espesor, i mui grande transparencia, junto con modificaciones en su estructura. En la rejion central de la mancha hai una depresion en que no existen conos i no hai tampoco fibras del óptico. La mancha amarilla tiene un diámetro horizontal de uno a dos milímetros, i vertical de ocho décimas de milímetro, lo que corresponde a un ángulo visual de dos a tres grados de amplitud. La fosa central alcanza solo a medir un diámetro de dos décimas de milímetro, lo que dá un ángulo visual mui pequeño, apenas de doce minutos. Es por esto que la vision distinta, directa, sólo se puede hacer en tan estrechos límites, que no podemos fijar sino cinco o seis letras al mismo tiempo. En la rejion de la mancha, pero principalmente en la fosa central, es en donde la vision alcanza su mavor nitidez. Por un acto instintivo traemos siempre sobre esta



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

rejon, haciendo mover los ojos, las imágenes de los objetos que examinamos. Esto es muy fácil de observar en un sujeto que lee, por ejemplo.

Toda la superficie de la retina mide quince centímetros cuadrados, i la mancha solo un milímetro. No nos servimos, pues, para la vision directa, sino de la 1,500 avas partes de la superficie retinica. La mayor sensibilidad de la mancha sobre el resto de la retina se demuestra fácilmente fijando con un ojo la imagen de dos hilos finos lo mas juntos posible, de modo que se alcancen a ver distintamente, i moviendo en seguida el globo ocular observaremos que inmediatamente que sale la imagen de la mancha amarilla, la vision de los hilos se hace única, simple, i por el separamiento que hai que darles para que se puedan ver otra vez distintamente, se puede apreciar la sensibilidad de este nuevo punto retiniano. Veremos así, que dicha sensibilidad disminuye ménos del lado nasal que del temporal, i que, al llegar al ecuador del ojo, es preciso, para que los hilos se vean aparte, que estén ciento cincuenta veces mas separados que lo que estaban para conseguir lo mismo en la region de la mancha.

El acto de fijar un objeto, de traer su imagen a la fosa central, es lo que constituye la vision directa; i eje visual, la recta que une el objeto fijado, a la fosa. Esta línea se corta con el eje óptico, bajo un ángulo de tres grados i medio a siete grados, siendo aquel la línea que pasa por el centro de los medios refrinjentes del ojo. La agudeza visual es el poder de distinguir dos puntos claramente. Se puede medir avaluando la mayor distancia a que se percibe netamente un objeto dado, i con este fin



se usan las escalas tipográficas, o el procedimiento de Charpentier, en cuya descripción no entraré. I la sensibilidad visual depende de la menor cantidad de luz necesaria para hacer distinto un punto dado. Para que las imágenes de dos puntos puedan ser percibidas distintamente, es preciso que caigan sobre dos conos diferentes, es decir, que midan unos tres a cinco milésimas de milímetro bajo un ángulo de un minuto. La visión resulta simple si miden menos o caen sobre un solo cono, o una en un cono i la otra en la sustancia intermediaria. Nuel, ha probado que estas dimensiones pueden ser menores, hasta de dos milésimas de milímetro, i menos aún.

Hemos dicho ya, que el campo visual está formado por el conjunto de puntos del espacio que vienen a hacer su imagen en la retina, estando el ojo inmóvil. Si fijamos con un ojo el punto céntrico de una superficie dada, i trazamos la línea en que los objetos (punta del lápiz) se hace invisible, tendremos la representación del campo visual sobre un plano (campímetros). También se puede medir este campo por medio de un arco de círculo móvil i anotando en cada meridiano la distancia en que se hace visible un punto móvil en el arco (perímetros). Explorando así el campo visual notamos que la impresionabilidad retiniana disminuye de la mancha amarilla al ecuador del ojo; pero esta disminución no se hace igual a ambos lados de la mácula: en el sentido vertical disminuye mas rápidamente la sensibilidad cromática que en el horizontal, según Aubert i Forster. Los fisiólogos citados han demostrado, además, que la agudeza visual disminuye hacia la periferia del campo visual con





mas rapidez cuando el ojo está acomodado para la vision de un punto lejano. Segun Schön, a igual distancia de la mancha amarilla la sensibilidad cromática i luminosa es mayor del lado temporal que del nasal. La forma del campo visual está lejos de ser regular i de afectar la de un círculo: siempre el límite interno está mas léjos de la mancha que el lado esterno o temporal. Tomando en cuenta, en efecto, que las imágenes se forman al lado opuesto de aquel en que está el objeto, la mayor prolongacion del campo visual por su parte esterna sólo nos serviría, como dice E. Hédou, «para ver nuestra nariz.»

La duracion que debe tener una excitacion para que impresione la retina puede ser mui corta, pues percibimos una chispa eléctrica que solo dura 868 cien milésimas de segundo; pero en jeneral debemos admitir que la excitacion puede ser tan corta cuanto mas grande i mas brillante sea el objeto. Cuando la excitacion es mui corta no la percibimos; si aumenta su duracion aparece la sensacion luminosa, pero para hacer la sensacion de los colores, la excitacion debe durar mas todavía (Burkhardt i Faber) Segun Charpentier, para que dos chispas sean percibidas aisladamente ellas deben estar separadas por veintisiete milésimas de segundo, i para que dos excitaciones nos den sensaciones distintas deben diferir en una centésima parte de su intensidad total. Esto es lo que se llama sensibilidad diferencial, i a dicha relacion, fraccion diferencial. El carácter principal de esta sensibilidad es el de disminuir del centro a la periferia, al revés de la sensibilidad luminosa bruta. La sensacion diferencial sucesiva es casi la misma en toda la esten-

4



sion de la retina. Es, pues, como la sensibilidad luminosa pura.

Bruke cree que el máximo de sensación se provoca con diecisiete a dieciocho excitaciones por segundo; i Aubert, que para que en la vision directa, dos objetos en movimiento sean percibidos aisladamente, deben tener por lo ménos, una velocidad angular de uno a dos minutos por segundo.

Respecto al mínimo de intensidad que debe tener una excitacion para ser percibida, Aubert ha comprobado que un rayo luminoso, un millon de veces ménos intenso que la luz ordinaria del dia, es todavía percibido por la retina; pero este límite varía segun el ojo esté en *reposo* (oscuridad) o *fatigado* con anterioridad. En el primer caso es mucho menor todavía; i en el segundo, mucho mayor. Por medio del fotómetro, aparato destinado a medir la intensidad luminosa, Charpentier ha llegado a la conclusion de que con un mínimo de excitante se despierta la sensación luminosa en todas las partes de la retina, escepto en la mancha amarilla, pues para que esta perciba la excitacion, debe ser aumentada. Luego esta rejion es ménos sensible a la excitacion luminosa pura que el resto de la retina.

Resumiendo, diremos pues, que toda excitacion luminosa para que impresione la retina debe llenar tres condiciones esenciales: 1.º que los rayos luminosos tengan un largo de onda determinado (solo se perciben los comprendidos entre el rojo i el violeta); 2.º que tenga cierta duracion; i 3.º que tenga cierta intensidad.

Agregaremos todavía, como caracteres de la excitacion retínica, algunos fenómenos como la



persistencia de la excitacion i otros que tienen su oríjen en la fatiga de los elementos excitables de de la retina.

La excitacion retiniana debe tener un período latente, un tiempo perdido, tan corto que es absolutamente imposible apreciar i mucho ménos medir. Plateau ha tratado de avaluar la duracion de una excitacion de mediana intensidad, fijándola en treinta i cinco centécimas de segundo. La excitacion retínica puede compararse a una curva con un ascenso, un punto álgido, i un descenso. Si mientras una excitacion dura todavía, vienen a obrar sobre la retina otra u otras excitaciones, aquella se hace continua, estado comparable al tétanos fisiológico de un músculo eléctricamente excitado. De aquí que si hacemos jirar delante de nuestros ojos un foco luminoso con tal velocidad que la excitacion que produzca desde cualquier punto del círculo que describe obre cuando no se haya borrado todavía la del punto opuesto, veremos, en vez de un foco, una circunferencia luminosa. A causa de esta persistencia de las imágenes es que vemos mas anchas en su parte media las cuerdas puestas en vibracion, i si en ellas marcamos un punto, al vibrar, el punto se convierte en una línea. La persistencia de las imágenes nos explica tambien que veamos blanco, cuando se pone en revolucion, a un disco dividido en sectores blancos i negros. En este fenómeno están basados, ademas, varios aparatos, como el estroboscopio, phenakisticopio, caleidoscopio, etc., en los que se representan las diversas fases de un movimiento que presentadas rápidamente unas tras otras a nuestra



vista nos hacen la ilusion del movimiento en cuestion.

Cuando miramos el sol o cualquier objeto brillante colocado en la oscuridad, i despues cerramos los ojos, o los fijamos sobre un fondo oscuro, tendremos siempre a la vista la imájen luminosa del sol, o del objeto; esto se llama una imájen *consecutiva, positiva*, i se explica por la persistencia de las imájenes. Si miéntras dura todavía la imájen consecutiva positiva, dejamos penetrar a nuestros ojos una pequeña cantidad de luz, o simplemente los cerramos completamente dejando que obre la cantidad ínfima de luz, producto de los procesos nutritivos u otros, que hai siempre en nuestro campo visual retiniano, o todavía, si fijamos nuestra mirada sobre una superficie débilmente alumbrada, se nos presenta una imájen consecutiva, comparable a un cliché negativo de fotografía, pues las partes anteriormente claras, se ven oscuras, i vice versa. Este fenómeno tiene su explicacion en la fatiga de los elementos retinianos, i veremos luego que es un argumento de los defensores de las funciones de la púrpura visual. La luz difusa, miéntras dura una imájen positiva, viene a obrar sobre toda la superficie retiniana, pero es impotente para despertar sensacion alguna sobre los elementos fatigados aún por la excitacion que en ellos ha producido la imájen positiva: resultará, pues, una imájen consecutiva *negativa*.

A veces, ántes que una imájen negativa desaparezca, se cambia en una positiva mas brillante, imájenes llamadas *alternas*, i que dependen de que la excitacion por la luz difusa de las partes fatigadas es, aunque impotente para producir sensacion



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

luminosa, mas larga sin embargo en duracion, fenómeno comparable a la excitacion muscular. El músculo fatigado se contrae mas débilmente, pero su contraccion dura más.

La *inducción luminosa*, es un fenómeno caracterizado por una mayor sensibilidad de las partes periféricas de un punto ántes excitado. Esto se explica por la falta de aislamiento de cada elemento retínico, de manera que, depende de que se muestran solidarios de los elementos vecinos, que le transmiten una parte de su excitacion (Plateau, A. Charpentier, etc.)

Cuando miramos una superficie blanca sobre un fondo oscuro, la superficie blanca nos parece mas grande que lo que es en realidad, a causa, segun Helmholtz, de que aún en la acomodacion mas perfecta, se forman siempre círculos de difusion, que provocan una especie de penumbra que nosotros colocamos a espensas del fondo oscuro. Otra teoría explica estos curiosos fenómenos de *irradiacion* por propagacion de la excitacion, lisa i simplemente.

Bajo el rubro de *ilusiones de óptica* se comprenden una serie de fenómenos, que tienen en su gran mayoría su explicacion en la persistencia de las imágenes, o en la irradiacion. Algunas tienen su oríjen en las perturbaciones circulatorias de la retina, que son fáciles de constatar en éstos casos por el oftalmoscópico.

Las moscas volantes, pequeñas masas redondeadas, i filamentos flexuosos que vemos cuando miramos en un microscopio, sobre todo cuando no está enfocado, dependen, como lo ha demostrado Ch. Robin, de la proyeccion sobre la retina de las



sombras de glóbulos i filamentos que hai normalmente en el cuerpo vítreo.

Entraremos a estudiar ahora, el punto de mas importancia de la fisiología retínica: el que se relaciona con la percepcion luminosa.

Se debe suponer a priori, que no son todas las capas de la retina destinadas a percibir la luz, sino que hai una encargada de ello. ¿Cuál es esa capa?— La esperiencia siguiente, llamada del *árbol vascular de Purkinge*, nos la indicará. Si colocamos un foco luminoso, muy lateralmente con relacion al eje principal de un ojo, de modo que los rayos luminosos, despues de excitar un punto lateral de la retina, sufran una especie de reflexion en esta membrana, percibiremos sobre un campo visual rojizo amarillento, las sombras de los vasos retinianos que, como sabemos, recorren solo las capas mas internas de la retina. Ordinariamente, la sombra de dichos vasos se proyecta sobre la capa posterior o esterna de la retina, pero por razon del hábito, no las percibimos, sino en las condiciones arriba enumeradas, en las que la sombra es proyectada sobre puntos de la retina que no tienen costumbre de recibirla. De esta esperiencia resulta pues una conclusion de importancia: que la capa perceptora está por fuera de las capas vasculares, es decir, por fuera de la plexiforme interna. Pero se ha avanzado mas todavia: Helmholtz, juzgando por el tamaño aparente de las sombras de los vasos, i su grosor real, ha podido formar un cálculo matemático, que indica que la distancia entre los elementos perceptores i los vasos es igual a la que se observa en preparaciones de retinas entre la capa de los conos i bastoncitos i la plexiforme interna.



Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Ademas de este argumento numérico, que no admite réplica, pueden todavía aducirse otros varios en favor del hecho de que son los conos i bastoncitos, los encargados de la percepcion visual. La esperiencia de Mariotte que ya hemos mencionado, demostrando un punto ciego ea la retina, punto en el cual no hai conos ni bastoncitos; la destruccion de los conos i bastoncitos, provocando la formacion de lagunas en el campo visual, demuestran claramente, que son los conos i bastoncitos los organos encargados de la funcion perceptora de los rayos luminosos. Sin embargo, hai algunos autores, i entre otros Leroy, que ponen en duda este aserto.

Estamos pues autorizados para creer, como hace ya mucho tiempo trataron de probarlo Desmoullins, i en seguida Rouget, que los rayos luminosos atraviesan todo el espesor de la retina sin impresionarla, viniendo a obrar tan solo sobre los elementos terminales, cuales son los conos i bastoncitos. Rouget cree que la luz fuertemente reflejada por la capa pigmentaria (espejo pigmentario) i que esta reflexion se hace en la direccion del eje de los bastoncitos i conos, por la coincidencia casi exacta del centro óptico, i del centro de curvatura de la retina. Zenker sostiene que en el artículo esterno se pasan una serie de reflexiones de la luz, que trasforman las vibraciones luminosas, en vibraciones estacionarias, las que se propagan desde este mismo segmento esterno, que sería, segun él, el punto receptor de la excitacion.

Lo mas probable parece ser, que el sitio esencialmente impresionable sea el segmento interno, mientras que en el esterno se desarrollan fenómenos



conducentes a efectuar una trasformacion de fuerza. ¿Cuáles son estos fenómenos?—Los autores están en absoluto desacuerdo, pues al paso que algunos, con Schultze afirman que este segmento externo está formado de pequeñas láminas superpuestas i de desigual refrinjencia, i sostienen por lo tanto, que en él se efectúan tan solo modificaciones en el estado de la luz; otros, con Draper, creen que las vibraciones luminosas se trasforman en vibraciones caloríficas, para así influenciar el nervio. Según Du Bois-Reymond, sería un cambio de moléculas electro-motoras. Holmgren ha encontrado una variacion eléctrica negativa en el momento en que un rayo luminoso impresiona la retina del conejo, i según Steiner i Kühne, despues que la púrpura visual ha sido reducida por la luz, esta variacion es mui débil.

Angelucci cree que las capas neuro-epiteliales de la retina obran de varios modos, uno de los cuales es el movimiento del artículo interno de los conos, que Engelmann i Van Genderen Stort han visto acortarse en la oscuridad, i alargarse en presencia de la luz, en la proporeion del simple al cuádruple, fenómeno que, según ellos, se presenta en los dos ojos, aun cuando sea uno solo el alumbrado, i que despues de la estirpacion del cerebro solo se presenta en el ojo alumbrado, lo cual hace preveer la existencia en el nervio óptico de fibras retino-motrices. Se ha comprobado tambien, según afirmaciones de Gradenigo i Angelucci, la existencia de movimientos de los segmentos externos o interno de los bastoncitos que causan un cambio en la forma de las células visuales correspondientes. Kühne ha visto que los gránulos de



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

pigmento de las células pigmentarias emigran, bajo la influencia de la luz, hácia las prolongaciones filiformes que hai entre los conos i bastoncitos, i que vuelven hácia el cuerpo de las células, en la oscuridad. Además, estas prolongaciones filiformes se alargan en la oscuridad hasta llegar a la limitante esterna, rodeando así a cada elemento de una envoltura pigmentaria. Algunos creen que estos movimientos de los conos i bastoncitos dan origen a los fenómenos eléctricos, constatados por Hömberg, Dewar i Chatin, i consistentes, como hemos dicho, en una variación negativa, despues de la excitacion por la luz, del ojo del conejo o de la rana.

Al mencionar mas arriba las distintas teorías sobre la trasformacion que sufren los rayos luminosos para impresionar los elementos retinianos, hemos omitido intencionalmente una teoría que merece especial atencion: la teoría *foto-química* (Mose?). Es esta la que, entre todas, tiene mas adeptos, i a nuestro juicio, base mas racional, pues se apoya sobre un hecho de observacion de grandísima importancia, cual es la existencia en el artículo esterno de los bastoncitos de un pigmento rojo especial llamado eritropsina o púrpura retinica, que tiene la propiedad de reducirse, de blanquearse, diremos así, por los rayos luminosos. Como propiedades químicas de dicho pigmento, podemos decir que resiste a todos los ajentes de oxidacion, i que el sublimado corrosivo, el cloruro de zinc, i el ácido acético lo transforman en una materia de color amarillento. El calor por encima de 52°, lo descompone, i segun Klug, los rayos caloríficos oscuros no tienen la menor accion sobre él. Se

estrae por medio de la accion de los ácido biliares. Solamente la luz, tiene la propiedad de reducirlo, i el órden en que los rayos luminosos coloreados lo destruyen sería, segun Beaunis, yendo del mas al ménos, el amarillo verdoso, el verde azulado, el amarillo, el anaranjado, el violeta i ultra-violeta. El alumbre en soluciones al 4% goza de la propiedad de fijarlo. Despues de reducido por la luz, se rejenera rápidamente en la oscuridad a espensas del epitelio pigmentario. Existe en todos lo vertebrados, ménos en aquellos que solo tienen conos. La propiedad que posee de dejarse fijar por el alumbre ha sido esplotada por Boll i Kühne en las curiosas experiencias siguientes:

Esponiendo al ojo de un conejo o rana, previamente guardado en la oscuridad un objeto cualquiera, una ventana por ejemplo, sacrificando en seguida al animal, i enucleando el ojo rápidamente se sumerje en la solucion de alumbre, entendiéndose ademas que esta manipulacion se debe hacer en la oscuridad, se obtiene grabada sobre la retina la imájen del objeto, o la ventana, con sus vidrios o partes claras en blanco, i sus barrotes i montantes en rojo. Dichas figuras que estos autores han acordado designar bajo el nombre de *optógrafo*, dan la mejor prueba de la reductibilidad de la púrpura por la luz, reductibilidad que se verifica, segun Landois, con una rapidez sesenta veces mayor en los mamíferos que en la rana. Ewald i Kühne han obtenido en un minuto i cuarto, imágenes mui netas de objetos colocados a veinticuatro centímetros delante del ojo de un conejo, cuya pupila fué previamente dilatada por la atropina.

El descubrimiento del pigmento retiniano ha



vuelto a poner en boga una vieja teoría: la de que la retina se comporta como una placa fotográfica, i que no es directamente como obra la luz sobre los elementos terminales del nervio óptico, sino por medio de una trasformacion química que radicaría en la reduccion de la púrpura visual. Se han hecho a esta plausible teoría dos argumentos de cierta importancia: el primero es el de que, como siendo los conos los únicos elementos de la mancha amarilla, rejion por excelencia de la percepcion distinta, no poseen esta sustancia. A esto puede aducirse que está casi comprobado i admitido hoi dia por la gran mayoría de los fisiólogos, que los conos tienen una sustancia semejante a la púrpura en sus propiedades foto-estésicas: la luteína. Que no se pueda demostrar palmariamente hoi dia cuales son las trasformaciones que sufre la luteína no basta a negar su existencia; las variaciones en sus funciones foto-estésicas relativamente a las de la púrpura, deben dimanar del distinto rol que todos admiten, tienen los conos i los bastoncitos. El segundo argumento que se ha hecho a la teoría foto-química es el de que siendo la sensacion visual un fenómeno constante, la rejeneracion de la púrpura se hace, sin embargo, solo en la oscuridad, es decir, es intermitente, a lo cual puede contestarse que hai todavía en estos fenómenos algunos puntos, que podrán resolverse por medio de investigaciones posteriores. En efecto, ¿por qué no admitir que la rejeneracion de la cantidad de púrpura necesaria para la funcion visual se haga en los cortos instantes en que en cada movimiento de parpadeo queda el ojo en la oscuridad?

Del último argumento se puede sacar un testi-



monio de la teoría que venimos defendiendo. Dicen los impugnadores que la sensación luminosa es constante, lo que es efectivo, pero solo bajo cierto aspecto, pues está hoy universalmente admitido un fenómeno conocido bajo el nombre de fatiga de la retina, que consiste en una disminución, en un amodorramiento, si se nos permite la expresión, de la percepción luminosa. Esta fatiga solo se repone en la oscuridad. ¿Por qué no diremos entonces, que ella es producida por el excesivo desgaste de rojo de púrpura? Después que el ojo está mucho tiempo en la oscuridad acusa una exajeración de la excitabilidad por la luz que solo puede atribuirse a un exceso de púrpura visual.

¿Qué rol desempeñan los bastoncitos, i cuál los conos en las funciones retínicas? Después de las lúcidas i completas experiencias de Charpentier, debemos admitir que los conos son los encargados de la percepción de las variaciones cualitativas de la luz, es decir de los colores; i los bastoncitos solo de las diferencias cuantitativas, de intensidad, de la luz.

Que ambos elementos tienen propiedades absolutamente diferenciadas, se prueba: 1.º por la anatomía comparada, que nos enseña que los mamíferos nocturnos o que viven en la oscuridad, como el murciélago, el erizo i el topo, no tienen conos, sino sólo bastoncitos, lo que depende de que, como sabemos, sin luz no puede hacerse la percepción ni ménos la distinción de los colores i por eso no tienen sino órganos como los bastoncitos que les sirven para distinguir la luz en sus variaciones de claro a oscuro, en su intensidad. Entre las aves, las nocturnas no tienen tampoco sino bastoncitos,



carecen de conos; las diurnas son, a la inversa, i sobre todo aquellas que se alimentan habitualmente de insectos pequeños de colores brillantes, tienen un número inmensamente superior de conos que las demás aves i que los mamíferos.

Una segunda prueba que nos atreveríamos a llamar fisiológica es que, estando los conos mas diseminados fuera de la mancha en la retina humana que los bastoncitos, se comprende que para que un objeto sea visto con su color, es necesario que tenga un mínimo de tamaño mayor que el que necesita para ser percibido sólo en su forma. I, en efecto, las experiencias de E. Fick nos enseñan que cuando miramos un objeto coloreado bajo un ángulo visual mui pequeño, no nos dá la nocion de su color sino sólo la de la cantidad de luz blanca que lo ilumina. Otra prueba de este mismo orden es que la sensibilidad a los colores es invariable, no aumenta ni disminuye cuando el ojo ha estado en la oscuridad; mientras que la sensibilidad luminosa bruta aumenta considerablemente despues del reposo retiniano i disminuye con la vijilia prolongada.

Como otra prueba de que es en los conos donde reside la sensibilidad cromática, puede aducirse todavía el hecho de que en la mancha amarilla i sus alrededores, rejion en donde abundan los conos extraordinariamente, la sensibilidad a los colores alcanza a su máximo. I a la inversa, en la periferia del ojo, sitio en donde percibimos bien la luz blanca, no tenemos ya la sensacion del color rojo, segun Helmholtz, Woinow, i Ruckhard. experimentando respecto de la percepcion cromática, del color púrpura, sobre todo, han concluido que éste



sólo se percibe con su tinte verdadero en la rejion de la mancha, i en su alrededor; que mas afuera se percibe de color azul, i hácia la periferia ya no despierta sensacion de color. En la zona media se despierta la sensacion de color azul o violeta, porque el púrpura es un color compuesto de color rojo i del violeta, de modo que esta zona, aun en el ojo sano, se debe considerar como ciega para el rojo.

Landolt ha podido comprobar, pasando al rededor del punto de fijacion de un ojo, papeles distintamente coloreados, la topografía de la sensibilidad cromática en la retina. Ha comprobado así que al rededor de la mancha amarilla la sensibilidad de los colores se hace en el área de elipses concéntricas, de las que, la mas pequeña, es la del verde i la que se estiende mas hácia la periferia es la del azul, el cual deja de percibirse bajo un ángulo de 74° . Dichas elipses se estienden ménos del lado nasal que del lado temporal. Esta esperiencia viene a probarnos que, como ya hemos dicho, la agudeza visual, disminuyendo hácia la periferia, la percepcion cromática se aminora i desaparece todavía mas pronto, i como los conos disminuyen en número gradualmente de la mancha amarilla al ecuador del ojo, así se hace la percepcion cromática mas débil cuando nos alejamos de la mancha.

Se entiende por colores fundamentales aquellos que mezclados pueden dar toda la serie de colores del espectro, i que constituidos por las tres excitaciones elementales, son, prescindiendo del desacuerdo que hai todavía entre los autores, i ateniéndonos a Preyer, Helmholtz, Young i Duval, el rojo, el verde i el violeta. Colores complementarios son



Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



— 43 —

aquellos que unidos de a dos forman el blanco, i los colores mixtos son formados por la union de dos simples.

Para explicar como se hace la percepcion de los colores hai varias teorías. Una la explica por los movimientos de los bastoncitos i prolongaciones protoplasmáticas de las células pigmentadas, movimientos cuya actividad, bajo el punto de vista espectral, sería inversamente proporcional a la longitud de onda de cada color.

La teoría que cuenta con mayor número de probabilidades es la de Thomas Young, desarrollada i puesta en boga por Helmholtz, que se funda en la existencia en cada elemento retiniano, i por consiguiente, en cada fibra del óptico, de tres fibrillas elementales que traducirían cada una la sensacion de uno de los tres colores fundamentales. La sensacion de luz blanca sería dada por la excitacion igual de las tres clases de fibrillas. Cada uno de los tres colores fundamentales excitaría en alto grado su fibra correspondiente, i en un grado mucho menor las otras dos fibras, de lo cual resultaría que sólo en ciertas condiciones se podría obtener la sensacion de un color puro, saturado. I en efecto, esto es lo que sucede: necesitamos, para percibir un color puro, fatigar con anterioridad los otros filetes correspondientes a los otros dos colores fundamentales. Así, percibiremos el color rojo del espectro en su mayor pureza i saturacion cuando hayamos mirado ántes con atencion los colores verde azulados del mismo, i vice-versa. La sensacion de oscuridad correspondería a la falta completa de excitacion de todos los filetes. La percepcion de los otros matices del espectro, excluyendo los fundamentales, se



hace por las infinitas variantes de la excitacion.

Esta teoría tiene su apoyo principal en ciertos fenómenos, llamados *discromatopsia*, que caracterizan las perturbaciones en la percepcion de los colores. Se llama *acromatopsia* la falta completa de la percepcion de los colores, afeccion rara i en que, como se comprende, los sujetos no ven sino las variantes del claro oscuro, tal como cuando miramos una fotografía. La forma mas comun de discromatopsia es la falta de percepcion del color rojo, afeccion llamada daltonismo o *aneritroblepsia*. Los que la padecen ven en el sitio del rojo del espectro una banda oscura. El color rojo escarlata, mui subido, es visto de color negro; i en aquellos colores compuestos en que entra el rojo, se ve sólo el color complementario. Así el blanco es visto de color verde azulado, etc. La discromatopsia para el verde o el violeta, es mucho mas rara. Todos estos fenómenos se esplican, segun Young, por la parálisis de uno o de todos los filetes elementales.

Otro argumento en pró de esta teoría es la satisfactoria esplicacion de la discromatopsia pasajera producida por la santonina. Cuando se absorbe esta sustancia todos los objetos se ven al principio de color violeta, i luego de color amarillo, lo que se esplicaría diciendo que la accion de este medicamento es primero excitar las fibras del violeta, que despues se desprimen o paralizan, de lo que resulta la preponderancia del rojo i el verde, cuya combinacion produce el color amarillo.

Un tercer argumento es, por último, el que se relaciona con los fenómenos de fatiga i contraste de los colores. Si miramos con anteojos rojos, o una superficie roja, fatigamos las fibrillas del color co-



rrespondiente; i si despues fijamos la vista sobre una superficie blanca, veremos que ésta se presenta de color verde violado, porque a la excitacion del blanco a que debieran responder las tres clases de fibras, sólo responden las del verde i del violeta por haberse fatigado anteriormente las fibras del rojo.

Las imágenes consecutivas, cuando son coloreadas, resultan del mismo color que la imagen primitiva (homocromicas) i las negativas, segun se formen de la luz blanca, o de otro color, serán del color complementario al de la luz inductora, o de un color mixto, segun el color del fondo.

La teoría de Fechner, aplicando la de Young-Helmholtz, atribuye estos fenómenos a la excitacion i fatiga de los filetes elementales correspondientes. Plateau cree que dependen de que con posterioridad a la excitacion de la retina, ésta trataría de volver al estado normal por una serie de oscilaciones que la harían pasar por estados opuestos. La teoría de Monoyer, explicando tambien dichos fenómenos, descansa sobre la persistencias de la vibracion nerviosa, es decir, sobre una especie de fosforescencia retínica.

Si despues de haber fatigado nuestra retina por un color. rojo-verbigracia- miramos una superficie azul verde, estos colores nos parecen mui intensos, saturados. Este es un fenómeno de contraste que como en el caso de las imágenes consecutivas coloreadas, se llama *contraste sucesivo*. *Contraste simultáneo* es la influencia que tiene un color sobre otro cuando ámbos obran al mismo tiempo sobre nuestra retina. Si son dos colores complementarios, tendremos para cada uno aumento en intensidad;

si no son complementarios, se perjudican, i la intensidad resultante será menor.

Hering explica la percepción de los colores, relacionándola a fenómenos nutritivos que se pasan en la sustancia nerviosa excitable de la retina, la cual no sería una sino tres, i cada una de las impresiones luminosas provocaría en ellas fenómenos de desasimilación o de restitución. La oscuridad provocaría la asimilación, i la luz blanca procesos de desasimilación, i según fuese la intensidad de la excitación así sería la actividad de los procesos antes mencionados. Explicando la percepción coloreada, dice este autor que el amarillo i el rojo tienen una acción desasimiladora, mientras que el verde i el azul una acción reconstituyente.

Beauvis da cuenta todavía de una interesante teoría de los colores, atribuida a Charpentier. Para este autor existe una separación absoluta entre la percepción luminosa bruta de la que estarían encargados los bastoncitos, i la excitación coloreada que influenciaría sólo los conos por reflexión, transformación en calor i en electricidad, siendo por intermedio de estas fuerzas como obraría sobre ellos.

Se llama ángulo visual el formado por los ejes visuales de los dos ojos que cuando converjen en un punto darán una visión simple; i si diverjen, una visión doble. Cuando miramos un objeto se forman dos imágenes de él, una en cada retina, i sin embargo la sensación es de una sola, lo que depende, según algunos (teoría nativística de Müller) de una propiedad innata que tendrían las retinas de unificar las sensaciones por medio del entrecruzamiento de las fibras. Para otros (teoría



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

empírica de Helmholtz) se explicaría por la proyección en el espacio de cada punto de la imagen retiniana en la dirección de la línea visual, dirección de que nos damos exacta cuenta por el juicio i la conciencia del esfuerzo muscular que efectuamos para mover los ojos.

Cierta clase de hechos, como la sensación de relieve, i otros, dependen de que, ocupando las dos retinas distintas posición en el espacio, dan sensaciones diferentes, de las que juzgamos por un acto instintivo, de conciencia.

Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

*
* *

Al detallar la observación del enfermo, objeto de este trabajo, debo hacer presente que las vaguedades i deficiencias que se notan, ya en la anamnesis, ya en aquellos exámenes en que he necesitado recurrir al criterio del paciente, dependen casi exclusivamente de su escasísima inteligencia, lo que se explica fácilmente si se considera que el sujeto ha sufrido dificultad mas o ménos marcada para la visión durante su vida entera, no habiendo, por esta causa, encontrado jamás ocasión de propender a su desarrollo intelectual. Es analfabeto, i sólo se ha ocupado, hasta hace cuatro o cinco años, en aquellas faenas agrícolas que no exigen mas que actividad muscular.

OBSERVACION

Ricardo I. de veintisiete años de edad, soltero, nacido en Collipulli, de oficio agricultor.

Antecedentes hereditarios. Padre reumático. La



madre tuvo dos hijos anteriores al enfermo; cuyo nacimiento fué precedido de dos abortos. Padre i madre consanguíneos. Un hermano del padre tiene labio leprino. Tuvo tres hermanos, uno de los cuales murió mui jóven sin que el paciente sepa dar razon de la causa de muerte; de los otros dos uno es sano, i el menor tiene desde hace tres años un empañamiento de los medios transparentes de uno de los ojos, a consecuencia de un gran traumatismo de esta rejion.

Antecedentes personales. De edad de ocho años tuvo sarampión; de catorce, una afeccion febril con insomnio mui marcado, dolores al vientre, lengua mui seca i sucia, probablemente una fiebre tifoidea. A los diecisiete años sufrió una caída del caballo que le produjo pérdida del conocimiento por cinco o seis horas, derrame sanguíneo por los oídos i las narices, i gran torpor intelectual durante dos o tres meses (fractura del cráneo?) A los diez i ocho años tuvo una violenta contusion pulmonar; pústula maligna a los veintitres; i gonorrea a los veinticuatro. Hace tres años sufrió una enfermedad aguda, con fiebre alta, erupcion, vómitos frecuentes, gran dolor de garganta i descamacion (escarlatina?)

Enfermedad actual. Refiere el enfermo que veía perfectamente ántes de los ocho años, pero que desde esta edad (!) a consecuencia de un enfriamiento brusco, tuvo una afeccion aguda que no sabe caracterizar, i a la que atribuye el oríjen de su afeccion ocular, pues despues de ella notó ya una disminucion de su agudeza visual que se acentuó de dia en dia.

A los ocho o diez años comenzó a notar en la



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CLMuseo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CLMuseo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

vision lejana una nubécula blanquizca, que cubriendo los objetos, le impedía verlos con nitidez. La luz intensa le producía una ceguera pasajera, i desde esta edad, hasta los quince o diez i ocho años tuvo estrabismo, i por consiguiente, diplopia, que se corrijó mas tarde.

De los doce a dieziseis años aparece un nuevo síntoma: el enfermo no veía nada de noche. Aunque ésta no fuera mui oscura, tropezaba con los objetos u obstáculos que encontraba a su paso, los árboles, los muros, etc. Se acentúan, además, la disminución de la agudeza visual i la falta de nitidez de las imágenes.

De quince a veinte años ve ya con suma dificultad aun los objetos aproximados. De veinte a veinticuatro, no sólo no ve nada de noche sino que tampoco en el crepúsculo, o en sitios poco alumbrados (hemeralopia). Durante este período el paciente insiste en decir que la luz solar intensa, o un foco luminoso cualquiera, le provocaba pérdida accidental de la vision, jenerada por la persistencia de la imájen luminosa que se prolongaba demasiado, de tal modo que veía mejor en las tardes que en otra hora del dia (nictalopia). Además, en esta edad distingue con dificultad los colores i a cierta distancia sólo nota sus variantes del claro a oscuro.

En los tres últimos años, la afeccion ha avanzado hasta convertir al paciente casi en un ciego.

Relata el enfermo que durante toda su vida ha sufrido de accesos periódicos de cefalaljas, sobre todo de las rejiones frontal, superciliar i temporal. Dichos accesos se prolongaban hasta ocho o diez dias, presentándose dos o tres veces cada año. Después de cada una de estas crisis dolorosas nota el



enfermo que su padecimiento visual aumenta, todos los fenómenos se acentúan. Esta enfermedad ha procedido pues por *poussées*, por exacerbaciones marcadas por dichas crisis dolorosas.

Exámen. Sujeto regularmente constituido. Atrae en él poderosamente la atención la mala conformación del cráneo.

El exámen de todos sus aparatos no revela nada patológico. No presenta infartos ganglionares ni el menor vestigio de lúes. Peso específico, cantidad, calidad, etc., de la orina, normales. Reflejos cutáneos i tendinosos, tambien normales.

Los párpados superiores e inferiores, las conjuntivas palpebrales i bulbares, los medios transparentes de ambos ojos, se encuentran absolutamente normales. En la tensión intra-ocular i en los movimientos, tambien de ambos ojos, no hai nada de particular.

Agudeza visual.—Con el ojo derecho vé el movimiento de la mano a un metro de distancia, i hasta la tercera fila de los signos de la escala de Wecker, a diez centímetros de distancia.

Con el ojo izquierdo, vé el movimiento de la mano a cincuenta centímetros, i hasta la segunda fila de la escala a diez centímetros.

Campo visual.—Para el ojo derecho se estiende del lado nasal 24° , i del temporal, 35° . Hacia arriba, 25° i hacia abajo 30° . Para el ojo izquierdo, del lado nasal 30° , i del temporal 23° ; hacia arriba 28° , i 33° hacia abajo.

La forma jeneral del campo visual es en el ojo izquierdo la de un rombo con sus ángulos mas agudos en el sentido vertical; i para el ojo derecho, mui poco mas estenso, afectando tambien la forma



de un rombo con su ángulo superior sustituido por una línea horizontal.

Percepcion cromática.—Hai sensacion a los colores en ambos ojos, pero mas marcada en el derecho. Despues de un sinnúmero de exploraciones infructuosas del campo visual, con papeles coloreados me ha sido preciso abandonar la determinacion del área de percepcion de los colores, por las inexactitudes i contradicciones en que a cada nuevo exámen incurria el enfermo.

He notado, además, que en este enfermo hai una persistencia de las imágenes, sobre todo de las brillantes, que dura un tiempo excesivo.

Exámen oftalmoscópico.—Desde el primer golpe de vista llama especialmente la atencion el aspecto descolorido de ámbas retinas que dejan ver muy bien de color rosado los vasos coróideos. Ambas papilas se ven de color rojo cereza, con los vasos delgados, i envueltos en una atmósfera exudativa. El descoloramiento de la retina es sobre todo extraño, por tratarse de un individuo que mas bien posee exceso de pigmento. Se ven todavía fenómenos correspondientes a una coroiditis, o corio-retinitis, localizada en el ojo derecho, sobre todo al lado esterno i superior. Se notan además en la periperia de ambas retinas i en mayor cantidad en el ojo derecho manchas redondeadas, negruzcas, diseminadas, formadas de pigmento.

En el ojo derecho se puede ver con claridad la mácula lútea, aunque nó con sus caractéres normales, pues tiene un color brillante, gris blanquecino.

Es preciso, pues, concluir, despues del desarrollo



de un cuadro sintomático tan complejo, que este enfermo ha sido afectado de varias enfermedades de la retina de mas o ménos marcada gravedad.

Con la aparicion en la época de la pubertad de la hemeralopia se señala la invasion de la retina por la retinitis pigmentaria, de la que aquélla es un síntoma capital. Sin embargo, la existencia de la retinitis pigmentaria, en este caso, puede prestarse a controversias, porque además de que las manchas de pigmento existentes en las retinas no tienen la forma típica de corpúsculos óseos, a los cuales se las ha comparado, la invasion pigmentaria, en doce o quince años de existencia, ha avanzado con gran lentitud, pues todavía se la vé recluida hácia la ora serrata, salvo en el ojo derecho en que se ha acercado algo mas a la papila. I todavía, tiene nuestro enfermo una deformacion de su campo visual, pero no la reduccion concéntrica que es característica de la atrofia pigmentaria.

Los cordones blanquizcos que se estienden a lo largo de los vasos; los evidentes signos de papilitis; las crisis dolorosas de que nos dá cuenta el enfermo; i el estrechamiento del campo visual, nos indican claramente la existencia de neuritis intraocular.

Heimos ya dejado constancia de la existencia en la retina de nuestro enfermo de signos claros de antigua corioretinitis, cuyo oríjen i época de aparicion es casi imposible determinar.

Dando por admitido lo espuesto mas arriba, nos queda aun por dilucidar un punto de gran importancia. Antes de la pubertad, es decir, ántes de la época de aparicion de la neuritis i retinitis, el enfermo tenía ya cierta dificultad para la vision.





Nos refiere él que a los ocho años veía ya una nubécnia blanquizca que cubría los objetos, pero interrogándolo con mayor minuciosidad nos dirá, además, que a mas corta edad (cuatro o cinco años) tenía ya disminucion de la agudeza visual.

Estos datos nos inducen a creer que la afeccion primitiva es una enfermedad congénita, de la que no debe estar desligada la consanguinidad de sus padres, i cuya marcha ha sido vigorosamente impulsada por las múltiples infecciones i traumatismos que ha soportado.

Por otra parte—¿en qué cuadro nosolójico podrían figurar fundamentalmente esas estrañas perturbaciones en el campo visual, en la percepcion de las imágenes, en la coloracion de la retina, etc.? —¿Se explicarían todos estos fenómenos por la neurítis, la coroidítis, o la corio-retinítis de que adolece el enfermo? Creemos que nó, pero nuestra opinion, falta del prestigio científico necesario para pronunciarse en una tan árdua cuestion, sería apénas tomada en cuenta si no fuera realzada i patrocinada por la del profesor, señor M. Cienfuegos, quien no trepida en afirmar que esos fenómenos pueden tan sólo atribuirse a perturbaciones del pigmento retiniano o rhodopsina que, segun hemos visto mas arriba, tiene una innegable importancia en la funcion visual.

Efectivamente ¿cómo explicar, sino por falta de púrpura retiniana, algunos de estos fenómenos, como la descoloracion de la retina, que se ve casi del todo blanca, resaltando en ella el color rosado de la papila?

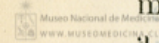
Las perturbaciones en la percepcion de las imágenes, como ser la exajerada persistencia de ellas,

7



i otras lesiones, no pueden tampoco ser atribuidas sino a trastornos de la púrpura visual, consistentes en su escasez (persistencia de la excitacion) o mala calidad (lentitud en la fijacion de las imágenes).

Termino, pues, el presente trabajo, haciendo constar que la esplicacion de los fenómenos ántes mencionados, principalmente en cuanto se refiere a la persistencia de las imágenes, a la deformacion del campo visual i al descoloramiento de la retina, no podrá darse sino aplicando los hechos de observacion efectuados por Boll i Khüne, respecto a la percepcion de la luz por una accion foto-química, que en este caso se hallaría debilitada o pervertida.

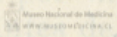
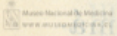
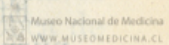
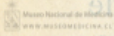


Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

