

Hermann von Helmholtz y el oftalmoscopio

Dra. Eréndira Güemez-Sandoval

RESUMEN

Hermann von Helmholtz nació en Potsdam en el año de 1821. Estudió medicina en el Instituto Médico-Quirúrgico Friedrich Wilhelm de Berlín. Con la influencia filosófica de su padre y su interés por la física orgánica realiza varios estudios dentro de los que destacan: "Sobre la conservación de la fuerza", "Tratado de óptica fisiológica", "Sobre las realidades de la percepción".

En el invierno del año de 1850 presentó un aparato que consistía en una serie de lentes los cuales se interponían entre el ojo del observador y el ojo observado, se colocaba una vela encendida que se reflejaba sobre los lentes y esta luz pasaba a través de la pupila iluminando el ojo observado por dentro; de esa forma se pudo observar el fondo del ojo.

Este instrumento denominado oftalmoscopio contribuyó en forma importante para el desarrollo de la oftalmología.

SUMMARY

Hermann von Helmholtz was born in Potsdam in 1821. He studied medicine in Berlin at the Friedrich Wilhelm Medical-Chirurgic Institute. With the philosophical influence of his father and his interest on organic physics, he made several studies, distinguishing: "About the conservation of force", "Treatise of physiologic optic", "About the realities of perception".

In the winter of 1850, he showed a device consisting of a series of lenses which were located between the observer eye and the observed eye. A lighted candle was reflected over de lenses and this light passed trough the pupil illuminating the inside of the eye and in this way the fundus of the eye was observed.

This device denominated ophthalmoscope contributed in a very important way to the development of Ophthalmology.

Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz es considerado uno de los científicos más importantes del siglo XIX, siglo que se caracteriza por una serie de descubrimientos científicos con aplicaciones y desarrollo tecnológico que van a determinar la conformación de la medicina como ciencia.

Von Helmholtz nació el 31 de agosto de 1821 en Potsdam, Alemania. Su padre era maestro de un instituto de ciencias y tuvo gran influencia en las inclinaciones de Hermann, el cual empieza desde temprana edad a interesarse en la filosofía y en la física.

En el año de 1838 empieza a estudiar medicina en el Instituto Médico Quirúrgico Friedrich-Wilhehlem de Berlín; además de las materias que eran necesarias cursar en la carrera de medicina, Hermann von Helmholtz estudió botánica, química, física, idiomas e historia, mostrando gran interés también por las bellas artes y la filosofía.

Dentro de sus maestros se pueden mencionar al anatómista Johann Lukas Shönlein y al fisiólogo Johannes Mü-

ller los cuales tuvieron una influencia decisiva en la carrera de Helmholtz. El día 2 de noviembre de 1842 recibe el grado de doctor con un trabajo sobre anatomía patológica.

Inició su trabajo como médico en el hospital militar La Charite en Berlín, regresando posteriormente a Potsdam en donde instala su laboratorio de fisiología experimental, siendo sus primeras investigaciones los aspectos térmicos en los procesos fisiológicos y, en el año de 1845, publica su primer trabajo "Sobre el gasto metabólico de la actividad muscular".

Nuevamente regresa a Berlín y empieza a trabajar con Heinrich Gustav Magnus, profesor de física y un grupo de jóvenes investigadores que se dedicaban a la física aplicada. Se interesa por los órganos de los sentidos, principalmente por el ojo y oído y su fisiología, realiza varios experimentos y se da cuenta que éstos son fenómenos fisicoquímicos cuantificables (1).

Dentro de su actividad en la docencia imparte clases de anatomía en la Escuela de Arte de la Academia de Berlín, y



también es profesor de fisiología y anatomía patológica en la Universidad de Königsberg (2).

En un ir y venir por diferentes ciudades como Berlín, Potsdam, Königsberg y Heilderberg, va desarrollando su importante obra científica.

Dentro de los diferentes trabajos experimentales, publicaciones y conferencias que realiza podemos mencionar los siguientes: "Sobre la conservación de la fuerza", (cabe mencionar que en aquella época los términos de fuerza y energía no estaban bien diferenciados y de ahí el título del trabajo que versaba en realidad sobre la conservación de la energía); "Las realidades de la percepción"; "Percepción de los tonos musicales" (el cual sirve como base fisiológica para la teoría de la música); "Las integrales de las ecuaciones hidrodinámicas correspondientes a movimientos turbulentos"; "Los movimientos discontinuos de los fluidos"; "Distribución eléctrica"; "Teoría de la electrodinámica"; "La naturaleza de la radiación"; "Las leyes de las corrientes eléctricas no constantes en los conductores materiales exten-

sos"; "La formación del sistema planetario"; "Principio de la acción mínima en mecánica", "Electrodinámica", "El pensamiento y la medicina", "Inducción y deducción", "Las ciencias naturales en el conjunto de las ciencias" (1-3).

Dentro de los libros que publica destaca el Tratado de Óptica Fisiológica, el cual está desarrollado en tres tomos; esta obra la inicia en el año de 1856 y la concluye en 1867.

Se considera que el tiempo que vive en la ciudad de Heilderberg es la etapa más productiva de su vida científica; en esta etapa se dedica básicamente a la física pues considera que dentro de la fisiología ya había demasiados investigadores y, por tal motivo, dedica prácticamente ya todo su esfuerzo a la física.

Dentro de los aparatos que diseña von Helmholtz están el quimógrafo, el péndulo de Helmholtz y el oftalmoscopio (1, 3).

Los conocimientos de Helmholtz abarcaban una gran cantidad de áreas del conocimiento de aquella época: la fisiología, la acústica, la óptica, la termodinámica, el electromagnetismo, la hidrodinámica, las matemáticas, la psicología, la psicofísica, la filosofía así como la teoría musical.

Dentro de sus actividades se propone la creación de un Instituto Físico Técnico en Berlín empezando con el proyecto en el año 1872, concluyéndolo en el año de 1887; fue designado su primer presidente, además de director del departamento de física. Helmholtz trabajó intensamente en este proyecto ya que consideraba que el desarrollo tecnológico contribuiría en forma importante al desarrollo económico de su país (1).

Después de una vida muy productiva dedicada a la experimentación y a la investigación, von Helmholtz muere el 8 de septiembre de 1894, en Charlottenburgo, a consecuencia de una hemorragia cerebral.

El oftalmoscopio es diseñado por Herman von Helmholtz al estar investigando sobre la conservación de la fuerza.

El oftalmoscopio va a contribuir, a mediados del siglo XIX, al desarrollo de la oftalmología en forma importante. Antes de su invención, las enfermedades del polo posterior se conocían como cataratas negras ya que el fondo del ojo no se podía explorar.

Antes de von Helmholtz hubo una serie de investigadores que hicieron estudios para ver el fondo de ojo y trataron de desarrollar un instrumento para la observación de éste.

En el año de 1704 Méry logra ver el fondo del ojo de un gato al cual ahogó dentro del agua, observando el fondo de ojo fácilmente con la pupila midriática.

Posteriormente de la Hire, Purkinge, Kussmaul, Cummings, Brucke (2) efectúan diferentes experimentos para lograr ver el interior del ojo teniendo algunos avances.

En el año de 1847, Babagge, físico inglés, diseña un instrumento para observar el fondo del ojo, se los presenta a algunos oftalmólogos los cuales no valoraron el instrumento, por lo tanto no publica el desarrollo de su invento y este no se da a conocer.

El 6 de diciembre de 1850, ante la Sociedad de Física de Berlín, von Helmholtz presenta el "augenspiegel", aparato



por medio del cual se puede ver el fondo del ojo, mismo que después se conocería mundialmente como oftalmoscopio.

El experimento que von Helmholtz realizó ante sus alumnos consistía en una demostración sobre la conservación de la fuerza (energía), para este experimento utilizó cartón, pegamento, así como unas lentes delgadas que funcionaban como espejo reflectante.

Helmholtz conocía la anatomía del ojo perfectamente bien y tenía conocimientos de que la retina era una superficie reflectante, sabía que la luz que entra al ojo es reflejada, así como también que la luz sigue el mismo camino de salida que de entrada. El paso a seguir fue colocar su ojo en el trayecto de la luz y de esa forma observó el fondo del ojo, agregó además una fuente luminosa próxima, la cual se reflejaba en los cristales y se dirigía al interior del ojo observado.

Posteriormente colocó unas lentes entre el observador y el ojo observado para enfocar la imagen: el fondo de ojo se pudo observar por primera vez en el ser humano.

Rekoss, en Alemania, fabricó el oftalmoscopio de von Helmholtz haciendo algunos cambios en cuanto a la iluminación y este instrumento empezó a ser usado por diversos oftalmólogos en Inglaterra, Alemania y Holanda (4).

Del año 1851 al 1880 se diseñaron diferentes oftalmoscopios, aproximadamente 70, con algunas variaciones al oftalmoscopio original, siempre con la idea de mejorarlo, y desaparecer los molestos reflejos que se tenían la observar el fondo del ojo.

El oftalmoscopio que utilizamos actualmente tiene tres características fundamentales: una fuente luminosa, una superficie reflectante que dirige la luz hacia el interior del ojo observado y unas lentes para enfocar la imagen del fondo del ojo.

El término oftalmoscopio se debe al oftalmólogo griego Andreas Anagnostakis, el cual cambia el término de “augenspiegel” (espejo de ojo), con el cual Hermann von Helmholtz había designado al aparato diseñado por él; también se debe a este oftalmólogo griego el primer estudio sobre fondo de ojo, el cual publica en el año 1854 (5).

Al extenderse el uso del oftalmoscopio se empiezan a describir las lesiones de la retina, y se empiezan a correlacionar con estudios anatopatológicos e histológicos. Dentro de las aportaciones a la oftalmología que hizo von Helmholtz, además del oftalmoscopio, está el queratómetro, así como el ojo teórico o esquemático.

Von Helmholtz hizo mediciones de globos oculares en sus diferentes diámetros, congelándolos previamente para poder trabajar sobre ellos; efectuó mediciones del radio de curvatura de la córnea, así como mediciones del cristalino tanto en su diámetro como en su espesor; realizó estudios del índice de refracción del cristalino; describió el fenómeno de la acomodación; describió también la fluorescencia de la retina, la aberración cromática del ojo, y desarrolló la teoría tricromatósica de la visión del color (Teoría de Young-Helmholtz) (6).

El desarrollo de las diferentes especialidades de la medicina se debe a un gran número de hombres que han dedicado su vida, como Helmholtz, a la investigación y a la experimentación. El conocimiento de estos personajes es fundamental para los que nos dedicamos a la medicina y a sus diferentes ramas.

REFERENCIAS

1. Echart WU, Gradmann C. Hermann Helmholtz. Investigación y Ciencia. Mayo 1995. 16-25.
2. Connor JJ, Robertson EF. Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz. <http://www.history.mcs.standrews.ac.uk/Mathematicians/Helmholtz.html>
3. Hermann von Helmholtz. Enciclopedia wikipedia. Fuente: <http://es.wikipedia.org>
4. Keeler CR. The ophthalmoscope in the lifetime of Hermann von Helmholtz. Arch Ophthalmol 2002; 120:194-201.
5. Bechrakis N. Ophthalmoscope or Augenspiegel. Arch Ophthalmol 2003; 121: 1208.
6. Gil del Río. Óptica fisiológica clínica. Ed. Toray 1981.