

EL CONOCIMIENTO SOBRE EL SISTEMA ESPECÍFICO DE CONDUCCIÓN INTRACARDÍACO

Siglo XIX

LA PATOLOGÍA ESPECÍFICA DEL CORAZÓN

JOHANNES EVANGELISTA VON PURKINJE (1787-1869)

- Uno de los grandes creadores de la fisiología moderna y de la histología.
- Fundador del primer Instituto de Fisiología.
- Introduce el término “protoplasma” en la descripción celular.
- Las células cerebrales de Purkinje. La vesícula de Purkinje.
- La red subendocárdica de Purkinje.
- Un pionero de la oftalmología y de la dactiloscopia.

Johannes Purkinje fue uno de los médicos e investigadores más notables de su época, habiendo realizado una de las mayores contribuciones en los campos de la moderna fisiología y de la histología.

El autor era oriundo de Bohemia, una de las regiones integrantes de la República de Checoslovaquia, tal como se constituyese en 1918, después del Tratado de Versalles. Purkinje había nacido en el año 1787 en Libochovice, en la región de Bohemia, que para la época formaba parte de la nación Austro-Húngara. Era de origen familiar humilde e inició su primera formación como interno en un monasterio. Luego comenzó

sus estudios de medicina en la “Universidad de Carlos” en Praga, cuando contaba con 25 años. Una vez concluidos sus estudios, siguió trabajando como asistente de las cátedras de anatomía y fisiología

La Universidad de Breslau

Esta ciudad de nombre germano y de origen eslavo está ubicada en la actualidad en Polonia (Wroclaw) y había cambiado en el curso de la historia de su condición político-geográfica en numerosas ocasiones. Purkinje poseía un talento lingüístico excepcional, lo cual le facilitaba grandemente el desempeño de sus labores académicas. Recibió la designación de profesor de la Cátedra de Fisiología de esa Universidad en el año 1823, cuando contaba con 36 años de edad.

Laboratorio Experimental e Instituto de Fisiología

Purkinje va a constituirse en uno de los pioneros en darle a la Fisiología las bases experimentales que le eran indispensables y en plasmar esa necesidad en la realización del primer Instituto de ese género. Pero en ese largo y penoso camino la mayor parte de sus extraordinarios aportes los realizó en un modesto laboratorio de ubicación casera, con gran limitación de los recursos disponibles.

Contribuciones

Las mayores contribuciones de Purkinje fueron:

1. En el campo de la oftalmología.

La invención del oftalmoscopio, como instrumento indispensable para el estudio oftalmológico y de necesaria aplicación a la medicina clínica, fue concebido por el gran científico alemán Herman Von Helmholtz (1821-1894). Con este descubrimiento el médico pudo lograr un acceso directo a la retina, al nervio óptico y a la red vascular local, tanto en condiciones normales como patológicas. Sin embargo, las observaciones originales de Purkinje sobre el examen ocular así como sobre la formación de la imagen de un objeto externo sobre la retina, y el acceso a la luz reflejada, suministraron las bases teórico-prácticas para el desarrollo de este examen oftalmológico.

2. En el estudio de la arquitectura histológica.

En el campo de la histología realizó contribuciones fundamentales, tales como:

La red de Purkinje, ubicada en la región subendocárdica de ambos ventrículos, constituidos por fibras musculares inmaduras y por células que juegan una función primordial en la transmisión del impulso cardíaco, en forma casi simultánea, a la superficie subendocárdica de ambos ventrículos.

Las células de Purkinje, que constituyen la capa media del córtex cerebeloso, junto con la capa profunda o granular y la superficial o muscular. Cultivó numerosas técnicas en el campo de la histología e introduce el término de "protoplasma celular" en 1840, pues la definición del núcleo se le debe a Robert Brown en 1833.

Sus contribuciones en el campo de la fisiología fueron también numerosas y variadas, habiendo mostrado una fuerte inclinación por el campo de las ciencias naturales.

WILHELM HIS Sr. (1831-1904)

Se trata de Wilhelm His Sr., el famoso embriólogo, histólogo y fisiólogo de origen suizo y de su hijo (homónimo), el también reputado histólogo y fisiólogo alemán de origen suizo. El primero nació en Basilea, Suiza, y alcanzó gran celebridad por sus sobresalientes contribuciones en el dominio de las ciencias básicas y muy particularmente en el campo de la embriología y de la histogénesis. También dedicó sus esfuerzos al desarrollo de una terminología científica en los campos de la anatomía y de la embriología.

El segundo, Wilhelm His Jr., dejó impreso su nombre con la descripción del fascículo de His o denominada "la porción penetrante del fascículo AV", la cual fue dada a conocer a finales del siglo antepasado en el año 1893 por este autor, con lo cual se agregaba la descripción de otro elemento histológico del sistema de conducción intraventricular.

WILHELM HIS Jr. (1863-1934)

- La descripción del fascículo de His o fascículo AV.
- La fiebre de las trincheras.
- El médico y la guerra.

Wilhelm His Jr., era también nativo de Basilea, Suiza, como su padre. Cursó sus estudios de medicina en las Universidades de Leipzig, Estrasburgo, Berna y Génova, graduándose en la Universidad de Leipzig, de Alemania, en el año 1888. En 1891 pasó a ser profesor asociado de esa universidad.

El descubrimiento del fascículo atrioventricular, así como de su importancia funcional fue publicado en 1893, en un volumen que se titula *Arbeiten aus dem Medizinische Klinik Zu Leipzig*, y en su trabajo relativo al corazón embrionario donde describe la existencia del fascículo

muscular que conecta las paredes auricular y ventricular y señala que la razón de no haberse observado previamente estriba en la necesidad de realizar el corte en dirección horizontal para hacerlo visible. Describe textualmente: “El fascículo emerge de la pared posterior del ventrículo cerca del *septum* auricular en el surco atrioventricular; alcanza el borde superior del *septum* ventricular y se ramifica, cursando en el *septum* anteriormente, hasta que se ramifica cerca de la aorta, en una rama derecha y una rama izquierda, esta última termina en la base de la cúspide aórtica de la válvula mitral”.

En 1895 adoptó la nacionalidad alemana y continuó su carrera docente. En 1901 estuvo en Dresden, en 1902 pasó a Basilea en donde fue el sucesor de Friedrich Müller en la cátedra de Clínica Médica, y en 1907 ocupó en Berlín la cátedra dejada vacante por Ernst Victor von Leyden. Alcanzó gran reputación como profesor, investigador y editor.

Se alistó como soldado voluntario en el ejército alemán en la primera guerra mundial, revelándose como un acucioso observador de las afecciones ligadas con la guerra, siendo el primero en describir la “fiebre de las trincheras”. Recogió sus experiencias durante la guerra en un pequeño libro, *Die Front Der Arzte* publicado en 1931, que gozó de gran aceptación y amplia divulgación.

His fue una figura de excepcional relieve que conjugaba sus dotes de un gran científico con una formación humanística excepcional. Murió el 10 de octubre de 1934.

A.F. STANLEY KENT (1863 - ?)

- Los “fascículos de Kent”.
- El síndrome de Wolf – Parkinson - White.

Kent, investigador inglés, contribuyó en este campo con la descripción de las conexiones musculares que constituyen vías

atrioventriculares, conocidas en la actualidad con el nombre de “Fascículos de Kent”. Estos fascículos se consideran en el presente como responsables de la variedad más común de síndrome de preexcitación o síndrome electrocardiográfico de Wolf–Parkinson–White.

Las investigaciones histológicas de Kent se centraron en el estudio del surco aurículo ventricular en animales de experimentación y demostró que estos fascículos son más frecuentes en los animales jóvenes así como en aquellos ubicados en la escala inferior de la vida animal. Se encuentran en otras especies, tales como en los perros, gatos y monos.

Se ha planteado en la actualidad, en ciertos casos seleccionados que presentan arritmias repetitivas, la posibilidad de practicar una ablación de la vía accesoria responsable de la disritmia.

KAREL FREDERIK WENCKEBACH (1864 - 1940)

- El estudio de las arritmias.
- La descripción de bandas de fibras musculares de conexión sino-auricular.
- El uso de la quinina como antiarrítmico.
- La patología cardiovascular en el beriberi.
- Profesor de las Universidades de Groningen (Holanda), Estrasburgo y Viena.

Wenckebach fue un eximio médico e investigador, oriundo de Holanda, que sobresalió en el estudio de las arritmias, así como de sus posibles bases patológicas, en la aplicación de la terapéutica antiarrítmica y en la descripción de las manifestaciones cardiovasculares acompañantes al beriberi.

Nació en Holanda, en la ciudad de La Haya, el 24 de marzo de 1864 en el seno de una familia distinguida, tanto en el plano social como cultural. Wenckebach va a cursar sus estudios de

medicina en la famosa Universidad de Utrecht, la cual había sido fundada en el año 1636 y era una de las mayores del país. Obtuvo su grado de Doctor en Medicina en 1888. Durante estos años de su formación académica, bajo la tutela de su profesor de filosofía Engelmann, comenzó a familiarizarse con el estudio experimental de las arritmias en el corazón del sapo.

También mostró interés en el campo de la embriología; en el estudio de las afecciones cardiovasculares y en particular en el de las arritmias.

Arritmia extrasistólica y los períodos de Wenckebach

Las primeras publicaciones sobre la arritmia extrasistólica datan del año 1898. Después dedicó su atención al estudio del tiempo de conducción aurículoventricular, demostrando que este intervalo puede experimentar una prolongación progresiva hasta que se produce el bloqueo, lo cual pasó a ser conocido en la literatura médica como “fenómeno de Wenckebach”.



Wenckebach, describió la presencia de fibras musculares de conexión sino-auricular, atribuyéndole un posible papel patogénico en la génesis de la fibrilación auricular. Este hallazgo histológico ha perdido importancia en la actualidad. Su experiencia en el campo de las arritmias fue publicada bajo la forma de una compilación, en un volumen, que fue escrito en lengua alemana y el cual alcanzó gran difusión en su época.

La terapéutica antiarrítmica

Si bien J.B. de Senac había utilizado la quinina en el tratamiento de las arritmias, se debe a Wenckebach el haber generalizado su uso en el tratamiento de la arritmia extrasistólica, de la taquicardia paroxística, de la fibrilación auricular y de las arritmias asociadas al hipertiroidismo.

La vida académica y profesional

Fue colmada de grandes éxitos. De profesor de Clínica en la ciudad de Groningen, en Holanda Septentrional, pasó a ser profesor de Medicina Interna en la Universidad de Estrasburgo (1911-1914) y luego en la Universidad de Viena, desde 1914 en adelante. Publicó en 1927 un tratado sobre las arritmias en colaboración con Winterberg titulado “La acción cardíaca irregular”.

El estudio sobre el beriberi

Wenckebach dedicó su atención, después de culminar su carrera docente en 1929, al estudio en profundidad de las alteraciones cardiovasculares, asociadas con el beriberi. Descubrió el característico “pulso saltón” asociado al estado circulatorio hiperquinético y a la vasodilatación. Desde el punto de vista macroscópico, señaló la cardiomegalia extrema con gran dilatación del corazón derecho y que cursa con prominencia del cono de la arteria pulmonar. Desde el punto de vista histológico, señaló la existencia de alteraciones degenerativas del miocardio.

Wenckebach fue junto con Einthoven, uno de los sabios holandeses que más contribuyeron al

progreso cardiológico. Fue objeto de merecidos honores y del reconocimiento de numerosas Sociedades Científica y Académicas. Falleció el 11 de noviembre de 1940.

LUDWIG ASCHOFF

(1866 - 1942)

- El sistema de conducción intracardíaco. El nódulo de Aschoff-Tawara.
- El sello histopatológico del reumatismo articular agudo.
- El sistema reticuloendotelial.
- El autor tuvo gran influencia sobre la patología universal en general y sobre la escuela japonesa en particular.
- El “Texto sobre Anatomía Patológica” del autor, también ejerció una profunda y perdurable influencia en el campo de la patología.

Ludwig Aschoff fue uno de los más ilustres patólogos alemanes seguidores de la tradición implantada por Virchow.

Nació en Berlín el 10 de enero de 1866, hijo de un reputado médico de esa ciudad, cursó sus estudios en las Universidades de Bonn, Berlín y Estrasburgo, y recibió el título de Doctor en Medicina en la Universidad de Bonn en 1889.

Mostró desde el inicio de su carrera, una especial vocación por la patología. Su primera posición fue la de Asistente de Patología, en el Instituto de Patología de la Universidad de Estrasburgo, al lado de su Director, el reconocido patólogo alemán Friedrich Von Recklinhausen (1883-1910). Se desempeñó como patólogo también en las Universidades de Göttingen y de Marburg, en donde alcanza la posición de “Profesor Ordinario”. A partir del año 1906 fue designado como Director del Instituto de Anatomía y de Patología de Frieberg.

Las contribuciones a la patología

Las contribuciones a la patología realizadas

por parte de Aschoff fueron sobresalientes, algunas de ellas han trascendido hasta el presente, y constituyeron aportes fundamentales y originales a la anatomía patológica que han quedado ligados en forma indeleble con su epónimo, tales son:

1. La descripción de nódulo atrioventricular o de Aschoff-Tawara

Constituyó una contribución importante en el conocimiento del sistema de conducción del corazón del mamífero, la que realizó en colaboración con uno de sus discípulos Sunao Tawara (1873-1952).

Cabe señalar que Aschoff contribuyó a la formación en el área de la patología general y cardiovascular a numerosos discípulos japoneses.

2. La descripción del nódulo reumático o cuerpo de Aschoff

Esta lesión que se considera como característica o específica de la fiebre reumática aguda y de la carditis reumática. Se trata de un nódulo microscópico, redondeado o fusiforme, integrado por un infiltrado de células mononucleares incluyendo fibras fibrohistiocíticas, grandes y modificadas, las células de Aschoff, con algunos histiocitos multinucleados que forman células de Aschoff gigantes. Con frecuencia ocurren en la vecindad de vasos pequeños o de mediano calibre. También describió “la vasculitis generalizada”, que afecta a los pequeños vasos en el proceso reumático.

3. El desarrollo del concepto del sistema reticuloendotelial

Los estudios conducidos por Aschoff sobre las sustancias de doble refracción, así como las investigaciones realizadas en colaboración con R. Kawanura, otro de sus discípulos japoneses, sobre el metabolismo del colesterol, contribuyeron a lograr un mejor conocimiento sobre las bases patológicas de la arterioesclerosis.

Estas investigaciones condujeron también a la descripción del sistema reticuloendotelial. El empleo de colorantes vitales y la acumulación de estas sustancias en diversos órganos en colaboración con K. Kiyono y Suzuki, lo

llevó a desarrollar el concepto de sistema reticuloendotelial, en colaboración con su asistente Landau, en 1913, el cual se encuentra integrado por células mesenquimatosas, de amplia distribución en el organismo de los mamíferos y dotadas de la capacidad fagocitaria, para los colorantes vitales, lo que permite de esta manera establecer su diferenciación.

Su contribución a la patología general quedó plasmada en su obra, que adquirió fama universal, titulada *Patologische Anatomia* o “Anatomía Patológica”, publicada inicialmente en 1909 y fue objeto de numerosas ediciones posteriores.

Aschoff incursionó en numerosos campos de la patología general, como queda patente en sus investigaciones importantes sobre los senos de la vesícula biliar (senos de Rokitansky-Aschoff), sobre la formación de los cálculos biliares y el metabolismo de la bilirrubina, sobre el origen de los monocitos, así como acerca de la patología gástrica, la patogenia de la tuberculosis y los estudios relativos al bocio.

De Aschoff puede decirse con razón que no solo fue uno de los patólogos germanos más eminentes, sino que fue uno de los personajes claves en la gestación y en la modulación de la medicina contemporánea.

SIR ARTHUR KEITH

(1886-1955)

- La descripción del nodo seno-auricular (1906).
- Investigador sobresaliente en los campos de la antropología física, embriología y anatomía comparada.
- Abanderado de la teoría de la evolución de Darwin.
- Contribuyó a cimentar las bases anatomo-funcionales necesarias para el desarrollo de la ortopedia.

Keith fue un ilustre médico escocés, nacido en

Old Machar, Aberdeen, Escocia, el 15 de febrero de 1866. Empezó sus estudios de educación superior en la Universidad de Aberdeen en Escocia. Obtuvo su título de médico en 1888 y el de doctor en medicina, que alcanzó con una distinción honorífica en esa misma universidad, en el año 1894. También hizo cursos en el Colegio Universitario de Londres y en la Universidad de Leipzig.

Keith fue un investigador que cultivó con excelencia numerosos campos de la biología y de las ciencias naturales, entre los que descuella la obra que realizó en:

1. El campo de la anatomía comparada y de la antropología física (1896-1931)

Fueron dos áreas entrelazadas, donde empezó a destacarse dos años después de graduarse en 1896, cuando publica su trabajo titulado “Una introducción al estudio de los monos antropoides” y sucesivamente edita los siguientes títulos: “Tipos antiguos del hombre” (1911), “La antigüedad del hombre” (1915), “Nacionalidad y raza desde el punto de vista del antropólogo” (1919), “Relativo al origen del mundo” (1927) y los “Nuevos descubrimientos relativos a la antigüedad del hombre” (1931).

2. El apoyo a la teoría darwinista de la evolución

Publicó en este campo algunos trabajos de importancia como “La religión del darwinista”, “Los ensayos sobre la evolución humana” y “El darwinismo y sus críticos”.

3. Un trabajo sobresaliente lo constituyó su libro titulado “La morfología y la embriología humana”.

Esta obra alcanzó una extensa difusión entre los años 1901 y 1933, siendo objeto de cinco (5) ediciones. También publica “El Cuerpo Humano” (1912) y “Las Máquinas del Cuerpo Humano” (2da. Edición, 1925).

4. La identificación del nodo seno-auricular o el Nodo de Keith-Flack o el marcapaso sinusal (1907).

Como ya se mencionó previamente, Tawara había demostrado en 1906, la existencia del nodo auriculoventricular (de Aschoff-Tawara). Keith

y su discípulo Flack, se dedican con interés al estudio de la región donde se ubica la terminación de la vena cava superior en la aurícula derecha, región sobre la cual se planteaba la hipótesis de ser el sitio donde se iniciaba el latido del corazón. Es decir, la posibilidad de existir alguna formación tisular, de naturaleza análoga a la del nodo de Aschoff -Tawara.

Esto fue lo que realmente ocurrió, al demostrar Keith y Flack la existencia de una formación histológica constituida por un tejido muscular peculiar que se encuentra presente en todos los corazones de los mamíferos, en el lugar indicado, a la cual denominaron “nodo seno-auricular”. La demostración electrofisiológica del valor funcional como marcapaso de esta formación histológica especializada, correría a cargo del insigne investigador inglés Sir Thomas Lewis. El impulso normal se origina en el nodo seno-auricular, a partir del cual, se desarrolla la onda de activación que se propaga a las aurículas, derecha e izquierda, dando lugar a la inscripción de “la onda P” del electrocardiograma.

En una pieza de la literatura médica que se considera hoy como clásica⁽¹¹⁾ los autores desarrollan sus investigaciones anatomoembriológicas relativas al sistema de conducción intracardíaco.

- a. Divide en cinco divisiones primarias el corazón del vertebrado.
 1. El seno venoso
 2. El canal auricular
 3. La aurícula
 4. El ventrículo
 5. El *bulbus cordis*
- b. La conexiones. El ritmo dominante del corazón.

Establece en sus conclusiones que la conexión muscular está presente entre el seno y el canal auricular en los animales inferiores, y entre las partes representativas de esas estructuras en los animales superiores, pero siempre reviste esta unión un carácter íntimo; y que hay un remanente notable de fibras primitivas en la unión seno auricular, en todos los corazones de

mamíferos examinados. Estas fibras están en íntima conexión con los nervios vago y simpático y también están dotadas de una vascularización especial; se considera que en ellos se inicia el ritmo dominante del corazón.

c. El fascículo AV.

Señala que la unión del canal ventricular disminuye en extensión al pasar de las formas bajas a las formas altas de la evolución de los animales, en los cuales solo queda representada por el fascículo AV.

5. Las bases anatomofuncionales de la ortopedia

Keith también incursionó en este campo y contribuyó con un libro titulado “Los reparadores del mutilado” (*Menders of the Maimed*), en donde establece los principios anatómicos y fisiológicos aplicables para el mejor tratamiento de las lesiones traumatológicas.

Keith fue uno de los más distinguidos investigadores de la Gran Bretaña y en atención a sus relevantes méritos fue honrado muy justificadamente con numerosas designaciones honoríficas, entre las cuales cabe mencionar las de Miembro del Colegio Real de Cirujanos de Inglaterra, y posteriormente la de “Profesor Hunteriano” del mismo y de “Conservador del Museo”, Secretario de la Sociedad Anatómica de Gran Bretaña (1899-1902) y Presidente de la misma Sociedad (1913-1917).

Recibió el título de *Baronet* (1921). Otros títulos honoríficos tales como los de “Doctor en Leyes” les fueron concedidos por las Universidades de Aberdeen, Birmingham y Leeds. Las de “Doctor en Ciencias” por las Universidades de Durham, Manchester y Oxford.

MARTIN WILLIAM FLACK
(1882-1831)

- El descubrimiento del nodo seno-auricular.
- Fisiólogo investigador en las áreas de la circulación y de la respiración.

Flack fue un ilustre médico y fisiólogo inglés. Recibió el título de Bachiller en Artes de la Universidad de Oxford en 1905. Realizó sus estudios de medicina en el Colegio Keble de Oxford y realizó su práctica médica en el “Hospital Londres”, graduándose en 1908. Adquirió su formación fisiológica con el profesor Sir Leonard Erskine Hill y su aprendizaje en el campo de la anatomía lo realizó con Sir Arthur Keith. Fue en el trabajo que realizó en colaboración con Keith que llevó a cabo la clásica investigación ya señalada, sobre el sistema de conducción del corazón del mamífero y realizó el descubrimiento del mencionado nodo senoauricular.

Flack trabajó también en calidad de asistente de fisiología bajo la tutela de Sir Leonard Hill. Se dedicó con entusiasmo a la investigación de los problemas de la circulación, de la respiración y de las implicaciones médicas derivadas de la profesión del aviador.

Publicó en colaboración con Hill, una conocida obra denominada “Libro de Texto de Fisiología” en donde resume el fruto de sus numerosas investigaciones. Otro campo en el que hizo aportes significativos fue en el de los problemas relativos a los vuelos realizados a gran altitud y en el desarrollo de las pruebas fisiológicas para valorar la aptitud física de los aspirantes al servicio aéreo, en calidad de pilotos.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) HELMHOLTZ, VON H. Description of an Eye Mirror for Examination of the Retina in the Living Eye (Ger). Berlin, 1851.
- (2) THAU W. PURKYNJE: A Pioneer in Ophthalmoscopy. Arch Ophthalm. 27:299, 1942.
- (3) PURKYNJE JE. Nowe Opostrzezenia I Badania W przedmiocie fizyologii i drobnowidzwej anatomii. Rocznik Wydzialu lekarskiego W universitecie Jajellonskim. Kraków. 1839;2:44-67.
- (4) PURKYNJE JE. Mikroskopischneurologische beobachtungen. Arch Anat Physiol. Wissensch Med. 1845;49:167.
- (5) HIS W JR. Die Thätigkeit des embrionalen Herzens un deren Bedeutung für die Lehre von der Herzbewegung beim Erwachsenen. Arbeiten aus der Med. Klin Zu Leipzig, 1893.
- (6) KENT AFS. Researches on the structure and function of the mammalian heart J. Physiol. 1893;14:233-252.
- (7) WENCKEBACH K. F. Arrhythmia of the Heart: A Physiological and Clinical Study. Trans Thomas Snowball. Edinburgh: William Green, 1904.
- (8) ASCHOFF LUDWIG. Pathologische Anatomie: Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte, bearbeitet von E. Albrecht (et al) Jena, G. Fischer, 1909.
- (9) ASCHOFF L. Zur Myocarditisfrage. Verhandl. d. deutsch. path. Gesellschaft 8:46-51, 1904.
- (10) ASCHOFF L. Retículo-endothelial System (Ger) Ergebn Inn Med Kinderheilk 26:1-118, 1924.
- (11) KEITH A, FLACK M. The Form and Nature of the Muscular Connections between the Primary Divisions of the Vertebrate Heart. J. Anat and Physiol. 41:172-189, 1907.