

## ASPECTO DOCENTE DE LA MEDICINA FÍSICA

En la didáctica de la carrera de Medicina, algunas asignaturas, como la Anatomía, reconocen la existencia de las cosas por la disposición morfológica de un determinado *substratum*. Se trata de una ciencia monodimensional en su más amplio sentido. Su captación se reduce a la observación, y su ordenación es puramente taxonómica.

En un estrato superior aparecen disciplinas que ofrecen una nueva dimensión. Ya no se trata del estudio estático e inerte de la forma y el contenido, sino más bien tiende al mecanismo formativo y funcional. Es la Fisiología, con la Biofísica y la Bioquímica. Podemos hablar de ciencias bidimensionales, donde la observación ya no constituye el método inquisitivo por excelencia, sino que es la experimentación, con sus normas metódicas, la que nos pone en la pista acerca de la función.

Sin embargo, la disposición morfológica (1), no obstante constituir el valor inferior de la Medicina, nos orienta genéricamente sobre el aspecto funcional. No olvidemos el célebre aforismo de que «la función hace al órgano». Al estudiar Cajal la citoarquitectura nerviosa asignaba diferentes funciones a las células de los centros por la diversa disposición morfológica apreciada en la observación. Su libro sobre la *Estructura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados* aparece lleno

---

(1) Forma y substratum: estos dos conceptos los identificamos aquí bajo el aspecto morfológico, si bien filosóficamente son antitéticos.

de intuiciones de este tipo. Vemos, pues, cómo aparece en la valoración de los hechos morfológicos el carácter dinámico o la condición teleológica funcional de los mismos.

La Anatomía y la Fisiología sólo ofrecen carácter formativo para la mejor comprensión del *bios* o del *pathos*, y se mueven en un solo plano, como la Anatomía, o en un aspecto bidimensional, como la Fisiología, la Biofísica y la Bioquímica.

Un grado superior en complicación espacial lo ofrecen aquellas disciplinas que conducen al estudio del *pathos* en su forma más elemental y primitiva.

Están situados en la zona de transición entre el estudio de lo normal y de lo patológico.

Ya no es utilizable un espacio bidimensional como en la Fisiología. Necesita un espacio mayor, en que la nueva dimensión, el *pathos*, constituye el volumen principal.

Ya no son ciencias mensurables en sentido de Galileo. La Física, la Química y las Matemáticas quedan relegadas a mero instrumento para el mejor conocimiento del *pathos*.

El *bios* y el *pathos* escapan a la investigación fisicoquímica y matemática.

Se trata de ciencias básicas para el conocimiento moderno de la Medicina, y en constante y precoz desarrollo desde su origen. Son ciencias muy modernas, de contornos poco nítidos a consecuencia de su acusada juventud y del empleo abusivo de los métodos fisicoquímicos y matemáticos.

Sin embargo, ofrecen maravillosas perspectivas médicas y clínicas cuando el instrumento es utilizado como tal, y sólo a través del mismo lograr establecer la unión entre lo substancial y el concepto metafísico del *pathos* o del *bios*.

A este grupo de ciencias corresponden la Farmacolo-

gía, la Fisiopatología, la Química patológica y la Física patológica. Parcialmente la Medicina física, pero sólo en cuanto a los agentes físicos (electricidad, radiaciones, calor, agua, etc.), los consideremos como simples fármacos, o bien como reactivos indicadores de la disposición del *substratum* o de su potencialidad biopatológica (röntgen y electrodiagnóstico).

La enseñanza de la Farmacología constituye disciplina independiente en los estudios médicos. Su conocimiento es indispensable y fundamental para la captación de la nueva dimensión del período clínico.

El encuadramiento de esta disciplina responde asimismo a la esencia de la misma como ciencia genuinamente experimental. El estudio del mecanismo y de la acción fármacodinámica de los medicamentos debe situarse entre los conocimientos de la Fisiología y de la Patología, y al lado de los de la Química y Física patológicas. La zona útil o manejable de un fármaco sólo se mueve entre los dinteles más o menos amplios de lo normal y de lo patológico.

La Fisiopatología, la Química patológica y la Física patológica no han hallado en nuestro plan de estudios su verdadera demarcación y límites. Ni siquiera han encontrado todavía la designación conceptual, ya que la asignatura de Patología general, que existe en nuestra carrera, no es precisamente Patología general en sentido estricto, ni tampoco Fisiopatología, ni Química y Física patológicas. No podemos ahondar en el estudio y características de estas enseñanzas, por no ser de momento objeto de nuestro tema. Nos proponemos insistir en breve y con mayor amplitud sobre este asunto. No obstante, dejemos consignado que, a pesar de responder en líneas generales el estudio de la Medicina, en nuestra patria y en el mundo, a las características del método cíclico, se aprecia en nuestros tiempos la existencia de un gran

bache en la didáctica general de los estudios médicos. Esta laguna está situada entre el estudio de lo normal y de lo patológico. Los mecanismos de transición y la zona límite existente entre el *bios* normal y el *pathos* deben ser conocidos por el alumno. La Patología general, que estudia los principios y reglas generales aplicables a la esencia y a las causas de las enfermedades, no basta por sí misma, para darnos idea completa de la alteración en sentido funcional, aunque lo proporcione muy exacto en sentido anatómico. El estudio de las alteraciones funcionales corresponde a la Fisiopatología, con la Química y Física patológicas como ciencias básicas de la misma.

Los agentes físicos utilizados como medicamentos (electricidad, calor, luz, radiación röntgen, radium, etcétera), o estos mismos agentes aplicados al organismo sano o enfermo con perspectivas diagnósticas röntgen y electrodiagnóstico) constituyen un capítulo importante de la Medicina física. El estudio de este capítulo pertenece plenamente al final de los estudios preclínicos y antes de las enseñanzas clínicas propiamente dichas.

#### ASPECTO ESPACIAL DE LA MEDICINA FÍSICA.

La Física médica es una disciplina que figura en diferentes planes de estudio del extranjero. Todavía existe como asignatura en algunas Universidades francesas. Los descubrimientos físicos de finales de siglo (röntgen y radium) determinaron el estudio físico de estas radiaciones y su inmediata utilización al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.

El caudal de conocimientos genuinamente médicos adquirió notable volumen con marcada rapidez. La Medicina formada a expensas de la utilización de la ra-

diación röntgen, del radium, de la luz y de la electricidad empezó a formar rápidamente cuerpo de doctrina durante el primer decenio del descubrimiento. Tres decenios más tarde, la Medicina perdió totalmente la tutela de la Física, y se hizo independiente. Ya no es la Física el sustantivo de una disciplina cuyo aspecto meramente adjetivo en sentido nominal era la Medicina. Es, por el contrario, la Medicina la ciencia que encuadra plenamente la designación.

Este aspecto de la Medicina, que se ha forjado a expensas de la utilización en el hombre, sano y enfermo, de los agentes físicos, debe llamarse Medicina física. El carácter físico aparece en este caso como atributo calificativo de esta gran faceta de la Medicina.

Estudiemos ahora, después de haber fundamentado su designación, el aspecto espacial de esta rama médica.

Basta conocer el objeto de estudio y finalidad para incluir su enseñanza en la dimensión correspondiente.

El objeto y finalidad de la Medicina física, por razones de principio y teleológicas, se refiere al estudio del hombre sano, de la enfermedad y su tratamiento, utilizando para este fin los agentes físicos naturales o artificialmente producidos.

Por esencia y contenido, no podemos asignarle una determinada dimensión.

El aspecto estático y monodimensional del *substratum* y su estudio por medio de la radiación röntgen (röntgen-diagnóstico) no ofrece las mismas características que cuando esta misma radiación se utiliza como procedimiento terapéutico.

Tampoco posee la misma dimensión cuando la radiación se utiliza para el estudio del hombre enfermo, o trata de poner de relieve la zona de transición entre lo normal y lo patológico. Otro tanto podríamos decir de la electricidad, de la luz, del radium, etc.

De aquí se infiere que estas ciencias, todavía imprecisas por hallarse en período formativo, no se hallen perfectamente catalogadas, en general, en los planes de estudio de la carrera de Medicina.

El contenido de la Medicina física podemos considerarlo desde el punto de vista puramente médico docente en dos aspectos diferentes: A) Aspecto diagnóstico. B) Aspecto terapéutico.

Es la faceta del röntgen y del electrodiagnóstico por una parte.

El aspecto terapéutico de la electricidad y de las radiaciones por otra, con la electroterapia, diatermoterapia, fototerapia, röntgenterapia y curieterapia.

Estos dos aspectos diagnósticos y terapéuticos pertenecen a dimensiones médicas diferentes, pero, aun dentro de su más adecuada catalogación, presentan características diferenciales según la finalidad utilizable del agente físico.

Para este fin, analicemos por separado estos conceptos:

#### ASPECTO DIANÓSTICO MONO Y BIDIMENSIONAL.

(Anatómico y fisiológico).

El röntgendiagnóstico, en su aspecto más elemental, es una rama de la Anatomía. Es la ciencia de la conformación morfológica del hombre en su aspecto normal y patológico, tal como se presenta en la pantalla fluoroscópica o en el film radiográfico.

Ahora bien, los detalles anatómicos del röntgendiagnóstico son en ocasiones más perfectos y ricos que los de la anatomía normal y patológica macroscópica. La disposición trabecular de los huesos, sus procesos degenerativos, sus alteraciones y procesos reparativos, pueden

ser apreciados directamente por medio de la radiación röntgen, y son siempre superiores a los de la Anatomía descriptiva. El aspecto estático y morfológico de los órganos y los tejidos que nos proporciona el röntgendiagnóstico es diferente del que apreciamos en la Anatomía descriptiva o en la Anatomía patológica.

La diferente composición química de los tejidos proporciona características específicas de absorción de la radiación que se traducen en la aparición de contrastes en el film o en la pantalla.

Los estudios isográficos, de desonografía y de medios de contraste en general han proporcionado perspectivas exploratorias insospechadas.

Por último, el examen estratigráfico de un órgano o tejido, descartando en el film radiográfico las sombras y detalles de los planos subyacentes, nos coloca en condiciones del examen estático y segmentario de una porción del organismo de mayor o menor extensión.

Se obtienen detalles de estructura y disposición morfológica, que sólo pueden apreciarse por este procedimiento y que ningún otro método nos puede descubrir.

Todos estos métodos proporcionan los detalles anatómicos de la configuración normal, u obtenemos las características anatómicas modificadas por el *pathos*.

Se trata, pues, de una nueva Anatomía, la Anatomía radiológica en su más amplio sentido, la que obtenemos con la aplicación de la radiación röntgen al hombre sano o enfermo.

La Anatomía radiológica normal es diferente de la *Anatomía descriptiva normal*. En ocasiones la Anatomía radiológica ofrece mayor rendimiento y perfección. El estudio röntgenológico del desarrollo del esqueleto es superior al que nos proporciona la Anatomía normal. Los detalles anatómicos de la Anatomía descriptiva son proli-

jos e innecesarios, ofreciendo, por el contrario, marcada peculiaridad la disposición röntgenológica del soma.

En la Anatomía radiológica sólo precisamos determinadas referencias y distancias de las múltiples que se estudian en la Anatomía descriptiva.

Estas son fundamentales para la valoración adecuada de los hechos patológicos o de aquellos otros situados entre los límites de lo normal y de lo patológico. Por ejemplo, el conocimiento de los cóndilos del fémur y de las tuberosidades de la tibia en su cara articular con todos los detalles anatómicos que nos enseña la Anatomía descriptiva no son de utilidad alguna radiológica y diagnóstica. Basta conocer la morfología general de las superficies articulares, la separación de unos tres a cuatro milímetros, que debe existir entre las mismas, y disponemos de los datos radiológicos más indispensables para la valoración adecuada de los hechos patológicos utilizables en el diagnóstico.

Los hallazgos de esta Anatomía radiológica se basan en los conocimientos anatómicos de la Anatomía descriptiva y topográfica, pero ofrecen características especiales y *solamente son de utilidad radiológica cuando son aplicables a la clínica.*

Baste pensar el sinnúmero de proyecciones que podemos realizar sobre un volumen determinado del organismo y la diversidad de imágenes que pueden obtenerse. Los innumerables hechos de observación se catalogan por analogías de principio, o teleológicas, para obtener las leyes que regulan la investigación sistemática y ordenada de los mismos; a saber, las proyecciones, incidencias y espesores de las diferentes proyecciones del organismo, que determinan siempre imágenes idénticas en las mismas condiciones de observación.

La aplicación de variantes para cada caso especial sólo tienen lugar después del conocimiento exacto de los prin-

principios, reglas y leyes generales. En ocasiones, los principios y reglas para estas exploraciones anatómicas son en los comienzos numerosos, frecuentemente insuficientes. Por ejemplo, la exploración del hueso temporal y del oído ha conocido más de treinta proyecciones diferentes, descritas todas ellas en la literatura.

Didácticamente, es preciso tener presente las tres o cuatro más fundamentales y universalmente aceptadas, para el conocimiento de la exploración completa del oído.

Vemos, pues, que si la Anatomía descriptiva sirve de fundamento a la Anatomía radiológica, la Radiología aplicada al estudio anatómico crea una nueva Anatomía: la Anatomía radiológica, de extraordinaria importancia en Medicina, para el mejor conocimiento de la enfermedad y de la Terapia. No podemos sentar un diagnóstico seguro ni indicación alguna sobre un proceso médico o quirúrgico sin conocer el diagnóstico röntgenológico del órgano enfermo. El estudio röntgen de un hueso fracturado constituye la indicación y la norma terapéutica. Otro tanto diríamos de las afecciones del estómago, del intestino, de la vesícula biliar, del cerebro, etc.

Si la contemplación estática del organismo, o de una parte del mismo, por medio de la radiación röntgen constituye la Anatomía radiológica general o especial, según la delimitación del estudio de la misma, el examen en movimiento de ciertos órganos en la pantalla fluoroscópica o en el film, nos proporciona datos importantes acerca de la función.

El estudio radiológico de la movilidad del tubo digestivo, del corazón, del pulmón, de la vejiga, de los uréteres, de la pelvis renal, etc., nos sugiere imágenes acabadas acerca del funcionamiento normal o patológico de estos órganos. En ocasiones, ya no basta la imagen fluoroscópica fugaz que observamos en la pantalla. Por el contrario, interesa reproducir el fenómeno con idéntica

fidelidad que en la observación original. Los estudios de quimografía y de röntgencinematografía no son solamente de extraordinario interés didáctico, sino que ofrecen perspectivas diagnósticas y terapéuticas basadas en el estudio de la función muy superiores a las de la Anatomía radiológica normal o patológica.

Existe, por tanto, una Fisiología radiológica en su más amplio sentido. Si la Fisiología normal y la Química y Física fisiológicas constituyen el fundamento científico para interpretar la acción de las radiaciones y de la electricidad sobre el organismo, la utilización de las radiaciones para el mejor conocimiento de la función, amplía sobremanera los límites de la fisiología normal. El gran capítulo de la electrofisiología moderna y de la radiobiología demuestran que los materiales constructivos de la moderna Física fisiológica y Química fisiológica es a base de la electricidad y de las radiaciones. Un reciente capítulo notable en extensión y en trascendencia biológica y social es la radiogenética, iniciado por Müller en 1926 y briosamente seguido en nuestros días por la escuela de Timofeef-Resowsky.

La radiofisiología se pone de manifiesto en las múltiples manifestaciones de la radiobiología moderna. La emisión de radiaciones en el acto de la multiplicación celular (Gurtwich), los fenómenos de luminiscencia y fosforescencia biológicas (fotobiogénesis), la manera específica de reaccionar frente a las radiaciones o a la electricidad, las diferentes fases de la vida celular, actividad, reposo, reproducción, secreción, etc., demuestran la extensión inagotable de la radiofisiología. Las radiaciones afectan al mecanismo vital antes que al soma propiamente dicho.

Hasta aquí hemos considerado a la electricidad y a las radiaciones como en sus aspectos anatómico y fisiológico.

Apenas estudiamos a estos agentes físicos como simples fármacos aparece la nueva dimensión.

#### ASPECTO DIAGNÓSTICO TRIDIMENSIONAL (PATOLÓGICO) DE LA MEDICINA FÍSICA.

La utilización de las radiaciones y de la electricidad al mejor conocimiento del *pathos* constituyen la principal dimensión de la Medicina física en su contenido electrorradiológico.

Ya no se limita a estudiar el soma y la función normales, sino que valora adecuadamente la zona límite entre lo normal y lo patológico.

El estudio röntgenológico del esqueleto y de los diferentes órganos y aparatos, se halla repleto de sugerencias que producen imágenes situadas dentro de esta zona de transición.

En la imagen radiológica encontramos la comprobación del hecho patológico y adquirimos un nuevo concepto de gran utilidad clínica. En ocasiones, los conocimientos patológicos se amplían o perfeccionan por la aplicación de las radiaciones y de la electricidad al estudio del *pathos*. Los conceptos fundamentales de la Anatomía patológica general, de alteraciones progresivas, regresivas, evolución en el tiempo, etc., se aprecian con el empleo de la radiación röntgen mejor que con cualquier otro método de observación.

La Anatomía patológica ha aumentado asimismo su contenido con el empleo de las radiaciones röntgen. Las radiaciones del esqueleto descritas en los últimos veinte años, especialmente de los tumores óseos, los infiltrados pulmonares fugaces, la configuración cardíaca y la del bulbo duodenal en el hombre enfermo y las alteraciones de estos órganos catalogables en la zona de transición,

entre lo normal y lo patológico, son ejemplos de la ampliación de la Patología por el empleo de las radiaciones.

De aquí el papel importante de la utilización de las radiaciones en Medicina interna, en Cirugía y en las especialidades. El desarrollo del röntgendiagnóstico ha motivado el mejor conocimiento de las enfermedades internas. Ningún hecho adquiere tanta importancia como los señalados en la pantalla o en el film radiográfico. El diagnóstico clínico se basa con frecuencia en detalles de exploración röntgen o eléctricos. La indicación terapéutica va siempre hermanada al informe radiológico.

Llegamos, pues, a la conclusión que no solamente debe enseñarse en la carrera de Medicina la conveniente e indispensable utilización de las radiaciones y de la electricidad, para el mejor conocimiento de los hechos anatómicos, fisiológicos y patológicos utilizables en la clínica, sino que el aprovechamiento de los mismos principios físicos ha ensanchado notablemente numerosas disciplinas de la carrera de Medicina.

La Anatomía radiológica, la Electrorradiología, la Patología radiológica del tubo digestivo, del tórax, del cerebro, etc., son botones de muestra del papel primordial que desempeñan los agentes físicos en la Medicina moderna, y por tanto, la utilidad del conocimiento de la Medicina física. Ya podemos hablar de hecho de una Electropatología de los órganos y aparatos, si valoramos objetivamente los conocimientos obtenidos con la Electrocardiografía, Electroencefalografía y, en general, los fenómenos dependientes de la electrobiogénesis en las células y en los tejidos.

Holzkmnecht, refiriéndose exclusivamente a la Röntgenología, admitía ya en 1921 la Anatomía, la Fisiología y la Patología radiológicas.

## ASPECTO TETRADIMENSIONAL O TERAPÉUTICO.

Si en el aspecto tridimensional se ofrecen la electricidad y las radiaciones como medio auxiliar para el diagnóstico de la enfermedad y son indispensables en la actualidad en Patología, existe otra faceta, en que la electricidad y las radiaciones empleadas como medicamentos constituyen gran parte del campo inagotable y creciente de día en día en la Terapéutica física. Esta faceta es la más excelsa de la Medicina física y ofrece perfecta individualidad de origen de desarrollo, e incluso docente.

En el aspecto terapéutico es donde adquieren la electricidad y las radiaciones mayor individualidad y jerarquía médicas.

Las perspectivas de índole terapéutica referentes al radium son actualmente inagotables. No solamente han sancionado los buenos resultados, la utilización de la radiación penetrante con las técnicas habituales y a distancia (bombas de radium), sino también el empleo de la radiación corpuscular para la desintegración de núcleos atómicos produciendo neutrones y neutrinos de utilidad terapéutica (Mallet) ofrece maravilloso porvenir terapéutico.

El empleo con fines curativos o paliativos de las radiaciones en el tratamiento de los tumores malignos ocupa en la actualidad buena parte de las indicaciones cancerológicas.

Además de los tumores, en otros procesos quirúrgicos, inflamaciones, hiperplasias, procesos reparativos, viciosos, alteraciones secundarias, encuentran en la utilización de la electricidad y de las radiaciones el instrumento terapéutico adecuado.

En Medicina interna, las afecciones de los órganos hematopoyéticos, del sistema nervioso central y periférico,

de las glándulas de secreción interna, del aparato respiratorio, circulatorio y digestivo, y de muchos procesos de las diversas especialidades, Dermatología, Otorrinolaringología, Oftalmología y Ginecología, utilizan la electricidad o las radiaciones röntgen, de radium o de la luz como medios eficaces de tratamiento y curación de los respectivos procesos. Nada digamos de la utilización de la electricidad en gran número de procesos médicos y quirúrgicos. Otros agentes físicos: el agua, el calor: agentes mecánicos en general: masaje, etc., poseen indicaciones de gran valor terapéutico.

Vemos, pues, que a la Medicina física no se le puede aplicar un aspecto dimensional único, sino que más bien ofrece de hecho facetas multiformes que entran en contacto íntimo con las de los diferentes estadios dimensionales en que podemos catalogar los estudios médicos.

El estudio precedente nos plantea las siguientes preguntas:

1. ¿Debe figurar la Medicina física como asignatura obligatoria e independiente del período de la licenciatura?

2. ¿Cuándo debe estudiarse esta disciplina?

3. Las razones expuestas con anterioridad justifican, a nuestra manera de ver, el estudio independiente de la Medicina física.

Circunscribiendo solamente el contenido de esta asignatura al estudio de la electricidad y de las radiaciones, y aun prescindiendo de momento de los otros agentes físicos (agua, clima, masaje y agentes mecánicos en general), encontramos que por razones de origen, de desarrollo, de contenido doctrinal y didácticas, la Medicina física debe estudiarse obligatoriamente en la carrera de Medicina. Debe considerarse en el mismo estudio de esta disciplina los otros factores físicos enunciados precedentemente, que, si bien ofrecen de momento menor importancia teórica y práctica que el estudio de la electricidad y

de las radiaciones, no deben tampoco ser totalmente ignorados por el alumno de Medicina.

No podemos entrar en el análisis detallado de las razones enunciadas (de origen, desarrollo, contenido y didácticas), que harían excesivamente extenso el presente trabajo.

De momento, nos limitamos a consignar el hecho y a valorar la importancia de los estudios de Medicina física en la carrera de Medicina.

En sus aspectos mono, bi y tridimensionales, enumerados precedentemente, debe estudiarse la parte correspondiente de esta disciplina en el período preclínico de la carrera.

El aspecto terapéutico de la misma (faceta tetradiimensional) debe cursarse al final de los estudios clínicos.

CARLOS GIL Y GIL

1 abril 1943.