

## LA DIVERSA APLICACION DE LA CIBERNETICA EN LA MEDICINA

Declaraciones del Prof. A. A. VISHNEVSKI

De la Academia de Ciencias Médicas de la URSS

La cibernética como ciencia de las leyes más generales del comando de máquinas y de organismos vivos va penetrando en muchas esferas de nuestros conocimientos: en la ciencia y técnica, en la economía e industria. También es difícil sobreestimar las posibilidades del aprovechamiento de las ideas y métodos de la cibernética en la ciencia médica. Muchos suponen que nuestra aspiración de relacionar la cibernética con la medicina constituye cierto tributo a unas u otras corrientes de moda. Pero esto dista mucho de ser así. Entre estas dos orientaciones científicas —la más joven y la más antigua— existe un vínculo interno irrompible.

La cibernética, mediante las máquinas computadoras electrónicas, estudia las cuestiones de enlace y comando en los complejos sistemas autorregulares. La medicina, en general, y la fisiología, en particular, estudian el sistema más complejo: el organismo vivo, que en su base contiene los procesos de autorregulación. Estos mecanismos mantienen en un nivel constante la temperatura del cuerpo, la presión sanguínea, la composición de la sangre, su equilibrio iónico y, también, numerosas otras constantes, que aseguran la integridad del organismo y su relación con el medio ambiente.

En la actualidad, la cibernética se desarrolla muy intensamente como ciencia independiente. Al propio tiempo se va ampliando su aplicación en la biología y la medicina. Así, ya hoy, en virtud del empleo de métodos cibernéticos, se ha hecho considerablemente más fructífero el estudio de los problemas de la genética y de los de la biosíntesis de la proteína, estrechamente ligados a ella. Empezaron a fomentarse muy rápidamente y cobraron un nuevo matiz cualitativo ramas tan importantes de la fisiología, como la fisiología del sistema nervioso central, de los órganos sensitivos, etc.

Hoy ya se hace evidente que son verdaderamente ilimitadas las perspectivas de aprovechamiento de la cibernética en la medicina.

La medicina moderna ha creado gran número de diversos aparatos, a veces muy sutiles e ingeniosos, que permiten efectuar las investigaciones más diversas de los enfermos. En este caso surge una situación paradójica: de cuanto más datos del estado del enfermo disponemos, tanto más difícil es para el médico abarcarlos en su relación mutua y formarse una opinión general sobre la diagnosis de la enfermedad. Así, por ejemplo, para formular un diagnóstico exacto de un niño con una

afección cardíaca ingénita es necesario practicar decenas de diversas investigaciones complejas y, a veces, peligrosas.

La creación de sistemas cibernéticos para un análisis multifacético y la generalización del enorme caudal de datos puede prestar a la clínica un servicio inapreciable. Tal problema se logró resolver utilizando para formular el diagnóstico las modernas máquinas computadoras electrónicas.

En el Instituto quirúrgico A. V. VISHNEVSKI fue organizado un laboratorio cibernético, fueron formuladas las vías lógicas de la diagnosis y compuestos programas concretos para la computación electrónica URAL-2.

La organización interna de nuestro sistema diagnóstico la puede dividir en dos partes: por un lado, trátase de la memoria medicinal, o sea, la experiencia medicinal generalizada en la esfera dada de las enfermedades; por otro lado, trátase del proceso lógico meditativo, que permite comparar los síntomas obtenidos durante el examen del paciente con nuestra experiencia médica.

La creación del sistema diagnóstico aseguró la elevada exactitud de la diagnosis, que llega al 92 por ciento. La máquina diferencia perfectamente los casos difíciles de reconocer cuando el cuadro clínico de la enfermedad hace recordar varias afecciones a la vez. La lógica *meccánica* posibilita tomar en cuenta una gran cantidad de pequeños síntomas, es decir, insignificantes desviaciones de la norma, que el médico, sin ayuda de la máquina, no está en condiciones de apreciar correctamente y aprovechar adecuadamente para el diagnóstico diferenciado. Así, por ejemplo, la máquina diagnosticaba definitivamente la afección ingénita sin los datos del sondeo cardíaco en los casos, cuando especialistas expertos no podían evitarlo.

Las bases lógicas y matemáticas compuestas por nosotros de la estructura del sistema diagnóstico son universales: pueden servir para el diagnóstico *meccánico* también de otras enfermedades. En la actualidad, ya hemos creado y empleamos con buen resultado un sistema diagnóstico para reconocer las afecciones del hígado y de las vías biliares, acompañadas de ictericia.

Las perspectivas de utilización de las máquinas cibernéticas para la diagnosis fueron confirmadas en la URSS por numerosos investigadores. Así, en Kíev, el prof. N. Amósov creó un sistema para diagnosticar las afecciones cardíacas. En el Instituto neuroquirúrgico leningradense

están creando un sistema automático para el diagnóstico diferencial de los tumores cerebrales; en la Academia Militar Médica KIROV fue creado un sistema diagnóstico para reconocer 48 afecciones del sistema nervioso y de diferentes formas del estado comatoso.

El empleo de máquinas computadoras electrónicas no se limita a los problemas de la diagnosis. También resultó útil recurrir a ellas para formular el diagnóstico en graves traumas, por ejemplo, en quemaduras.

El personal de nuestro centro para el tratamiento de quemaduras creó un sistema que permite establecer con los métodos cibernéticos el diagnóstico bastante exacto del choque a causa de una quemadura.

Durante la creación de la memoria medicinal del sistema diagnóstico los médicos de nuestro laboratorio de cibernética tuvieron que repasar un vasto material clínico: millares de historias clínicas.

Esta tarea ha podido cumplirse con relativa rapidez y exactitud gracias al aprovechamiento del archivo médico electrónico creado especialmente.

En este archivo automatizado las historias clínicas están representadas en forma codificada en tarjetas perforadas. En cada una de ellas, por medio de perforaciones especiales, figuran los síntomas encontrados en el enfermo examinado.

El grueso de esas tarjetas, que consta de millares de historias clínicas codificadas, se alojan en el tabulador, especialmente reinstalado y montado con un dispositivo electrónico agregado, que permite resolver diferentes problemas estadísticos.

El sistema creado de información automatizada permite encontrar, únicamente por los síntomas, sin el conocimiento del diagnóstico, los precedentes de la afección dados en el término de varios minutos entre miles de historias clínicas.

Hoy, nuestro archivo fue completado considerablemente gracias a las historias clínicas de personas tratadas en otros centros cardiológicos de Moscú y Leningrado. Es

evidente la posibilidad de incluir en el archivo las observaciones de las clínicas de otras ciudades de la URSS. En relación con esto hemos tropezado con la necesidad de plantear la cuestión sobre la redacción, en adelante, de una historia clínica unificada, que se llenaría por diversos médicos según un plan único, con la ilustración de todos los problemas claramente planteados.

Tales historias clínicas podrían completar el archivo automatizado con el caudal de materiales de otras clínicas, de diferentes ciudades y en adelante, tal vez, también de otros países. No es difícil imaginarse las ilimitadas posibilidades para obtener importantes datos estadísticos mediante el estudio de tan rico archivo, que puede hacerse extensivo a toda clase de enfermedades del hombre.

El uso de la cibernética en la medicina no se reduce, naturalmente, a los problemas de la diagnosis. Grandes perspectivas brinda el empleo de las máquinas electrónicas para la rápida apreciación del estado del enfermo durante una importante y complicada operación.

Actualmente, durante las operaciones cardíacas, en las que se recurre a la circulación artificial de la sangre, el estado de diversas e importantes funciones del operado es observado por numerosos médicos, los cuales, por medio de diversos aparatos dispositivos señalan unas u otras variaciones en la actividad cardíaca, pulmonar, en la del sistema nervioso central, en la composición de la sangre y otros índices.

Es muy importante crear un sistema cibernético que permita rápidamente, en contados segundos apreciar y comparar todas las indicaciones de los numerosos dispositivos, toda la vasta información y sugerir al cirujano la solución correcta y las medidas necesarias para el más rápido restablecimiento de las importantes funciones vitales del enfermo, alteradas durante la operación.

Con estas investigaciones está relacionada la creación de sistemas automáticos y semiautomáticos de control de la narcosis, de la circulación artificial de la sangre y también de otras diferentes funciones del organismo.

## RELACIONES ENTRE EL ANIMAL Y SU MEDIO, POR SCHWERTFEGER

La ecología es una parte de la biología hoy muy descuidada (en las Universidades especialmente). Es, pues, digno de gratitud el que Schwertfeger nos ofrezca con su obra una excelente y comprehensiva exposición, por la que se evidencia lo enorme del material elabo-

orado en la esfera de esta especialidad. Y se trata sólo del primer tomo de los tres que tendrá la obra completa. Está consagrado este primer tomo a la autoecología, es decir, a las relaciones entre el organismo y el mundo en torno, en las que cada especie se sitúa en el centro, investigándose su dependencia de los factores del medio en que vive y sus reacciones frente a ellos. Tras un panorama crítico de los conceptos fundamentales de la ecología son tratados los factores cardinales abióticos: 1º luz, 2º, calor, y 3º, humedad, considerándose a seguido los tres medios, aire, suelo con medios sólidos y agua, considerándose a continuación los factores tróficos, es decir, la nutrición y su mag-