

## avances de la radioelectrónica en la medicina

por el prof. EUGENIO BABSKI

De la Academia de Ciencias de la URSS, Ucrania

No hay un dominio de la medicina donde no halle empleo la electrónica. Y al parecer no hay una rama de la técnica electrónica que no pueda ser aprovechada para la curación del hombre y la prolongación de su vida.

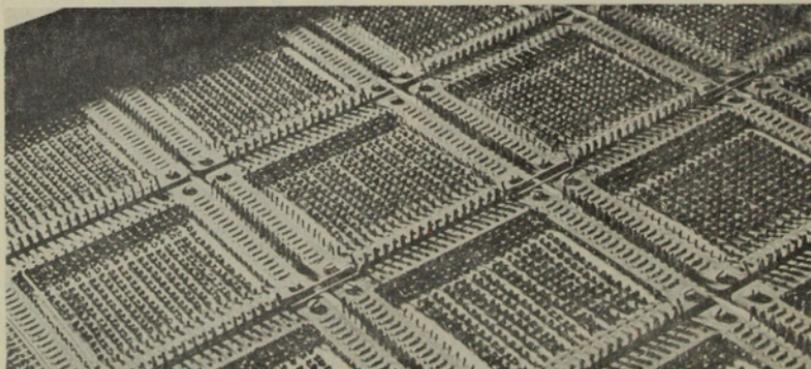
Los médicos han sabido aquilatar en los últimos tiempos la ayuda que la electrónica puede prestar en el diagnóstico de las enfermedades y de los neoplasmas malignos, así como en el estudio de los complejos problemas de la interacción de diversos órganos. Muchos ingenieros de radio han vinculado sus actividades a las de instituciones médicas, y esa colaboración ha reportado un gran provecho.

La electrónica biológica y médica crea nuevos métodos e instrumentos para la reunión de información sobre la estructura y las funciones de los organismos vivos, aparatos para el análisis y la elaboración de automáticos de la información médico-biológica y para la imitación de los procesos fisiológicos.

Las piezas y elementos microscópicos, cubiertos

de películas y barnices neutros, son implantados con facilidad en el organismo sin que perturben sus funciones vitales, lo cual, además de abrir a los médicos nuevos terrenos de investigación, les brinda la posibilidad de influir activamente sobre los órganos invalidados por unas causas u otras.

Por ejemplo, los micromanómetros con membrana de sólo un milímetro de diámetro permiten medir la presión sanguínea en los vasos y directamente en el corazón. Y los instrumentos como fotorresistencias microscópicas y óptica fibrilar pueden determinar la saturación de oxígeno de la sangre en el mismo corazón. Semejante aparato consta de un carácter fluoroplástico de unos dos milímetros de diámetro, dentro del cual hay un haz de fibras de vidrio flexibles (80). La luz de una lámpara, después de pasar dos filtros, es conducida por una parte de las fibras al corazón y, reflejándose en los glóbulos rojos, regresa por las otras fibras a un amplificador fotoelectrónico, donde es registra-



En el Instituto de Cirugía Vishnievski de Moscú. Vista de las células de la "memoria" de la máquina electrónica de cálculo. Durante su funcionamiento, colocan en ella síntomas de enfermedades cardiovasculares y la máquina ayuda a diagnosticar exactamente la enfermedad



Estudio de virus por el método de los isótopos radiactivos (Moscú, Instituto de virología)

da. El instrumento permite descubrir diferencias en la saturación de oxígeno de la sangre con una precisión de hasta 0,5—1%.

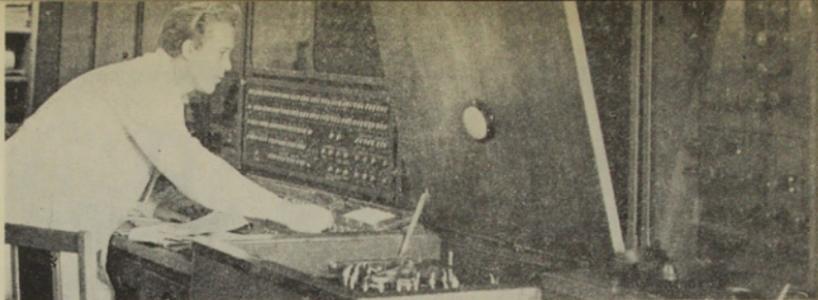
Los convertidores transistorizados implantados en el organismo no sólo captan las señales, sino que también las amplifican, lo cual eleva la sensibilidad de las mediciones. Esos convertidores tienen sólo unas micras, siendo de tamaño casi igual al de las terminaciones de los nervios sensoriales. Por medio de tales captadores se averigua la presión en los vasos, la temperatura de diversas partes del cuerpo y otras características del organismo.

Se producen ya en serie endorradiosondas —especie de minúsculas radioemisoras con dispositivos receptores— para controlar diversos procesos en los órganos de la digestión. Estos instrumentos se dividen en activos y pasivos. Las sondas activas —radiopíldoras— tienen una fuente de energía eléctrica autónoma, calculada para unas cien horas de funcionamiento. Al pasar por el tubo digestivo, la sonda va transmitiendo la información relativa a las diversas desviaciones de la norma.

Los diseños de la endorradiosondas pasivas son

muy interesantes. Su estructura es sencillísima y no tienen fuentes de alimentación. Semejante sonda consta de un circuito de resonancia, sintonizado a la frecuencia de un generador externo. Al captar la señal del generador, el circuito "hace eco" a las oscilaciones del mismo, y la variación de la frecuencia del circuito está en correspondencia con los cambios de presión, temperatura o acidez en el órgano donde se halla. Su mérito consiste en lo ilimitado prácticamente de su servicio, que permite alargar muchísimo el plazo de la inspección médica.

Recientemente se han desarrollado cápsulas provistas de un micromotor eléctrico, que pueden penetrar en el intestino por un "riel" de nylon de 0,2 milímetros de grueso. El enfermo ingiere el hilo de nylon con un pesito, y al cabo de cierto tiempo la cápsula penetra en el organismo por el hilo hasta la profundidad prevista. Cambiando la polaridad de la alimentación del micromotor eléctrico se puede lograr el regreso de la cápsula. De tal modo no sólo se estudian los procesos en determinados puntos del intestino, sino que también se llevan los medicamentos al sitio donde precisamente hacen más falta



En el Instituto de Cirugía Vishnievski de Moscú. El ingeniero Anatoli Krulchlov resolviendo problemas de diagnosis con la máquina calculadora, "Ural-2"

en el momento dado.

En particular proporciona buenos efectos la implantación de estimuladores eléctricos del corazón. Es sabido que mediante un impulso eléctrico se puede hacer que vuelva a funcionar el corazón detenido. Hay enfermedades que requieren la emisión de un impulso en cada contracción del corazón. Cardioestimuladores eléctricos se les han implantado en la URSS a 40 enfermos, y algunos de ellos funcionan ya desde hace casi dos años.

El estimulador emite los impulsos con una frecuencia continua: de 60 a 70 por minuto. Pero los científicos soviéticos han desarrollado un método que permite al enfermo variar la frecuencia de los impulsos emitidos por el estimulador implantado.

Estimuladores análogos pueden aliviar también a los que padecen enfermedades de la vejiga. Varios electrodos suturados a la superficie de ésta suscitan periódicamente la contracción de las fibras musculares lisas y, por consiguiente, el funcionamiento.

En los últimos tiempos se han desarrollado instrumentos para registrar las funciones del organismo sin contacto directo con él, siendo montados los dispositivos receptores en la cama o en una silla. Los captadores de temperatura a distancia miden la intensidad de la radiación infrarroja del cuerpo humano, y la respiración es controlada mediante señales ultrasonoras.

Un grupo de ingenieros de Sverdlovsk ha desarrollado aparatos para el análisis de electrocardiogramas, así como del pulso y la respiración del individuo en las pruebas deportivas, el trabajo, la marcha, etc. Esos dispositivos radiotelemétricos de pequeñas dimensiones han permitido realizar una serie de experimentos fisio-

lógicos que hasta hace poco eran considerados imposibles.

Cada día se emplean con mayor amplitud nuevos métodos de inspección y diagnosis en la medicina. Se han desarrollado ya aparatos de ultrasonido para determinar la dimensiones del corazón. Se estudian también localizadores ultrasónicos para los ciegos.

La televisión permite tener bajo continua observación al enfermo incluso en los locales poco alumbrados, mediante tubos de rayos catódicos que reaccionan a los rayos infrarrojos. Se proyectan televisores de rayos X, microscopios de televisión y aparatos endoscópicos televisados, todo lo cual, además de ampliar las posibilidades de la diagnosis, permitirá observar el cuadro de la enfermedad a un amplio auditorio, lo que es de mucha importancia.

También se ha de hablar de un dominio tan importante como es el de los métodos electrónicos de elaboración y análisis de la información. Los métodos de la diagnosis electrónica desarrollados, en particular en el Instituto de Cirugía Vishnievski, permiten determinar el género de las afecciones cardíacas. El 90% de los diagnósticos establecidos por la máquina fueron confirmados después en la operación. A medida que crezca la información acumulada irá aumentando la precisión del diagnóstico.

Ahora está planteada la tarea de crear los algoritmos necesarios para la determinación no sólo de la enfermedad, sino también del estado del enfermo, mediante la evidenciación de todos los cambios habidos en su organismo.

La electrónica médica tiene un amplísimo campo de aplicación y puede dar mucho a la medicina y a la sanidad.