

## NUEVOS INDICES DE LA RADIOBIOLOGIA CONTEMPORANEA

El dominio de la energía atómica y la conquista del espacio cósmico exige que los científicos estudien las leyes generales y mecanismos de la acción de pequeñas y grandes dosis de radiaciones nucleares sobre los organismos vivos. Sin eso es imposible la protección contra la influencia nociva de la radiación, la ayuda al organismo irradiado, como es imposible también aprovechar la energía de la radiación en la medicina, agricultura e industria. Muchos de los numerosos métodos modernos de investigación de los procesos biológicos se valen de la radiación.

En los últimos años, en los establecimientos de investigación científica y en los de enseñanza superior de la Unión Soviética se han ampliado las investigaciones de los problemas de la radiobiología. En escala más vasta se desarrollan los trabajos en el campo de la física-química, bioquímica y fisiología de la influencia radiobiológica a niveles molecular y celular. Estúdiense los mecanismos de protección contra la irradiación, la influencia de la radiación sobre la herencia, la mutación y el desarrollo del organismo.

Nikolai Emanuel, miembro-corresponsal de la Academia de Ciencias de la URSS, estudia los mecanismos de los llamados procesos libres-radicales en condiciones de acción de las radiaciones sobre los sistemas vivos. Se ha establecido que durante la acción de los rayos, tanto sobre el organismo como sobre los diferentes sistemas biológicos modelo, se forman, inevitablemente, en calidad de productos intermedios primarios, radicales libres: cascadas de grandes moléculas dotados de ligazones libres. Eligiendo asociaciones químicas dotadas de capacidad de ligar los radicales libres, se puede inhibir o impedir los procesos que surgen y se desarrollan durante la radionosis que afecta el organismo. Por vía experimental se ha demostrado la dependencia directa entre la capacidad de tales asociaciones y preparados químicos de ligar a los radicales libres y su acción terapéutica protectora. Por lo visto, en los años próximos, el estudio del papel de los radicales libres en la regulación de los diversos procesos en el organismo —los metabólicos ante todo— se convertirá en una de las principales direcciones de la radiobiología.

Todas las células y tejidos del organismo emiten constantemente radiaciones ultradébiles, originadas durante las reacciones oxidantes, que se basan también sobre procesos radicales. Fuente principal de dicha emisión son los lípidos, cuya oxidación va

acompañada de una luminiscencia ultradébil. Esta luminiscencia señala que en el organismo transcurren procesos químicos radicales, y es activada durante la radiación. Por el carácter de la emisión ultradébil puede apreciarse la intensidad de las reacciones radiactivas durante la acción de radiaciones ionizantes y, por consiguiente, también el grado de la radionosis de los sistemas vivos.

Resultó que en las células irradiadas nacen sustancias químicas condicionadoras de la reacción del organismo a los rayos. Su formación está relacionada con la alteración de las funciones de las células y con los procesos oxidantes, que se intensifican bajo la acción de la radiación sobre los tejidos. Dichas sustancias son radiotoxinas, y en su interacción con los elementos del núcleo de la célula, en particular con los nucleoproteidos (proteínas conjugadas que forman parte del núcleo de la célula), alteran la transmisión de la información hereditaria, provocan modificaciones genéticas y alteran el metabolismo.

La teoría de las radiotoxinas explica la diferente radiosensibilidad de los organismos con las particularidades de la autorregulación de su metabolismo, con la capacidad de acumular radiotoxinas en los tejidos irradiados.

La radiosensibilidad constituye uno de los problemas centrales de la radiobiología. Los científicos establecieron que la radiosensibilidad o radiorresistencia de la célula depende de numerosas causas. Lo ha demostrado M. Meisell, miembro-corresponsal de la Academia de Ciencias de la URSS, basándose en el ejemplo de la radiorresistencia de diferentes especies de organismos fermentadores. La elevada radiosensibilidad de los linfocitos, sus graves daños y muerte a consecuencia de la irradiación dependen de la peculiar estructura y de la organización bioquímica de estas células.

Como medio de lucha contra la radionosis la medicina recurre cada vez más al trasplante de la médula ósea, para mantener o restablecer la hemocitopoyesis normal. En muchas clínicas se aplica con éxito la autotrasplatación, con empleo de médula ósea conservada, extraída del propio enfermo antes de proceder a la cura de la radionosis. Pero incluso este método resulta inútil, cuando no se puede prever que la médula ósea es necesaria para el trasplante. Hace poco G. Strelin, miembro-corresponsal de la Academia de Ciencias Médicas, demostró la posibilidad de aplicar la autotrasplatación también en

los casos de una inducción radiactiva parcial o desigual en el organismo. En tales condiciones puede utilizarse para el trasplante médula ósea del enfermo, extraída no antes de la inducción radiactiva, sino después de la irradiación del organismo, pero de los sectores del cuerpo no irradiados o irradiados en grado relativamente pequeño.

Cobra cada vez mayor importancia el empleo de las radiaciones nucleares en la agricultura. Mediante pequeñas dosis radiactivas se estimula la germinación de las semillas, el crecimiento y desarrollo de las plantas. Mediante la irradiación se obtienen nuevas formas útiles de plantas: radiomutantes. A las estaciones estatales de siembras experimentales fueron entregadas nuevas clases rendidoras de judías, tomates, soja y lupino obtenidas con este método.

En diferentes condiciones naturales, económicas, de suelo y clima, en diferentes zonas del país, se realizan estudios del trigo, la cebada, el maíz, legumbres, forrajes, algodón, papas, girasol y de plantas madereras y decorativas.

Las investigaciones teóricas de los mecanismos de la mutagénesis radiactiva ayudan y orientan en las labores prácticas relacionadas con la aplicación de la genética y selección radiactivas, con la elevación del rendimiento de los cultivos agrícolas.

V. KOCHERIZHKIN,  
candidato a Dr. en Ciencias Biológicas.

(APN).

## NADA ES PORQUE SI Y TAMPOCO LOS CREPUSCULOS

¿Qué es el crepúsculo? ¿Por qué surge ese sugestivo juego de colores a la salida y la puesta del sol? ¿Cómo "se hacen" los crepúsculos?

Estas preguntas no son ociosas. El enigma de los bellos crepúsculos reside en las propiedades ópticas de la atmósfera entre los 10 y los 112 kilómetros de altura y su desentrañamiento puede ser muy útil para el estudio de la estructura de la atmósfera, de sus partes integrantes.

Las propiedades ópticas del aire atmosférico dependen sobre todo de la presencia en él de pequeñísimas y variables mezclas de aerosoles: dispersiones de partículas sólidas y líquidas de un tamaño ínfimo y de la naturaleza más diversa. Primeramente se suponía que todos esos aerosoles estaban constituidos por partículas de polvo terrestre elevadas a las capas altas de la atmósfera por las corrientes aéreas ascendentes. Después las añadieron el polvo meteorítico procedente del Cosmos. Y recientemente un científico norteamericano, H. Young, manifestó la idea de que las partículas sólidas de los aerosoles podían surgir también en las capas altas de la atmósfera como resultado de reacciones químicas.

El profesor soviético Gueorgui Rozenberg, autor de una teoría sobre los crepúsculos, estudió las fotografías tomadas por cosmonautas soviéticos desde sus naves y obtuvo confirmaciones ponderables de tal punto de vista. Rozenberg dedujo también que tales reacciones químicas son mantenidas por los gases procedentes de las erupciones volcánicas.

Hallándose a una altura bastante grande, los cosmo-

nautas veían al borde del planeta, como si dijéramos, un corte vertical de la atmósfera que le circunda. Cuando la nave se encontraba sumida en la sombra de la Tierra, el cosmonauta presenciaba la aurora que se extendía sobre el borde del planeta: el aire de las grandes alturas alumbrado por el sol. Las acumulaciones de aerosoles debían destacarse sobre el fondo de la aurora como siluetas oscuras, en particular si se hallaban entre los 10 y los 30 kilómetros de altura. Y por el contrario, sobre el fondo del horizonte diurno del planeta debían verse como pálidas franjas luminosas, tanto más nítidas cuanto más altas estuviesen.

En una fotografía tomada por Valentina Nikoláieva-Tereshkova desde la cosmonave *Vostok-6* se distinguen muy bien sobre el fondo de la aureola de la aurora dos franjas oscuras que se extienden paralelamente a todo el borde del planeta, en una longitud de varios cientos de kilómetros. Esas franjas son precisamente las sombras de capas aerosólicas estratosféricas situadas a unos 11 y 19 kilómetros de altura.

El descubrimiento de la capa aerosólica a 19 kilómetros de altura en la fotografía tomada por Tereshkova es el primer aporte de los cosmonautas a las investigaciones geofísicas.

Fotografías análogas, pero ya en colores, sacó el cosmonauta Konstantín Feoktístov durante el vuelo en la nave *Vosjod*. Por ellas se ve que las capas sombreadas pueden ser no sólo dos, sino también tres, o una, o no haberlas en absoluto. Esas capas tienen al trasluz un matiz azulado, pero en el horizonte diurno