las técnicas nucleares

En una reunión, celebrada por el Organismo en Budapest en junio, se hizo un balance de las investigaciones encaminadas a dilucidar muchos problemas que plantea la cirugía de los trasplantes.

Las radiaciones pueden desempeñar un papel importante en esta rama de la medicina, como agente esterilizante.

Los expertos de nueve países, más uno de la Organización Mundial de la Salud, seleccionados por el Organismo, recomendaron un programa de investigaciones sobre la posibilidad de conservar vivos tejidos y órganos.

y la cirugía de los trasplantes

En muchos institutos médicos de todo el mundo se practica ya corrientemente la radioesterilización de material médico como jeringas, catgut e inhaladores de oxígeno. El empleo de radiaciones para esterilizar y conservar vivos tejidos destinados a operaciones de trasplante en seres humanos es relativamente reciente, pero parece una consecuencia lógica de las investigaciones realizadas.

Hace dos años, el OIEA y el Gobierno de Hungría organizaron conjuntamente, en Budapest, un simposio sobre radioesterilización de productos y equipo médicos. Por tanto, dicha ciudad era el lugar indicado para reunir un Grupo de expertos encargado de examinar el empleo de las radiaciones ionizantes para esterilizar y conservar tejidos biológicos. Los veintinueve participantes y el Sr. K. Ostrowski, representante de la Organización Mundial de la Salud (OMS), coincidieron en recomendar que se sigan fomentando las investigaciones.

Problemas principales en la cirugía de los trasplantes

Hasta hace poco tiempo, la cirugía de los trasplantes en seres humanos tropezaba con dos grandes obstáculos. El primero era la tendencia del paciente a rechazar el tejido trasplantado, si el donante no era un pariente consanguíneo. El segundo era la carencia de métodos seguros de esterilización y el efecto negativo de ésta sobre la función celular del tejido trasplantado. La esfera en que más se ha progresado es el trasplante de huesos, cartílagos, válvulas cardíacas, vainas nerviosas y tendones de origen humano.

Declaró abierta la reunión el Profesor Ilia Zedginidze, Director de la División de Ciencias Biológicas del OIEA. Hablaron después los Secretarios Científicos, Dr. Ferenc Antoni y Profesor Viktor Agranenko, de la Sección de Radiobiología del Organismo, que expusieron información y datos sobre cómo las técnicas nucleares pueden facilitar el tras-

plante y la implantación de tejidos. Trataron en particular del control de la reacción inmunitaria o de rechazo, de la radioesterilización y la conservación de injertos, y del empleo postoperatorio de trazadores isotópicos para estudiar la interacción del injerto y el organismo receptor.

La Dra. K. Little, del Wantage Research Laboratory del Reino Unido, expuso el estado actual de desarrollo. Dijo que los homoinjertos y heteroinjertos (trasplantes de origen humano o animal), respectivamente utilizados en cirugía son los de dos tipos principales. Lo fundamental en los trasplantes de piel y de órganos como el riñón o el corazón es que las células sigan vivas y realizando sus funciones. El otro tipo de injertos se efectúa con tejido muerto, por lo que la supervivencia celular no suscita problema alguno. Hasta ahora las radiaciones ionizantes han resultado particularmente útiles en los trasplantes de esta segunda clase.

No obstante, se afirmó que incluso para los trasplantes del primer tipo — es decir, de órganos vivos — las perspectivas son muy prometedoras. El Dr. Christian Barnard (Sudáfrica), que fue el primero en realizar con éxito un trasplante de corazón humano, dijo, en conversaciones extraoficiales con los periodistas, que las radiaciones ionizantes hacen menos probable el rechazo, pues modifican el carácter antigénico del órgano trasplantado, por lo que quizá sea posible en el futuro criar animales con el fin de utilizarlos como donantes de órganos. Los animales podrían irradiarse durante algún tiempo antes de extirparles el órgano necesario, modificando así favorablemente el carácter antigénico del órgano (haciendo menos probable su rechazo después de la operación) mientras se halla en funcionamiento. Este proceso no inactivaría completamente la función celular, como sucede cuando se irradian órganos obtenidos de cadáveres, aunque probablemente sí inhibiría el carácter antigénico. Si esta teoría se plasmara en realidad, podría resolverse el problema de la conservación de la función celular, perjudicialmente afectada ahora por las radiaciones.

Con referencia a los trasplantes del segundo tipo, es decir, de tejidos que no es necesario estén vivos y en funcionamiento porque actúan más bien como envoltura o nexo de unión, el Dr. J. B. Campbell, Catedrático de Neurocirugía y Director de los Laboratorios de Investigación Milbank de la Facultad de Medicina de la Universidad de Nueva York, describió cómo había ideado con sus colegas métodos para implantar en seres humanos tejidos muertos irradiados. El Dr. Campbell y sus colaboradores utilizan desde 1954 hueso irradiado y congelado para injertos craneanos.

Preparación de hueso craneano para su almacenamiento

Antes de introducir el segmento óseo en las bolsas herméticas de plástico impermeable en que se almacena, se practican en él, a intervalos de dos centímetros, orificios de 4 mm de diámetro, que sirven más tarde para implantar en ellos esquirlas de tejido óseo vivo, sin irradiar, extraído frecuentemente de la cadera del paciente poco antes de la operación.

Este procedimiento se denomina "siembra". Los fragmentos de hueso vivo son capaces de alimentarse y seguir funcionando y, más tarde, de formar infiltraciones de células vivas en el tejido inerte injertado.

Ya en 1954 se empleaban para rellenar aberturas craneanas placas óseas irradiadas, congeladas y almacenadas, obtenidas de costillas o de huesos iliacos, en las que se implataba hueso fresco extraído de la cadera del paciente. Según dijo el Dr. Campbell, esta técnica es muy satisfactoria cuando la zona craneal defectuosa del paciente es relativamente plana.

Testimonios vivos

Recientemente se han comenzado a utilizar, con el método de siembra, piezas mayores de calvario o hueso craneano, tomadas de las partes curvas. En tales operaciones el segmento óseo, endurecido por la irradiación, ha de adaptarse a la abertura. Según indicó el Dr. Campbell, la pieza de hueso irradiado no debe tener más de dos milímetros de espesor pues, de no ser así las esquirlas de hueso vivo no podrán absorber alimentos.

En general, al cirujano le es difícil conocer el éxito de la intervención mientras el paciente siga "sintiéndose bien". Pero dijo, el Dr. Campbell, en un caso había tenido pruebas de la eficacia del método. En 1962 se efectuó una operación de urgencia para extraer un coágulo del cerebro de un paciente. Tres meses más tarde se realizó un trasplante de hueso, sembrado con tejido óseo del propio paciente, para cerrar la abertura causada por la primera operación. Algún tiempo después se desarrolló en el paciente un queloide (tumor no maligno) que le desfiguraba. La operación para extirparlo exigió levantar parte del cuero cabelludo a los trece meses del trasplante anterior, y reveló la presencia de hueso nuevo vivo.

Efectos sobre las células

El Dr. László Révész, del Instituto Karolinska de Estocolmo, refiriéndose a los efectos de la radioesterilización sobre la reproducción celular, dijo que "la particularidad que tienen las células radioesterilizadas, de seguir realizando normalmente funciones vitales durante un considerable período de tiempo después de la irradiación, les permite influir en el crecimiento de un injerto". De una serie de experimentos modelo, efectuados para investigar el mecanismo biológico en que se funda esta influencia, se deduce que los tejidos irradiados son capaces, en función de diversos factores variables, de estimular o inhibir el crecimiento de un injerto en un organismo. "Es concebible", dijo el Dr. Révész, "que estos efectos puedan aprovecharse para mejorar la curabilidad de neoplasmas (proliferaciones malignas y tumores) por irradiación y para prolongar la vida normal de un injerto."

El Dr. Frischauf, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Viena, dio a conocer experimentos realizados en cooperación con el Laboratorio del Organismo en Seibersdorf. El y sus colaboradores estudiaron el efecto de la irradiación gamma sobre las proteínas del plasma sanguíneo, especialmente sobre el fibrinógeno, un agente coagulante, y sobre el virus de la hepatitis. Comprobaron que la irradiación no daña nada o muy poco al fibrinógeno, siempre que se administre a -70°C , estando el preparado seco. La inactivación o destrucción del virus de la hepatitis canina, problema más arduo que exige en ocasiones dosis tres veces superiores a las que se emplean normalmente para la

esterilización, tiene particular importancia ya que las transfusiones o las aplicaciones de plasma pueden infectar al receptor.

Ebbe Ahrensburg Christensen, del Statens Serumsinstitut de Copenhague, comunicó los resultados de investigaciones sobre la resistencia de diversos microorganismos a la radioesterilización. Dijo que la dosis letal para los microorganismos más resistentes es, en proporción, diez mil veces mayor que en el caso de los mamíferos. Los resultados de sus trabajos le llevaron a insistir en la importancia del control bacteriológico antes de la esterilización.

Investigaciones y capacitación necesarias

Al término de la reunión, que duró cinco días, los expertos recomendaron que el Organismo fomentara nuevas investigaciones, y que se llevaran registros relativos a los métodos de acopio y preparación de injertos para la esterilización, a las fuentes de radiación empleadas, intensidades de dosis, embalajes, temperaturas, etc., al empleo quirúrgico real de los tejidos preparados y a la vigilancia postoperatoria.

También recomendó que prosiguiera la estrecha cooperación entre la OMS y el OIEA, que se preparara y publicara un manual sobre métodos de radioesterilización de productos biomédicos, y que se organizaran cursos regionales de formación para familiarizar a cirujanos y especialistas con las técnicas de esterilización y conservación de tejidos biológicos destinados a trasplantes.

reactores de potencia - una corrección

Una noticia aparecida en el último número del Boletín (VOL. 11, N° 3, página 30) indicaba que, por razones económicas, se había interrumpido el funcionamiento del reactor reproductor experimental de neutrones rápidos de Dounreay (Reino Unido) que funcionaba produciendo 12,5 megawatios de electricidad desde 1959.

Como dijo Mark Twain cuando vio en la prensa el anuncio de su fallecimiento, la noticia es una gran exageración. Se trata, en realidad, del reactor de ensayo de materiales de Dounreay, un reactor tipo tanque de 13 MW, que funcionaba desde 1958. El reactor reproductor original de neutrones rápidos sigue funcionando y en sus proximidades se construye un prototipo que producirá 250 megawatios de electricidad y que debe comenzar a funcionar el año próximo.