

HOMOTRASPLANTES HUMANOS DE DIVERSOS TIPOS
DE TEJIDO ENDOCRINO-FUNCIONAL
EN CAMARAS DE CORNEA*

DR. FRANCISCO GÓMEZ MONT**
DR. MANUEL QUIJANO NAREZO**
DR. FEDERICO ORTIZ QUEZADA**
DR. ENRIQUE G. LÓPEZ QUIÑONES**
DR. DAVID GONZÁLEZ BÁRCENA**

EXPERIENCIAS INICIALES en el Hospital General del Centro Médico Nacional con homotrasplantes de riñón en humanos fueron comunicadas a esta Academia en 1963 por uno de nosotros,¹ con sobrevida y buen estado funcional a la fecha de seis y de cinco meses respectivamente.

Nuestro grupo se ha interesado ahora en explorar nuevos campos de esta disciplina, orientando su actividad, entre otras cosas, al trasplante, tanto experimental como en seres humanos, de tejidos endócrinos funcionales. Este tipo de estudios ha permitido avances importantes en el conocimiento de los mecanismos que intervienen en la adaptación y en el rechazo de tejidos extraños a un huésped. El presente trabajo tiene por objeto comunicar los resultados iniciales con injertos de paratiroides, tiroides, páncreas, suprarrenal y ovario en cinco pacientes con deficiente función de la glándula correspondiente. Se ha intentado, en especial en este trabajo, conocer el resultado de la asociación de tres elementos que modifican la repulsa de los elementos orgánicos vivos, desarrollándose en un organismo tales como los antifólicos, las corticoides y las cámaras de diálisis, escogiendo para esta ocasión las cámaras de córnea de toro. Estudios previos han demostrado que estas membranas poco antigénicas permiten la nutrición tisular y retardan la vascularización del tejido funcional implantado.

* Trabajo presentado en la sesión ordinaria del 22 de abril de 1964.

** Del Hospital General del Centro Médico Nacional Inst. Mexicano del Seguro Social.

MATERIAL Y MÉTODO

Los trasplantes fueron hechos colocando el tejido funcional en forma de delgadas rebanadas en la cavidad que resulta de adosar dos córneas liofilizadas de toro. Los bordes de éstas se afrontan y la cámara se coloca en el tejido celular subcutáneo. En general el procedimiento no dura más de unos 10 minutos, desde el momento en que el injerto es tomado del donador y colocado en el receptor. Los pacientes son sometidos después a una observación especial en la Unidad Metabólica del Hospital, con objeto de determinar el grado de actividad funcional del trasplante y la aparición de cambios atribuibles a un rechazo.

En todos los casos se han determinado los tipos, los fenotipos sanguíneos y las elucoaglutininas procurando obtener tejidos de sujetos que tengan la mayor similitud posible, así como que sean del mismo sexo.

Los pacientes han sido instruidos del procedimiento a que van a someterse, tanto el receptor como el donador; estos últimos han aceptado ceder el tejido solicitado. En la mayoría de los casos se han escogido condiciones quirúrgicas que obligaban a la resección de un fragmento de tejido endócrino en buen estado funcional: resección cuneiforme de un ovario en un caso de hiperplasia suprarrenal congénita, páncreas en una úlcera gástrica penetrada a esta glándula, corteza suprarrenal en un caso de riñón excluido que obligaba a nefrectomía unilateral y un adenoma tiroideo. Sólo un caso consistió en la donación voluntaria de una paratiroides en el curso de una tiroidectomía subtotal.

RESULTADOS

TRASPLANTE DE TEJIDO PARATIROIDEO

Una paciente de 38 años de edad, fue tiroidectomizada en otro hospital en 1962 por un nódulo tiroideo benigno. Se atendió en septiembre de 1963 en el Servicio de Endocrinología del Hospital General del Centro Médico Nacional, por presentar desde la fecha de la intervención un cuadro de tetania paratiroidea que obligaba a la ingestión diaria de 30 gramos de lactato de calcio y de 150,000 unidades de vitamina D, presentando, aún en estas condiciones signos de Chvostek y Trousseau positivos y cifras bajas de calcio y altas de fósforo en sangre. Estos medicamentos no podían suprimirse ni aun disminuirse por la aparición, al día siguiente, de un cuadro de tetania grave.

El 7 de enero de 1964 le fue colocada en la región dorsal un trasplante de tejido paratiroideo. El estudio posterior de la enferma ha ofrecido diversos aspectos que valen la pena discutirse. La respuesta inicial fue determinada por medio de la prueba de la eliminación de fósforo por la orina que demostró la presencia inmediata de actividad paratiroidea, ya que hubo aumento en la excreción de esta substancia sobre el promedio anterior (Fig. 1). La actividad funcional

del tejido trasplantado se confirmó además con la respuesta en la calcemia y en la fosfatemia durante los días siguientes. (Fig. 2). Esta situación continuó por dos semanas, presentándose después un cuadro de insuficiencia paratiroidea sugestiva de una reacción de rechazo, que se manifestó por agravamiento del cuadro clínico de tetania y por disminución de la fosfatemia. Estos datos nos dieron la oportunidad de probar el efecto de un agente inmunosupresor, la prednisona, que logró mejorar nuevamente a la paciente, lo que hace sospechar que fue capaz de detener la reacción de eliminación. Esta mejoría se basa en la desaparición del cuadro clínico y en la mayor fosfatemia (Fig. 1). Dicha mejoría fue

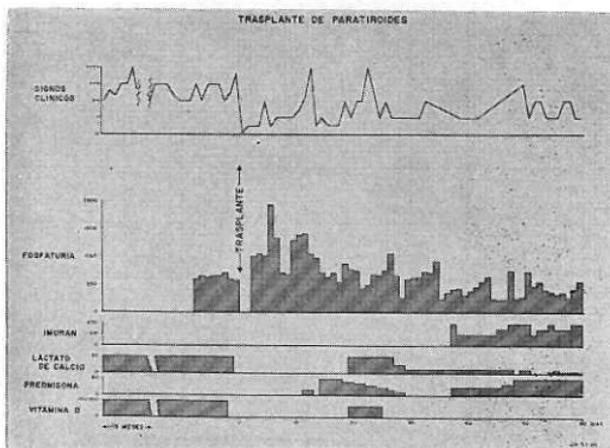


Fig. 1. Evolución de los datos clínicos y de las fosfaturias durante los primeros sesenta días que siguieron al trasplante de paratiroides en cámara de córnea.

pasajera ya que una semana después se acentuó la tetania y disminuyó la excreción de fósforo en orina (Fig. 1), por lo que se pensó en el fracaso del trasplante y se volvieron a prescribir dosis supletorias de vitamina D y de calcio, lo cual fue seguido de mejoría clínica. En esta época se decidió retirar el trasplante para estudio histológico; sin embargo, la paciente presentó días después un cuadro de intoxicación por vitamina D, lo que sugirió la persistencia de actividad de hormona paratiroidea. (Figs. 1 y 2) motivo por el cual se mantuvo en observación y se trató con el mínimo de medicación supletoria, lográndose sostenerla en estado satisfactorio solamente con cantidades de 3 a 6 gramos de lactato de calcio, diarios² (Fig. 1) prednisona y posteriormente con Imurán. La observación ha durado 105 días. Se considera que en la actualidad persiste un remanente bastante satisfactorio de actividad paratiroidea. Esta evidencia es

confirmada porque la compresión de la zona en donde el tejido fue trasplantado se acompañó de fosfaturias importantes,³ que desaparece al repetirse varias veces (Fig. 3), por presentar una reabsorción tubular de fósforo de 82%, comparada con una de 98% tenida en el período previo al tratamiento, así como por una respuesta normal a una carga de calcio (Fig. 4).

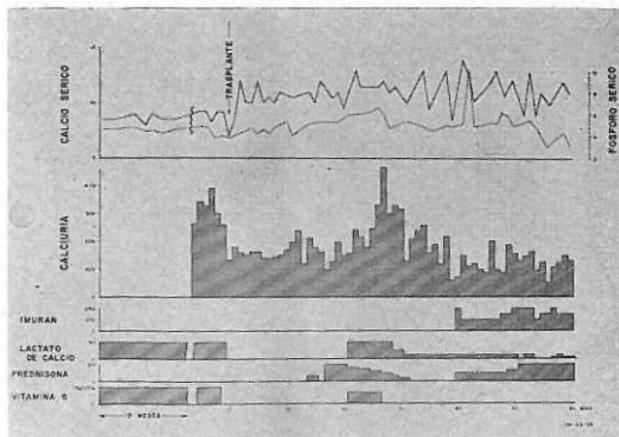


FIG. 2. Evolución del calcio y fósforo séricos y calciuria durante los primeros días que siguieron al trasplante de paratiroides en cámara de córnea.

TRASPLANTE DE CORTEZA SUPRARRENAL

Una paciente con mixedema, de 56 años de edad, fue adrenalectomizada quirúrgicamente en otro hospital en 1958, para el tratamiento de un hiperaldosteronismo por hiperplasia de la corteza suprarrenal. Recibió tratamiento adecuado de la insuficiencia suprarrenal, durante varios años. A partir del mes de enero de 1964 presentó con motivo de infecciones leves, dos crisis de insuficiencia suprarrenal aguda que ameritaron su atención en el Servicio de Urgencias del Hospital General del Centro Médico Nacional, por la frecuencia y gravedad de estas crisis, la paciente fue sometida a un trasplante de corteza suprarrenal y que consistió en el injerto de cuatro gramos de glándula en dos cámaras de córnea de toro en la pared abdominal, el día 10 de marzo. La intervención se hizo bajo anestesia local, administrándose previamente Imurán, a partir de las observaciones previas de que la cámara de córnea, aunque retarda, no suprime la reacción de rechazo. Además se aplicó hidrocortisona intravenosa, esta última en dosis rápidamente decrecientes durante los dos días y medio que siguieron a la intervención. Posteriormente la enferma fue mantenida con 20 miligramos de prednisona, tanto para cubrir la insuficiencia suprarrenal como para influir

la reacción linfocitaria. Por constituir este medicamento un factor que complica la medición de la actividad funcional del trasplante, puesto que se excreta en la orina como 17 ceto y 17 hidroxisteroide, fue cambiado el 18 de marzo a parametasona (10 mlgs. diarios). Se aplicaron 40 mlgs. diarios de cortrofina intramuscular, para estimular el funcionamiento del tejido trasplantado. Durante los días que siguieron a la intervención hubo una excreción aumentada de 17 cetoesteroides y de 17 hidroxisteroides (Fig. 5). Los efectos mineralocorticoides de la parametasona son prácticamente nulos a la dosis prescrita; sin embargo, ha podido observarse (Fig. 6), normalidad tanto de las concentraciones en san-

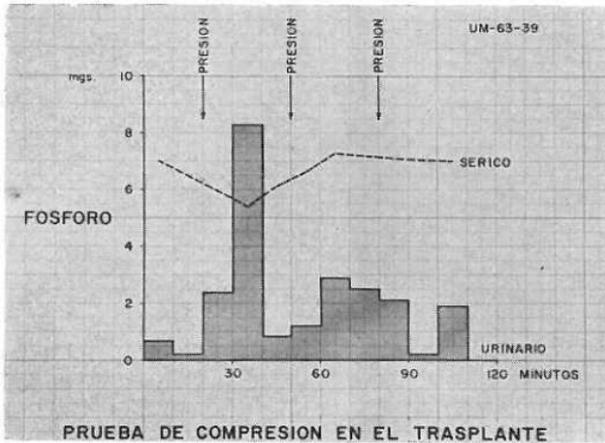


Fig. 3. Resultados de la excreción de fósforo urinario como consecuencia de la compresión en la zona del tejido trasplantado (día 47 post-trasplante).

gre como de la excreción en orina, del sodio y del potasio. Estos datos sugieren la persistencia de la función mineralocorticoide por el tejido trasplantado. Cuando la dosis de parametasona fue disminuida a 7 mlgs. diarios presentó manifestaciones de una crisis suprarrenal y aunque los estudios de electrolitos no apoyaron este diagnóstico, las excreciones de esteroides urinarios descendieron, lo que obligó a aumentar la dosis de corticotrofina, parametasona e Imurán, ya que este fenómeno puede explicarse o por una reacción de rechazo o por insuficiente estímulo por la corticotrofina exógena. Posteriormente la paciente ha vuelto a la normalidad clínica y de laboratorio hasta la fecha. Se logró además una satisfactoria excreción de esteroides con la administración intravenosa aguda de 50 y 75 mlg. de hormona adrenocorticotrofina sintética. El estado funcional de la paciente y del tejido injertado se juzgan satisfactorios a los 46 días de evolución.⁴

TRASPLANTE DE TEJIDO TIROIDEO

La paciente de 45 años de edad, fue atendida en una clínica periférica del Instituto Mexicano del Seguro Social en la cual se le diagnosticó mixedema primitivo, con una evolución aproximada de cuatro años y que había pasado inadvertida hasta esa fecha en que fue vista por primera vez. Fue enviada a consulta al Servicio de Endocrinología del Hospital General del Instituto Mexicano del Seguro Social. A la palpación de cuello no se encontraron anomalías importantes. La paciente fue puesta en balance de sodio, potasio, nitrógeno y agua y el 3 de abril recibió dos cápsulas de córnea conteniendo cada una, cuatro gra-

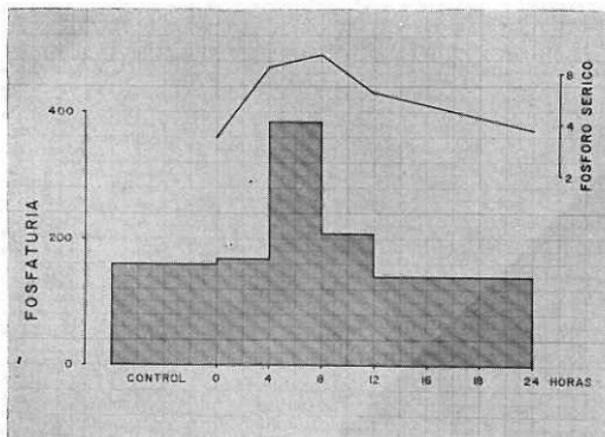


FIG. 4. Excreción de fósforo urinario con la administración de 0.66 c.c. de gluconato de calcio al 20% por kilogramo de peso de la paciente. La prueba fue realizada antes del trasplante y la ^{31}P a los 84 días post-trasplante.

mos de tejidos procedentes de un adenoma tiroideo, colocándolas en la cara lateral del hemitórax izquierdo. Como consecuencia de este trasplante se observó disminución rápida de peso, cambió en la expresión de la cara, desaparición de la sensación de frío, cambio en el tono de la voz y pérdida acentuada de nitrógeno urinario. La mejoría persiste a los 19 días del trasplante y recibe Imurán y parametasona.⁵

TRASPLANTE DE PÁNCREAS

Una paciente de 22 años de edad, con diabetes juvenil de 6 años de evolución que requería de la administración de 75 mlgs. de biguanida y de 45 unidades de insulina de acción intermedia al día, para su control, con una dieta de 1,800 calorías, fue sometida a un trasplante de dos fragmentos de tejido pan-

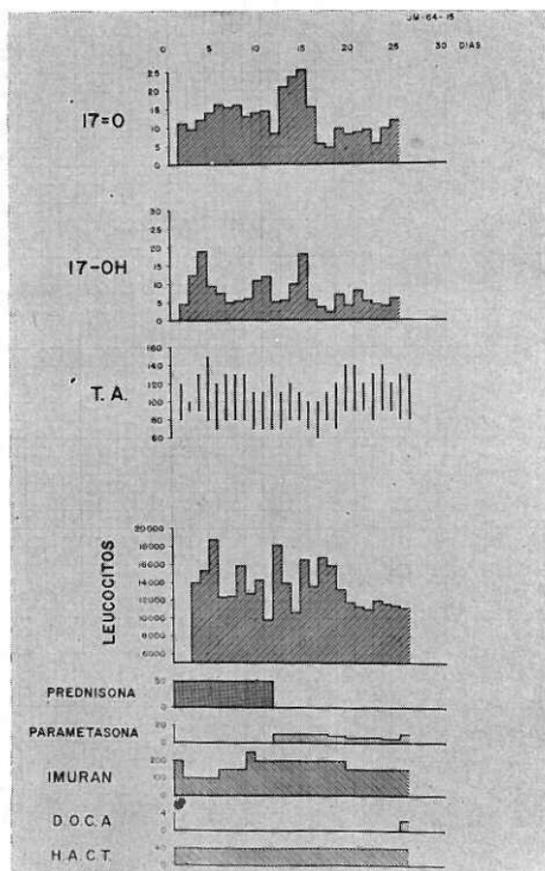
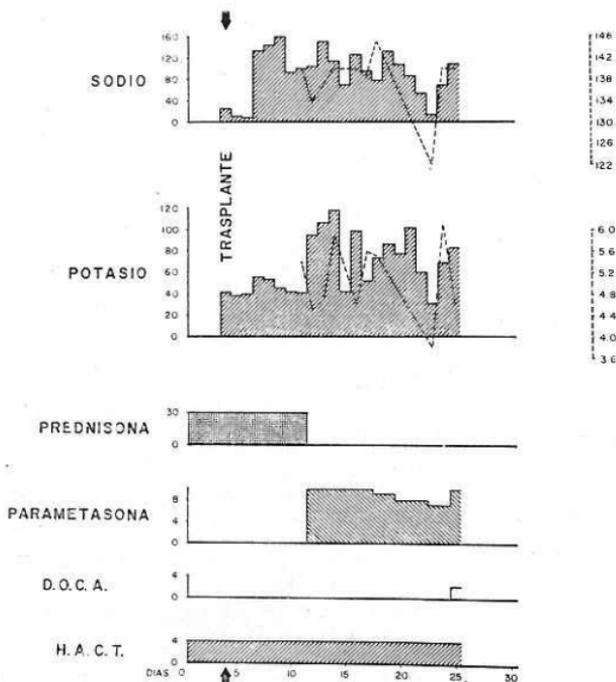


Fig. 5. Excreción de esteroides urinarios después del trasplante de corteza suprarrenal. La interpretación debe hacerse tomando en cuenta que la prednisona se elimina en esa forma de esteroide y que los tres días que siguieron a la operación la paciente recibió 10 mlgs. por hora de hemisuccinato de hidrocortisona por vía intravenosa. El trasplante se realizó el día cero.

creático, colocados en cámara de córnea de toro en la región intercostal. El trasplante fue practicado el día 7 de abril de 1964. Además de la administración de Imurán la paciente ha venido recibiendo 16 mlgs. diarios de parametasona, substancia que aumenta a esta elevada dosis los requerimientos de insulina. El tratamiento antidiabético fue cambiado por insulina simple y la paciente sometida en los requerimientos de insulina, ya que se obtuvo una glicemia



UM-64-15

Fig. 6. Sodio y potasio en sangre y orina después del trasplante de corteza suprarrenal.

de 126 mls. y normalidad en ácidos grasos libres del plasma, con la mitad de la dosis de insulina previa; estado general de la enferma, satisfactorio; cifra de amilasa pancreática en sangre en valores normales. Se notó desde el principio aumento de los leucocitos en sangre periférica y una reacción inflamatoria local que terminó en absceso con expulsión de tejido endócrino y resección inflamatoria aguda.⁶

TRASPLANTE DE TEJIDO OVÁRICO

Una paciente de 32 años de edad, con amenorrea de 5 años y excreción elevada de hormona estimulante del folículo y en la que no se demostró lesión patológica de pelvis por estudios radiológicos y por examen endoscópico a través del fondo del saco posterior de la vagina, fue sometida el 12 de abril de este año, a un trasplante de dos fragmentos en cámara de córnea, de cuatro gramos de tejido ovárico. Además del tratamiento habitual (corticoides e Imurán) se

ha efectuado citología vaginal diaria, no habiéndose aún demostrado cambio en el aspecto de las células vaginales, a los cinco días de hecho el trasplante, pero sí desaparición de los bochornos.⁷

COMENTARIO

El trasplante de tejidos funcionales del sistema endócrino fue particularmente utilizado hasta antes del año de 1940, sobre todo para el tratamiento de la insuficiencia paratiroidea,^{8, 9} tiroidea,¹⁰ y suprarrenal^{11, 12, 13} comunicándose en casos ocasionales, éxitos permanentes. El advenimiento de las hormonas que logran una suplencia adecuada, hizo perder el interés en este tipo de estudios. Sin embargo, el progreso habido durante los últimos años, ha despertado nuevamente el interés en esta terapéutica, ya que sería de gran aplicación en casos de diabetes, hipoparatiroidismo, insuficiencia suprarrenal, insuficiencia hipofisaria y aun de las gónadas, sobre todo en los casos en los que la terapéutica sustitutiva no permite una evolución tan correcta como los que ofrecen los mecanismos de autorregulación hormonal. La literatura es escasa en comunicaciones recientes, distinguiéndose en todo caso por su frecuencia las de trasplantes de tiroides y de paratiroides.^{14, 15, 16, 17, 18, 19} En el caso de esta última, se ha demostrado que a raíz del injerto, las células recibidas son destruidas, pero el organismo adquiere con cierta frecuencia la capacidad para producir las hormonas por períodos prolongados. El mecanismo íntimo de esta adaptación no es conocido aunque debe mencionarse que estos éxitos no son la regla y han sido comunicados sólo a veces, seguramente en aquellos que han tenido buena evolución. Los resultados negativos de homotrasplante y aun de autotrasplante en el curso de tiroidectomías y de paratiroidectomías son frecuentes y ni aun el empleo de cápsulas de miliporo ha permitido sostener funcionando un tejido por períodos prolongados.¹⁶

Nuestro trabajo, orientado a controlar con más detalle los mecanismos inmunológicos, bien conocidos en las especies animales, pero poco observadas en seres humanos, ha permitido por ahora evidenciar que el organismo adquiere, por un período variable, capacidad para sintetizar aquellas hormonas que anteriormente no producía, después de que se ha hecho el injerto de tejidos especializados. El mecanismo íntimo por el cual se restablece la función biológica, ya sea por la persistencia de un conjunto celular diferenciado proliferando en un sitio y en el que realiza su función de glándula de secreción interna, o bien, porque se ha transmitido a otras células del organismo la capacidad de sintetizar hormonas, no puede probarse por nuestros estudios, mientras no confirmemos la presencia de células en el sitio trasplantado o por estudios funcionales que muestren células activas "in situ". Este es un punto de enorme trascendencia biológica pero no por el hecho de no resolverlo por ahora se disminuye la utilidad que de-

riva de nuestras observaciones sobre la respuesta funcional de un tejido ausente de su organismo previamente.

Por el uso de cámaras de córnea han intentado otros autores retardar la tendencia natural del huésped hacia el rechazo de estos trasplantes.^{20, 21, 22} con las limitadas ventajas que esta técnica ha demostrado tener,²³ tales como la desintegración del tejido corneal, su vascularización o bien la apertura de orificios que permiten la neoformación de capilares que invaden el tejido endocrino recibido y dan lugar a una reacción de rechazo. Esto último se ha querido eliminar con uso de pegamentos especiales no recomendables aún en humanos. El uso de córneas tendría la ventaja de aumentar la duración de la viabilidad del trasplante y lograr un mayor acostumbramiento del receptor al tejido injertado.²⁴ En los dos primeros de nuestros casos se observó un cuadro sugestivo de rechazo hacia las dos semanas, por lo que pensamos que el tejido corneano de torno no retarda la aparición de esta reacción en forma importante y se considera que su uso debe ser acompañado del empleo de drogas supresoras de una reacción de inmunidad.²⁵

La recuperación relativamente fácil de la función tisular que se logró en los dos primeros trasplantes después de haberse iniciado este rechazo, hecho no habitual en el caso de injertos renales en humanos o animales, podría sugerir que la intensidad y velocidad de la reacción inmunitaria es debilitada por la córnea, lo que da la ventaja del empleo de dosis más bajas de drogas.

Dado el corto número de casos estudiados no es posible precisar si los éxitos se explican por el azar o si el uso de las medidas coadyuvantes son las responsables del resultado. Este análisis queda por ser establecido en el futuro.

Otra observación que deriva de estos estudios consiste en el hecho de que los tejidos trasplantados en cámara de córnea inician rápidamente y mantienen su función por un período prolongado, lo cual confirma que existe paso de las hormonas a través de las capas corneales al exterior, así como de oxígeno de sustancias reguladoras de la función hormonal (calcio, glucosa), de los materiales energéticos necesarios para la síntesis de hormonas y de las hormonas tróficas correspondientes (tirotrófina, corticotrofina y genadotrofina), en sentido contrario, lo que hace pensar, que a través de la membrana no solamente dialisan hormonas de estructura sencilla como la tiroxina, triyodotironina, hidrocortisona y estrona, sino también proteínas de peso molecular elevado.

Una última observación está relacionada con los mecanismos de autoregulación y a este respecto es particularmente de mencionarse el caso del trasplante del tejido paratiroideo. La observación diaria por estudios de excreciones urinarias, de balance metabólico y de concentraciones en sangre de calcio y fósforo demuestran que el tejido no mantuvo en esta paciente una regulación tan perfecta, ni sus respuestas de adaptación a los cambios en el medio fueron tan

correctas como en condiciones normales. Es posible que la hormona producida se almacene en la zona donde han quedado los restos de la membrana corneal y la compresión de ella sea capaz de vaciar su contenido, dando lugar a oscilaciones inesperadas desde el punto de vista de los mecanismos de autorregulación. Por la corta duración del estudio, por la administración simultánea de corticoides e insulina y por la forma lenta de acción de algunas hormonas (tiroxina, estrógenos). La adaptación a un adecuado proceso de autorregulación no pudo ser estudiada en los otros pacientes.

CONSIDERACIONES FINALES

El trasplante de tejido endócrino en cámara de córnea ha demostrado su utilidad previamente en animales, su ensayo en la especie humana es comunicado en esta ocasión. Se evidencia que estos injertos son funcionales y aún se puede suponer que la intensidad de la reacción de rechazo llega a ser disminuida. Esta ventaja no impide la salida o ingreso de los factores necesarios para la función hormonal, pero al parecer los mecanismos de autorregulación no funcionan tan perfectamente como en condiciones normales. La viabilidad de los tejidos funcionales por un período hasta de tres meses en un caso de paratiroides, un mes y medio en el de la corteza suprarrenal, uno en el caso de la tiroides, y una semana en el de ovario, permiten considerar que este tratamiento, apenas en su fase inicial, parece ofrecer un campo de aplicación muy importante en casos de pacientes con hipofunciones de diversas glándulas de secreción interna y un método de estudio adecuado para el mejor conocimiento de los mecanismos que intervienen en los procesos de adaptación y rechazo de elementos celulares entre distintos individuos.

BIBLIOGRAFIA

1. Quijano Narezo, M.; Gómez Mont, F.; Ortiz Quezada, F.; Ronces, R. *Primeras experiencias de trasplante renal en humanos*. Gaceta Médica de México, XCIV: 1. 93-102, enero de 1964.
2. González Bárcenas, D.; López Cortes, M.; Arriaga, M. *Homotrasplante de paratiroides en cámara de córnea en humano*. Reporte de un caso. En prensa.
3. Arellano Sancho, A.; Velasco Zermman, A.; Arriaga, M. *Influencia de la compresión "in situ" de un trasplante de paratiroides*. En prensa.
4. González Bárcena, D.; Ramírez Rodríguez, C.; Echave Miranda, M.; Noble, L. *Homotrasplante de tejido de corteza suprarrenal en cámara de córnea*. (Reporte de un caso en humano). En prensa.
5. Lisci Garmilla, A.; Rosas Bonilla, R.; Uribe Elías, R.; Noble, L. *Homotrasplante de tejido tiroideo en cámara de córnea*. (Comunicación de un caso en humano). En prensa.
6. Ramírez Rodríguez, C.; Meiners Huebner, Rolf.; Arriaga, Melba. *Homotrasplante de tejido pancreático en cámara de córnea en humano*. (Comunicación de un caso). En prensa.
7. Rosas Bonilla, R.; Troncoso Santibáñez, G.; Ramírez Rodríguez, C. *Homotrasplante de tejido ovárico en cámara de córnea*. (Comunicación de un caso). En prensa.
8. Halted, W. S. *Auto and is transplantation in dogs of the parathyroids glandules*. J. Exp. Med. 11: 175, 1909.

9. Cattell, R. R. *Parathyroid transplantation a report of autografts of parathyroid gland removed during thyroidectomy.* Am. J. Surg. 7: 4, 1929.
10. Kawamura, K. *Studies of organ transplantation: transplantation of the thyroid gland with intact blood supply.* J. Exp. Med. 30: 45, 1919.
11. Bailey H. and Keele, K. D. *Addison's disease treated by adrenal grafting.* Proc. Roy. Soc. Med. 29: 42, 1935.
12. Broster, L. R.; and Gardiner Hill, H. *A case of Addison's disease successfully treated by a graft.* Brit. Méd. J. 2: 570, 1946.
13. Mainzer, F. *Seven-year functional survival of a transplanted adrenal gland in Addison's disease.* Münch. Med. Wchr., 101: 2310, 1959.
14. Michel May R. *The dormant state in tissue transplantation as exemplified by subcapsular grafts of testicles from hypophysectomized mice.* Ann. New York A. Sci. 87: 501, 1960.
15. Dunphy J. E., and Jacob, S. W. *Successful implantation of heterologous parathyroid tissue in man.* New England J. Med.: 264-371, 1961.
16. Sterling, Julián A. *Transplantation of homologous parathyroid gland in the treatment of chronic tetany: three to seven year follow-up on three patients.* Ann. New York Acad. 87: 476, 1960.
17. Jordan G. L. Jr.; Cunningham, D. S.; Dreene Tullos H.; Gyorkey, F. *A study of factor affection the fate of parathyroid transplants in the rat.* J.A.M.A. 178: 488, 1961.
18. Brooks, J. R.; Hill, G.; J. de Scoville, A.; Parianci, J.; Crocker, D.; Selenkow, H. B. *A study of the survival and function of homografted thyroid tissue in membrane filter chambers in rat.* Endocrinology, 66: 392, 1960.
19. Kohlenbrener Robert, M.; Sheridan Joseph, T.; Steiner, Matthew, M.; Inouye, T. *Fetal adrenal transplantation attempt in juvenile Addison's disease.* Pediatrics, junio, 1963.
20. Sturgis Somers H.; Castellanos, H. *Ovarion homografts in the primate: Experience with millipone filter chambers.* Am. J. Obst. and Gynec. 76: 5-1132, Nov. 1958.
21. Castellanos, H.; Sturgis Somers, H. *Ovarion Homografts.* Obst. and Gynec. J. 12: 6-603. Dic. 1958.
22. Sturgis Somers, H.; Castellanos, H. *Ovarion homografts in organic filter chambers.* Ann. of Surg. 156: 3-357, Sept. 1962.
23. Castellanos, H.; Sturgis, Somers, H. *Function of Ovarian homografts in cornea chambers.* Surg. Forum 12: 426, 1961.
24. Brooks, John R.; Sturgis Somers, H.; Hill George, J. *An evaluation of Endocrine tissue homotransplantation in the millipone chamber with a note of tissue adaptation to the host.* Ann. New York Assoc. Sci. 87: 482, 1960.
25. La Tessa, Anthony, J. *The fate of sulfated mucopolysaccharides of a corneal graft.* Ann. New York Assoc. Sci. 87: 586, 1960.