

Desafíos, oportunidades e innovación en

La enfermedad renal terminal y el trasplante



Por la Dra. Dr. Velma Scantlebury, MD, FACS, GCM,
Consultora de Atención Médica
del Centro Educativo DPC

Más de 90.000 pacientes se encuentran en diálisis a la espera de un trasplante de riñón, y miles más reciben

algún tipo de diálisis con la esperanza de sobrevivir sin un trasplante. Desde la enfermedad renal crónica (ERC) hasta la enfermedad renal terminal (ERT), existen importantes desafíos tanto para los pacientes como para los profesionales sanitarios, como los retrasos en el inicio de la diálisis, las complicaciones asociadas a la misma, el acceso limitado a órganos donados y la necesidad de inmunosupresión de por vida tras el trasplante. Además, las desigualdades socioeconómicas y las barreras geográficas suelen afectar a la calidad y disponibilidad de la atención médica..

A. Innovaciones en la ERC

1. Agonistas del receptor GLP-1: Mejora de la salud renal y cardiovascular

La diabetes sigue siendo la causa más común de enfermedad renal terminal y contribuye significativamente a trastornos cardiovasculares y metabólicos. Existe evidencia creciente de que el uso de agonistas del receptor del péptido similar al glucagón (GLP-1) puede mejorar la función renal general al optimizar el control de la glucosa y reducir el riesgo cardiovascular (1). Es fundamental que los profesionales de la salud recomienden y supervisen de cerca el uso de agonistas del receptor de GLP-1, teniendo en cuenta los factores de riesgo individuales y otras afecciones de salud de cada paciente. Una supervisión médica adecuada garantiza resultados óptimos y minimiza los posibles efectos secundarios o complicaciones asociados con estas terapias.

2. Inhibidores de SGLT2: Protección renal y cardíaca

Otro grupo de fármacos, denominados



inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa 2 (SGLT2), pueden utilizarse para tratar a pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). Estos inhibidores se desarrollaron originalmente para el tratamiento de la diabetes tipo 2 (DM2). Con el tiempo, investigaciones adicionales demostraron que estos medicamentos no solo ayudan a controlar los niveles de glucosa en sangre, sino que también ofrecen beneficios sustanciales para la salud renal y cardiovascular. Pacientes no diabéticos han experimentado mejoras en la función renal general al usar inhibidores de SGLT2.

B. Manejo de las complicaciones de la ERC

Para muchos pacientes con ERC y ERT que aún no reciben diálisis, surgen muchas anomalías que no se pueden tratar fácilmente con medicamentos que requieren una buena función renal para su metabolización. Actualmente hay esperanza para algunas de estas afecciones:

1. **Acidosis metabólica:** afección en la que el cuerpo acumula demasiado ácido. Se está estudiando un nuevo fármaco en adultos con ERC que eliminará el exceso de ácido en el cuerpo y aumentará los niveles de bicarbonato. Actualmente se encuentra en la fase 3 de ensayos clínicos.
2. **Anemia:** corregir la anemia en pacientes con enfermedad renal puede ser un desafío. Un estudio reciente ha demostrado que vadadustat (Vafseo), un medicamento oral que se toma una vez al día, es tan eficaz como los medicamentos

inyectables actuales para controlar la anemia en pacientes en diálisis.

3. **Niveles elevados de fósforo:** este es un problema importante para muchos pacientes en diálisis. Si bien los medicamentos estándar son los ligantes de fosfato, la FDA aprobó Xphozah (tenopamor) en 2023. El carbonato de oxilantano (OLC) es un medicamento que actualmente está siendo evaluado por la FDA. Utiliza tecnología de nanopartículas para mejorar la potencia de unión al fósforo y disminuir la cantidad de pastillas necesarias.

C. Desarrollo de métodos innovadores para la preservación del riñón

Los avances en las técnicas de preservación de órganos, el desarrollo de riñones artificiales y las mejoras en las terapias inmunosupresoras ofrecen esperanza para mejores resultados y una mayor disponibilidad de órganos. Dado que la disponibilidad de órganos es el factor limitante, existen numerosas innovaciones dirigidas no solo a mejorar la viabilidad de los órganos disponibles, sino también a ofrecer opciones alternativas para el reemplazo de órganos donados por humanos.

1. Perfusión mecánica

- El dispositivo de Perfusión con Máquina a Temperatura Ambiente (RTMP) podría aumentar la disponibilidad de riñones para trasplante. Muchos riñones donados no se utilizan hoy en día porque pueden dañarse durante el almacenamiento en frío. Este dispositivo RTMP mantiene los riñones sanos durante más tiempo al perfundirlos a temperatura ambiente, lo que permite a los médicos evaluar su funcionamiento antes del trasplante. La FDA le otorgó recientemente la designación de tecnología innovadora, lo que acelera la revisión de tecnologías que podrían mejorar la atención al paciente.
- Las nuevas tecnologías como

Kidney Pod y NoMo™ Kidney Pump mantienen los riñones de donantes a temperatura corporal con oxígeno y nutrientes durante el transporte. Esto puede “resucitar” riñones que antes se consideraban de muy mala calidad, reduciendo significativamente el número de riñones descartados.

2. Riñones artificiales

La investigación sobre el riñón artificial implantable o portátil lleva más de 12 años en desarrollo. Diseñado como un pequeño sistema de diálisis tubular, prometía ofrecer a los pacientes con insuficiencia renal una alternativa a la diálisis mecánica o a la espera de un trasplante de riñón. Estos riñones artificiales, al utilizar las propias células del paciente, están diseñados para funcionar como riñones reales, pero sin riesgo de rechazo. Los riñones artificiales se están desarrollando principalmente de dos maneras. La primera consiste en dispositivos renales bioartificiales portátiles o implantables, diseñados de forma similar a un sistema de diálisis miniaturizado: la sangre fluye a través de una membrana biocompatible con poros de tamaño preciso que permiten el paso del agua y pequeñas moléculas de desecho, manteniendo las células sanguíneas y las proteínas en el torrente sanguíneo. Algunos diseños incorporan un segundo componente tubular mediante el uso de células renales humanas programadas para replicarse en una estructura de soporte, lo que permite regular los electrolitos y el equilibrio de líquidos, logrando que el dispositivo se comporte de forma más similar a un riñón real. El segundo enfoque es la ingeniería de tejidos (medicina regenerativa), en la que los científicos intentan cultivar tejido renal utilizando células madre o un órgano donado al que se le han extraído las células y luego se le han implantado células nuevas. Un desafío clave para los riñones cultivados en laboratorio es la formación de suficientes vasos sanguíneos diminutos (vascularización) y el logro de una función renal completa y duradera a escala humana. Las versiones portátiles requieren una fuente de energía, como una bomba o una batería. Las versiones implantables se alimentan de la presión arterial del paciente para impulsar el flujo sanguíneo a través del sistema. Los investigadores se muestran optimistas y creen que estos dispositivos podrían ser aprobados para 2030.

3. Riñones en 3D

Investigadores de la Clínica Mayo utilizan bioimpresoras 3D para crear modelos vivos de piel, cartílago y tejido orgánico

mediante imágenes médicas y células específicas de cada paciente. Estos modelos tisulares ayudan a los científicos a estudiar enfermedades, probar tratamientos y desarrollar futuras soluciones para trasplantes. Si bien aún se encuentra en desarrollo, esta tecnología ofrece esperanza a pacientes que sufren insuficiencia orgánica o escasez de donantes.

D. Ampliación del suministro de órganos

Se están explorando enfoques innovadores como el xenotrasplante, la medicina regenerativa y la medicina de precisión para abordar la escasez de órganos donados y mejorar las tasas de éxito de los trasplantes. La colaboración entre investigadores, médicos y responsables políticos es fundamental para impulsar el progreso en este campo, garantizando que los pacientes con ERT reciban la mejor atención y el mejor apoyo posibles.

1. **Xenotrasplante:** Este proceso consiste en implantar células u órganos de origen no humano en seres humanos. En 2025 se dio un gran salto con los primeros ensayos clínicos de trasplante de riñones de cerdo modificados genéticamente en pacientes humanos vivos. Esto es posible gracias a la modificación genética del animal donante, mediante la eliminación de ciertos genes responsables de la incompatibilidad genética. Esto reduce la tasa de rechazo, pero no la elimina. Esta tecnología busca eliminar por completo la lista de espera para trasplantes, proporcionando una fuente sostenible de órganos. Si bien existen beneficios potenciales, el proceso de xenotrasplante expone al receptor a infecciones por organismos de especies diferentes, lo que puede ser motivo de preocupación.
2. **Tecnología enzimática para órganos universales:** Dado que el grupo sanguíneo “O” es el único que no tiene anticuerpos “A” ni “B”, una nueva tecnología ha permitido eliminar moléculas de la superficie de los glóbulos rojos, convirtiendo así los grupos sanguíneos A o B en grupo sanguíneo O. En 2025, los investigadores utilizaron con éxito estas enzimas específicas para “convertir” el grupo sanguíneo de un riñón donado de A a O, lo que permitió su implantación en un receptor con muerte cerebral (con

el consentimiento de la familia). Al eliminar la posibilidad de desarrollo de anticuerpos por riñones incompatibles, se abre el camino para proporcionar más órganos de donantes universales y reducir las barreras de compatibilidad que actualmente descalifican a muchas parejas de donantes y receptores.

Conclusión

La enfermedad renal terminal sigue siendo una afección de alta carga, impulsada por la ERC progresiva, la disponibilidad limitada de órganos y los desafíos a largo plazo de la diálisis y el trasplante. Sin embargo, el panorama está cambiando rápidamente: terapias como los agonistas del receptor GLP-1 y los inhibidores de SGLT2 están mejorando los resultados cardiorrenales, están surgiendo nuevas opciones para complicaciones como la acidosis, la anemia y la hiperfosfatemia, y el éxito del trasplante puede mejorar gracias a mejores tecnologías de preservación de órganos, como la perfusión mecánica. Al mismo tiempo, los riñones bioartificiales, la ingeniería de tejidos 3D, el xenotrasplante y las estrategias de “órgano universal” basadas en enzimas ofrecen posibles vías para ampliar el número de donantes y reducir el tiempo en la lista de espera. El avance de estas innovaciones requerirá investigación continua, un seguimiento cuidadoso de la seguridad y la durabilidad, y un acceso equitativo para que estos avances beneficien a todos los pacientes con ERC y ERT.

References

1. Pan, HC., Chen, JY., Chen, HY. et al. GLP-1 receptor agonists’ impact on cardio-renal outcomes and mortality in T2D with acute kidney disease. Nat Commun 15, 5912 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-50199-y>
2. POSTGRADUATE MEDICINE2025, VOL. 137, NO. 6, 450–457 <https://doi.org/10.1080/00325481.2025.2517531>
3. Kidney Transplantation: Current Barriers and Evolving Policies - Avalere Health Advisory
4. Marking National Kidney Month with An Outlook in the 2026 Kidney Care Policy, Payment, and Treatment Landscape | Avalere Health Advisory