

Heart WATCH PRIMAVERA 2007

UN BOLETÍN PRODUCIDO POR EL TEXAS HEART INSTITUTE



 TEXAS HEART[®] INSTITUTE
at St. Luke's Episcopal Hospital

La experiencia del THI sugiere que el uso fuera de prospecto de factor VII activado recombinante en dosis bajas es inocuo y eficaz

Resumen: Según un reciente análisis de la experiencia del Texas Heart Institute, el uso fuera de prospecto de factor VII activado recombinante en dosis bajas puede controlar la hemorragia en pacientes quirúrgicos en forma inocua y eficaz.

En 1999, el factor VII activado recombinante (rFVIIa) fue aprobado por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) de los Estados Unidos para el tratamiento de pacientes hemofílicos con inhibidores. Desde entonces, el uso fuera de prospecto de rFVIIa para controlar el sangrado excesivo en pacientes quirúrgicos o con traumatismos ha aumentado, al igual que la incidencia de complicaciones tromboembólicas relacionadas.

A comienzos del año 2004, las fuerzas armadas de los Estados Unidos comenzaron a emplear rFVIIa en Iraq para controlar las hemorragias graves en soldados heridos en combate. En diciembre de 2004, un informe publicado en el *New England Journal of Medicine* (2004;351:2471–5) señaló un aumento preocupante en las complicaciones tromboembólicas tardías (p. ej., embolia pulmonar y trombosis venosa profunda) en soldados gravemente heridos que eran transportados de regreso del extranjero. Al cabo de un año, según el periódico *Baltimore Sun*, los médicos militares del Centro Médico Walter Reed en Washington D. C. comenzaron a sospechar que tales complicaciones podrían estar relacionadas al rFVIIa. Más recientemente, un informe publicado en *JAMA* (2006;295:293–8) señaló que casi el 40% de los eventos adversos relacionados con el rFVIIa comunicados a la FDA hasta el momento han sido tromboembólicos y la mayoría de ellos han sido atribuibles al uso fuera de prospecto.

Lamentablemente, la escasez de datos de dosificación provenientes de Iraq o en la literatura médica ha dificultado no sólo el establecimiento de una dosis estandarizada para el uso fuera de prospecto sino también una evaluación significativa de la posible relación entre el uso fuera de prospecto y las complicaciones tromboembólicas.

Sin embargo, recientemente un equipo de investigadores del Texas Heart Institute (Instituto del Corazón de Texas o THI) en el St. Luke's Episcopal Hospital abordó estas preguntas mediante un análisis retrospectivo de la experiencia de la institución con la administración fuera de prospecto de rFVIIa para controlar la hemorragia refractaria durante intervenciones cardioquirúrgicas o episodios hemorrágicos intracraneales.

«No cabe duda de que el rFVIIa puede detener eficazmente la hemorragia quirúrgica, traumática e intracraneal —dice O. H. Frazier, MD, director de Investigación en Cirugía Cardiovascular del THI—, pero la mayoría de los estudios publicados han con-

«Nuestro estudio contradice contundentemente el adagio que dice “cuanto más, mejor” y demuestra claramente que una dosis relativamente baja de rFVIIa (1,2 mg) mejora la respuesta de coagulación del paciente sin elevar excesivamente el riesgo de tromboembolia.»

tado con poblaciones muy pequeñas de pacientes y han empleado la dosis aprobada para la hemofilia, es decir, 0,09–0,12 mg/kg. En nuestra opinión, el gran tamaño de esta dosis probablemente ha sido la causa de la mayoría de los eventos tromboembólicos registrados hasta ahora.»

En su análisis, los investigadores del THI identificaron a 246 pacientes que recibieron rFVIIa entre enero de 2004 y noviembre de 2006 y los dividieron según hubieran recibido una dosis acumulada baja (sólo 1,2 mg) o alta (2,4 mg o más). A continuación, se compararon los 2 grupos en cuanto a la inocuidad y eficacia del rFVIIa.

«Incluimos todos los casos de uso fuera de prospecto de rFVIIa durante el período del estudio para asegurar que nuestros hallazgos pudieran ser aplicados extensamente, a fin de contrarrestar las limitaciones impuestas por el carácter no controlado y monocéntrico de nuestro estudio y de contrarrestar el hecho de que muchos de nuestros pacientes, especialmente los del grupo de dosis altas, estaban muy

enfermos», observa Brian A. Bruckner, MD, residente de cirugía cardiovascular del THI e integrante del equipo de investigadores.

«La mayoría de nuestros pacientes recibió dosis individuales de 1,2 mg, principalmente por temor de que una dosis más alta pudiese causar trombosis», dice el doctor Bruckner. «Afortunadamente, eso aseguró que los hallazgos de nuestro análisis retrospectivo se basarían en una dosis más baja de las registradas en la literatura médica o comunicadas anecdóticamente por las fuerzas armadas y, por consiguiente, serían muy significativos.»

El doctor Bruckner y sus colegas descubrieron que el uso fuera de prospecto de rFVIIa controlaba eficazmente la hemorragia en la mayoría de sus pacientes, lo cual fue tranquilizante. Además, descubrieron que las complicaciones tromboembólicas se producían con mucha mayor frecuencia en pacientes que recibían las dosis más altas (38% [32/83] frente a 3,7% [6/163]), lo cual es más importante aún.

«Nuestro estudio contradice contundentemente el adagio que dice “cuanto más, mejor” y demuestra claramente que una dosis relativamente baja de rFVIIa (1,2 mg) mejora la respuesta de coagulación del paciente sin elevar excesivamente el riesgo de tromboembolia», dice el doctor Frazier. «Sin embargo, como el uso fuera de prospecto sigue siendo experimental y además caro, con un costo aproximado de 1200 dólares la dosis, deben intentarse todas las medidas razonables posibles para estabilizar y mejorar la cascada de coagulación en casos de hemorragia peri y postoperatoria excesiva antes de recurrir al rFVIIa.» ●

Para más información:

Dr. O. H. Frazier

Dr. Brian A. Bruckner

832.355.3000

Dispositivo de asistencia circulatoria transeptal percutánea sirve como puente a la recuperación para pacientes con miocarditis

Resumen: El TandemHeart es más fácil de implantar que un dispositivo de asistencia ventricular izquierda tradicional y brinda mejor asistencia hemodinámica que el balón de contrapulsación intraaórtico.

El Sistema de Asistencia

Ventricular Transeptal Percutánea (PTVAS, por sus siglas en inglés) TandemHeart (Cardiac Assist Inc., Pittsburgh, Pensilvania) fue introducido en el Texas Heart Institute (Instituto del Corazón de Texas o THI) en el St. Luke's Episcopal Hospital (SLEH) hace más de 3 años. Desde entonces, nuestro centro ha implantado más de 80 de estos dispositivos (más que ningún otro centro del mundo) y ha empleado el TandemHeart no sólo para asistencia hemodinámica sino también como puente al trasplante de corazón. Recientemente, el THI en el SLEH empleó el TandemHeart de otra manera novedosa: como puente a la recuperación en 3 pacientes con miocarditis.

El TandemHeart es un sistema de derivación de la aurícula izquierda a la arteria femoral que brinda asistencia hemodinámica durante intervenciones coronarias de alto riesgo e insuficiencia cardíaca postcardiotomía. El sistema puede implantarse debajo de la piel en 30 minutos sin los riesgos relacionados con la implantación quirúrgica de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda (DAVI) convencional. Además, a diferencia de un balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA), el TandemHeart brinda asistencia hemodinámica activa en pacientes con escasa función ventricular residual.

«El TandemHeart llena el vacío entre los DAVI y los BCIA como fuente de asistencia mecánica», dice Biswajit Kar, MD, cardiólogo intervencionista del THI en el SLEH y profesor auxiliar de Medicina en la Facultad de Medicina Baylor. «La implantación del DAVI requiere una toracotomía, un procedimiento que puede ser peligroso y largo. La implantación del BCIA es sencilla e inocua pero brinda poca asistencia hemodinámica activa y requiere que la función ventricular izquierda residual sea eficaz. En cambio, el TandemHeart puede implantarse rápida y fácilmente debajo de la piel y brinda asistencia hemodinámica activa.»

El TandemHeart consta de 3 subsistemas: un juego de catéteres, que incluye una cánula de entrada venosa de 21 F que se coloca transeptalmente en la aurícula izquierda para aspirar sangre oxigenada y un catéter de perfusión arterial de 9–17 F que regresa la sangre de la bomba externa a una arteria femoral o ambas; una bomba externa de flujo continuo, que brinda un flujo de hasta 4 l/min a una velocidad máxima de 7500 rpm; y un controlador externo, que se emplea para programar y controlar la bomba. El dispositivo puede permanecer implantado durante



Sistema de Asistencia Ventricular Transeptal Percutánea (o PTVAS) TandemHeart.

3 semanas como máximo, y los pacientes deben guardar cama durante todo el periodo de asistencia circulatoria.

Los 3 pacientes con miocarditis presentaban shock cardiogénico refractario y era poco probable que sobrevivieran sólo con la asistencia de un BCIA. Se consideró que la cirugía de corazón abierto para la implantación de un DAVI era inaceptablemente peligrosa. Los 3 pacientes fueron sometidos a anticoagulación según el protocolo del THI en el SLEH —heparina intravenosa, ajustando la dosis para mantener un tiempo de coagulación activada de ≥ 250 segundos durante la implantación del PTVAS y un subsiguiente tiempo de tromboplastina parcial activada de 50 a 70 segundos—.

Según Pranav Loyalka, MD, cardiólogo del THI en el SLEH, el uso del TandemHeart produjo complicaciones mínimas. Un paciente necesitó hemodiálisis durante las primeras 48 horas de asistencia circulatoria con el PTVAS, pero presentaba insuficiencia renal avanzada con anterioridad a la implantación del TandemHeart. El segundo paciente sufrió una taquicardia ventricular durante la implantación del dis-

positivo pero ya tenía predisposición a esta arritmia, la cual no causó morbilidad. El tercer paciente sufrió infartos occipitales que no resultaron mortales ni discapacitantes; no se sabe a ciencia cierta si los infartos cerebrales se debieron a una hipotensión grave antes de la implantación del dispositivo o a embolización durante la asistencia circulatoria con el PTVAS. Tal embolización es muy rara con el protocolo de anticoagulación del THI.

«Dado el tiempo limitado de utilización, el TandemHeart no será suficiente como puente a la recuperación para algunos pacientes con miocarditis fulminante; tales pacientes seguirán necesitando la implantación de un DAVI o un trasplante de corazón», dice Reynolds M. Delgado III, MD, director médico del departamento de Dispositivos de Asistencia Mecánica en la Insuficiencia Cardíaca del THI. «Pero en determinados pacientes demasiado enfermos para someterse inmediatamente a la implantación de un DAVI o a un trasplante, el TandemHeart puede servir como puente a la recuperación, a la implantación de un DAVI (como puente a puente) o incluso al trasplante.» ●

Para más información:

Dr. Biswajit Kar

Dr. Pranav Loyalka

Dr. Reynolds Delgado III

713.383.9300

Índice

Uso fuera de prospecto de factor VII activado recombinante en dosis bajas	1
Dispositivo de asistencia circulatoria transeptal percutánea como puente a la recuperación	2
Las pruebas de función plaquetaria calculan el riesgo de hemorragia perioperatoria	3
Catéter magnético de control remoto para la administración de células madre terapéuticas	4
La resección hepática incruenta pone de relieve las técnicas de conservación de sangre	5
Imágenes paramétricas para la evaluación del estado del corazón	6
Calendario	7

Las pruebas de función plaquetaria podrían identificar a los pacientes con riesgo de hemorragia perioperatoria

Resumen: Pruebas más nuevas de función plaquetaria podrían ayudar a los médicos a determinar cuándo el tratamiento antiplaquetario en pacientes quirúrgicos presenta un riesgo mayor de hemorragia perioperatoria y transfusión.

La disfunción plaquetaria

debida a los fármacos antiplaquetarios es un importante factor contribuyente a la hemorragia perioperatoria. Muchos pacientes con enfermedades cardiovasculares reciben tratamiento antiplaquetario para evitar la trombosis y mejorar la supervivencia. El clopidogrel, un antiplaquetario más nuevo a menudo agregado al tratamiento con aspirina, se emplea comúnmente en pacientes con enfermedad coronaria. Los pacientes que reciben clopidogrel y que requieren una intervención quirúrgica podrían tener un mayor riesgo de complicaciones hemorrágicas. Esta situación es paradójica porque el tratamiento antiplaquetario perioperatorio ofrece muchos beneficios antiisquémicos pero, sin embargo, puede contribuir a complicaciones potencialmente mortales en pacientes quirúrgicos.

La relación que existe entre la hemorragia perioperatoria y el tratamiento antiplaquetario atrajo la atención del público cuando el presidente Bill Clinton fue hospitalizado con dolor torácico y tuvo que esperar varios días antes de someterse a un bypass aortocoronario (BAC). La demora se atribuyó al aumento del riesgo de hemorragia relacionado con los anticoagulantes que recibió al ser ingresado en el hospital para evitar la trombosis. Dada la popularidad cada vez mayor del tratamiento antiplaquetario, su efecto en la función plaquetaria merece ser estudiado más detenidamente.

Arthur W. Bracey, MD, anatomopatólogo cardiovascular del Texas Heart Institute (Instituto del Corazón de Texas o THI) en el St. Luke's Episcopal Hospital (SLEH), está estudiando métodos más nuevos de evaluar la función plaquetaria en pacientes cardioquirúrgicos.

«Más del 15% de los pacientes cardioquirúrgicos sufre una considerable pérdida de sangre perioperatoria y debe someterse a transfusiones de sangre, que conllevan un riesgo de infección, estancia hospitalaria prolongada, ataque cerebral y muerte», dice el doctor Bracey. «Ya que muchos pacientes cardioquirúrgicos toman fármacos antiplaquetarios, debemos encontrar maneras de predecir quién corre el riesgo de complicaciones hemorrágicas, a fin de reducir las tasas de transfusiones y mejorar la programación quirúrgica, evitando así demorar el tratamiento.»

El tratamiento antiplaquetario puede aumentar el riesgo de hemorragia, pero el efecto de los anticoagulantes en la función plaquetaria varía de un paciente

«Para mejorar el uso de transfusiones en pacientes tratados con clopidogrel que se someten a un BAC, hemos diseñado un algoritmo de transfusión de plaquetas basado en el recuento de plaquetas, la agregación inducida por ADP y la observación clínica.»

a otro. Debido a esta variabilidad, sería ventajoso contar con un método eficaz de evaluar la función plaquetaria a fin de identificar a los candidatos a cirugía de mayor riesgo, y se están estudiando nuevos sistemas. La agregometría plaquetaria, un análisis de laboratorio que toma unos 30 a 45 minutos, mide la agregación plaquetaria en reacción a un agonista tal como el difosfato de adenosina (ADP). Dos pruebas más nuevas —el analizador de la función plaquetaria PFA-100 y la tromboelastografía— permiten medir rápidamente la función plaquetaria a la cabecera del paciente. Los investigadores del THI en el SLEH estudiaron la hemorragia en pacientes que recibieron clopidogrel que fueron sometidos a BAC programado, y descubrieron que la agregometría con ADP era más precisa que otras pruebas de función plaquetaria para identificar a los pacientes de mayor riesgo de sufrir complicaciones hemorrágicas y requerir transfusiones (*J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;128:425–431).

Aunque no son concluyentes, los resultados de los estudios de programación quirúrgica de pacientes que reciben clopidogrel sugieren que el riesgo de hemorragia puede persistir unos 3 a 7 días después de suspender el tratamiento.

«Para mejorar el uso de transfusiones en pacientes tratados con clopidogrel que se someten a un BAC, hemos diseñado un algoritmo de transfusión

de plaquetas basado en el recuento de plaquetas, la agregación inducida por ADP y la observación clínica», dice el doctor Bracey.

En el estudio del THI en el SLEH, el uso de este algoritmo preoperatoriamente redujo la tasa de transfusiones en pacientes tratados con clopidogrel, y la agregación inducida por ADP considerablemente anormal identificó con exactitud a la mayoría de los pacientes que precisaban múltiples transfusiones. Estos resultados indican que las pruebas preoperatorias de función plaquetaria con agregación inducida por ADP pueden ser útiles para determinar si es necesario o no demorar la intervención en pacientes que reciben clopidogrel.

Es necesario realizar estudios de función plaquetaria a fin de determinar si el beneficio de reducir la hemorragia supera los riesgos de suspender el tratamiento antiplaquetario. Dispositivos más nuevos y precisos para estudiar las plaquetas seguramente ayudarán a reducir la tasa total de transfusiones, mejorar el desenlace clínico de los pacientes y reducir los costos hospitalarios.

«Aunque estas pruebas más nuevas no están ampliamente disponibles, se están utilizando en el THI en el SLEH para evaluar la función plaquetaria, y seguimos estudiando este tema con la esperanza de reducir la morbilidad tras intervenciones cardíacas», dice el doctor Bracey. ●

Para más información:

Dr. Arthur W. Bracey

832.355.2782

SITIOS WEB DEL THI PREMIADOS

El *Heart Information Center* (Centro de Información Cardiovascular) del THI (texasheart.org/hic) recibió el premio *Aesculapius Award of Excellence 2006* del Health Improvement Institute y el premio *eHealthcare Leadership Distinction Award* de la publicación *eHealthcare Strategy & Trends*. El sitio web del Centro de Información Cardiovascular es una fuente de información cardiovascular bilingüe para pacientes. El *Project Heart* (Proyecto Corazón) del THI (texasheart.org/projectheart) también recibió el premio *Aesculapius Award of Excellence 2006* del Health Improvement Institute. Es un recurso didáctico para maestros que ofrece planes de estudios desde el jardín de infantes hasta sexto grado.

El catéter magnético de control remoto promete mejorar la administración de células madre terapéuticas al miocardio dañado

Resumen: Un catéter magnético de control remoto en investigación preclínica promete mejorar la precisión y eficacia del tratamiento transendocárdico con células madre.

Los investigadores del

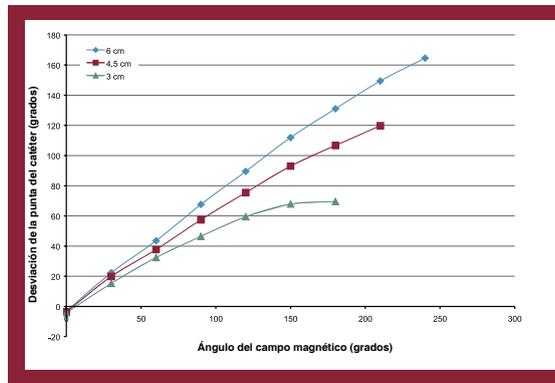
Texas Heart Institute (Instituto del Corazón de Texas o THI) en el St. Luke's Episcopal Hospital (SLEH) siguen siendo pioneros en el campo del tratamiento con células madre cardíacas. Habiendo superado muchos obstáculos técnicos, terapéuticos y éticos relacionados con su empleo (*Circulation* 2005;112:521-6; *Circulation* 2004;110 [Suppl II]: II-213-II-218), estos investigadores pueden ahora guiar un catéter a los tejidos miocárdicos dañados, mapearlos e inyectarlos con células madre terapéuticas en forma inocua y eficaz. El más reciente desafío es mejorar las tecnologías necesarias, entre ellas las técnicas de administración.

«Inyectar células madre en el músculo cardíaco es muy parecido a aterrizar un avión de reacción en un portaaviones en alta mar», dice Emerson C. Perin, MD, PhD, director de Nueva Tecnología Intervencionista Cardiovascular del THI en el SLEH. «Hemos calculado la aproximación, y ahora estamos mejorando nuestro avión, los mandos de vuelo y el tren de aterrizaje para que la tarea sea más fácil y repetible.»

Existen varios métodos para administrar células madre terapéuticas al miocardio dañado (ver *Heart Watch*, Otoño 2005). El método preferido en el THI en el SLEH es la inyección transendocárdica guiada manualmente. Un catéter con una aguja en la punta se introduce en la arteria femoral y se guía hasta las regiones miocárdicas previamente mapeadas, habiéndose determinado que están dañadas pero pueden recuperarse. A continuación, se inyecta la carga terapéutica del catéter en esas zonas. Aunque es eficaz, la técnica presenta desventajas: la posibilidad poco probable pero real de perforación vascular o miocárdica; el diseño de los actuales sistemas de catéteres y el carácter de segunda mano de la navegación manual que puede afectar adversamente a la sensibilidad y precisión del operador; y la posible exposición del personal médico a radiación angiográfica.

Para resolver estos problemas, el doctor Perin y sus colegas han iniciado estudios preclínicos de un sistema relativamente nuevo de catéteres magnéticos de control remoto (Stereotaxis, St. Louis, Misuri) para mapear e inyectar células madre en el miocardio dañado.

«El paciente se acuesta en una mesa entre 2 cilindros fijos, en cada uno de los cuales se aloja un imán controlado por computadora», dice el doctor Perin.



Trazado gráfico del ángulo del campo magnético aplicado frente al grado de desviación de la punta del catéter a diferentes longitudes libres. En el recuadro: El ángulo del campo magnético de 120° produce la desviación del catéter indicada.

«Se introduce un catéter de punta magnética en la arteria femoral del paciente y se avanza hasta la aorta ascendente. A continuación, el médico asume el control remoto, guiando el catéter desde una estación de video cercana.»

El control remoto se logra alterando las posiciones de los imanes en sus alojamientos en relación con el paciente. Cada imán genera un campo magnético débil pero uniforme que, en tándem con la energía del otro imán, puede doblar, flexionar y maniobrar el catéter dentro del corazón. Todas las manipulaciones de los imanes se almacenan en la memoria de la computadora para poder repetir las más adelante, de ser necesario.

Empleando un modelo porcino, el grupo del doctor Perin evaluó recientemente la factibilidad de usar este sistema para inyectar células madre en el miocardio. Evaluaron la capacidad del sistema no sólo de inyectar las células sino de inyectarlas en regiones específicamente seleccionadas. En la primera fase, se inyectó un colorante para demostrar que el sistema funcionaba; en la segunda fase se inyectaron células precursoras mesenquimatosas marcadas con un colorante fluorescente.

«En ambas fases del estudio, el sistema funcionó muy bien, registrándose una tasa de inyección exitosa de un mínimo de un 95% sin derrame pericárdico ni hemorragia epicárdica», observa el doctor Perin. «El estudio además ofreció algunas claves muy importantes para un mejor entendimiento de los posibles beneficios de la tecnología.»

«Ya que el catéter magnético flexible puede doblarse en ángulo agudo, facilitará el mapeo y tratamiento de zonas difíciles de alcanzar convencionalmente, tales como la porción superior de la pared anterior del corazón», dice el doctor Perin. «Además, la aguja del catéter a menudo provoca una contrac-

ción ventricular prematura, un predictor sensible de la inyección exitosa en ese sitio.»

«Nuestro siguiente paso es confirmar los hallazgos preliminares, evaluar la inocuidad del sistema y comparar el dispositivo con la tecnología actual de catéteres, en estudios preclínicos y clínicos más grandes», dice el doctor Perin. «Sin embargo, no cabe duda de que la administración magnética de células madre por control remoto dará resultado.» ●

Para más información:

Dr. Emerson C. Perin

832.355.9405

EL SMITHSONIAN EXPONE EL CORAZÓN ARTIFICIAL DE LIOTTA Y COOLEY

El corazón artificial de Liotta y Cooley, el primer corazón artificial totalmente autónomo implantado en un ser humano, se expone desde febrero en el Museo Nacional de Historia Americana del Smithsonian, en Washington D. C., como parte de la exposición del museo titulada *Treasures of American History* (Tesoros de la Historia Americana). El 14 de febrero, el Smithsonian dio una charla al mediodía titulada *A Cure for the Broken Hearted: Artificial Hearts in America—An American Heart Month Event* (Una cura para corazones partidos: Corazones artificiales en América, un evento del Mes Americano del Corazón) que incluyó la historia del corazón de Liotta y Cooley y de otras tecnologías de corazones artificiales. Para más información, visite el sitio web del museo en <http://americanhistory.si.edu>

La resección hepática incruenta pone de relieve las técnicas de conservación de sangre

Resumen: El caso de una resección hepática complicada para extirpar un colangiocarcinoma de gran tamaño en un testigo de Jehová demuestra la utilidad de una variedad de técnicas de conservación de sangre.

Aunque la administración

de sangre entera es rutinaria y frecuentemente permite salvar la vida durante cirugía mayor, presenta varias desventajas. No siempre se cuenta con cantidades adecuadas de sangre donada, y conseguir sangre puede ser caro. Por otra parte, aunque la sangre donada se controla, la transmisión de enfermedades de transmisión sanguínea sigue siendo una posibilidad. Además, en pacientes con cáncer, la transfusión de sangre puede tener efectos inmunosupresores que pueden favorecer la progresión de la enfermedad o las infecciones concomitantes.

Por esos motivos, la conservación de sangre y las alternativas a la transfusión pueden ser importantes en los procedimientos quirúrgicos en los que se anticipa una pérdida considerable de sangre. La eficacia de varias técnicas de conservación de sangre fue demostrada recientemente durante una resección hepática complicada realizada en el Texas Heart Institute (Instituto del Corazón de Texas o THI) en el St. Luke's Episcopal Hospital (SLEH). La paciente, una mujer de 49 años, testigo de Jehová, tenía un colangiocarcinoma intrahepático de gran tamaño que no fue posible controlar con quimioterapia.

«Los testigos de Jehová tienen prohibido aceptar transfusiones de sangre entera o hemoderivados donados», explica Omar Barakat, MD, del Centro de Enfermedades Hepáticas del SLEH, quien realizó el procedimiento en colaboración con el programa del THI para cirugía sin transfusiones. «Extirpar un tumor de gran tamaño de una zona de tan alta densidad vascular como el hígado hubiese sido anteriormente demasiado peligroso en estos pacientes debido a la considerable pérdida de sangre que conlleva. Sin embargo, en este caso, el uso juicioso de ciertos fármacos, dispositivos y técnicas nos permitió resecar el hígado exitosamente.»

Una de estas técnicas es la hemodilución normovolémica aguda (HNA), que consiste en extraer una o más unidades de sangre entera inmediatamente antes de la intervención y reemplazarlas con un líquido acelular (p. ej. solución salina normal o albúmina) para mantener un volumen de sangre adecuado y reducir el número de eritrocitos que se pierden debido a la hemorragia intraoperatoria. La sangre extraída se reinfunde hacia el final del procedimiento. En el caso que nos ocupa, se extrajo 1 unidad de sangre y se la almacenó a temperatura ambiente pero en circuito con la paciente hasta finalizarse la resección. La sangre extraída se reemplazó con solución salina nor-

TÉCNICAS PRE, INTRA Y POSTOPERATORIAS EMPLEADAS PARA REDUCIR O ELIMINAR LA NECESIDAD DE TRANSFUSIONES DE SANGRE

Preoperatorias

- Identificación de los riesgos de una mayor pérdida de sangre relacionados con el paciente, los medicamentos o el procedimiento
- Administración de ácido fólico, hierro o eritropoyetina
- Interrupción o modificación del tratamiento anticoagulante

Intraoperatorias

- Disección meticulosa
- Uso frecuente de electrocauterización
- Hemodilución normovolémica aguda (HNA)
- Administración de coagulantes (p. ej., factor VII, antifibrinolíticos) o fármacos hemostáticos (p. ej., aprotinina, ácido tranexámico, hemostáticos tópicos) según corresponda
- Recuperación celular
- Uso de sangre artificial
- En operaciones de hígado:
 - aislamiento vascular total (AVT)
 - perfusión regional con líquido conservante
- En operaciones de corazón:
 - evitar el cateterismo cardíaco cerca de la intervención (i.e., empleando ecocardiografía)
 - reducir el tamaño del circuito de derivación
 - mantener la normotermia relativa, de ser posible

Postoperatorias

- Recalentamiento (con frazadas)
- Adhesión a un algoritmo de transfusión
- Limitación del número de veces que se extrae sangre
- Empleo de tubos de sangre pediátricos
- Administración de ácido fólico, hierro o eritropoyetina
- Reducción del umbral del hematocrito para la administración de sangre

mal. Tras readministrarse esta sangre, el hematocrito postoperatorio fue del 35% —levemente inferior al nivel normal—.

Otras técnicas de conservación de sangre empleadas incluyeron la electrocauterización frecuente para evitar la hemorragia durante la disección hepática meticulosa. Además, se sometió el hígado a aislamiento vascular total (en el que se moviliza totalmente el hígado y se ocluyen los principales vasos a los que está conectado), derivación venovenosa e

hipoperfusión localizada con una solución conservante durante la transección.

Los esfuerzos de conservación de sangre continuaron después de la operación. Se limitaron los análisis de sangre y, cuando fueron necesarios, se emplearon tubos de sangre de tamaño pediátrico. Además, para estimular la producción de eritrocitos, se administró eritropoyetina durante todo el periodo de restablecimiento de la paciente en el hospital. (La administración de eritropoyetina puede ser valiosa también antes de la intervención, pero en este caso el hematocrito preoperatorio de la paciente ya era lo suficientemente elevado.)

Aunque se produjeron algunas complicaciones postoperatorias (un derrame pleural derecho y una pérdida biliar de la superficie del hígado), se controlaron eficazmente y la paciente fue dada de alta del hospital a los 16 días de la intervención. Cuatro meses más tarde, el cáncer no había reaparecido a pesar de haberse negado la paciente a recibir quimioterapia adicional.

«Este es un excelente ejemplo de cómo pueden realizarse procedimientos complicados en zonas de gran densidad vascular sin necesidad de transfusiones», dice John R. Cooper, Jr., MD, jefe interino de Anestesiología Cardiovascular del THI. «En este caso, teníamos un sistema de recuperación celular (“cell-saver”) de reserva, pero no lo precisamos, por lo cual nos fue posible evitar la destrucción de plaquetas y la disminución de los factores de coagulación que estos sistemas causan. En cambio, empleamos la HNA, que conserva todos los componentes de la sangre, en combinación con varias técnicas adicionales de conservación de sangre.»

El doctor Barakat agrega: «Creemos que estos métodos pueden reducir la necesidad de transfusiones en una variedad de procedimientos quirúrgicos y, dado el valor de evitar las transfusiones lo más posible, en muchos tipos de pacientes». ●

Para más información:

Dr. Omar Barakat

713.795.8994

Dr. John R. Cooper, Jr.

832.355.2666

Las imágenes paramétricas son un nuevo recurso ecocardiográfico para evaluar el estado del corazón

Resumen: Nuevas modalidades de imágenes permiten representar y cuantificar rápidamente la función miocárdica en una imagen paramétrica, codificada en color, de datos anatómicos y fisiológicos combinados.

Utilizado clínicamente

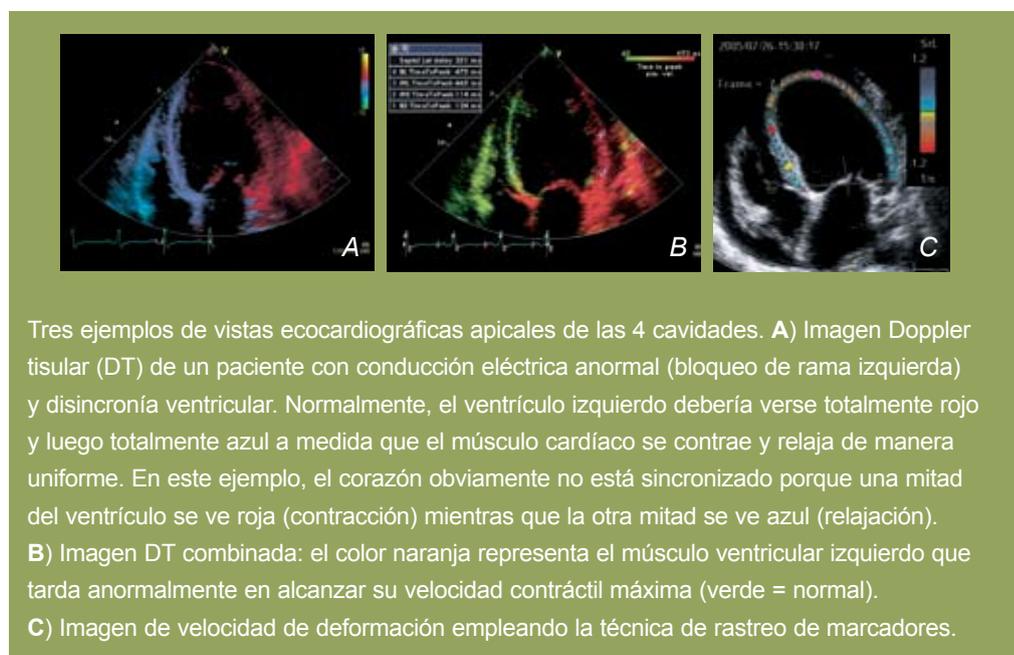
por primera vez hace más de 50 años, la ecocardiografía ha experimentado cambios notables en la última década. Nuevas formas de ecocardiografía paramétrica permiten «ver» ciertos parámetros fisiológicos que son demasiado sutiles como para poder detectarlos mediante el examen ecocardiográfico convencional. La ecocardiografía tradicional emplea ultrasonido para crear una imagen en movimiento monocromática en escala de grises que representa vivamente el movimiento dinámico del corazón. Sin embargo, el ojo humano no es confiable para detectar las diferencias pequeñas en la frecuencia de las contracciones en diferentes segmentos miocárdicos.

Además, los métodos tradicionales de imágenes de ultrasonido no pueden detectar las anomalías en la velocidad de la contracción y relajación del corazón. Estas pequeñas diferencias en la frecuencia y velocidad de las contracciones están relacionadas con diferentes tipos de cardiopatías. Las modalidades de imágenes paramétricas son mejores que la ecocardiografía tradicional porque emplean parámetros cada vez más sensibles y específicos a fin de proporcionar una representación anatómica y funcional en movimiento para la evaluación de la función cardíaca.

Según Raymond F. Stainback, MD, director de Imágenes Cardíacas no Invasivas del Texas Heart Institute (Instituto del Corazón de Texas o THI) en el St. Luke's Episcopal Hospital (SLEH): «Estas novedosas técnicas de imágenes paramétricas entrañan la codificación en colores de ciertos parámetros fisiológicos y la superposición de la información codificada en colores sobre las imágenes anatómicas. Este procedimiento nos permite identificar rápidamente sutiles heterogeneidades de función dentro del músculo cardíaco que no pueden verse fácilmente en una imagen monocromática puramente anatómica».

El Doppler tisular (DT), una nueva tecnología ultrasónica paramétrica, emplea píxeles codificados en color que representan el miocardio anatómico para mostrar las velocidades del tejido miocárdico en el corazón a lo largo del ciclo cardíaco. Ya que analiza los cambios en la configuración de los colores en la imagen anatómica, este método puede emplearse para identificar con exactitud las regiones de disfunción miocárdica.

«El DT se ha empleado exitosamente para detectar la disincronía cardíaca en pacientes con insuficiencia cardíaca. En tales pacientes, los ventrículos no laten en forma sincronizada y, por consiguiente, no



bombear eficazmente. Podemos emplear el DT para ayudar a seleccionar a aquellos pacientes en quienes la terapia de resincronización cardíaca mejorará la disincronía ventricular izquierda, ya que este tratamiento no beneficia a todos los pacientes. El DT tiene gran potencial clínico y, al irse publicando más estudios de validación, esta tecnología se empleará para evaluar las miocardiopatías, la enfermedad coronaria y muchas otras anomalías cardíacas», dice el doctor Stainback.

Otra modalidad nueva de imágenes derivada de la información de velocidad del DT es la *strain-rate imaging* (imagen de velocidad de deformación o SRI), que ofrece una evaluación y cuantificación de alta resolución de la función miocárdica regional. El término inglés *strain* significa «deformación», que se refiere al acortamiento y elongación del miocardio, y *strain rate* es la velocidad a la que se produce dicha deformación. Ya que la deformación se produce por el acortamiento de las fibras miocárdicas, la deformación y velocidad de deformación pueden representar la contractilidad miocárdica mejor que el DT. Las imágenes de deformación pueden generarse a partir de información de velocidad tisular o con una nueva modalidad denominada *speckle tracking* (rastreo de marcadores). Esta técnica, aún en las primeras etapas de investigación, consiste en seguir el des-

plazamiento de píxeles intramiocárdicos discretos brillantemente ecóicos (*speckles* o marcadores) a lo largo del ciclo cardíaco y medir la distancia (*strain*) y velocidad (*strain rate*) a la que estos marcadores se acercan unos a otros para reflejar el movimiento y la contractilidad miocárdica.

«Apenas comenzamos a entender el poder de la SRI. Esta técnica sofisticada tiene muchas posibles aplicaciones clínicas, entre ellas la detección de isquemia, la diferenciación de miocardio viable del tejido cicatricial y la identificación del rechazo en pacientes trasplantados de corazón», dice el doctor Stainback. «Debido a estos adelantos revolucionarios en la ecocardiografía, estamos descubriendo nuevas aplicaciones clínicas para técnicas anteriores y desarrollando modalidades de avanzada con usos novedosos, todo lo cual nos permite cuidar mejor de nuestros pacientes con enfermedades del corazón.» ●

Para más información:

Dr. Raymond F. Stainback
713.529.5530

CONSEJO EDITORIAL

S. Ward Casscells III, MD
James J. Ferguson III, MD
Scott D. Flamm, MD
Patrick J. Hogan, MD
Nancy A. Nussmeier, MD
David A. Ott, MD
George J. Reul, MD
Arthur J. Springer, MD
James M. Wilson, MD

COMISIÓN CONSULTIVA

Denton A. Cooley, MD
O.H. Frazier, MD
Zvonimir Krajcer, MD
Edward K. Massin, MD
James T. Willerson, MD

REDACCIÓN

Becky Bartow, PhD
Christina Chambers, ELS
Virginia Fairchild
Marianne Mallia, ELS
Stephen N. Palmer, PhD, ELS
Angela Townley

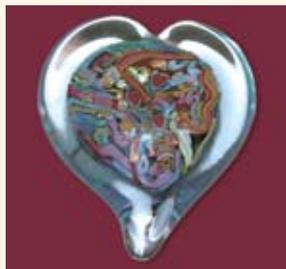
DISEÑADORA DE PRODUCCIÓN

Melissa J. Mayo

Oficina de redacción 832.355.6630

Servicio de recomendación
de médicos: 1.800.872.9355

© 2007 TEXAS HEART INSTITUTE
at St. Luke's Episcopal Hospital, Houston, TX



Portada: Pisapapeles donado por el excelentísimo señor James A. Baker III y señora para la exposición *Celebration of Hearts* (Celebración de corazones) en el museo Wallace D. Wilson del Texas Heart Institute en el St. Luke's Episcopal Hospital, edificio Denton A. Cooley.

Calendario de eventos

SIMPOSIOS DE FORMACIÓN MÉDICA CONTINUA DEL TEXAS HEART INSTITUTE

Congestive Heart Failure Symposium

18 de abril de 2007 • Houston, Texas
Inscribase en línea en: cme.texasheart.org

REUNIONES NACIONALES E INTERNACIONALES FUTURAS

American College of Cardiology 56th Annual Scientific Session

24–27 de marzo de 2007 • Nueva Orleans, Luisiana

International Society for Heart and Lung Transplantation 27th Annual Meeting and Scientific Sessions

25–28 de abril de 2007 • San Francisco, California

American Surgical Association 127th Annual Meeting

26–28 de abril de 2007 • Colorado Springs, Colorado

European Society for Cardio-Vascular Surgery

17–20 de mayo de 2007 • Venecia, Italia

American Society for Artificial Internal Organs

7–9 de junio • Chicago, Illinois

International Society for Heart Research 19th World Congress

22–26 de junio de 2007, Bolonia, Italia
Presidente científico: James T. Willerson, MD

Western Thoracic Surgical Association 33rd Annual Meeting

27–30 de junio de 2007 • Santa Ana Pueblo,
Nuevo México

American College of Chest Physicians

20–25 de octubre de 2007 • Chicago, Illinois
Presentación de resúmenes: 30 de abril de 2007

American Heart Association Scientific Sessions 2007

4–6 de noviembre de 2007 • Orlando, Florida
Presentación de resúmenes: 2 de abril–1 de junio de 2007

Para más información sobre las actividades de FMC del Instituto del Corazón de Texas que se indican más arriba, por favor escriba a cme@heart.thi.tmc.edu o llame al 832.355.2157. Para ver algunas ponencias de FMC y otros recursos para médicos en línea, visite cme.texasheart.org.



Durante 16 años consecutivos, el Texas Heart Institute en el St. Luke's Episcopal Hospital ha figurado entre los 10 mejores centros cardiovasculares de los Estados Unidos en la guía anual de *U.S. News & World Report*, «America's Best Hospitals» (Los mejores hospitales de los Estados Unidos).