

LÍQUIDOS DE CONSERVACIÓN DE ÓRGANOS

Dra. Anna Oliveras i Serrano

Médico adjunto al Servicio de Nefrología, Diálisis y Trasplante. Hospital del Mar. Barcelona

INTERÉS DE LA PRESERVACIÓN

A finales de los años 60, dos importantes estudios demostraron que, en concreto los riñones, podían conservarse de forma segura durante 30 horas con almacenaje en frío y durante 72 horas en perfusión continua. Con esto se logró que el trasplante renal de donante cadáver pasara de ser un procedimiento urgente a ser un procedimiento semielectivo.

Otro momento importante fue en los años 80, en que la introducción de la Ciclosporina (CSA) como inmunosupresor potente y eficaz hizo renacer el interés en el trasplante de otros órganos: hígado, páncreas, corazón, pulmón, corazón-pulmón.

Sin embargo, los métodos útiles de preservación para los riñones han resultado ser relativamente poco útiles en estos otros órganos.

Objetivos de la conservación de órganos

1. Mantenimiento de los órganos en condiciones óptimas desde el momento de su extracción.
2. Recuperación de todas sus funciones después del trasplante.

Inconvenientes para un tiempo de preservación corto:

- El trasplante de estos otros órganos suele ser más complejo que el de los riñones.
- Se necesitan dos equipos quirúrgicos (donante/receptor)
- Hace que las intervenciones se realicen casi siempre de noche.

Ventajas que supone alargar el tiempo de preservación de estos órganos a 30 horas:

- La disponibilidad de órganos.
- El número de órganos transplantables.
- El intercambio de órganos.
- El coste.

Factores que intervienen en la conservación de órganos:

1. Tiempo. Necesario para:

- Hacer el tipaje y cross-match de donante y receptor (si bien para algunos órganos no se considera imprescindible)
- Transportar los órganos cuando se seleccionan receptores de áreas geográficamente distantes.
- Preparar al receptor seleccionado para cirugía semielectiva.

2. Función inmediata:

En el caso del trasplante renal no está obligada, pero sí que es muy recomendable, ya que comporta los siguientes beneficios:

- Facilita el diagnóstico precoz de rechazo.
- Mejor supervivencia del injerto: respecto a este punto, en el caso de los riñones hay trabajos con diferentes conclusiones, mientras que en el trasplante de otros órganos (corazón, hígado...) la función inmediata es fundamental, ya que en caso contrario no existe recuperación posible y obliga al retrasplante inmediato que, en caso de poder llevarse a cabo, tiene resultados escasos.
- Hospitalización más corta. Menor coste del trasplante. Mejoría de la respuesta emocional del enfermo.
- Así pues, el mayor objetivo en la preservación renal sería aumentar el tiempo de preservación con seguridad sin incrementar de forma significativa la frecuencia de necrosis tubular aguda.

3. Función a largo plazo:

El hecho de haber alargado con éxito el tiempo de preservación, no ha empeorado los resultados a largo plazo del trasplante.

4. Donante:

Es muy importante el estado del órgano en el momento de la extracción.

Valorando todos estos factores, entran en juego los métodos de preservación; de ellos dependerá la viabilidad y la calidad funcional de los órganos procedentes de cadáver.

FENOMENOS QUE INTERVIENEN EN LA CONSERVACION

- La Hipotermia: es un factor clave en el éxito de la preservación ya que disminuye la velocidad a la que los enzimas intracelulares degradan los componentes celulares esenciales necesarios para la viabilidad del órgano, enlenteciendo pues, el metabolismo.

- La Isquemia: la sensibilidad de los diferentes órganos y tejidos a la isquemia caliente es muy variable:

- cerebro: en pocos minutos se produce una pérdida permanente de sus funciones.
- piel: mucho más resistente, tolera varias horas de isquemia.
- riñón: ocupa una posición intermedia, siendo irreversible más allá de 2 horas.

La mayoría de órganos pueden tolerar una isquemia caliente de 30-60 minutos sin una pérdida completa de función.

Entre las consecuencias más importantes de la isquemia, cabe destacar:

- pérdida de la capacidad de control de la temperatura.
- deprivación de los sustratos energéticos para el órgano.
- alteración del funcionamiento de las bombas iónicas en la célula.

Estamos viendo que la isquemia produce un descenso en las reservas energéticas, inhibiendo la bomba de sodio. Esto supone:

- Del Na intracelular.
- paso de K y Mg al espacio extracelular.
- De Ca intracelular, sobretudo en la mitocondria.
- Entrada de agua a la célula, produciendo edema celular.
- Liberación de enzimas tóxicos lisosómicos por isquemia en las membranas de éstos, dando lugar a autólisis celular.

Además, la isquemia produce un daño vascular progresivo, sobretudo a nivel de la microcirculación, haciendo que cuando más prolongada sea la isquemia, más difícil será la reperfusión.

Los efectos de la Hipotermia y de la isquemia en las bombas iónicas de la membrana son parecidas, pero las causas son diferentes, ya que el frío actúa como freno metabólico, mientras que la isquemia produce una disminución del combustible.

El enfriamiento suele la tolerancia a la isquemia en 10-12 veces.

En cuanto a los métodos de preservación propiamente dichos y, concretamente en el caso de los riñones, éstos inicialmente se limpian de sangre con una solución fría a través de la arteria renal, mientras el órgano se sumerge en líquido frío. Después se preserva en una de las siguientes formas:

a) almacenaje en frío continuado por inmersión en hielo a 0°C para reducir al máximo el metabolismo.

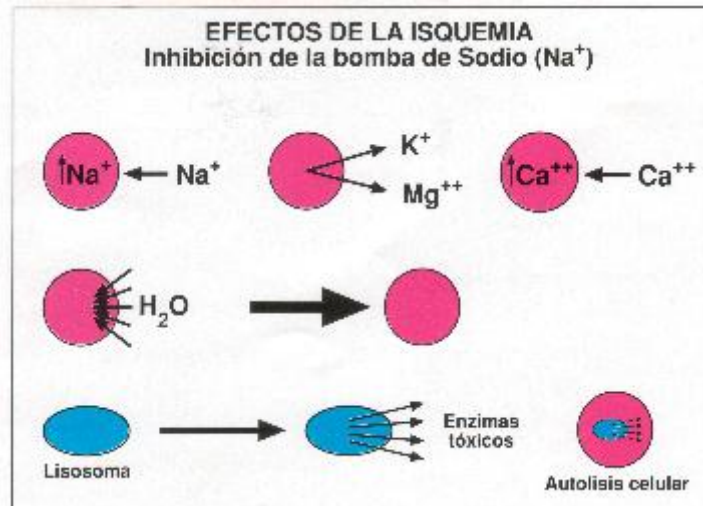
b) perfusión fría continua a 5-10°C para mantener reducido el metabolismo y eliminar los productos finales.

almacenaje frío continuado con soporte parcial de perfusión con O₂.

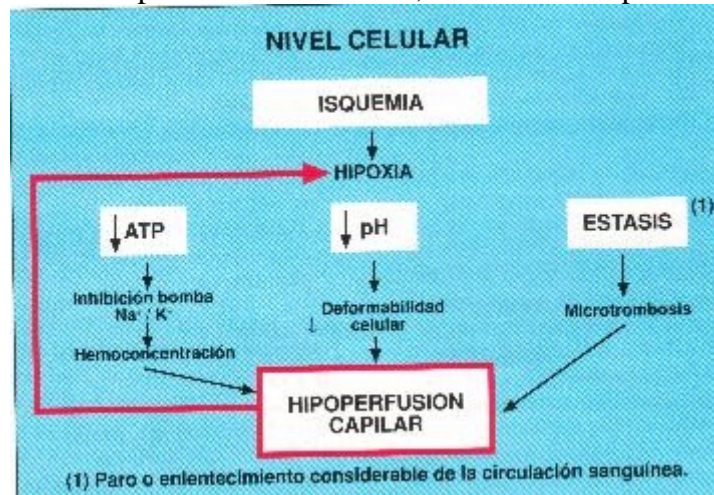
PROPIEDADES DE LOS LÍQUIDOS DE CONSERVACION

Los líquidos de preservación, para ser efectivos, han de tener una serie de propiedades:

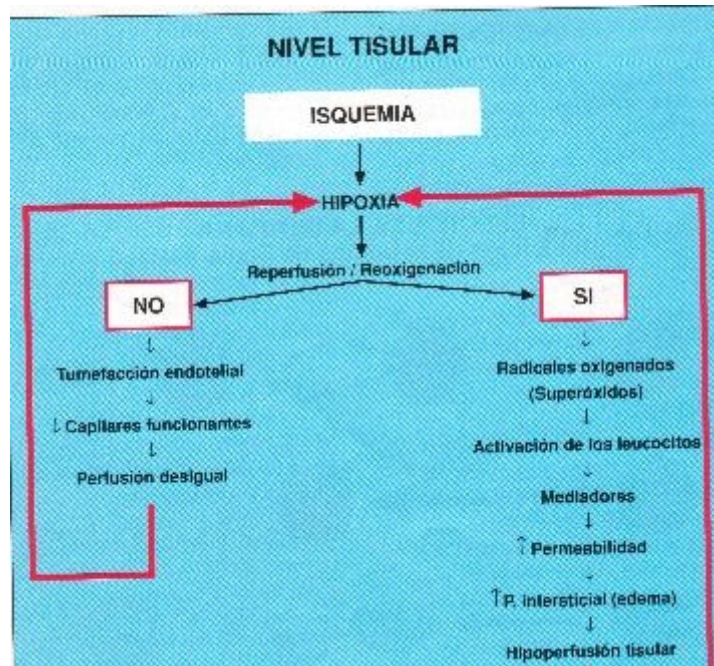
1) Minimizar la tumefacción celular inducida por la hipotermia: esto se consigue con una concentración de 110-140 mmol/l en el líquido de una sustancia impermeable a la



membrana celular (como lo es la glucosa en la solución de Collins o el lactobionato en el U.W.)
 2) Prevenir la acidosis intracelular, producida por la glicólisis y la glicogenolisis estimulados por la isquemia, y que ocasiona importantes alteraciones, sobretodo en liposomas y mitocondrias.



- 3) Prevenir la expansión del espacio extracelular, mediante sustancias que tengan efecto oncótico (albúmina u otros coloides)
- 4) Evitar la lesión por radica les libres de O_2 : Debido a los diferentes sistemas enzimáticos, esto parece ser poco importante en hígado y riñón pero de gran importancia a nivel de pulmón e intestino.
- 5) La reperfusión orgánica requiere la regeneración rápida de la actividad de la bomba de Na^+ , que necesita ATP. Puede ser importante la disponibilidad de precursores de ATP.



SOLUCIONES DE PRESERVACION:

1. Eurocollins (Collins).
2. UW (Belzer).
3. HTK (Bretschneider).
4. Citrat (Marshall-Ross),
5. Saint Thomas.
6. Stanford.

Debido a las diferencias en el metabolismo órgano-específico podemos afirmar que la solución de Eurocollins es útil para la preservación de riñones exclusivamente, mientras que para la preservación de otros órganos intraabdominales obtenidos en extracciones multiorgánicas, se prefieren otro tipo de soluciones como el U.W. (University of Wisconsin) o el HTK de Bretschneider (Histidine buffered Tryptophan Ketoglutarate).

Diferencias en el tiempo de Preservación según la solución utilizada Y el órgano		
	Eurocollins	U. W.
Riñón	24 H	24 H
Hígado	8-12 H	24-36 H
Páncreas	4-6 H	10-16H
Corazón	4-6 H	4-6 H
Pulmón	4-6 H	4-6 H

