

# Mesa Redonda Reutilización Dializadores

## Proceso de reutilización de filtros capilares para hemodiálisis

M. Mercedes Pocino Yuste  
Supervisora, Centro Diálisis — Servicio Nefrología  
Hospital Clínico y Provincial — Barcelona

La reutilización de los filtros de hemodiálisis, es el proceso que nos permite utilizar un mismo dializador capilar en hemodiálisis sucesivas. Con ello conseguimos controlar los gastos de las hemodiálisis al abaratar el costo del dializador.

El programa de reutilización es planificado conjuntamente por el equipo asistencial. La organización y ejecución es responsabilidad de enfermería, el control y evaluación es llevado a cabo conjuntamente.

Enfermería debe tener la formación y capacidad adecuada para actuar con eficacia en el desarrollo de la técnica del reuso o reciclado de filtros.

El propósito de la reutilización es el de practicar hemodiálisis con filtros reciclados sin disminuir eficacia y seguridad.

Para ello se han fijado unos objetivos:

- Individualidad de cada filtro/paciente
- Eficacia de los aclaramientos
- Ultrafiltración adecuada
- Esterilización y ausencia de pirógenos

La técnica desarrollada por nuestro equipo, está basada en el lavado del filtro con máquina automática y esterilización con óxido de etileno. Utilizamos filtros capilares de cuprofan.

Etapas del proceso de reutilización;

1. Preparación del filtro para hemodiálisis.
2. Preparación del filtro para el lavado.
3. Lavado
4. Esterilización
5. Almacenado

### 1. PREPARACION DEL FILTRO PARA LA DEMODIALISIS

- 1.1. Perfecto cebado del filtro, esmerada desgasificación.
- 1.2. Meticulosa heparinización, según necesidades paciente.
- 1.3. Mantener el dializador vertical durante toda la hemodiálisis para favorecer el flujo intracapilar en zonas de estancamiento.
- 1.4. Si se trata del 1er. uso, rotular el dializador con: nombre del paciente, fecha y lugar del diálisis.

Durante el empalme y el transcurso de la hemodiálisis se actuará como en cualquier sesión.

### 2. PREPARACION DEL FILTRO PARA EL LAVADO

- 2.1. Desempalmar al paciente de forma rutinaria (200 cc. de suero fisiológico y posteriormente aire)
- 2.2. Una vez desempalmado, cebar inmediatamente de nuevo el dializador con 800 cc. de suero fisiológico + 15 mgrs. de Heparina.
- 2.3. Hacer pasar el suero en su totalidad por el dializador.
- 2.4. Antes de que empiece a en-

trar de nuevo aire en el dializador, desconectar las líneas sanguíneas y las del baño de diálisis y taponar los cuatro orificios (El filtro debe permanecer lleno)

- 2.5. Inmediatamente, guardarlo en nevera a 4° C para evitar su contaminación hasta el momento del lavado (pueden transcurrir de 30' a 44 h)

### 3. LAVADO

- 3.1. Lavado manual con agua osmotizada a presión de los cabezales (fig. 1)

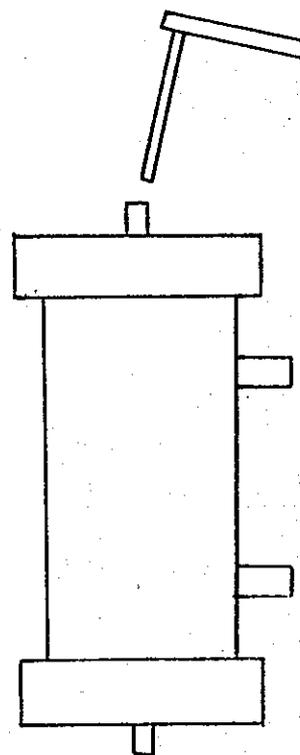


Fig. 1

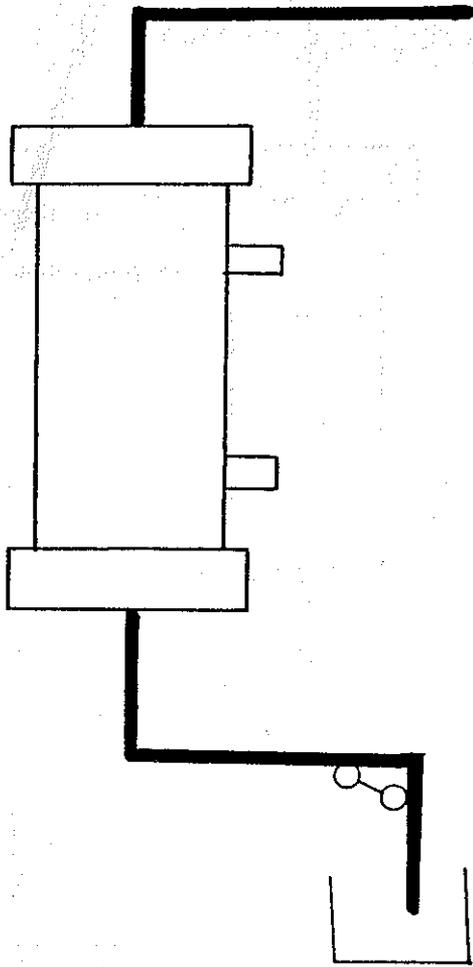


Fig. 2

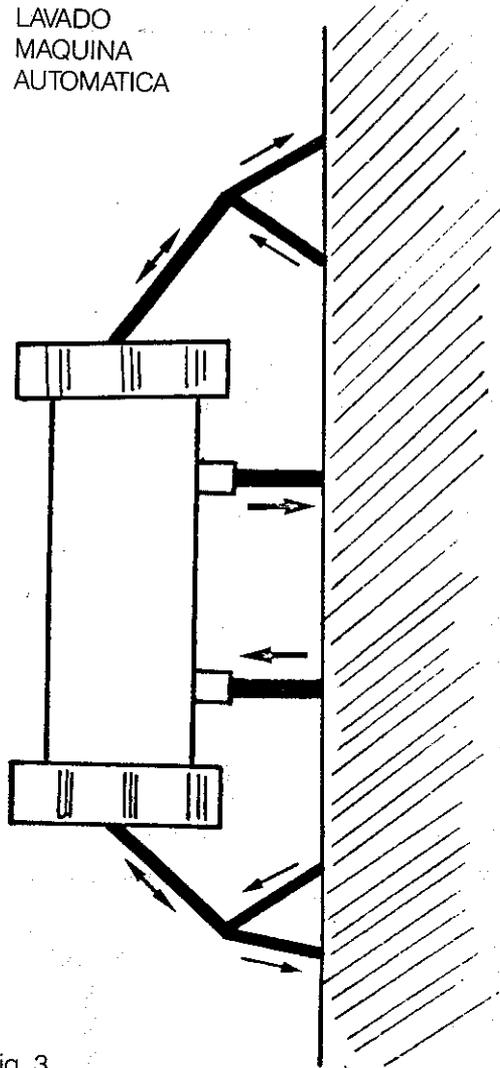


Fig. 3

- 3.2. Lavado simple manual con hipoclorito (fig. 2)
- 3.3. Colocación en máquina automática (fig. 3)
- 3.4. Ultrafiltración retrógrada  
Lavado con hipoclorito bidireccional  
Aclarado
- 3.5. Controles automáticos de:
  - Coeficiente ultrafiltración
  - Pérdida de volumen
  - Rotura de fibras
- 3.6. Control visual:
  - Estética y aspecto
- 3.7. Reetiquetado con los nuevos datos.

#### 4. ESTERILIZACION

- 4.1. Esterilización con óxido de etileno
- 4.2. Controles residuos químicos (Practicado en filtros control de cada lote)
  - Etileno
  - Etilenglicol
  - Etilenclorhidina
- 4.3. Controles biológicos (Practicado en filtros control de cada lote)
  - Pirógenos
  - Esterilización
- 4.4. Período de aireación, útil para conocer los resultados

de los anteriores controles. Si no son superado es desechada la totalidad del lote.

- 4.5. A los 15 días el filtro está en condiciones de ser utilizado.

#### 5. ALMACENAMIENTO

- 5.1. Almacenamiento en zona limpia y aireada (fig. 4)
- 5.2. Revisar periódicamente que no queden dializadores rezagados.

**ULTRAFILTRACION RETROGRADA** (fig. 5) La U.R. es la inyección de agua osmotizada al dializador por el

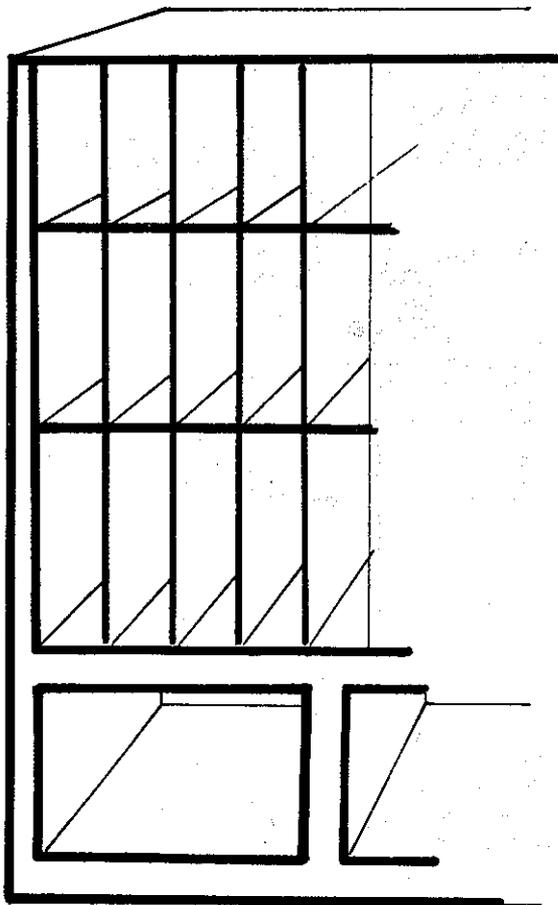


Fig. 4

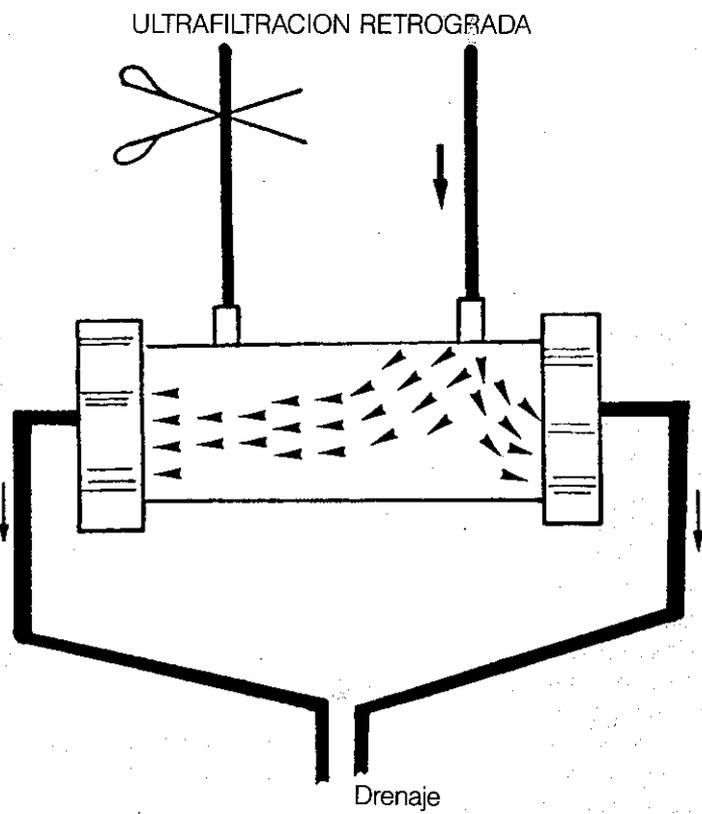


Fig. 5

ACLARADO SIMPLE

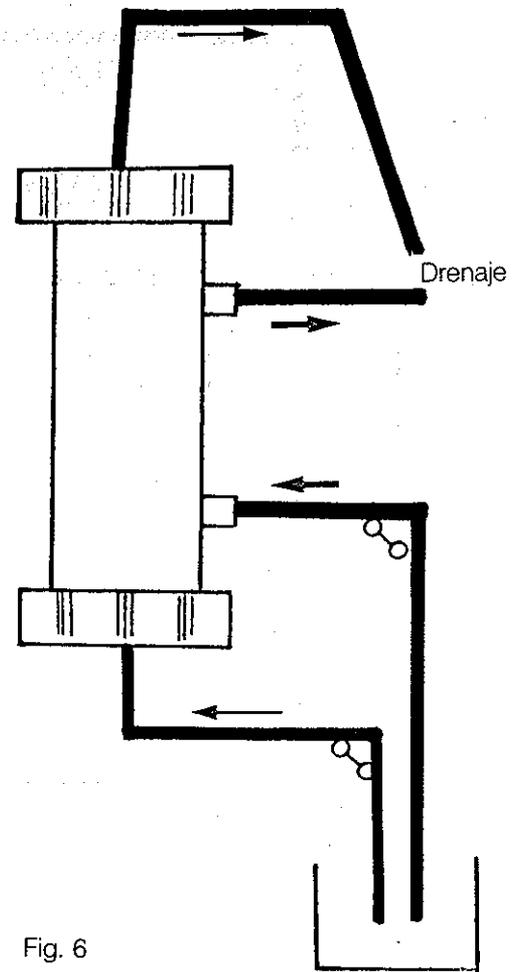


Fig. 6

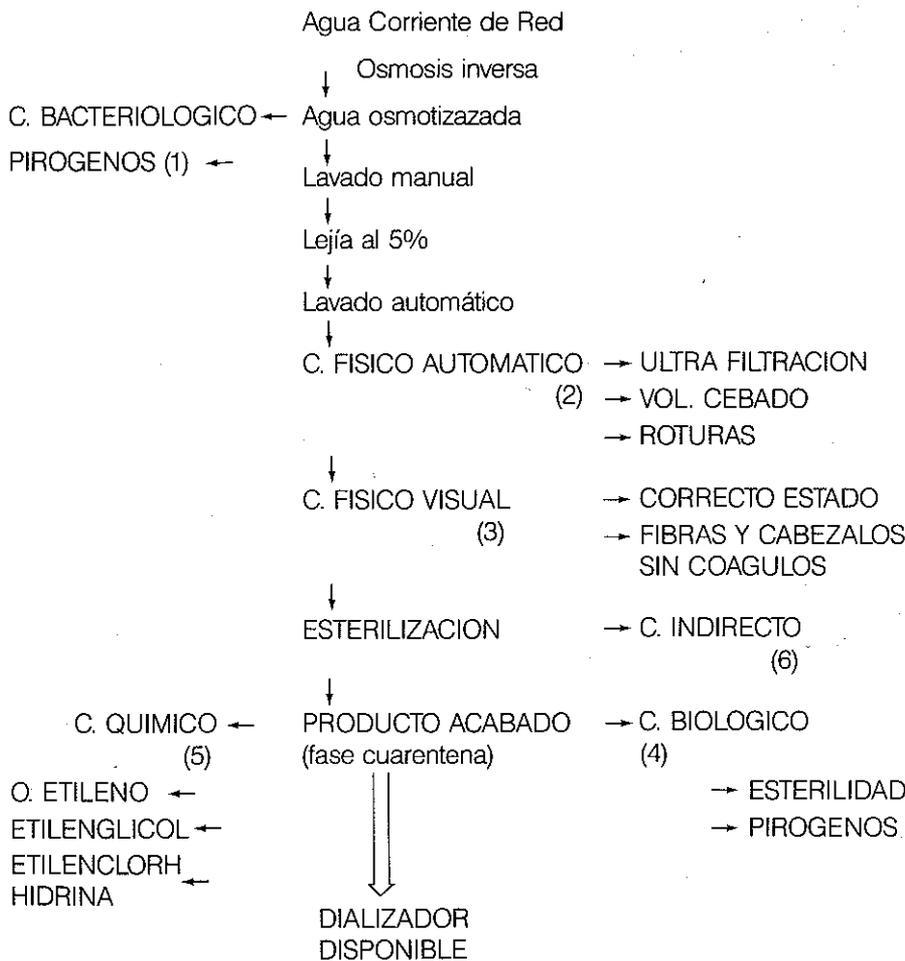
comportamiento del baño de diálisis. Con ello se consigue que por los cabezales arterial y venoso salga el ultrafiltrado arrastrando los restos hemáticos de los capilares.

**ACLARADO SIMPLE** (fig. 6) Hacer pasar por ambos compartimentos del dializador agua con lejía, para arrastrar los residuos hemáticos. Aclarado posterior.

# Reutilización de Dializadores

Montserrat Pérez Roqueta

## Esquema de controles realizador durante el proceso de reciclaje



### CONTROLES

#### 1 — CONTROL BACTERIOLOGICO DEL AGUA OSMOTIZADA

Se determina la carga bacteriana existente. Se considera como límite máximo la existencia de 200 bacterias/ml. Evidentemente esto gérmenes no deben ser patógenos (Fundación Nacional de Riñón «National Kidney Foundation») Este control se realiza con periodicidad mensual, salvo excepciones problemáticas.

#### — ENSAYO DE PIROGENOS

Hasta la fecha se ha estado trabajando con seres vivos (conejos) estimándose una sensibilidad de los mismos de 5 manogramas/ml de endotoxina/vehículo. Actualmente se está iniciando el trabajo con el sistema LAL (lisado de artemocitos del *Limulus polyphemus*. Se considera la sensibilidad de 0,5 manogramas/ml de endotoxina/vehículo.

#### 2 — CONTROL FISICO AUTOMATICO

Este es realizado de forma temprana puesto que si el filtro no reúne las características óptimas, se procede a su inutilización. Se controlan los parámetros siguientes:

— INDICE DE ULTRAFILTRACION

— VOLUMEN DE CEBADO

— CONTROL DE ROTURAS

Cada uno de estos parámetros posee un valor numérico máximo y mínimo para cada tipo de dializador. Si cualquier de los 3 valores cae fuera del margen, el filtro es rechazado y se procede a su inutilización.

#### 3 — CONTROL FISICO VISUAL

Puede considerarse como el menos técnico de los controles aunque no por ello menos importante. A este nivel es importantísimo el buen criterio del personal del laboratorio.

Cualquier deficiencia externa aunque en ningún momento pueda afectar al correcto funcionamiento del filtro, debe ser apreciado y el filtro descartado procediéndose a su inutilización.

#### 4 — ENSAYO DE ESTERILIDAD

Se realiza el lavado de la cámara sanguínea y de líquido dializante con 100 ml de suero fisiológico estéril. Este suero se recoge en un recipiente estéril prosiguiéndose a su filtración en membrana de 0,22 o de 0 poro. De existir gérmenes, éstos quedarían retenidos en la membrana. Esta membrana es dividida en dos parte iguales incubándose según indica la USP en Medio de tioglicolato (30\*) y Caldo de Tripti-

cosa y Soja (27°) durante un mínimo de 7 días.

— **ENSAYO DE PIROGENOS**

Se realiza el lavado de la cámara sanguínea y de líquido dializante con suero fisiológico apirógeno. Este líquido es administrado a razón de 5 ml/Kg de peso en conejas.

En el caso del sistema LAL a razón de 0,25 ml/ensayo una vez bien homogeneizado el vehículo problema.

5 — **DETERMINACION DEL OXIDO DE ETILENO RESIDUAL**

Se determina el óxido de etileno residual existente mediante Cromatografía de gases por técnica de espacio de cabeza.

Se establece según el Department of Health, Education and Welfare como Límite de óxido de etileno 25 ppm. Nuestra experiencia es que a partir de los 7 a 10 días la proporción es inferior a 2 ppm.

— **DETERMINACION DEL ETILENGLICOL EXISTENTE**

El etilenglicol es un producto de reacción existente entre el óxido de etileno y el agua presente.

Se utiliza para su análisis pauta similar a la anterior.

Según el Department of Health, Education and Welfare, el límite se halla en 250 ppm; cifra que nunca ha sido alcanzada ni superada en nuestra unidad.

— **DETERMINACION DE LA ETILENCLORHIDRINA EXISTENTE**

La etilenclorhidrina es un producto de la reacción existente entre el óxido de etileno y el Cloro libre presente.

Debido a la ausencia de cloro en el interior de los filtros, esta sustancia siempre se halla dentro del límite establecido de 25 ppm.

Puede considerarse esta prueba como control también del buen aclarado efectuado en los filtros, ya que a pesar de usar hipoclorito sódico para su desinfección, podemos asegurar su ausencia en el producto listo para utilización.

6 — **CONTROL INDIRECTO DE ESTERILIZACION**

Puede utilizarse dos tipos de controles indirectos o indicadores de esterilización:

— **INDICADORES FISICOS**

Nos revelan las condiciones bajo las cuales se ha realizado el proceso de esterilización con óxido de etileno.

El indicador utilizado responde a 4 parámetros:

- Concentración de gas
- Tiempo de exposición
- Temperatura
- Humedad

— **INDICADORES BIOLOGICOS**

Nos dan nota de la eficacia del proceso de esterilización. Se realiza con gérmenes de alta resistencia, (esporos de la bacteria **Bacillus subtilis**). Una vez expuestos a las condiciones de esterilidad se procede a su incubación y determinación de viabilidad. Si los esporos resultan viables el proceso ha sido insuficiente.

Si estos indicadores muestran un incorrecto proceso de esterilización, se procede a realizar otra esterilización.