

TECNICAS CONTINUAS DE REEMPLAZO RENAL

HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRGEN DEL ROCIO
SEVILLA
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

Catalina Martín Castaño



FUNDAMENTOS DE LAS TCRR

- Suponen una alternativa a la diálisis convencional (ttos intermitentes) en el tratamiento del fracaso renal agudo en pacientes críticos, hemodinámicamente inestables

PERFIL DEL PACIENTE

Indicaciones para TCRR

- - Paciente sometido a cirugía mayor
- - Paciente crítico y hemodinámicamente inestable
- - Paciente que presenta Insuficiencia Renal Aguda
- - Paciente que presenta alteraciones hidroelectrolíticas
- - Paciente que presenta ICC
- - Paciente que puede presentar Síndrome de Disfunción Multiorgánica
- - Paciente con Acidosis Láctica
- - Paciente con alteraciones de la temperatura
- - Paciente que pudieran presentar intoxicaciones
- - Pacientes sépticos.

Indicaciones de TCRR en FRA

- Oliguria de mas de 24h de duración (*con tt^o adecuado*)
- Urea > 150 mgr/dL
- Creatinina > 2,5 mgr/dL
- Incapacidad de normalizar el medio interno (*sobre todo acidosis severa*)
- Incapacidad de manejar de forma adecuada el balance hídrico
- Necesidad de aporte de volumen muy elevado
- *Inicio inmediato una vez aparece la indicación*

● *Indicaciones “no renales” para TCRR*

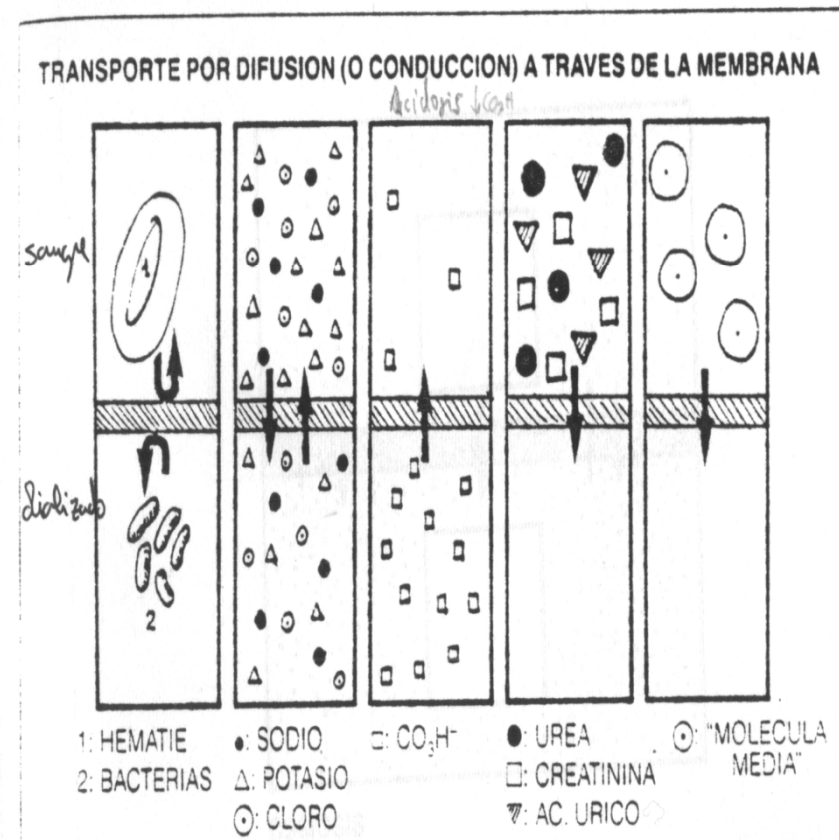
-
- Control de fluidos en insuficiencia cardíaca congestiva como puente a tratamiento definitivo
- Alteraciones severas del medio interno en pacientes inestables
- Distermias graves

● **Indicaciones en “situación controlada**

- Sepsis severa
- Pancreatitis aguda grave
- Tercer espacio en críticos
- Intoxicaciones

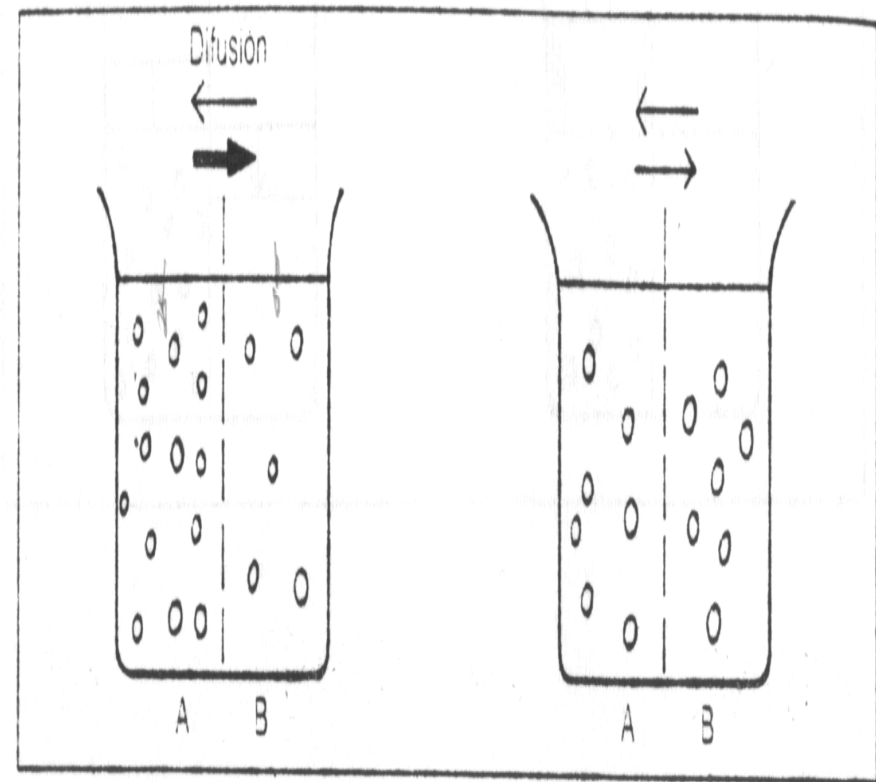
TECNICAS LENTAS CONTINUAS DE REEMPLAZO RENAL

- Se basan en comunicar a través de una membrana semipermeable el torrente sanguíneo con un líquido determinado y mediante la puesta en marcha de mecanismos de transporte de solutos ,modificar la composición de ambos.



TRANSPORTE DE SOLUTOS

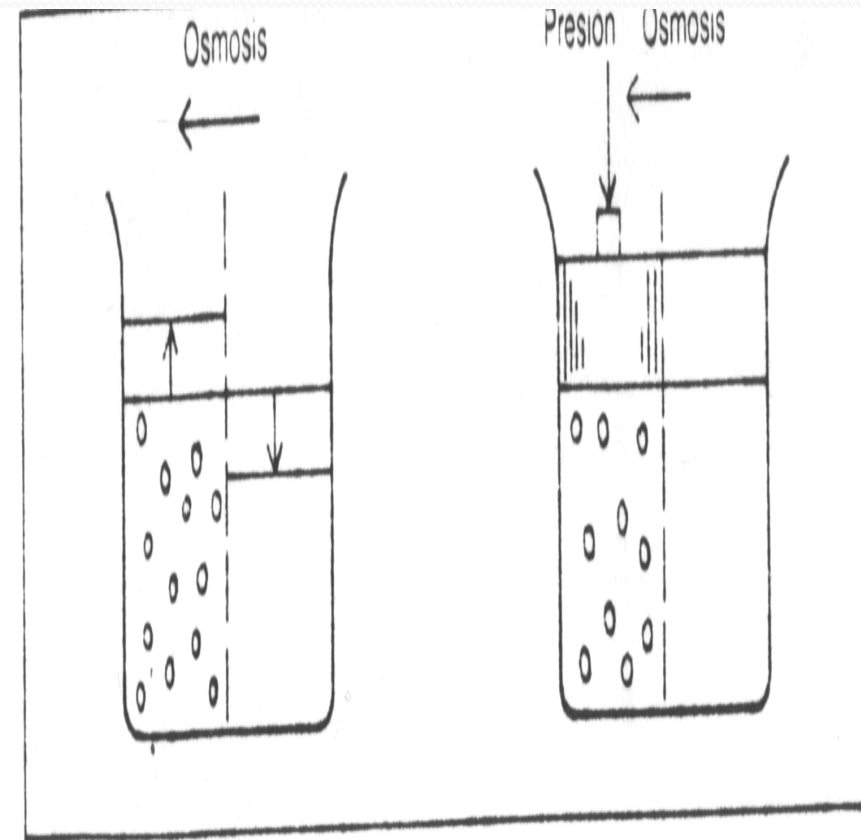
- **DIFUSIÓN** :los solutos mediante movimientos de moléculas pasan a través de una membrana por “gradiente de concentración” de la solución de mayor concentración a la de menor.



La difusión continúa, pero sin movimiento neto de soluto, ya que la concentración es igual

TRANSPORTE DE SOLUTOS

- **CONVECCIÓN:** transferencia activa a través de una membrana semipermeable del solvente y una fracción de solutos más pequeños que son arrastrados por un “gradiente de presión”.
- **PRESIÓN OSMÓTICA**
:fuerza que habría que aplicar para evitar el flujo del solvente del lado de menor concentración de solutos al de mayor concentración.



DISTINTOS TIPOS DE TERAPIAS

Intermitentes

- **HDI** Hemodiálisis intermitente (difusión)
- **HF** Hemofiltración intermitente (convección)
- **SLEDD** Hemodiálisis lenta de baja eficacia (difusión)

Continuas

- **SCUF** Ultrafiltración lenta continua (convección)
- **HFC** Hemofiltración continua (convección)
- **HDC** Hemodiálisis continua (convección)
- **HDFC** Hemodiafiltración continua (convección+difusión)
- **HVHF** Hemofiltración de alto volumen (convección)
- **HEMOPERFUSION.**
- **PLASMAFERESIS.**

SCUF

ULTRAFILTRACIÓN LENTA CONTINUA

- Para la eliminación lenta de líquido del paciente mediante ultrafiltración, sin líquido de reposición ni de diálisis.



HFC

HEMOFILTRACION CONTINUA

- Para la eliminación lenta de líquido del paciente mediante ultrafiltración, precisa de líquido de reposición para balancear la pérdida de volumen a nuestro gusto.
- Una variante es la Hemofiltración Continua de Alto Volumen en la que se consigue un aumento considerable en el volumen de intercambio convectivo.



HDC

HEMODIALISIS CONTINUA

Para la eliminación de sustancias de bajo peso molecular

(urea,creatinina..) precisa de líquido de diálisis.



HDFC

HEMODIAFILTRACION CONTINUA

Este modo combina la eliminación de sustancias de bajo y medio peso molecular así como líquido del paciente ,precisa líquido de diálisis y de reposición.



COMPONENTES DEL SISTEMA

- ACCESO VASCULAR
- MAQUINA DE TCRR
- FILTRO
- LINEAS
- LIQUIDOS DE DIALISIS Y REPOSICION
- ANTICOAGULANTE

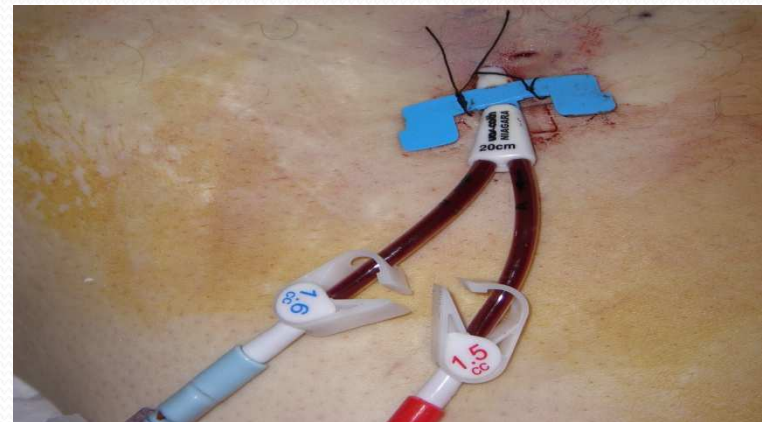
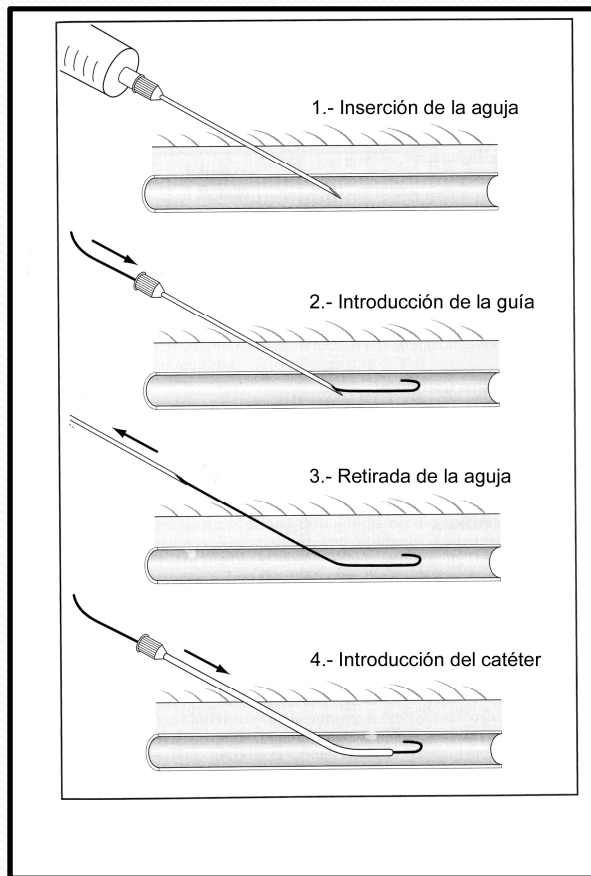
ACCESO VASCULAR

- Puede ser artero-venoso o Veno-venoso
- Las venas de elección son Femoral ,Yugular y Subclavia
- Las características ideales del catéter :
 - Biocompatibilidad.
 - Diámetro interno de 2mm (> 13 F)
 - Longitud entre 15 – 24 cm
 - Baja trombogenicidad.
 - Flexible pero que no se acode
 - Presentar un segmento externo pinzable

Acceso Venoso

- Femoral 24 cm... (asegurar posición en cava)
- Yugulares/Subclavia izd 20 cm...
- Subclavia dcha 15 cm...
- **Diámetro 13,5F**
- **Vía yugular / femoral de preferencia, reservar la subclavia salvo necesidad.**
- **Uso exclusivo**
- **Vigilancia periódica de flujo y posibilidad de infección**
- **Control de cultivo tras su retirada**

ACCESO VASCULAR



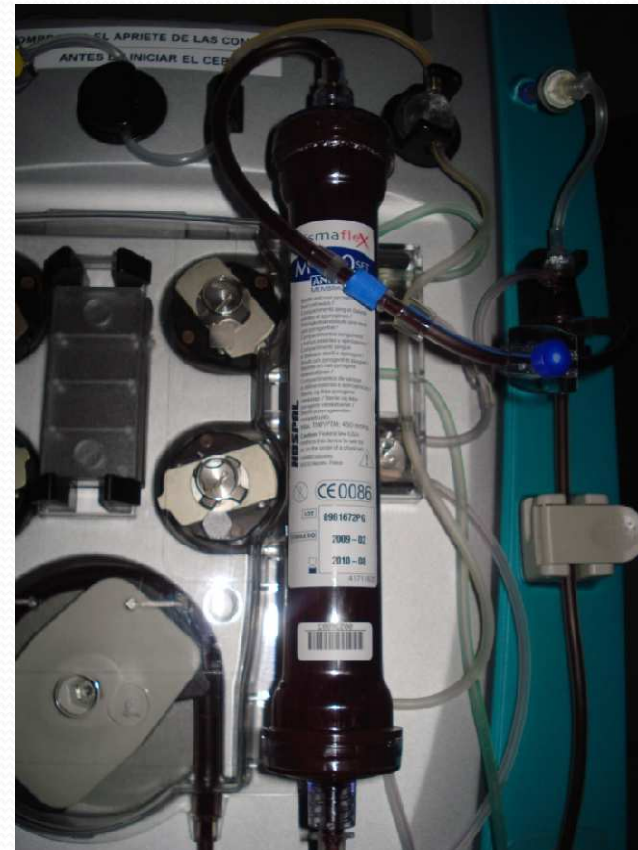
MAQUINA de TCRR

- Debe ser autónoma y de fácil movilización
- Disponer de cinco bombas, cuatro sensores de presión y múltiples sistemas de monitorización del tratamiento y seguridad
- Su sistema de balanzas puede ser gravimétrico o volumétrico



FILTRO

- Polímeros dispuestos en forma de membrana asimétrica consistente en una fina capa dispuesta en placas o capilares que se pone en contacto con la sangre y el líquido de diálisis.
- En su elección es fundamental:
 - La biocompatibilidad
 - La capacidad de absorción
 - La superficie activa de filtrado a emplear
 - La forma y geometría en que se dispone la membrana





LINEA ARTERIAL

- Parte aferente del circuito, a través de ella se extrae la sangre del paciente con ayuda de una bomba que crea presión de succión.
- Incluye un detector de presión
- Se señala en color rojo
- Debe tener un acceso para conectar la anticoagulación y otro para la reposición prefiltro



LINEA VENOSA

- Parte eferente del circuito, a través de él devolvemos la sangre al paciente tras pasar por el filtro y con ayuda de una bomba que crea presiones positivas.
- Incluye detector de presión venosa y detector de aire ,cámara de expansión (atrapaburbujas) y acceso para reposición postfiltro.
- Se presenta en color azul.



LINEA DE DIALISIS

- Para la incorporación al circuito del líquido de diálisis utilizando una bomba.
- El líquido de diálisis debe ir contracorriente con el flujo de sangre para lograr la máxima eficacia en la difusión de solutos.
- El líquido de diálisis debe ser lo más parecido posible al plasma



LINEA DE REPOSICIÓN

- A través de ella se realiza la incorporación al circuito del líquido de reposición con ayuda de una bomba.
- La reposición puede ser prefiltro o postfiltro.
- El líquido de reposición ideal debe parecerse en su composición lo más posible al plasma.
- Consta de un calentador .

Características del líquido de diálisis y reposición

- Pretendemos normalizar la composición del plasma y eliminar sustancias de desecho
- Estricto control de preparación (esterilidad)
- Se debe acercar en su composición a la ideal del plasma:
 - K: 3,5 – 5 meq/l
 - Cl: 100-110 meq/l
 - Ca: 3-4 meq/l
 - HCO₃: 25-30 meq/l
 - Na: 135-145 meq/l

LACTATO.- **Ventaja----** Menor cost

Inconveniente---- Precipita con el Ca

BICARBONATO. Ventajas:- Mayor tolerancia hemodinámica

- Mejor perfil del láctico sérico
- Posibilidad de usarse en situaciones con intolerancia al lactato (insuficiencia hepática)

Inconveniente- Mas caro

INDICACION PARA USO DE SOLUCIONES

Bicarbonato

- Sepsis severa o shock
- Postransplante hepático o insuficiencia hepática aguda
- Acidosis láctica

Lactato

- Los anteriores una vez solventado el problema
- El resto de los pacientes

Hay otras alternativas soluciones con citrato o acetato pero son complejas y mal toleradas

LINEA DE EFLUENTE

- Recoge el líquido de diálisis y el del ultrafiltrado, así como las moléculas eliminadas.
- Consta de una bomba y un detector de presiones y otro de pérdidas hemáticas

LINEA DE ANTICOAGULACIÓN

- La TCRR supone el contacto de la sangre con una membrana sintética con activación celular y por tanto coagulación del sistema, característica intrínseca e inevitable del mismo
- Con ayuda de una bomba se realiza la anticoagulación del circuito
- La anticoagulación se puede realizar prefiltro
- Con heparina Na en el sistema, protamina a la salida del sistema, citrato, epoprostenol, HBPM
- No anticoagular

Medidas para disminuir el coagulo precoz de los filtros

- Adecuado cebado con eliminación completa de aire
- Adecuada manipulación, evitar entrada posterior de aire
- Evitar alarmas frecuentes, pautar flujo de sangre adecuado
- Evitar paradas prolongadas, no dejar sonar la alarma sin comprobar
- Prescribir flujo de reposición $< 25\%$ del flujo de plasma
- Reposición prefiltro (si es imprescindible)
- Anticoagulación adecuada

Protocolo de anticoagulación

Sin riesgo de sangrado y coagulación normal:

- Heparina Na 5 U/Kg/h.
- Si a pesar de ello duración de filtros < 24h: heparina Na a 7,5 U/Kg/h
- Si persiste el problema: heparina Na 3 U/Kg/h + epoprosterenol 5 mcgr/Kg/h
- Si persiste valorar citrato o heparinización regional
- Si aparece trombopenia: epoprosterenol 5 mcgr/Kg/h

Sin riesgo pero coagulopatía (TP < 70%, TPTA > 40%)

- Plaquetas > 75000: heparina Na 2,5 U/Kg/h
- Plaquetas > 50000: epoprosterenol 5 mcgr/Kg/h
- Plaquetas < 50000: No anticoagular

Con riesgo de sangrado

- No usar anticoagulación

Con hepatopatía severa

- Epoprosterenol 5 mcgr/Kg/h

Con sepsis severa

- Igual a supuestos previos. Si coagulación excesiva controlar niveles de ATIII

Pautas de enfermería

INICIO

- 1.- Catéter heparinizado, de uso exclusivo, con luces clampadas.
- 2.- Preparar anticoagulación pautada.
- 3.- Comprobar tratamiento antes del purgado (HFVVC, HDFVVC, HDVVC, SCUF).
- 4.- Preparar las bolsas con los añadidos pautados.
- 5.- Conectar las bolsas mediante conectores LUER.
- 6.- Eliminar mediante su rotura los cierres de las soluciones de bicarbonato (2 por bolsa, una entre los compartimentos, de color rojo y una en la salida Luer, transparente).
- 7.- Purgado cuidadoso según instrucciones y con asepsia.
Evitar entrada de aire.
- 8.- No mantener purgada sin conectar > 1 hora.

CONEXION

- 1.- Desclampar la luz roja del catéter y eliminar la heparina. Hacer un lavado estéril.
- 2.- Conectar la luz roja del catéter a la línea de entrada roja, dejando la de salida azul conectada a la solución salina.
- 3.- Iniciar llenado con flujo de sangre < 70 mL/min.
- 4.- Desclampar y eliminar la heparina de la luz azul del catéter y hacer un lavado estéril del mismo.
- 5.- Cuando la sangre del paciente alcance la rama de salida detener el monitor y conectar la línea al catéter.
- 6.- Inicio de tratamiento sin pauta de flujos.
- 7.-Pautar flujo de sangre a 80mL/min
- 8.-Aumentar en pasos de 40 mL/minuto hasta alcanzar presión < -175 o flujo deseado
- 9.-Si no se alcanza el flujo prescrito avisar al médico para cambio de prescripción
- 10.- Pautar resto de parámetros.

CAMBIO DE BOLSAS O ANTICOAGULANTE

- 1.- Seguir los procedimientos de apertura de bolsas descritos previamente.
- 2.- Evitar entrada de aire durante los cambios.

COÁGULOS EXCESIVAMENTE FRECUENTES

- 1.- Revisar posible toma de aire en cebado o durante manipulación de fluidos.
- 2.- Valorar detenciones frecuentes de la bomba de sangre por alarmas.

CAMBIO DE FILTROS

- 1.- Realizar el cambio de forma programada si las presiones sugieren que se está coagulando.
- 2.- Si alarma de filtro coagulándose o de PTM muy elevada, anular la alarma y comprobar las presiones del circuito. Si se confirma coágulo probable **NO HACER CAMBIOS EN LA PAUTA aunque lo indique el monitor**, realizar UN CAMBIO PROGRAMADO DEL FILTRO lo antes posible.
- 3.- **Evitar hacer manipulaciones para prolongar su duración** en estos casos.
- 4.- La demora en la reconexión tras un cambio de filtro supone una importante pérdida de tratamiento. **Evitar que esta se demore más de 30 minutos** salvo casos justificados.



Manipulación de los fluidos:

- 1.- No añadir a las bolsas mas que lo que está pautado expresamente.
- 2.- No añadir medicación a las bolsas.
- 3.- No añadir ClNa en dosis mayores de 1 amp /bolsa
- 4.- No añadir ClK en dosis mayores de 25 meq/bolsa
- 5.- No preparar con más de 6 horas de antelación a su uso.
- 6.- ***Mezclar SIEMPRE los dos compartimentos de la solución de bicarbonato.***
- 7.- Añadir componentes en condiciones de esterilidad.

MANIPULACION DEL CATÉTER

- 1.- Es de uso exclusivo, si no hay tratamiento HEPARINIZAR.
- 2.- Si se hepariniza marcar en apósito fecha y dosis.
- 3.- Ante cada desconexión/reconexión proceder a un lavado del mismo en condiciones de esterilidad.
- 4.- Si cambio de catéter, cultivar.

CONTROL DEL PACIENTE

- 1.- *Si hipotensión no cambiar pauta de tratamiento, SOLO DEJAR EXTRACCION a O* (balance horario en O) y consultar.
- 2.- Vigilancia periódica de signos de infección en catéter.
- 3.- Vigilancia de posible sangrado si heparina.
- 4.- Vigilancia periódica del monitor para detectar fugas de sangre (rotura del sistema).



COMPLICACIONES

- **TECNICAS:** - DERIVADAS DEL ACCESO VASCULAR.
- DERIVADAS DE LA TCRR
- **CLINICAS:** DERIVADAS DEL ESTADO DEL PACIENTE



COMPLICACIONES ACCESO VASCULAR

- Incorrecta posición
- Acodamientos
- Trombosis
- Obstrucción
- Sangrado
- Hematoma del punto de punción

COMPLICACIONES DE LA TECNICA

- Recirculación
- Desconexión de líneas
- Embolismo aéreo
- Coagulación del hemofiltro
- Fuga de sangre



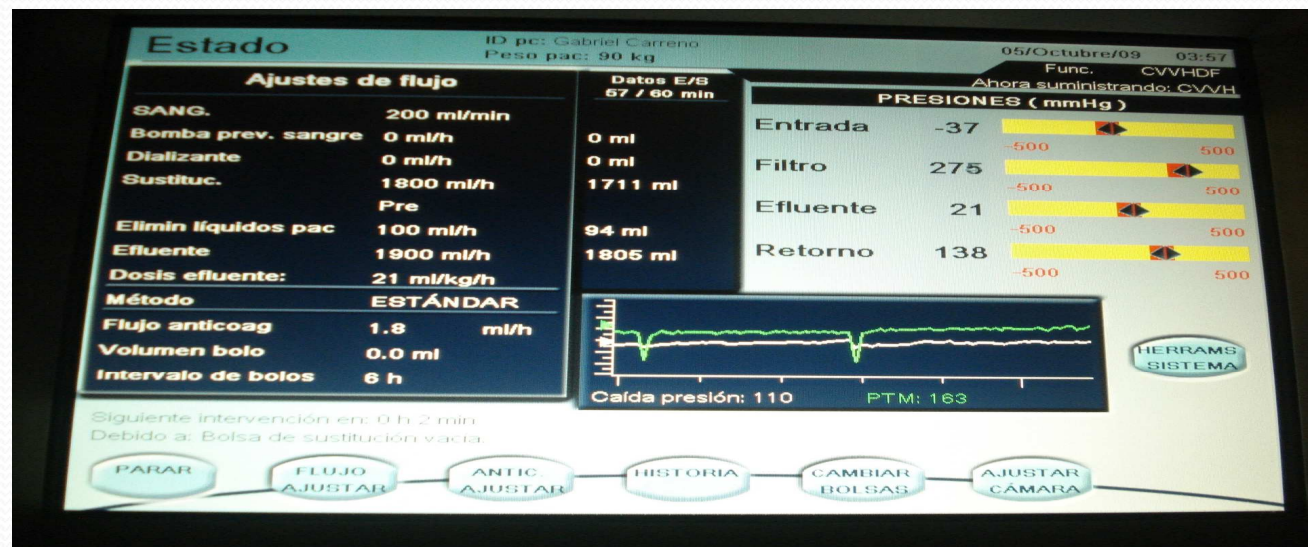
COMPLICACIONES TECNICAS PRESIONES

- **Presión de Entrada (arterial):** -50 / -150 mmHg. (Rango de funcionamiento: -250 a +50 mmHg.)
Si es un valor positivo, puede deberse a:
 - Desconexión en la línea.
 - El paciente tenga un exceso de volumen circulando (no es frecuente).*Si es un valor más negativo puede ocurrir que:*
 - Haya un problema de la vía: obstrucción, adhesión a la pared.
 - El catéter no de suficiente flujo o presente obstrucciones.
- **Presión del Filtro:** +10 a + 250 mmHg.

COMPLICACIONES TECNICAS

PRESIONES

- **Presión del Efluente:** > 50 mmHg al inicio de la terapia. Si se dispone del programa de Gestión de TCCR, nos dará la lectura exacta de la presión. Posteriormente irá disminuyendo. Cuidado en -80 .
- **Presión de Retorno:** $+15$ mmHg a $+350$ mmHg. El rango de funcionamiento es de $+50$ a $+150$ mmHg. Vigilar que no supere los 250 mmHg. Ante una alarma de P.de Retorno (Venosa), solucionar el problema antes de darle a **Continuar**.
- **Muy importante: el "Delta de Presión":** rango de seguridad entre 30 y 60 . Si supera los 60 de valor máximo, realizaremos lavados con solución salina. Durante el lavado el delta será igual a cero. Si supera dicho valor será indicador de coagulación del filtro.



COMPLICACIONES TECNICAS

ALARMAS

AVISO DE FUGA DE SANGRE

- Posibles causas:

- 1.- Burbuja de aire en el detector de fugas de sangre.
- 2.- Instalación incorrecta de la línea en el detector de fugas de sangre o partículas de polvo alojadas en dicho detector.
- 3.- Partículas extrañas o líquido de color en el sistema.
- 4.- Fuga en la membrana del filtro.

- Solución:

- 1.- Eliminar las burbujas de aire.
- 2.- Recolocar la línea en el alojamiento del detector.
- 3.- Limpiar el interior del sensor con una gasa humedecida en suero o agua jabonosa, secar y limpiar la parte externa del equipo. Pulsar “ Normalizar DFS” de la pantalla SITUACIÓN.
- 4.- Comprobar mediante una tira reactiva la presencia de sangre en el líquido del efluente. Si el resultado es positivo, proceder a cambiar el SET.



COMPLICACIONES TECNICAS

AIRE EN EL SENSOR:

- Quitar las burbujas: Seguir el procedimiento descrito en la pantalla.(Clampar la línea venosa antes de la toma de muestras, pinchar una aguja conectada a una jeringa de 20 ml. en la toma de muestras y proceder a aspirar el aire que se ha depositado en el circuito. Tirar del clamp. Una vez restablecida la situación de normalidad, despinzar el kocher y pulsar continuar.)
- Limpiar el sensor con suero.
- Comprobar que la línea no ha sido colocada a tensión en el alojamiento del detector de aire.
- Si ha entrado mucho aire en el circuito es recomendable efectuar una desconexión temporal y volver a cebar el circuito.



COMPLICACIONES TECNICAS

- Las Bolsas del Líquido de Diálisis (difusión) y las del líquido de Reposición (convección), pueden cambiarse en cualquier momento del tratamiento.
- El cambio de dichas bolsas obedecerá a una indicación clínica o del propio Prisma.



COMPLICACIONES TECNICAS

- Bolsa de Efluente: deberá de retirarse al Finalizar el ciclo o previa petición de la PRISMA.
- El proceso de sustitución de dicha bolsa viene indicado en la pantalla.-Se claman las líneas, se retira la bolsa, siendo sustituida por otra de recambio, se desclaman las líneas y se aprieta la tecla de continuar.-

COMPLICACIONES CLÍNICAS

- Alt. Hemodinámicas: Hipotensión . Hipertensión
Angina.
Arritmias
Anemia..
Hemólisis
Hipoxemia
- .Alt. Metabolismo-Catabolismo.
- .Alt. Balance de líquidos
- .Alt electrolitos
- .Alt equilibrio ácido-base.
- Alt de la temperatura:Hipotermia
Hipertermia



COMPLICACIONES CLINICAS

Misceláneas

Reacciones alérgicas

Alt. Neurológicas (Sdo. De Desequilibrio)

Trombosis

Sangrado

Infección



DIAGNOSTICOS DE ENFERMERIA REALES

- CONOCIMIENTOS DEFICIENTES R/C TDERC
- TEMOR R/C TTO INVASIVO, ENFERMEDAD Y PÉRDIDA DE UNA FUNCIÓN CORPORAL
- INTOLERANCIA A LA ACTIVIDAD R/C ENFERMEDAD, TDERC
- PATRÓN RESPIRATORIO INEFICAZ R/C INMOVILIDAD, EDEMAS

DIAGNOSTICOS DE ENFERMERIA RIESGO

- RIESGO DE ALTERACION DE VOLUMEN DE LÍQUIDOS R/C TDERC
- RIESGO DE ALTERACION DE LA PERFUSIÓN TISULAR R/C hipovolemia, hipotermia
- RIESGO DE LESIÓN, HEMORRAGIA, TROMBOEMBOLISMO Y EMBOLISMO AÉREO R/C TDERC
- RIESGO DE ALTERACIÓN DE LA TEMPERATURA CORPORAL R/C TDERC
- RIESGO DE ALTERACIÓN DE LA NUTRICIÓN POR DEFECTO
- RIESGO DE INFECCIÓN R/C PROCEDIMIENTO INVASIVO



Plan de cuidados

→ INTOLERANCIA A LA ACTIVIDAD R/C - TCRR

NIC 0740.- Cuidados del paciente encamado

NIC 0840.- Cambios de posición

→ PATRON RESPIRATORIO INEFICAZ R/C - TCRR

3230.- Fisioterapia respiratoria

3250.- Mejorando la tos



Plan de cuidados

- CONOCIMIENTOS DEFICIENTES R/C -TCRR
NIC 5618.-Enseñanza procedimiento-tratamiento
- TEMOR R/C –Procedimiento invasivo
NIC 5380.- Potenciar la seguridad



Plan de cuidados

→ RIESGO DE ALTERACIÓN DE LA
PERFUSIÓN TISULAR R/C -Hipotermia
-Hipovolemia

NIC 2620.- Monitorización neurológica

NIC 6650.- Vigilancia

NIC 4104.- Cuidados del embolismo

NIC 2080.- Manejo líquidos y electrolitos

Complicaciones Respiratorias

Intervenciones de Enfermería

- 3160:Aspiración vías aéreas
- 3180:Manejo vías aéreas artificiales
- 3200:Evitar la aspiración
- 3230:FTR
- 3270:Desintubación endotraqueal
- 3300:Ventilación mecánica
- 3310:Destete de la ventilación
- 3320:Oxigenoterapia
- 3350:Monitorización respiratoria
- 3390:Apoyo a la ventilación



Complicaciones Cardiacas

Intervenciones de Enfermería

4040: Cuidados
cardiacos

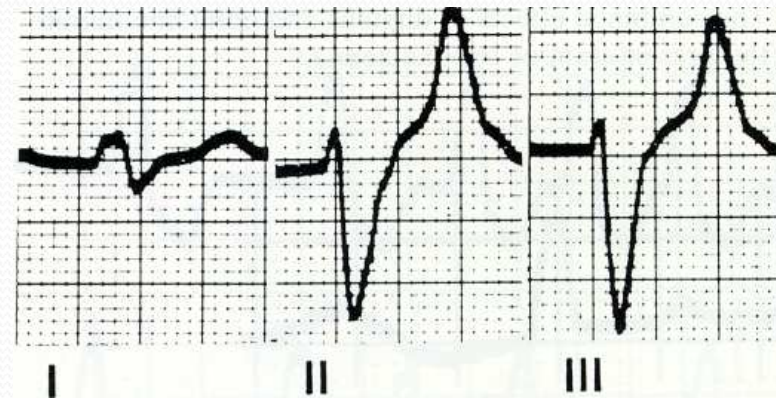
4064: Cuidados
circulatorios

2020: Control de
electrolitos

4210: Monitorización
hemodinámica
invasiva

Arritmias

Alteración del gasto cardiaco



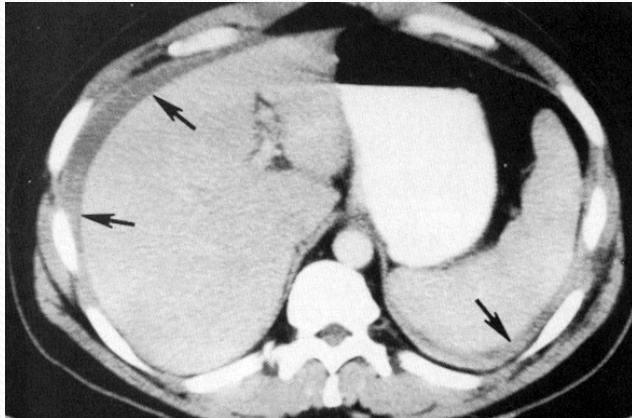
Complicaciones Abdominales

Intervenciones de Enfermería

Ileo paralítico

**Diarrea, estreñimiento,
nauseas, vómitos**

- 1874 cuidados sonda nasogástrica
- 0430:Control de evacuación intestinal





Complicaciones Metabólicas

Intervenciones de Enfermería

Hiperglucemia

Hipo e Hiperkaliemia

Hipo e Hipernatremia

Hipoclorémica

Hipomagnesemia.

Hipocalcemia

Hipofosforemia

Acidosis metabólica

Alcalosis metabólica

1911-1914: Manejo Acido-base

2001-2010: Control de electrolitos

2000: Manejo de la hiperglucemia

2130: Manejo de la hipoglucemia

Complicaciones Renales

Intervenciones de Enfermería

- Disfunción renal

1876:Cuidados del catéter
urinario

4170:Manejo de la
hipervolemia

4180:Manejo de la hipovolemia





Complicaciones Vasculares

Intervenciones de Enfermería

- Tromboembolismo
- Trombosis
- Sangrado
- Hematoma del punto de punción
- 4110:Precaucion en embolismo
- 2300:Admón. medicación
- 7690:Interpretación de datos de laboratorio
- 5340:Presencia
- 4220:Cuidados de catéter



Complicaciones Neurológicas

Intervenciones de Enfermería

Ansiedad y depresión

Cefaleas

Convulsiones

Neuropatías periféricas

- 1800-1804: Ayuda en los auto cuidados
- 2210: Admón. analgésicos
- 2620: Control y seguimiento neurológico
- 2680: Actuación ante ataques convulsivos
- 2660: Actuación ante la sensibilidad periférica alterada

Complicaciones Infecciosas

Intervenciones de Enfermería

- Bacteriemia
- Ajuste de medicación antibiótica

2440:Mantenimiento de dispositivos de acceso venoso

6540:Control de infecciones

1876: Cuidados del catéter urinario

3440:Cuidados del punto de incisión