

COMPLICACIONES AGUDAS Y CRONICAS DEL PACIENTE EN DIÁLISIS

**WILMER GUZMAN VENTURA
INTERNISTA - NEFRÓLOGO**

COMPLICACIONES AGUDAS

APARECEN DURANTE LA SESIÓN O EN LAS HORAS SIGUIENTES A LA HEMODIÁLISIS.

HAY QUE DIAGNOSTICAR Y TRATAR

MAS IMPORTANTE: PREVENIRLAS

**LÍQUIDO DE
DIÁLISIS**

DIALIZADOR

**CIRCUITO
EXTRACORPÓREO**

**SANGRE DEL
PACIENTE**

COMPLICACIONES AGUDAS EN HEMODIALISIS

Complicaciones que requieren atención inmediata.

Complicaciones las cuales podemos diferir su atención unos minutos.

COMPLICACIONES CRONICAS

Aparecen durante la sesión o en las horas siguientes a la hemodiálisis.

Hay que diagnosticar y tratar

MAS IMPORTANTE: prevenirlas

COMPLICACIONES DE ATENCION INMEDIATA

Hipotensión

Pérdidas sanguíneas

Desconexión de líneas

Rotura de la membrana del dializador

Hemolisis

Coagulación

Síndrome de anemia aguda

Dolor precordial

Embolismo gaseoso

Calambres

COMPLICACIONES QUE PUEDEN ESPERAR UNOS MINUTOS

Nauseas y vómitos

Prurito

Cefaleas

Hiponatremia

Hipernatremia

Hipokaliemia

Hiperkaliemia

Hiperfosforemia

Síndrome de desequilibrio dialítico

Complicaciones	Porcentaje
Hipotensión	20-30 %
Calambres	5-20 %
Nauseas y vómitos	5-15 %
Cefalea	5 %
Dolor torácico	2-5 %
Dolor de espalda	2-5 %
Prurito	5 %
Fiebre y escalofríos	< 1 %

Hipotensión Episódica

Hipotensión crónica persistente

Importancia Clínica

- Morbilidad
- Mortalidad

Sintomática

- Calambres
- Mareos
- Náuseas - Vómitos
- Sensación de vacío

Asintomática

- Control rutinario

Hemodialysis-associated hypotension as an independent risk factor for two-year mortality in hemodialysis patients

TATSUYA SHOJI, YOSHIHARU TSUBAKIHARA, MASAMITSU FUJII, and ENYU IMAI

Department of Nephrology, Osaka General Medical Center, Osaka, Japan; Department of Nephrology, Osaka Kose-Nenkin Hospital, Osaka, Japan; Department of Internal Medicine and Therapeutics, Osaka University School of Medicine, Osaka, Japan; and Nakanoshima Study Group, Osaka, Japan

Table 1. Characteristics of the hemodialysis study cohort

Variable	Survivors (N = 1057)	Fatalities (N = 149)
Gender (male/female)	585/472	86/63
Age years	58.8 (12.5)	67.6 (11.8) ^a
Diabetes mellitus %	23.8	35.1 ^a
Kt/V	1.29 (0.35)	1.17 (0.28) ^a
Body mass index kg/m ²	20.9 (3.3)	20.7 (3.3)
Body weight after hemodialysis kg	53.1 (10.1)	50.0 (9.8) ^a
Inter-dialysis body weight gain kg	2.5 (1.0)	2.3 (1.1)
Ultrafiltration per body weight mL/kg	47.7 (18.9)	46.4 (18.9)
dBV %	10.0 (7.3)	8.1 (8.0) ^a
Serum creatinine mg/dL	11.7 (2.8)	9.6 (2.8) ^a
Serum albumin g/dL	3.8 (0.4)	3.5 (0.5) ^a
Hemodialysis per week times	3.0 (0.2)	3.0 (0.3)
Hemodialysis time min/session	239.0 (22.7)	235.8 (28.1)
Duration of hemodialysis years	7.1 (5.6)	6.7 (5.8)

dBV, decrease in blood volume. Values are expressed as mean (SD), or number.

^a *P* < 0.05 in survivors vs. fatalities.

- Estudio de cohorte – prospectivo - multicéntrico
- 1244 pacientes en 28 unidades de HD

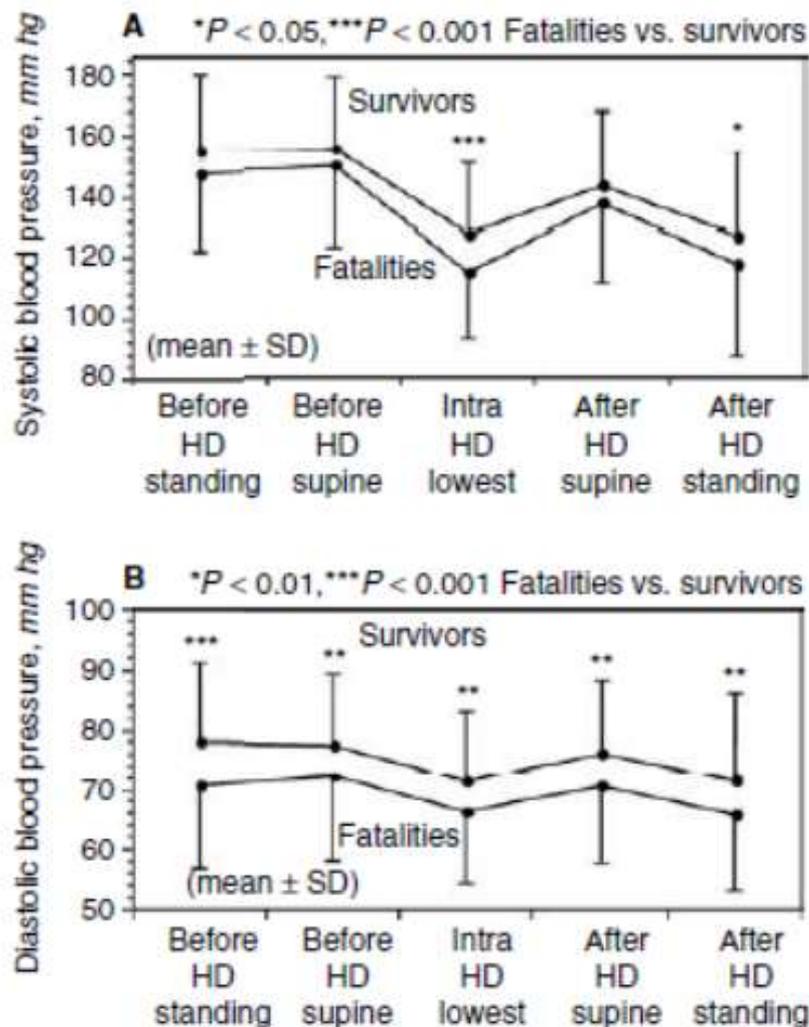


Fig. 1. Mean (\pm SD) changes of blood pressure during hemodialysis (HD) in survivors and fatalities in December 1999. Systolic blood pressure (A), diastolic blood pressure (B).

Table 5. Odds ratios from multivariate logistic regression analysis for two-year mortality associated with intradialysis hypotension and postdialysis orthostatic hypotension

	Odds ratio (95% CI)	<i>P</i> value
Lowest intradialysis SBP (by 20 mm Hg increments)	0.79 (0.64–0.98)	0.033
Fall in SBP on standing soon after hemodialysis (by 10 mm Hg increments)	0.82 (0.67–0.98)	0.046

Multivariate logistic regression model is adjusted for age, gender, diabetic status, serum creatinine, ultrafiltration per body weight, and body weight after hemodialysis.

Factores de riesgo independientes de mortalidad en HD

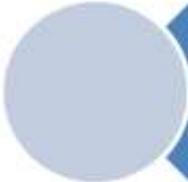
- Hipotensión intradiálisis
- Hipotensión ortostática Postdiálisis

CAUSAS DE HIPOTENSIÓN

.



Relacionadas con el Volumen



Vasoconstricción inadecuada

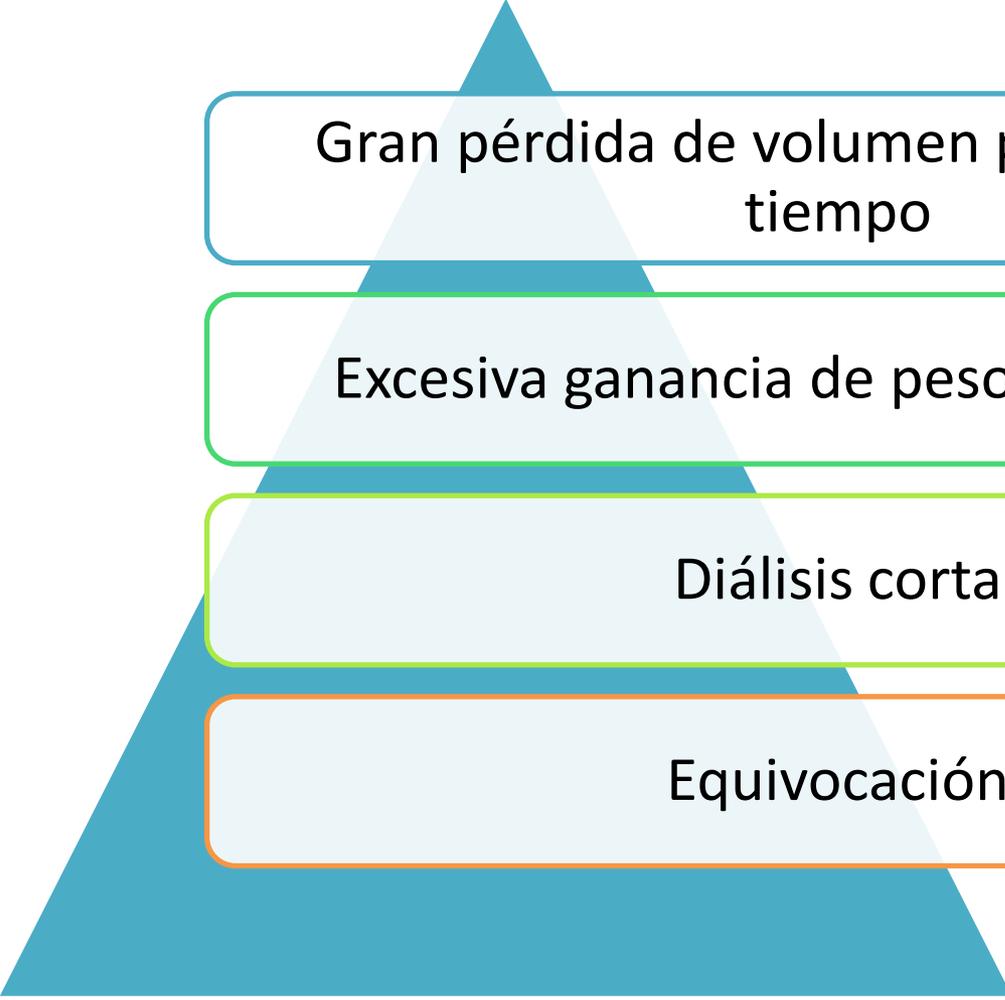


Factores Cardíacos



Causas poco comunes

DISMINUCIÓN EXCESIVA DEL VOLUMEN PLASMÁTICO: ULTRAFILTRACIÓN EXCESIVA PROGRAMADA



Gran pérdida de volumen por unidad de tiempo

Excesiva ganancia de peso inter diálisis

Diálisis corta

Equivocación

DISMINUCIÓN EXCESIVA DEL VOLUMEN PLASMÁTICO: ULTRAFILTRACIÓN EXCESIVA NO PROGRAMADA

Máquina de diálisis sin control de ultrafiltración

```
graph TD; A[Máquina de diálisis sin control de ultrafiltración] --> B[Uso de dializadores con coeficiente de ultrafiltración mayor de 8 ml/h/mmHg]; B --> C[Avería del sistema de control de UF]; C --> D[Tiempos sin control de UF durante la hemodiálisis, empleando dializadores de alta permeabilidad]; D --> E[Volumen de cebado alto, no repuesto, en personas pequeña];
```

Uso de dializadores con coeficiente de ultrafiltración mayor de 8 ml/h/mmHg

Avería del sistema de control de UF

Tiempos sin control de UF durante la hemodiálisis, empleando dializadores de alta permeabilidad

Volumen de cebado alto, no repuesto, en personas pequeña

TASA DE RELLENO VASCULAR BAJA

Depleción hidrosalina pre hemodiálisis.

Peso seco, mal estimado y bajo

- – Incremento del peso seco
- – Tercer espacio
- – ¿Presión coloidosmótica del plasma disminuida?
- – Gestación

Cambios osmolares intensos con paso de agua dentro de las células; p. ej. hiponatremia,

Diálisis con Na bajo < 136 mmol/l

EFECTO DE SODIO EN DIALISIS

Table 1. Urea Reduction, Sodium, and Weight Gain

	Treatment			P Value		
	Standard: Protocol A	Linear: Protocol B	Stepwise: Protocol C	A v B	A v C	B v C
Urea reduction (%)	64 ± 8	66 ± 8	63 ± 9	> 0.1	> 0.1	> 0.1
Sodium increase, prehemodialysis (mmol/L)	137 ± 5	137 ± 5	138 ± 4	> 0.1	> 0.1	> 0.1
Sodium increase, posthemodialysis (mmol/L)	139.0 ± 2.0	143.0 ± 0.4	145 ± 3	< 0.0001	< 0.0001	> 0.1
Sodium increase (%)	1.5 ± 2.0	4.5 ± 3.0	5.7 ± 3.0	0.007	0.033	> 0.1
Weight gain	3.21 ± 1.20	3.7 ± 1.5	3.9 ± 1.4	0.018	< 0.001	> 0.1
Weight gain (%)	4.4 ± 1.3	4.9 ± 2.3	5.1 ± 1.4	0.032	< 0.0001	> 0.1

NOTE. The data represent the mean values + SD for the 2-week period. Comparisons were made using Student's paired t-test.

Table 3. Immediate Postdialysis Symptoms

Symptom	Treatment			P Value		
	Standard: Protocol A	Linear: Protocol B	Stepwise: Protocol C	A v B	A v C	B v C
Thirst	1.4 ± 1.2	2.7 ± 1.6	3.3 ± 1.5	0.02	< 0.0001	0.05
Fatigue	0.5 ± 0.4	0.7 ± 0.6	0.7 ± 0.4	> 0.1	0.099	> 0.1
Total symptoms	3.5 ± 3.0	4.9 ± 3.1	5.3 ± 2.8	0.03	0.004	> 0.1

NOTE. The data are given as the mean value ± SD during the 12 hours immediately after dialysis. Comparisons were made using Student's paired t-test.

Table 4. Symptoms Days After Dialysis

Symptom	Treatment			P Value		
	Standard: Protocol A	Linear: Protocol B	Stepwise: Protocol C	A v B	A v C	B v C
Thirst	1.3 ± 1.2	2.3 ± 1.5	2.9 ± 1.3	0.004	< 0.0001	0.04
Fatigue	0.3 ± 0.3	0.5 ± 0.4	0.5 ± 0.4	0.08	0.003	> 0.1
Total symptoms	2.3 ± 2.3	3.5 ± 2.3	4.4 ± 2.6	0.03	0.0001	0.07

Modelos de sodio Intradiálisis

- Menos hipotensiones
- Menos síntomas

Postdiálisis

- Mayor sodio
- Mayor hipertensión
- Mayor sed
- Mayor ganancia de peso

AJUSTE INADECUADO DE LAS RESISTENCIAS VASCULARES A LA CAÍDA DEL VOLUMEN PLASMÁTICO

a) Pacientes con disfunción del sistema nervioso vegetativo

- – Diabéticos, pacientes de edad avanzada
- – Relación respuesta simpática/parasimpática disminuida: hipotensiones bruscas sin gran relación con pérdidas de volumen y con bradicardia o frecuencia no aumentada
- – Respuesta simpática insuficiente: relacionadas con pérdida de volumen y taquicardia

b) Diálisis con acetato

c) Pacientes con masa muscular pequeña, mujeres

AJUSTE INADECUADO DE LAS RESISTENCIAS VASCULARES A LA CAÍDA DEL VOLUMEN PLASMÁTICO

c) Líquido de diálisis con concentración baja de Ca^{++}

d) Vasodilatación cutánea

- – Temperatura elevada del líquido de diálisis
- – Temperatura ambiental demasiado alta
- – Fiebre

e) Vasodilatación esplácnica: período de digestión

AJUSTE INADECUADO DE LAS RESISTENCIAS VASCULARES A LA CAÍDA DEL VOLUMEN PLASMÁTICO

f) Isquemia tisular, agravada por hematócrito bajo o hipoxemia

g) Medicaciones vasodilatadoras

- – Arteriales: antihipertensivos tipo calcioantagonistas
- – Venosas: nitroglicerina y nitratos en general

h) Gestación

GASTO CARDIACO INSUFICIENTE

a) Mala adaptación a la disminución del llenado cardíaco

- Disfunción diastólica debida a hipertrofia ventricular izquierda, cardiopatía isquémica, valvulopatías, hipertensión pulmonar, pericarditis

b) Incapacidad para aumentar la frecuencia cardíaca

- Disfunción del sistema vegetativo con respuesta de predominio parasimpático: diabetes, edad avanzada, arteriosclerosis
- Bloqueadores beta
- Trastornos de la conducción cardíaca. Bloqueos A-V
- Arritmias cardíacas

GASTO CARDIACO INSUFICIENTE

c) Disminución de la contractilidad cardíaca

- Cardiodepresores: líquido de diálisis con acetato o concentración baja de Ca^{++} , bloqueadores beta, etc.
- Hipertrofia miocárdica
- Calcificaciones miocárdicas
- Amiloidosis
- Isquemia, etc.

d) Enfermedades mixtas

- Arritmias intradiálisis
- Pericarditis constrictiva
- Taponamiento cardíaco

CAUSAS RARAS DE HIPOTENSIÓN

Pericarditis aguda

Isquemia aguda de miocardio. Infarto

Sepsis

Embolismo pulmonar

Hemólisis

Reacciones alérgicas graves asociadas a la diálisis

Embolia gaseosa

Hemorragia aguda

HIPOTENSIÓN: SINTOMATOLOGÍA

- Descenso de la T.A. que el paciente suele notar “*creo que me ha bajado la T.A.*”.
- Otros síntomas indicativos son palidez de piel y mucosas, náuseas, vómitos, taquicardia y calambres musculares.
- Síntomas derivados de la falta de riego cerebral: visión borrosa, dislalia, estupor e incluso pérdida de conciencia.
- A veces el primer síntoma es un bostezo (sintomatología vagal).
- La bradicardia, palidez y sudoración suelen anteceder al episodio de hipotensión.



O2?

Bomba?

Albumina?

Hipertónico?

Recomendaciones

- Limitar Sal
- Aumento de peso (<1 Kg/día)
- Peso seco
- Medicación antihipertensivas
- Tiempo o sesiones de HD
- Soluciones de diálisis con bicarbonato
- Na 140 – 145 mM .Modelos
- Tº baja (35.5º c)
- (Ca+ 3 meq/L)
- Hb predialisis > 11 g/dL
- Evitar Comida
- UF secuencial. Diálisis isovolumétrica
- Midodrine
 - Sertralina
 - Antagonistas de adenosina
 - Infusión de vasopresina

TRATAMIENTO DE HIPOTENSIÓN

Colocar al paciente en posición de Trendelenburg

Solución salina al 0,9% en bolos de 100-200 ml,

Repetido según respuesta y gravedad

Disminuir la ultrafiltración y, a ser posible, reducirla a cero

Disminuir el flujo sanguíneo: si no se puede reducir la UF, ICC, sospecha reacción alérgica del líquido de diálisis

Hipotensión sin gran UF y sin taquicardia, esperar.

Oxígeno si se requiere

TRATAMIENTO DE HIPOTENSIÓN

En casos especiales: otros expansores volumen

Diagnosticar la causa y corregirla.

HIPOTENSIONES REPETIDAS: afectan calidad: flujo, sobrehidratación, balance sodio.

Por tanto: completar o compensar la dosis de diálisis y restablecer el peso seco

PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN

Revaluar, al menos semanalmente, el peso seco

Usar máquinas de UF controlada

- Dializadores de más de 8 ml/h/mmHg de coeficiente de ultrafiltración
- Presiones venosas de retorno elevadas

Usar líquido de diálisis con bicarbonato

Alargar el tiempo de hemodiálisis y limitar la tasa de ultrafiltración horaria

Utilizar líquido de diálisis con Na > 138 mEq/l

Mejorar el hematócrito > del 30%

PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN

Aconsejar ganancia de peso interdiálisis menor de 2 kg/48 h

Mantener la temperatura del líquido de diálisis $< 36^{\circ}$ (35°)

Evitar estar en diálisis bajo los efectos de hipotensores, fundamentalmente bloqueadores beta y vasodilatadores

Evitar la ingesta significativa de alimentos justo antes y durante la hemodiálisis

Recurrir a sesiones de ultrafiltración aislada para recuperar el peso seco

Calcular el balance de Na, teniendo en cuenta la diuresis residual

PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN MEDIDAS ESPECIALES

Mejorar la biocompatibilidad de la hemodiálisis

Programar de forma variable la concentración de sodio en el líquido de diálisis,

Iniciar con concentraciones más altas para luego ir disminuyéndolas (perfiles de Na)

Realizar ultrafiltración secuencial.

Comenzando con una tasa de UF mayor para ir disminuyéndola a lo largo de la sesión.

Es útil asociarla al perfil variable de Na (perfil de UF)

Adecuar peso seco: Ecográfica del diámetro/sección de la vena cava inferior, bioimpedancia, niveles de factor natriurético atrial

Utilizar expansores plasmáticos para amortiguar la caída del volumen plasmático

HIPOTENSIÓN AL INICIO DE LA HEMODIÁLISIS

Secuestro hemático brusco al iniciar la sesión.

Reacciones vasovagales por punciones dolorosas.

Pérdida del volumen plasmático en pacientes hipovolémicos (diarrea, vómitos, fiebre)

Pacientes con peso bajo al iniciar la HD.

La pauta de actuación en estos casos es reponer con el suero del cebado la sangre que vamos sacando.

Comenzar la diálisis muy lentamente.

Tener atropina por si fuera reacción vagal

CALAMBRES

El calambre es una contracción dolorosa, paroxística, espontánea y prolongada de uno o varios músculos

Dependientes de la técnica

- Asociados a la hipotensión
- Excesiva ultrafiltración-depleción salina
- Líquido de diálisis con Na bajo

Dependientes del paciente

- Isquemia muscular
- Déficit de carnitina
- Hipocalcemia e hipomagnesemia
- Predisposición de causa desconocida

TRATAMIENTO DE LOS CALAMBRES

Si hay hipotensión: solución salino al 0,9%

Disminuir la ultrafiltración

Si persiste: sol salina al 10 o 20% en ampollas de 10 ml

Si persiste: dextrosa 33 o 50% en ampollas de 10 ml

Masajes sobre músculo afectado

Contracción isométrica de los mismos contra el suelo u otro plano rígido

Aumentar la conductividad de la máquina de hemodiálisis

CEFALEAS

Síndrome de desequilibrio

Acetato

Alcalosis metabólica

Hipercalcemia

Hipertensión arterial

Edema cerebral inducido por concentración baja de Na en el líquido de diálisis

Abstinencia de la cafeína, alcohol, etc.

Hemoconcentración

Asociada a alguna complicación orgánica: hemorragia intracraneal

REACCIONES ALÉRGICAS

Prurito, reacción vasomotora (flush), eritema (erupción), edema facial, rinorrea, conjuntivitis

Náuseas, vómitos, dolor abdominal

Dolor torácico y de espalda

Disnea, tos no productiva, broncospasmo, taquipnea, estridor laríngeo, cianosis

Taquicardia, hipotensión, dolor precordial

Shock, parada cardíaca

Inicial, media o al terminar diálisis

DESENCADENANTES REACCIONES ALÉRGICAS

Desinfectante residual

Esterilizante del dializador, líneas, óxido de etileno

Componentes del circuito extracorpóreo: membrana del dializador

Asociación de membranas con carga negativa e IECA

Activación del complemento por las membranas celulósicas

Endotoxinas del líquido de hemodiálisis

Medicamentos: heparina, hierro, antibióticos, etc.

Reacciones asociadas al reuso: esterilizante, contaminación

TRATAMIENTO REACCIONES ALÉRGICAS

Leves se puede mantener la diálisis aplicando esteroides y/o antihistamínicos

Intermedios, ante la duda, es mejor aplicar las medidas de los casos graves.

Graves interrumpir la diálisis, sin retornar la sangre al paciente

Administrar esteroides y/o antihistamínicos por vía i.v.

Soporte cardiorrespiratorias adecuadas.

Infusión de salino 0,9% para mantener PA.

La adrenalina se reservará para los casos de shock manifiesto

Tomar muestras de la sangre y del líquido de diálisis

Anotar todas las incidencias de la hemodiálisis

ARRITMIAS

Existencia cardiopatía previa diagnosticada o por diagnosticar.

Miocardopatía hipertensiva, isquémica o hipertrófica, las enfermedades del sistema de conducción y la pericarditis

Desencadenantes: alteración K^+ , Ca^{++} y Mg^{++} , ácido-base, la hipoxia y el síndrome de desequilibrio grave

HIPOXEMIAS

Secuestro pulmonar de leucocitos en relación con la activación del complemento

Microembolismos pulmonares

Alcalosis metabólica, más frecuente en la diálisis con bicarbonato

Hipoventilación. Diálisis con acetato

Aumento del consumo de oxígeno por el acetato

Depresión del centro respiratorio

Insuficiencia cardíaca por sobrecarga hidrosalina y/o hipertensión

Embolismo pulmonar: embolismo aéreo

CAUSA FISICAS DE HEMOLISIS

Calentamiento excesivo del líquido de diálisis: lesión térmica.

- Se manifiesta por sensación de intenso calor

Líquido de diálisis hipotónico: lesión osmolar.

- Se manifiesta por calambres

Trauma mecánico por mal ajuste de la bomba de sangre o bucle en la línea.

Catéteres en aurícula derecha

CAUSA QUIMICAS DE HEMOLISIS

Desinfectantes mal aclarados: formaldehído, glutaraldehído; hipoclorito de sosa, peróxido de hidrógeno; ácido acético, etc.

Contaminantes del agua empleada para la diálisis: cloraminas, cobre, Zn, nitratos, nitritos, etc.

pH extremo, malfuncionamiento de la máquina con líquido de diálisis sin alcalinizante

CAUSAS DEL PACIENTE DE HEMOLISIS

Activación de crioaglutininas con temperaturas del líquido de diálisis por debajo de 35°

Ciertas medicaciones: (cefalosporinas, penicilinas, sulfonamidas, etc.) en pacientes con déficit de la glucosa-6PD

Transfusiones incompatibles

Hemodiálisis insuficiente

Hiperesplenismo

Hipofosfatemia, inferior a 1 mg/dl

Hemoglobinopatías, anemia de células falciformes, vasculitis; anemia hemolítica microangiopática

PÉRDIDAS HEMÁTICAS DURANTE LA SESIÓN

Agudas y bruscas: desconexión accidental.

Leves y crónicas: anemizan

Efectos heparinización: gastrointestinales o metrorragias.

Vigilar los sangrados menstruales

Vigilar uso AINES

COAGULACIÓN TOTAL O PARCIAL DEL CIRCUITO

- Obliga a desechar la sangre coagulada.
- Sus causas mas frecuentes son:
 - Heparinización insuficiente.
 - Técnica incorrecta de cebado del dializador.
 - Defectos del sistema que condicionan un flujo turbulento.
 - Flujo sanguíneo lento durante la sesión de HD.

EMBOLISMO GASEOSO

- Se produce por la entrada de aire en el torrente circulatorio del paciente.
- Es una complicación poco frecuente, aunque es un riesgo a tener siempre presente por su gravedad.

CAUSAS DE EMBOLISMO GASEOSO

- Puede producirse por:
 - Cualquier tipo de poro o fisura en la línea entre el paciente y la bomba.
 - Utilización de sueros con toma de aire.
 - Desconexión de la línea arterial del paciente por su unión con la aguja.
 - Es durante la restitución de sangre al paciente cuando existe un mayor riesgo.
- Una pequeña cantidad de aire que ocluya la arteria cerebral del paciente puede ser fatal.
- En cambio una mayor cantidad si entra en forma de microburbujas y lentamente es mejor tolerada.

EMBOLISMO GASEOSO

- De la posición del paciente en el momento de la entrada de aire dependerá su gravedad:
 - Si el paciente está en posición horizontal la sangre pasará al lecho capilar pulmonar y al ventrículo derecho ocasionando disnea, tos cianosis, agitación y opresión en el pecho.
 - Si el paciente está en Trendelemburg el aire irá a miembros inferiores causando cianosis regional
 - Si el paciente está sentado el aire puede pasar por gravedad a la red venosa del cerebro provocando confusión, pérdida de conciencia e incluso la muerte.

EMBOLISMO GASEOSO: ACTUACIÓN DE ENFERMERÍA

- Evitar que siga entrando aire: pinzar la línea venosa.
- Situar al paciente en posición de Trendelenburg y sobre el costado izquierdo para que el aire quede atrapado en el vértice del ventrículo derecho, pudiendo fluir la sangre hacia el lecho pulmonar sin un gran bolo de aire que produzca una embolia pulmonar masiva.

EMBOLISMO GASEOSO: ACTUACIÓN DE ENFERMERÍA

- Oxigenoterapia 100% para que el intercambio gaseoso sea lo mas eficaz posible en las zonas del pulmón bien perfundidas.
- Por descontado se habrá avisado al nefrólogo, aunque la sintomatología sea muy leve.

EMBOLISMO GASEOSO: PREVENCIÓN

- Buen ajuste de todas las conexiones.
- Comprobar el buen funcionamiento del detector de aire en la línea venosa de forma regular y del clamp de seguridad asociado.
- Retornar la sangre, al finalizar la sesión, con suero sin dejar entrar aire ni anular la alarma.

DOLOR PRECORDIAL

La HD puede ser el desencadenante de episodios anginosos con frecuencia que se producen por el efecto añadido de la UF que reduce el volumen sanguíneo.

DOLOR PRECORDIAL ACTUACION DE ENFERMERIA

Avisar al nefrólogo.

Medir los parámetros hemodinámicos (frecuencia cardiaca, TA).

frenar la pérdida de líquidos por UF.

Oxigenoterapia al 28% para mejorar la oxigenación de los tejidos.

Realización de EKG.

AVANCES TECNICOS QUE EVITAN COMPLICACIONES AGUDAS

Monitor con control de la ultrafiltración

Líquido de hemodiálisis con bicarbonato/sin acetato.

Mejor Biocompatibilidad.

Control variable de sodio.

Control variable bicarbonato.

Anticoagulación personalizada.

Mejor control peso seco bioimpedancia, ecográfica, PNA.

Evaluación de la respuesta simpática.

Monitores hemodinámicos continuos.

Monitores que no anulan la alarmas