RESOLUCIÓN DE GERENCIA CENTRAL DE PRESTACIONES DE SALUD N° 009 GCPS-ESSALUD-2009

Lima, 19 FEB. 2009

VISTO:

La Carta N° 134 -GPH-GCPS-ESSALUD-2009, mediante la cual se remiten los Proyectos de los Protocolos de Atención siguientes: de Manejo de la Anemia en el Paciente en Diálisis, Manejo de Alteraciones en el Metabolismo Óseo Mineral en Pacientes en Diálisis, Dosificación de Hemodiálisis, Manejo de Diálisis Peritoneal y Manejo de la Hipertensión Arterial en el Paciente en Diálisis; para su aprobación y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Ley N° 27056 se creo el Seguro Social de Salud (ESSALUD) estableciendo en el inciso b) del artículo 9° que el Gerente General tiene competencia para dirigir el funcionamiento de la Institución, emitir directivas y los procedimientos internos necesarios, en coordinación con las políticas, lineamientos demás disposiciones del Consejo Directivo y del Presidente Ejecutivo;

Que, mediante Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 012-PE-ESSALUD-2007 de fecha 10 de enero del 2007, modificado con Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 252-PE-ESSALUD-2007, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Seguro Social de Salud (ESSALUD), considerando a la Gerencia Central de Prestaciones de Salud como órgano de línea de la Gerencia General;

Que, mediante el referido reglamento de Organización y Funciones se establece en el inciso b) del artículo 32° como una de sus funciones de la Gerencia Central de Prestaciones de Salud: Formular y Proponer el desarrollo de modelos, niveles de atención, complejidad y organización a la deberán ceñirse los Órganos Desconcentrados para ejecutar acciones de prevención, promoción, fomento y recuperación y rehabilitación de la salud;

Que mediante la Carta N° 886-CNSR-EsSalud-2008, se informa de la validación de los documentos técnicos; de Manejo de la Anemia en el Paciente en Diálisis, Manejo de Alteraciones en el Metabolismo Óseo Mineral en Pacientes en Diálisis, Dosificación de Hemodiálisis, Manejo de Diálisis Peritoneal y Manejo de la Hipertensión Arterial en el Paciente en Diálisis;

Que, la Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 230-PE-ESSALUD-2008, establece en el artículo 4° inciso j) que es función de la Gerencia Central de Prestaciones de Salud, *"Promover el uso de instrumentos que mejoren la gestión de los servicios, la gestión clínica, intervenciones costo-efectivas y uso de la medicina basada en evidencias"*;

EsSalud

RESOLUCIÓN DE GERENCIA CENTRAL DE PRESTACIONES DE SALUD N° 009 GCPS-ESSALUD-2009

En uso de las facultades conferidas;

SE RESUELVE:

1. **APROBAR** los Protocolos de Atención: **Manejo de la Anemia en el Paciente en Diálisis, Manejo de Alteraciones en el Metabolismo Óseo Mineral en Pacientes en Diálisis, Dosificación de Hemodiálisis, Manejo de Diálisis Peritoneal y Manejo de la Hipertensión Arterial en el Paciente en Diálisis;** las mismas que forman parte integrante de la presente Resolución.

2. **DISPONER** que la Gerencia de Prestaciones Hospitalarias en coordinación con el Centro Nacional de Salud Renal se encarguen de la implantación de los mencionados Protocolos de Atención en las Redes Asistenciales respectivas,

3. **DISPONER** que las Redes Asistenciales realicen las acciones necesarias para la implementación de los citados Protocolos.

4. **ENCARGAR** a la Gerencia de Control de Prestaciones de Salud el cumplimiento de lo dispuesto en la presente resolución.

REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE.

Dr. ALFREDO BARREDO MOYANO
Gerente Central de Prestaciones de Salud
EsSalud

SEGURO SOCIAL DEL PERU
GERENCIA CENTRAL DE PRESTACIONES DE SALUD
GERENCIA DE PRESTACIONES HOSPITALARIAS
CENTRO NACIONAL DE SALUD RENAL

PROTOCOLO

MANEJO DE LA HIPERTENSION ARTERIAL EN EL PACIENTE EN DIALISIS

Febrero 2009

INDICE

1.	Definición		2
2.	Objetivo		2
3.	Nivel de atención		2
4.	Criterios de diagnóstico		2
	4.1	Presión arterial objetivo	2
	4.2	Medición de la presión arterial	2
	4.3	Peso seco	2
	4.4	Medición del volumen extracelular	3
5.	Manejo		3
	5.1	Control del VEC	3
	5.2	Medicación antihiprtensiva	3
	5.3	Hipertensión refractaria	6
	5.4	Hipertensión durante hemodiálisis	6
	5.5	Urgencia y emergencia hipertensiva	6
	5.6	Pautas sobre uso de eritropoyetina	7
	5.7	Algoritmo de decisiones clínicas	7
6.	Actividades de seguimiento y control		8
7.	Criterios de alta, referencia y contrarreferencia		8
8.	Bibliografía		8

PROTOCOLO

MANEJO DE LA HIPERTENSION ARTERIAL

EN EL PACIENTE EN DIALISIS

1. Definición.

Para fines del presente protocolo se incluye:
Pacientes con ERC estadio 5 en Programa de Hemodiálisis o diálisis peritoneal bajo responsabilidad de EsSalud.

2. Objetivo, definición del problema y población objetivo

a. Tratar adecuadamente la hipertensión arterial en los pacientes en diálisis.
b. Prevenir la morbi-mortalidad debida a hipertensión arterial.

3. Niveles de atención

- Unidades de diálisis hospitalarias
- Unidades de diálisis extrahospitalarias

4. Criterios de diagnóstico

4.1 Presión arterial objetivo *(Grado C)*.

Pacientes en hemodiálisis sin disfunción cardíaca severa:
- Prediálisis PA ≤ 140/90 mm de Hg.
- Postdiálisis PA ≤130/80 mm de Hg.

Pacientes en hemodiálisis con disfunción cardíaca severa:
- PA ≤ 140/90 mm de Hg

Pacientes en diálisis peritoneal
- PA ≤ 130/80 mm de Hg

4.2 Medición de presión arterial (ver anexo 1)

Para evaluar adecuadamente la PA de los pacientes en hemodiálisis se debe *(Nivel de evidencia II)*:

- Usar técnica estandarizada.
- Usar equipo estandarizado.
- Medir la PA antes, durante y después de la diálisis.

- Cuando sea necesario medir la PA en los muslos o piernas se deberán usar mangos de tamaño apropiado y el paciente deberá estar en posición supina.

Es recomendable que el paciente controle su PA en el domicilio (ver anexo 2) ya que las cifras obtenidas se correlacionan bien con la PA monitorizada continuamente y con la HVI.

4.3 Peso seco

El peso seco es aquel en el que no existe exceso ni depleción del VEC. En la mayoría de pacientes la obtención del peso seco mantendrá su PA en los valores recomendados. Al valorarse el peso seco se debe tener en cuenta que la ausencia de edemas no excluye exceso de VEC.

4.4 Medición del volumen extracelular

La evaluación clínica del VEC es difícil ya que éste puede estar incrementado sin que el paciente presente alguna evidencia de sobrehidratación, por esta razón la mejor forma de valorarlo es a través de la respuesta de la PA a las variaciones en el peso seco prescrito. Se han desarrollado métodos para tratar de calcular más acertadamente el estado del VEC, pero son imprácticos y poco confiables:

- Pletismografía de bioimpedancia, brinda información aproximada sobre la composición corporal.

- Medición del diámetro de la vena cava inferior, debe practicarse no menos de dos horas después de finalizada la sesión de hemodiálisis, tiempo en el que los líquidos se redistribuyen desde el compartimento intersticial hacia el intravascular.

5. Manejo

El manejo de la PA requiere control del volumen extracelular y uso adecuado de la medicación antihipertensiva. Por ello la responsabilidad es compartida entre el paciente y los profesionales de la salud involucrados en su tratamiento *(Grado B)*.

5.1 Control de volumen extraceluar. Se debe evaluar y obtener el peso seco adecuado mediante las siguientes medidas:

- Evitar ganancias de peso superiores al 4% del peso seco en el período interdiálisis a través de la educación y consejería regular por Nutricionista.
- Dieta con restricción severa de sal (2 gr sal/día)

- Obtener el peso seco progresivamente. La falta de edemas no es indicador fiable de haberse llegado al mismo. En caso necesario incrementar la duración y/o la frecuencia de las sesiones al menos temporalmente hasta obtener el peso seco.
- En los pacientes con PA elevada se debe disminuir la concentración de sodio en la solución de diálisis desde 140 hasta 135 mE/L progresivamente a lo largo de varias semanas con el fin de obtener balance negativo de sodio y disminuir la sed.
- En pacientes en hemodiálisis en quienes no es posible obtener el peso seco adecuado se planteará el cambio a diálisis peritoneal.

Si la presión permanece elevada a pesar de haberse obtenido el peso seco se deberá administrar medicación antihipertensiva de mantenimiento.

5.2 Medicación antihipertensiva. La medicación antihipertensiva se prescribe siguiendo las siguientes pautas generales *(Grado C)*:

- Debe ser retirada lentamente durante el proceso de obtencón del peso seco. Éste debe prolongarse por 3 a 6 semanas en pacientes jóvenes y por más de 12 semanas en pacientes de mayor edad o con patología cardiovascular.
- No debe ser suspendida antes de las sesiones de diálisis.
- La elección del tipo de medicamentos depende en parte de las comorbilidades que presente el paciente.
- Se debe tener en cuenta la dialisancia del medicamento.

Guía para seleccionar antihipertensivos en pacientes en diálisis

Condición clínica	Preferencia	Contraindicación relativa o absoluta
Angina de pecho	β bloqueadores BCCa	Vasoldilatadores directos
Post infarto de miocardio	β bloqueadores sin actividad simpático mimética intrínseca Inhidores ECA	Vasoldilatadores directos
Cardiomiopatía hipertrófica con disfunción diastólica	β bloqueadores Diltiazem Verapamil	Vasoldilatadores directos Bloqueadores α-1
Cardiomiopatía hipertrófica con disfunción sistólica	Inhibidores ECA β bloqueadores BRA	BCCa
Bradicardia, bloqueo cardíaco o síndrome de enfermedad del seno		β bloqueadores labetalol, verapamil, diltiazem

Enfermedad vascular periférica		β bloqueadores
Diabetes mellitas	Inhibidores ECA BRA	
Asma, EPOC		β bloqueadores
Enfermedad hepática		Labetalol, metildopa
Hipertensión inducida por EPO	Calcio antagonistas	Inhibidores ECA[b]

BCCa = Bloqueadores de canales de Ca
IECA = Inhibidores de enzima convertasa de angiotensina
BRA: = Bloqueadores de receptores de angiotensina
[b] Puede incrementar requerimiento de EPO

Bloqueadores de canales de calcio

Son efectivos y bien tolerados por los pacientes en diálisis, incluso en quienes tienen volumen expandido. Son particularmente útiles en pacientes con hipertrofia ventricular izquierda y disfunción diastólica. No requieren suplemento de dosis post diálisis.

Inhibidores de enzima convertasa

Son bien tolerados y particularmente efectivos en pacientes con insuficiencia cardiaca por disfunción sistólica y en muchos pacientes después de infarto agudo de miocardio. El lisinopril además puede ser administrado tres veces por semana después de diálisis.

Beta bloqueadores

Están particularmente indicados en los pacientes que han tenido infarto de miocardio reciente y en aquellos con insuficiencia cardiaca por disfunción sistólica. El atenolol puede ser administrado tres veces por semana después de diálisis.

Remoción de drogas antihipertensivas con diálisis

	% de remosión	
	HD	**DP**
Inhibidores ECA		
Benazepril	Sí	?
Enalapril	35	?
Fosinopril	2	?
Lisinopril	50	?
Ramipril	Sí	?
Bloqueadores de los canales de Ca		
Amlodipino	?	?
Diltiazem	?	?
Nifedipino	Bajo	Bajo
Nicardipino	?	?

Felodipino	?	?
Verapamil	Bajo	Bajo
B bloqueadores		
Atenolol	75	53
Alebutolol	70	50
Carvediol	No	No
Labetalol	<1	<1
Metoprolol	Alto	?
Drogas antiadrenérgicas		
Clonidina	5	?
Metildopa	60	30 – 40
Vasodiliatadores		
Hidralazina	No	No
Minoxidil	Sí	Sí
Bloqueadores de receptor de angiotensina		
Losartan	No	No
Cardesartan	No	?
Eprosartan	No	No
Telmisartan	No	?
Valsartan	No	No
Irbesartan	No	No

5.3 Hipertensión refractaria

Es la persistencia de cifras de PA elevadas a pesar del control adecuado del VEC y del uso de medicación antihipertensiva. Antes de diagnosticarla es necesario descartar una o más de los siguientes factores asociados:

- Falta de adherencia a la dieta o la medicación.
- Cálculo del peso seco en base a la ausencia de edemas, puede existir expansión importante del VEC en ausencia del mismo.
- Cálculo del peso seco en base a la sintomatología: la hipotensión y los calambres se asocian más a la velocidad que al volumen de ultrafiltración.
- Uso de medicamentos que disminuyen el efecto de la medicación antihipertensiva, tal como drogas antiinflamatorias no esteroideas.
- Balance positivo de sodio por el uso de perfiles de sodio o de soluciones de diálisis con calcio y/o sodio alto.
- Existencia de hipercalcemia, hiperparatiroidismo, poliquistosis renal, enfermedad vascular renal, feocromositoma, aldosteronismo primario, hipo o hipertiroidismo.

Si, luego de corregir los factores asociados mencionados, persistiera elevada la PA se planteará las siguientes alternativas de tratamiento:

- Administración de medicación antihipertensiva de acción prolongada en la unidad de diálisis.
- Uso de combinación de lisinopril, amlodipino, y/o parches de clonidina.
- Cambio de modalidad de tratamiento a diálisis peritoneal.
- Nefrectomía bilateral en la rara eventualidad que la hipertensión no pueda ser controlada con cualquier modalidad de diálisis o combinación de drogas antihipertensivas.

5.4 Hipertensión durante hemodiálisis. En algunos pacientes se presentan crisis hipertensivas debidas a activación simpática refleja inducida por hipovolemia. El tratamiento se basa en:

- Medicación antihipertensiva de acción rápida por vía oral o sublingüal.
- Si existe evidencia de exceso de ultrafiltración puede ser útil la administración de bolos de 200 cc de solución salina isotónica.

5.5 Urgencia y emergencia hipertensiva. Se definen por la condición clínica más que por las cifras de PA.

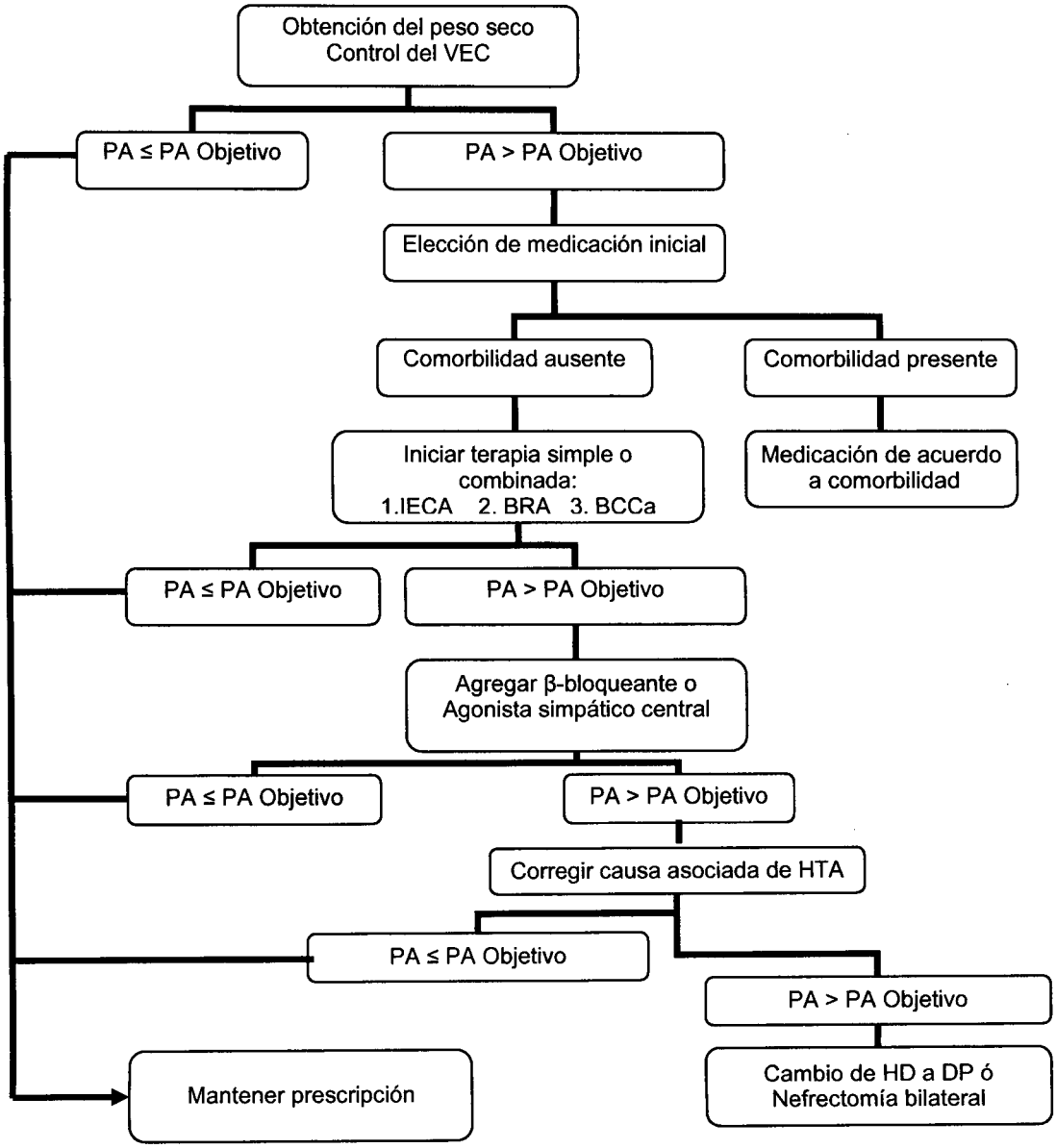
Urgencia hipertensiva: PA usualmente > 180/110 sin evidencia de daño de órgano blanco. Revierte en 4-6 horas con antihipertensivos por vía sublingual u oral, su manejo es ambulatorio.

Emergencia hipertensiva: PA usualmente > 200/120 con daño de órgano blanco. Tratamiento con clonidina o nitroprusiato por vía IV. Requiere manejo hospitalario.

5.6 Eritropoyetina. Pautas generales para evitar la hipertensión inducida por EPO:

- Iniciar eritropoyetina a dosis bajas por vía subcutánea
- Obtener el hematocrito blanco lentamente.
- En casos de elevación severa de la PA y sin respuesta al tratamiento debe disminuirse la dosis de EPO o ser suspendida por varias semanas.

5.7 Algoritmo de decisiones clínicas para el manejo de la PA en diálisis



6. Actividades de seguimiento y control

Para cada paciente se calcula el promedio de las cifras de PA registradas durante el mes, para luego compararlas con las recomendadas:

- Sistólica pre diálisis
- Diastólica pre diálisis
- Sistólica post diálisis
- Diastólica post diálisis

Fórmula del indicador:

$$\frac{\text{Número de pacientes con PA en cifras recomendadas}}{\text{Número total de pacientes atendidos en el período}} \times 100$$

7. CRITERIOS DE ALTA, REFERENCIA Y CONTRAREFERENCIA.

Los pacientes que se atienden en unidades de diálisis extrahospitalarias serán referidos al Hospital de origen en caso de urgencia hipertensiva que no responda al tratamiento o en caso de emergencia hipertensiva.

Contrareferencia: Se contrarreferirá al paciente a la unidad de diálisis ambulatoria cuando se haya resuelto la urgencia o emergencia hipertensiva y la PA haya sido controlada.

8 BIBLIOGRAFIA

1 Farias, MA, McClellan, W, Soucie, JM, Mitch, WE. A prospective comparison of methods for determining if cardiovascular disease is a predictor of mortality in dialysis patients. Am J Kidney Dis 1994; 23:382.

2 Parfrey, PS, Foley, RN. The clinical epidemiology of cardiac disease in chronic renal failure. J Am Soc Nephrol 1999; 10:1606.

3 MJ, Levey, AS, Schoolwerth, AC, Coresh, J. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. Circulation 2003; 108:2154.

4 Cheung, AK, Sarnak, MJ, Yan, G, et al. Cardiac diseases in maintenance hemodialysis patients: Results of the HEMO study. Kidney Int 2004; 65:2380.

5 Muntner, P, He, J, Hamm, L, et al. Renal insufficiency and subsequent death resulting from cardiovascular disease in the United States. J Am Soc Nephrol 2002; 13:745.

6 Longenecker, JC, Coresh, J, Powe, NR, et al. Traditional cardiovascular disease risk factors in dialysis patients compared with the general population: The CHOICE study. J Am Soc Nephrol 2002; 13:1918.

7 Landray, MJ, Thambyrajah, J, McGlynn, FJ, et al. Epidemiological evaluation of known and suspected cardiovascular risk factors in chronic renal impairment. Am J Kidney Dis 2001; 38:537.

8 Xue, JL, Frazier, ET, Herzog, CA, Collins, AJ. Association of heart disease with diabetes and hypertension in patients with ESRD. Am J Kidney Dis 2005; 45:316.

9 Bostom, AG, Culleton, BF. Hyperhomocysteinemia in chronic renal disease. J Am Soc Nephrol 1999; 10:891.

10 Goldwasser, P, Feldman, JG, Emiru, M, Barth, RH. Effect of dialysis modality on plasma fibrinogen concentration: a meta-analysis. Am J Kidney Dis 2004; 44:941.

11 Levey, AS, Coresh, J, Balk, E, Kausz, AT. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Ann Intern Med 2003; 139:137.

12 Busch, M, Franke, S, Muller, A, et al. Potential cardiovascular risk factors in chronic kidney disease: AGEs, total homocysteine and metabolites, and the C-reactive protein. Kidney Int 2004; 66:338.

13 Zoccali, C, Bode-Boger, S, Mallamaci, F, et al. Plasma concentration of asymmetrical dimethylarginine and mortality in patients with end-stage renal disease: a prospective study. Lancet 2001; 358:2113.

14 Locatelli, F, Covic, A, Chazot, C, et al. Hypertension and cardiovascular risk assessment in dialysis patients. Nephrol Dial Transplant 2004; 19:1058.

15 Takeda, A, Toda, T, Fujii, T, et al. Discordance of influence of hypertension on mortality and cardiovascular risk in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 2005; 45:112.

16 Baumgart, P, Walger, P, Gemen, S, et al. Blood pressure elevation in the night in chronic renal failure, hemodialysis and renal transplantation. Nephron 1991; 57:293.

17 Rodby, RA, Vonesh, EF, Korbet, SM. Blood pressure in hemodialysis and peritoneal dialysis using ambulatory blood pressure monitoring. Am J Kidney Dis 1994; 23:401.

18 Zager, PG. Nikolic, J, Brown, RH, et al. "U" curve association of blood pressure and mortality in hemodialysis patients. Kidney Int 1998; 54:561.

19 Port, FK, Hulbert-Shearon, TE, Wolfe, RA, et al. Predialysis blood pressure and mortality risk in a national sample of maintenance hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 1999; 33:507.

20 Charra, Bernard. Fluid balance, dry weight, and blood pressure in dialysis. Hemodialysis International 2007; 11: 21-31

21 Raine, AE, Bedford, L, Simpson, AW, et al. Hyperparathyroidism, platelet intracellular free calcium and hypertension in chronic renal failure. Kidney Int 1993; 43:700.

22 Argiles, A, Lorho, R, Servel, MF, et al. Seasonal modifications in blood pressure are mainly related to interdialytic body weight gain in dialysis patients. Kidney Int 2004; 65:1795.

23 Converse, RL, Jacobsen, TN, Toto, RD, et al. Sympathetic overactivity in patients with chronic renal failure. N Engl J Med 1992; 327:1912.

24 Shichiri, M, Hirata, Y, Ando, K, et al. Plasma endothelin levels in hypertension and chronic renal failure. Hypertension 1990; 15:493.

25 Vallance, P, Leone, A, Calver, A, et al. Accumulation of an endogenous inhibitor of nitric oxide synthesis in chronic renal failure. Lancet 1992; 339:572.

26 Locatelli, F, Covic, A, Chazot, C, et al. Hypertension and cardiovascular risk assessment in dialysis patients. Nephrol Dial Transplant 2004; 19:1058.

27 K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Cardiovascular Disease in Dialysis Patients. Am J Kidney Dis 2005; 45(Suppl 3):S49.

28 Coomer, RW, Schulman, G, Breyer, JA, Shyr, Y. Ambulatory blood pressure monitoring in dialysis patients and estimation of mean interdialytic blood pressure. Am J Kidney Dis 1997; 29:678.

29 Luik, AJ, Kooman, JP, Leunissen, ML. Hypertension in haemodialysis patients: Is it only hypervolaemia (editorial)? Nephrol Dial Transplant 1997; 12:1557.

30 Kooman, JP, Gladziwa, U, Bocker, G, et al. Blood pressure monitoring during the interdialytic period in haemodialysis patients: Estimation of representative blood pressure values. Nephrol Dial Transplant 1992; 7:917.

31 Agarwal, Rajiv. Management of hypertension in hemodialysis patients. Hemodialysis International 2006; 10: 241-248

32 Gunal, AI, Duman, S, Ozkahya, M, et al. Strict volume control normalizes hypertension in peritoneal dialysis patients. Am J Kidney Dis 2001; 37:588.

33 Abu-Alfa, AK, Burkart, J, Piraino, B, et al. Approach to fluid management in peritoneal dialysis: A practical algorithm. Kidney Int 2002; 62:S8.

34 Gunal, AI, Duman, S, Ozkahya, M, et al. Strict volume control normalizes hypertension in peritoneal dialysis patients. Am J Kidney Dis 2001; 37:588.

35 Charra, B, Chazot, C, Laurent, G, et al. Clinical assessment of dry weight. Nephrol Dial Transplant 1996; 11:16S.

36 Jaeger, JQ, Mehta, RL. Assessment of dry weight in hemodialysis: An overview. J Am Soc Nephrol 1999; 10:392.

37 Katzarski, KS, Nisell, J, Randmaa, I, et al. A critical evaluation of ultrasound measurement of inferior vena cava diameter in assessing dry weight in normotensive and hypertensive hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 1997; 30:459.

38 Charra, B, Calemard, E, Ruffet, M, et al. Survival as an index of adequacy of dialysis. Kidney Int 1992; 41:1286.

39 McGregor, DO, Buttimore, AL, Nicholls, MG, Lynn, KL. Ambulatory blood pressure monitoring in patients receiving long, slow home haemodialysis. Nephrol Dial Transplant 1999; 14:2676.

40 Covic, A, Goldsmith, DJ, Venning, MC, Ackrill, P. Long-hours home haemodialysis--the best renal replacement therapy method?. QJM 1999; 92:251.

41 Chazot, C, Charra, B, Laurent, C, et al. Interdialysis blood pressure control by long haemodialysis sessions. Nephrol Dial Transplant 1995; 10:831.

42 Katzarski, KS, Charra, B, Luik, AJ, et al. Fluid state and blood pressure control in patients treated with long and short haemodialysis. Nephrol Dial Transplant 1999; 14:369.

43 Charra, B, Calemard, E, Ruffet, M, et al. Survival as an index of adequacy of dialysis. Kidney Int 1992; 41:1286.

44 Agarwal, R. Systolic hypertension in hemodialysis patients. Semin Dial 2003; 16:208.

45 Fagugli, RM, Buoncristiani, U, Ciao, G, et al. Blood pressure reduction in hypertensive patients on daily hemodialysis (abstract). J Am Soc Nephrol 1998; 9:233A.

46 Buoncristiani, U, Fagugli, RM, Ciao, G, et al. Left ventricle hypertrophy reduction in hypertensive patients on daily hemodialysis (abstract). J Am Soc Nephrol 1998; 9:232A.

47 Krautzig, S, Janssen, U, Granolleras, C, et al. Dietary salt restriction and reduction of dialysate sodium to control hypertension in maintenance haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant 1998; 13:552.

48 Locatelli, F. DiFilippo, S., Manzoni, C. Relevanceof the conductivity kinetic model in the control of sodium pool. Kidney International. Suppl.76. 2000:S89-S95

49 Pozzoni, P., DiFilippo, S. Pontorero, G. Locatelli, F. Effectiveness of sodium and conductivity kinetic models in predicing end-dialysis plasma wáter sodium concentration: Preliminary results og a single-center experience. Hemodialysis International 2007; 11: 169-177

50 London, GM, Marchais, SJ, Guerin, AP, et al. Salt and water retention and calcium blockade in uremia. Circulation 1990; 82:105.

51 Kestenbaum, B, Gillen, DL, Sherrard, DJ, et al. Calcium channel blocker use and mortality among patients with end-stage renal disease. Kidney Int 2002; 61:2157.

52 Cannella, G, Paoletti, E, Delfino, R, et al. Prolonged therapy with ACE inhibitors induces a regression of left ventricular hypertrophy of dialyzed uremic patients

53 Efrati, S, Zaidenstein, R, Dishy, V, et al. ACE inhibitors and survival of hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 2002; 40:1023.

54 Horl, MP, Horl, WH. Drug therapy for hypertension in hemodialysis patients. Semin Dial 2004; 17:288.

55 Toto, R, Shultz, P, Raij, L, et al. Efficacy and tolerability of losartan in hypertensive patients with renal impairment. Collaborative Group. Hypertension 1998; 31:684.

56 Bijin, J. Anaphylactic reaction during haemodialysis on AN69 membrane in a patient receiving angiotensin II receptor antagonist. Nephrol Dial Transplant 2001; 16:955.

57 Ross, EA, Pittman, TB, Koo, LC. Strategy for the treatment of noncomliant hypertensive hemodialysis patients. Int J Artif Organs 2002; 25:1061.

58 Alfredo O. Wassermann*, Ricardo A. Migueles** Hipertensión Arterial en Hemodiálisis. Nefrol. Diál. y Transpl., N° 51 Junio 2000: 3-22

59 Zazgornik, J, Biesenbach, G, Janko, O, et al. Bilateral nephrectomy: The best, but often overlooked, treatment for refractory hypertension in hemodialysis patients. Am J Hypertens 1998; 11:1364.

60 Smith, KJ, Bleyer, AJ, Little, WC, Sane, DC. The cardiovascular effects of erythropoietin. Cardiovasc Res 2003; 59:538.

61 Strippoli, GF, Craig, JC, Manno, C, Schena, FP. Hemoglobin targets for the anemia of chronic kidney disease: A meta-analysis of randomized, controlled trials. J Am Soc Nephrol 2004; 15:3154.

62 Miyashita, K, Tojo, A, Kimura, K, et al. Blood pressure response to erythropoietin injection in hemodialysis and predialysis patients. Hypertens Res 2004; 27:79.

63 Hand, MF, Haynes, WG, Johnstone, HA, et al. Erythropoietin enhances vascular responsiveness to norepinephrine in renal failure. Kidney Int 1995; 48:806.

64 Edmunds, ME, Walls, J, Tucker, B, et al. Seizures in hemodialysis patients treated with recombinant human erythropoietin. Nephrol Dial Transplant 1989; 4:1065.

65 Heidenreich, S, Rahn, K-H, Zidek, W. Direct vasopressor effect of recombinant human erythropoietin on renal resistance vessels. Kidney Int 1991; 39:259.

66 Kaupke, CJ, Kim, S, Vaziri, ND. Effect of erythrocyte mass on arterial blood pressure in dialysis patients receiving maintenance erythropoietin therapy. J Am Soc Nephrol 1994; 4:1874.

67 Mailloux, LU, Haley, WE. Hypertension in the ESRD patient: Pathophysiology, therapy, outcomes, and future directions. Am J Kidney Dis 1998; 32:705.

SEGURO SOCIAL DEL PERU
GERENCIA CENTRAL DE PRESTACIONES DE SALUD
GERENCIA DE PRESTACIONES HOSPITALARIAS
CENTRO NACIONAL DE SALUD RENAL

PROTOCOLO

MANEJO DE LA ANEMIA EN EL PACIENTE EN DIALISIS

Febrero 2009

INDICE

1.	Definición		2
2.	Objetivo		2
3.	Nivel de atención		2
4.	Criterios de diagnóstico		2
	4.1	Hb objetivo	2
	4.2	Evaluación de anemia	2
		4.2.1 Evaluación clínica	2
		4.2.2 Exámenes de laboratorio	2
		4.2.3 Evaluación adicional	3
5.	Manejo		3
	5.1	Manejo de Hierro	3
	5.2	Manejo de eritropoyetina	5
	5.3	Darbepoetina	6
	5.4	Activador continuo de receptor de EPO	6
	5.5	Uso de transfusiones	6
	5.6	Algoritmo de decisiones clínicas	7
6.	Actividades de seguimiento y control		7
7.	Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia		8
8.	Bibliografía		8

PROTOCOLO

MANEJO DE LA ANEMIA

EN EL PACIENTE EN DIALISIS

1. Definición

Para fines del presente protocolo se incluye:
Pacientes con ERC estadio 5, clínica y hemodinámicamente estables, en Programa de hemodiálisis o diálisis peritoneal bajo responsabilidad de EsSalud.

2. Objetivo

Prevenir, diagnosticar y tratar adecuada y oportunamente la anemia en los pacientes con ERC5 en tratamiento con diálisis.

3. Nivel de atención

- Unidades de diálisis hospitalarias
- Unidades de diálisis extrahospitalarias

4. Criterios de diagnóstico

4.1 Hb objetivo.

- Hb mínima en todos los pacientes = 11 gr/dl *(Grado A)*
- Rango de Hb recomendable:
  Pacientes sin disfunción cardíaca severa = 11 - 13 gr/dl *(Grado A)*
  Pacientes con disfunción cardíaca severa = 11 - 12 gr/dl *(Grado A)*
- No se recomienda Hb > 13 gr/dl, excepto en presencia de angina. *(Grado C)*

4.2 Evaluación de anemia

4.2.1 Evaluación clínica. Es necesario interrogar al paciente sobre:

- Pérdidas sanguíneas por vía digestiva, ginecológica o durante procedimientos de diálisis.
- Evaluar posible toxicidad por aluminio, déficit de ácido fólico, malnutrición, hemólisis o presencia de hemoglobinopatías.

4.2.2 Exámenes de laboratorio: Se consideran los siguientes exámenes para evaluación y seguimiento *(Grado B)*:

- Hb.
- Recuento de reticulocitos.
- Ferritina.
- Porcentaje de Saturación de Transferrina (TSAT).
- Proteina C Reactiva (PCR).
- Constantes corpusculares.

4.2.3 Evaluación adicional. En casos específicos se solicitarán exámenes auxiliares adicionales y/o evaluación por Hematología

5. Manejo. Se realiza de acuerdo a las siguientes pautas generales:

- Se basa en la administración de uno o más de los siguientes medicamentos:

  - Agentes estimulantes de eritropoyesis (AEE) *(Grado A)*:

    - Eritropoyetina humana recombinante (EPO)
    - Darbepoetina
    - Activador continuo de receptor de eritropoyetina (CERA)

  - Hierro intravenoso *(Grado A)*
  - Acido fólico *(Grado A)*
  - Vitamina B12 *(Grado A)*
  - Vitamina C *(Grado C)*

- Las dosis de los medicamentos mencionados se ajustan de acuerdo a la respuesta al tratamiento y a los resultados de los análisis de laboratorio.
- Los pacientes que tienen Hb dentro de los rangos deseables requieren generalmente dosis de mantenimiento de los medicamentos señalados para evitar que la Hb disminuya.
- La primera medida es la evaluación y corrección del déficit absoluto o funcional de hierro.

5.1 Manejo de hierro.

5.1.1. Evaluación de hierro disponible para eritropoyesis. Se efectuará teniendo en cuenta los siguientes criterios *(Grado B)*:

- El diagnóstico de déficit de hierro y el suplemento del mismo en pacientes estables sin evidencia de inflamación aguda se basa en los niveles de ferritina y de TSAT.
- Estas pruebas no miden directamente el hierro disponible para eritropoyesis y varían considerablemente en diversas

situaciones, pero son indicadores útiles para tratar a la mayoría de pacientes.

- Debe medirse simultáneamente un marcador de inflamación como la proteína C reactiva (PCR).
- La evaluación se debe realizar cada 3 meses.
- En presencia de PCR elevada la ferritina sérica y la TSAT pierden valor diagnóstico.
- En estos casos se pueden utilizar las constantes corpusculares como aproximación diagnóstica, la anemia microcítica hipocrómica se asocia a déficit de hierro.
- Pruebas más precisas son el porcentaje de células rojas hipocrómicas (>10% en deficiencia de Fe.) y del contenido de hemoglobina en los reticulocitos (<29 pg en deficiencia de Fe).

PRUEBAS PARA EVALUAR HIERRO DISPONIBLE PARA ERITROPOYESIS

Prueba	Valores	Interpretación	Observaciones
Ferritina	<200 ug/l 200 – 800 > 800	Deficiencia absoluta Rango recomendado Sobresaturación	Tomar muestra después de 7 días de última dosis de Fe IV. Su valor se incrementa 2 a 4 veces en inflamación aguda, en enfermedades hepáticas y en neoplasias.
Saturación de Transferrína (TSAT)	< 20% 20 – 45%	Deficiencia funcional Rango recomendado	Tomar muestra de sangre por la mañana. Sensibilidad 90% Especificidad 40% Tiene variación diaria. Se incrementa con inflamación aguda y crónica.

5.1.2 Prescripción de hierro *(Grado B)*:

- El hierro debe ser administrado por vía endovenosa.
- No se recomienda el uso de hierro dextrán.
- Los pacientes en hemodiálisis recibirán dosis de 100 mg diluídas en 200 cc de ClNa 9°/oo y administradas durante los últimos treinta minutos de la sesión, con la frecuencia necesaria para cubrir su requerimiento semanal, quincenal o mensual.
- Los pacientes en diálisis peritoneal pueden recibir la cantidad total de hierro semanal que les corresponda en una sola dosis diluída en 200 cc de ClNa al 9 o/oo y administrada en un tiempo mínimo de treinta minutos.

- La dosis única de hierro sacarato más alta es de 500 mg.
- La dosis de hierro durante la fase de corrección de la anemia es habitualmente 1000 mg suministrados en un periodo de 6 a 12 semanas.
- La dosis de mantenimiento habitualmente es de 100 mg cada 2 a 4 semanas.
- El mejor parámetro para prescribir la dosis de hierro que cada paciente necesita es su respuesta al tratamiento con EPO.

5.1.3 Efectos adversos del hierro:

- El riesgo de sobrecarga de hierro es baja si la terapia está dirigida al reemplazo de las pérdidas que ocurren en hemodiálisis (1 a 3 gramos/año).
- El tratamiento con hierro debe ser descontinuado durante las infecciones bacterianas agudas.

5.2. Manejo de eritropoyetina.

5.2.1 Prescripción. Se basa en los siguientes criterios *(Grado A)*:

- Se inicia EPO luego de corregir el déficit de hierro disponible para eritropoyesis, tratar cualquier otra causa de anemia y cuando la presión arterial del paciente esté controlada en los rangos recomendados.
- Se recomienda la vía subcutánea para la EPO beta y la vía intravenosa para la EPO alfa.
- En población en diálisis peritoneal se recomienda usar EPO beta vor vía subcutánea.
- En caso de usar la vía IV se debe incrementar la dosis entre 30 y 50%.
- La dosis inicial es de 50 a 150 UI/kg/semana.
- La cantidad de EPO semanal puede ser administrada en una o más dosis dependiendo del volumen total a ser inyectado, la ruta (IV o SC) y la modalidad de diálisis del paciente (DP o HD)
- La Hb debe ser medida cada 2 a 4 semanas después de iniciar la administración de EPO o después de una variación en su dosis y hasta que se obtenga un nivel de Hb estable.
- En pacientes con reservas de hierro adecuadas, Kt/V mayor a valores mínimos recomendados, albúmina >3.5 y PTHi <400 pg/ml, el incremento semanal esperable de Hb es 0.3 gr/dl.
- Si el incremento es < 0.7 gr de Hb en un periodo de 2 a 4 semanas, la dosis de EPO debe incrementarse en un 50%.
- Si el incremento es > 2.5 gr de Hb en 2 a 4 semanas, la dosis debe disminuirse en un 25% a 50%.
- Si después de los 3 primeros meses de tratamiento no se obtiene la Hb propuesta, se deben evaluar las posibles causas de una

respuesta inadecuada, siendo la más importante la deficiencia absoluta o funcional de hierro.

- La EPO no debe ser suspendida cuando haya intercurrencia de enfermedades, intervenciones quirúrgicas o hemorragias agudas que requieran transfusión sanguínea. En algunos de estos pacientes la dosis incluso necesita ser aumentada.

5.2.2 Resistencia a EPO.

- Es la falla en obtener la Hb objetivo luego de 4 a 6 meses de tratamiento en un paciente con adecuadas reservas de hierro *(Grado B)*. Las causas probables incluyen:

  - Infección / Inflamación
  - Pérdida crónica de sangre o hemólisis
  - Hiperparatiroidismo
  - Toxicidad por aluminio
  - Hemoglobinopatías
  - Deficiencia de ácido fólico, vitamina B12 o vitamina C
  - Deficiencia de L-carnitina
  - Neoplasias malignas
  - Malnutrición
  - Uso de inhibidores ECA o bloqueadores de receptores de angiotensina II
  - Subdiálisis

- Los pacientes en diálisis deberían recibir 100 mg de vitamina C al día salvo en presencia de oxalosis *(Grado C)*. Si se sospecha déficit de vitamina C se debe administrar 1-1.5 gr/VO/semana ó 300-500 mg/IV post hemodiálisis por 6 a 12 semanas.
- En ausencia de cualquiera de los trastornos arriba mencionados, se debe hacer el estudio de la médula ósea.

5.2.3 Efectos adversos de la terapia con EPO:

- Aproximadamente el 23% de pacientes desarrollan hipertensión o incrementan sus niveles de presión arterial durante el tratamiento con EPO. El manejo consiste en reducir la dosis, iniciar tratamiento antihipertensivo o aumentar la dosis. No es necesario detener o descontinuar la terapia con EPO debido a hipertensión arterial, a menos que ésta sea refractaria a manejo terapéutico agresivo.
- No se necesita aumentar la dosis de heparina en pacientes tratados con EPO para evitar trombosis de acceso vascular.
- En caso de aplasia pura de células rojas (APCR) asociada a uso de EPO se debe detener el tratamiento, usar inmunosupresores o plasmaféresis y transfundir glóbulos rojos para mantener Hb.

5.3 Darbepoetina. Se usa de acuerdo a los siguientes criterios:

- La dosis es de 1 mcgr/kg cada dos a cuatro semanas.
- La vía de administración recomendada es la subcutánea.

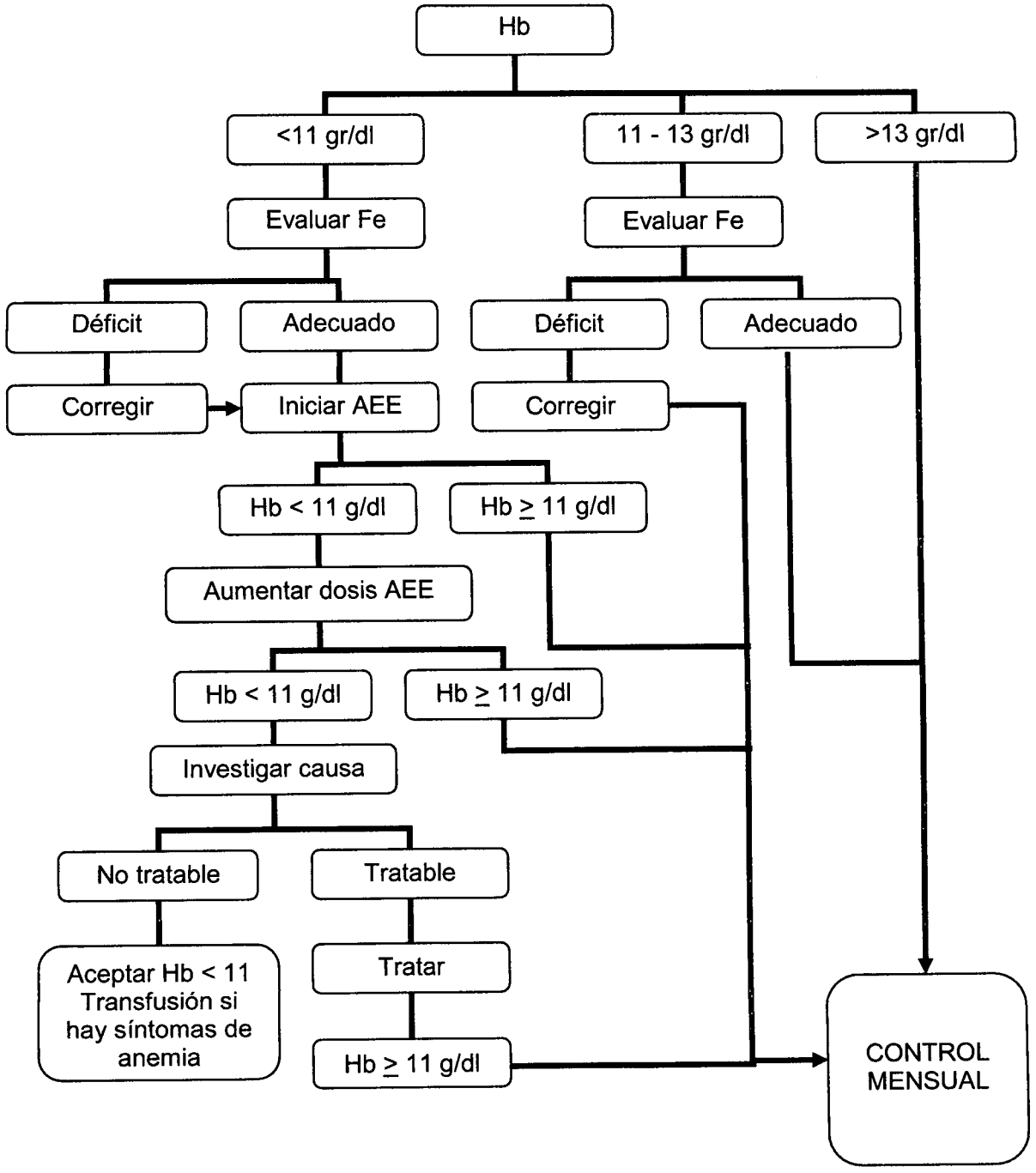
5.4 Activador continuo de receptor de eritropoyetina (CERA). Los criterios para su administración son:

- Se prefiere su uso en pacientes en los pacientes en quienes no es deseable administración frecuente de otro AEE.
- Se puede administrar por vía IV o SC
- Dosis inicial: 0.6 mcgr/Kg cada dos semanas
- Aumentar dosis en 25% si incremento de Hb es < 1 gr/dl en un mes
- Disminuir dosis en 25% si incremento de Hb es > 2 gr/dl en un mes
- Una vez alcanzada la Hb objetivo, la dosis equivalente al mes se puede administrar en una sola dosis.
- La dosis habitual de mantenimiento es de 120 – 360 mcgr/mes.

5.5 Uso de transfusiones para el tratamiento de la anemia. *(Grado A)*

Se indican en caso de anemia severa (Hb< 7 g/dl) sintomática.

5.6 Algoritmo de decisiones clínicas.



6 ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Los controles de Hb serán mensuales en todos los pacientes.
Indicador: Anemia evitada, porcentaje de pacientes con Hb ≥ 11 g/dl
Al menos el 85% de los pacientes atendidos en una unidad de diálisis deberá tener Hb ≥ 11g/dl.
Fórmula del indicador:

$$\frac{\text{Número de pacientes con Hb} \geq 11\,\text{g/dl}}{\text{Número total de pacientes atendidos en el período}} \times 100$$

7 CRITERIOS DE ALTA, REFERENCIA Y CONTRAREFERENCIA.

Los pacientes que se atienden en unidades de diálisis extrahospitalarias serán referidos a Hospital de origen en caso de anemia severa (Hb≤ 7) refractaria a tratamiento.

8 BIBLIOGRAFIA.

1. European Best Practice Guidelines for the Treatment of Anaemia of Chronic Renal Failure. Nephrol Dial Transplant, 1999
2. NKF-DOQI Clinical Practice Guideline and Clinical Practice Recommendations for Anemia in Chronic Kidney Disease: 2007 Update of Hemoglobin Target, 2007
3. Kai-Uwe Eckardt, and Nicole Casadevall. Pure red-cell aplasia due to anti-erythropoietin antibodies Nephrol Dial Transplant, 18: 865-869, 2003
4. Nissenson A. Charytan Ch. Controversies in iron management. Kidney International, Vol 64, Supplement 87, pp.S64-S71, 2003
5. Parashar A. Panesar M The 2006 K/Doqi Anemia Guidelines for CKD: Key Updates Diálisis &Transplantation Vol 35 N°10 Oct 2206
6. Horl. W. H. OPTA-therapy with iron and erytropoeisis-stimulating agents in Chronic Renal Disease. NDT 22(Suppl 3):iii2-iii6, 2007
7. Canavese K, et al. Low dose continuous iron therapy leads to a positive iron balance and decreased serum transferrin levels in Chronic hemodialysis patients. NDT 19:1564-1570, 2004
8. Berns, Jeffrey and Mosenkins, Ari. Pharmacologic adjuvants to epoetin in the treatment of anemia in patients on hemodialysis. Hemodialysis International; 9: 7-22, 2005
9. Deicher, Robert at al. Low total vitamin C plasma level is a risk factor for cardiovascular morbity and mortality in hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol 16: 1811-1818, 2005

SEGURO SOCIAL DEL PERU
GERENCIA CENTRAL DE PRESTACIONES DE SALUD
GERENCIA DE PRESTACIONES HOSPITALARIAS
CENTRO NACIONAL DE SALUD RENAL

PROTOCOLO

MANEJO DE ALTERACIONES DEL METABOLISMO OSEO MINERAL EN PACIENTES EN DIALISIS

Febrero 2009

INDICE

1.	Definición	2
2.	Objetivo	2
3.	Nivel de atención	2
4.	Criterios de diagnóstico	2
	4.1 Rangos objetivo de marcadores	2
	4.2 Evaluación de alteraciones de metabolismo oseo	2
	4.2.1 Exámenes de laboratorio	2
	4.2.2 Evaluación por imágenes	3
	4.2.3 Biopsia de hueso	3
5.	Manejo	3
	5.1 Control de fósforo	3
	5.2 Control de calcio	4
	5.3 Control de PTH	5
	5.4 Paratiroidectomía	5
	5.5 Calcifilaxis	5
	5.6 Algoritmo de decisiones clínicas	6
6.	Actividades de seguimiento y control	9
7.	Criterios de alta, referencia y contrarreferencia	9
8.	Bibliografía	9

PROTOCOLO

MANEJO DE LAS ALTERACIONES DEL METABOLISMO OSEO MINERAL EN PACIENTES EN DIALISIS

1. Definición

Para fines del presente protocolo se incluye:
Pacientes con ERC estadio 5, clínica y hemodinámicamente estables, en Programa de hemodiálisis o diálisis peritoneal bajo responsabilidad de EsSalud.

2. Objetivo

a. Prevenir, diagnosticar y tratar adecuadamente las alteraciones del metabolismo óseo mineral en los pacientes en tratamiento con diálisis.
b. Prevenir la morbi-mortalidad debida a las alteraciones del metabolismo óseo mineral.

3. Nivel de atención

- Unidades de diálisis hospitalarias
- Unidades de diálisis extrahospitalarias

4. Criterios de diagnóstico.

4.1 Rangos objetivo de marcadores.

- Vitamina D3 (25 D3) = > 30 ng/mL *(Grado C)*
- Ca corregido (Ca) = 8.4 – 9.5 mg/dL *(Grado B)*
- Fósforo (P) = 2.7 – 5 mg/dL *(Grado B)*
- PTH (molécula intacta, PTHi) = 150 - 300 pg/mL *(Grado A)*
- Producto Ca x P ≤ 55 *(Grado A)*

4.2 Evaluación de las alteraciones del metabolismo óseo mineral

4.2.1 Exámenes de laboratorio. Los niveles de Ca y P son decisivos para el tratamiento:

- Ajustar los niveles de Ca de acuerdo a la siguiente fórmula:

  Ca corregido (mg/dl) = Ca total (mg/dl) + 0.8 [4-albumina (gr/dl)]

- La muestra se toma antes de iniciar la sesión de mitad de semana

- Su mediciòn debe ser mensual, o con mayor frecuencia en los pacientes que han iniciado tratamiento con calcimimèticos, derivados de vitamina D o activadores selectivos de receptores de la misma.

El nivel de PTHi es el parámetro bioquímico que mejor correlaciona con las lesiones histológicas del hiperparatiroidismo secundario, siendo el mejor marcador disponible de la enfermedad ósea subyacente:

- PTHi > 450 pg/mL es específica de enfermedad ósea de alto remodelado.
- PTHi < 120 pg/mL se asocia a enfermedad ósea de bajo remodelado con valor predictivo de 90%.
- Su medición debe ser trimestral, o con mayor frecuencia en caso se inicie tratamiento de hiperparatiroidismo

4.2.2 Evaluación por imágenes.

- Las técnicas de imagen ósea son de escasa ayuda diagnóstica ya que los cambios bioquímicos preceden a los radiológicos.
- La radiografía simple de manos y abdomen permite detectar calcificaciones vasculares.
- La radiología de columna lateral dorso-lumbar está indicada en pacientes sintomáticos o en riesgo para la detección de fracturas vertebrales.
- La densitometría ósea en el radio distal es predictivo del riesgo de fractura y se correlaciona con la PTH en pacientes en hemodiálisis.

4.2.3 Biopsia de hueso. Sólo está indicada en los siguientes casos:

- Fracturas patológicas en ausencia de ó ante mínimo trauma.
- Pacientes con dolor óseo inexplicable en presencia de parámetros clínicos incongruentes. Un caso característico es la presencia de hipercalcemia inexplicable por causa farmacológica o enfermedad sistémica, con valores séricos de PTHi no concluyentes (entre 120-450 pg/mL).
- Enfermos con sospecha de enfermedad ósea inducida por aluminio (historia de exposición, con PTH<120 pg/mL y, eventualmente, test de desferrioxamina positivo), antes de decidir un tratamiento quelante con desferrioxamina.
- Preparatiroidectomía si ha existido exposición importante al aluminio en el pasado o si los parámetros bioquímicos de hiperparatiroidismo no son evidentes.
- Antes del inicio de tratamiento con bifosfonatos.

5. Manejo

5.1 Control del fósforo. Mantener el fósforo dentro del rango normal es un objetivo prioritario y se basa en las siguientes medidas *(Grado B)*:

- Restricción de la ingesta de alimentos con alto contenido en fósforo sin comprometer la ingesta básica de proteínas:

Proteínas: 1 - 1,2 g/Kg/día (50 % de alto valor biológico) para pacientes en hemodiálisis
1.2 – 1.3 para pacientes en diálisis peritoneal

Calorías: 30 Kcal/Kg de peso para mayores de 65 años
35 Kcal/Kg de peso para menores de 65 años

- Administración de quelantes de fósforo con las comidas. Los niveles de calcio, el producto calcio-fósforo, las cifras de PTH y/o el tratamiento asociado con vitamina D o sus análogos y calcimiméticos condicionan el uso de uno o más de los siguientes quelantes:

  - Con calcio, no deben sobrepasar los 1500 mg/día de Ca elemental (el carbonato de calcio contiene 40 % y el acetato de calcio 25% de calcio elemental).
  - Hidróxido de Al durante 8 semanas màximo, administrándolo sólo en las comidas cuyo contenido en fósforo lo justifique. No debe administrarse conjuntamente con sales de citrato. Un nivel sérico de Al >60 µg/L indica sobrecarga del mismo.
  - Sevelamer, polímero sin contenido de Ca ni Al, su dosis de acuerdo al nivel de P es:

5.5 – 6.5 mg/dl	800 mg después d/a/c
> 6.5 – 7.5 mg/dl	1600 mg después d/a/c
> 7.5 mg/dl	2400 mg después d/a/c

- Modificación en las características y esquema de hemodiálisis para tratar a pacientes con hiperfosfatemia refractaria:

  - Incremento en el tiempo y/o frecuencia de diálisis, puede ser necesario dializar al paciente diariamente en forma temporal hasta normalizar niveles de fòsforo
  - Uso de hemodiafiltración, tratamiento que permite mayor eliminación de fósforo.

5.2 Control del calcio. Se basa en las siguientes medidas *(Grado B)*:

- Dieta. La ingesta de calcio varía en función de la cantidad de proteínas en la dieta: 1-1,2 gr/Kg/día de proteínas contiene entre 550 y 950 mg de calcio. La ingesta total de calcio elemental al día no debe exceder los 2 gr, incluyendo tanto el calcio de la dieta como el incluido en los quelantes de fósforo.

- Ajustes en la concentración de calcio en la solución de diálisis:

  - 1,25 mmol/l. Permite obtener balance negativo de calcio e incrementar la PTH, pero existe peor tolerancia hemodinámica a la ultrafiltración, efecto que se potencia si el contenido de magnesio no es adecuado. Está indicado en pacientes con PTH baja para evitar la enfermedad ósea adinámica.

  - 1,75 mmol/l. Permite disminuir la secreción de PTH y obtener balance positivo de Ca.

  - 1,5 mmol/l. Se recomienda su uso en pacientes cuyos niveles de Ca y PTHi se encuentran dentro de los rangos objetivos.

5.3 Control de PTH. Para mantener la PTHi dentro del rango recomendado es prioritario controlar los niveles de Ca y P séricos. Una vez logrado este objetivo, y en caso no se consiga controlar la PTH se instaurará tratamiento basado en los siguientes medicamentos:

- Calcitriol, en las siguientes dosis de acuerdo a cifras de PTH *(Grado A)*:

PTH en 300-500 pgr/ml	=	3 ugr/sem de calcitriol
PTH en 500-700 pgr/ml	=	6 ugr/sem de calcitriol
PTH > 700 pgr/sem	=	9 ugr/sem de calcitriol

Las dosis se incrementan de acuerdo a los controles mensuales de PTH a razón de 1 ugr por dosis. Se debe suspender su uso en caso de elevación de cacio y/o fósforo o si TPI es menor a 100 pg/mL

- Paricalcitol, tiene menor efecto en los niveles de Ca y P, permite disminuir más rápidamente la PTH y tiene la ventaja de producir menos alteraciones bioquímicas que el calcitriol, por lo que es menos frecuente la necesidad de suspender su uso. Su dosis máxima es 1 mcg por PTHi/120.

- Cinacalcet, agente calcimimético. Disminuye los niveles de PTHi con descenso simultáneo del calcio y fósforo.

5.4 Paratiroidectomía. Se debe considerar si todas las medidas anteriormente mencionadas son ineficaces para controlar la PTH. Las indicaciones más frecuentes son:

- Hiperparatiroidismo con hipercalcemia resistente a las alternativas médicas (fundamentalmente Calcimiméticos)
- Paciente con calcifilaxis y PTHi superior a 500 pg/mL
- Paciente con ruptura tendinosa, dolor óseo severo o anemia refractaria atribuible a hiperparatiroidismo.

Se recomiendan técnicas de imagen previas a la paratiroidectomía para valorar tamaño glandular, situación y sobre todo presencia de glándulas ectópicas. La asociación de Gammagrafía-MIBI y Ecografía cervical muestra una gran sensibilidad y especificidad.

5.5 Calcifilaxis

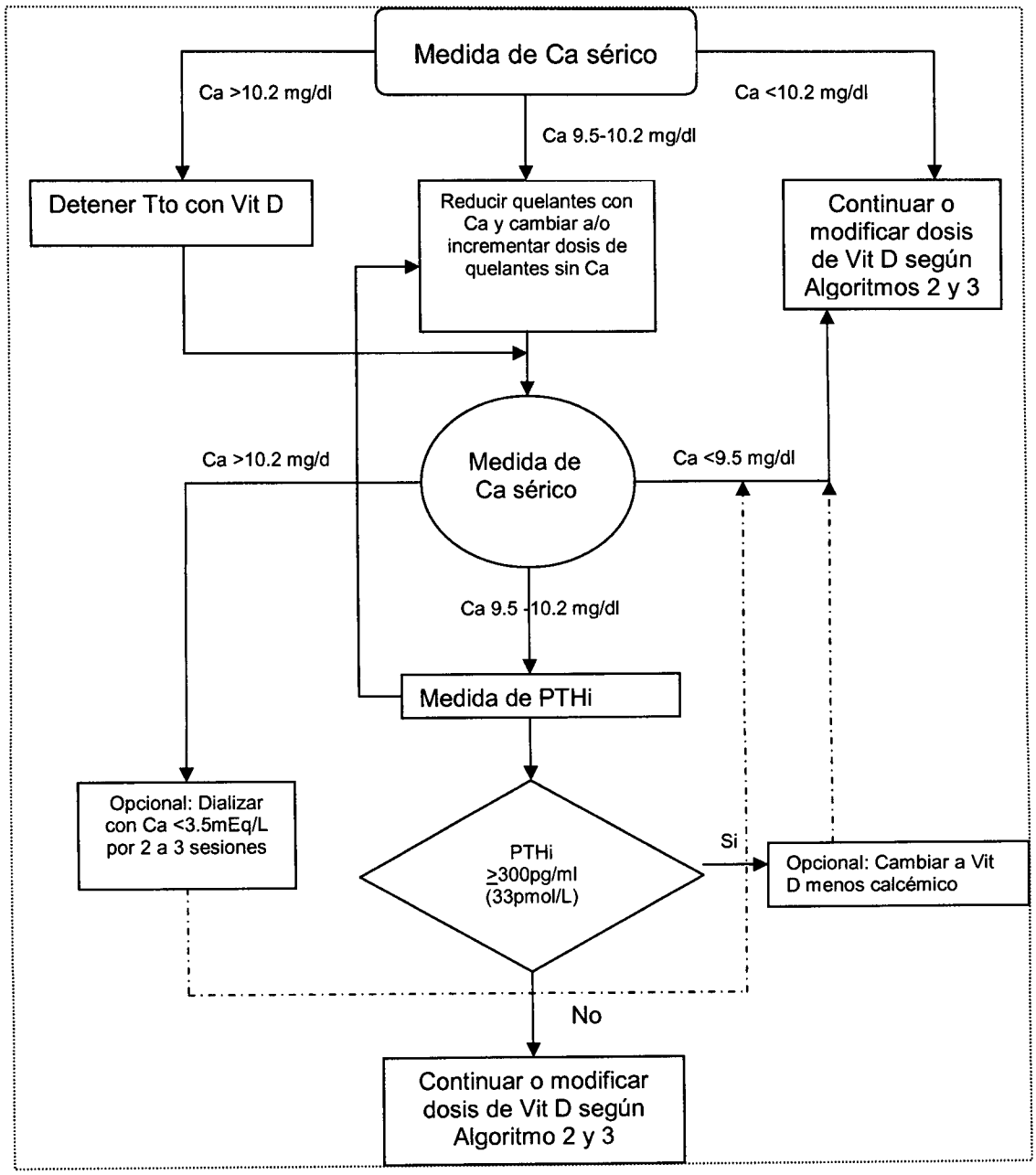
Alteración vascular grave con elevada tasa de morbi-mortalidad, se caracteriza por progresiva calcificación vascular con necrosis isquémica de los tejidos blandos y de la piel. El procedimiento radiográfico más sensible para detectarla es la realización de una placa usando la técnica de la mamografía. Se debe evitar la biopsia de la lesión cutánea ya que puede precipitar su ulceración. Las medidas terapéuticas que han resultado eficaces incluyen:

- Normalización de Ca, P y producto Ca x P, fundamentalmente con el empleo de captores no cálcicos, bajas concentraciones de calcio en el baño de diálisis.
- Evitar el uso de metabolitos activos de vitamina D.
- Hemodiálisis diaria 6 a 8 horas por sesión.

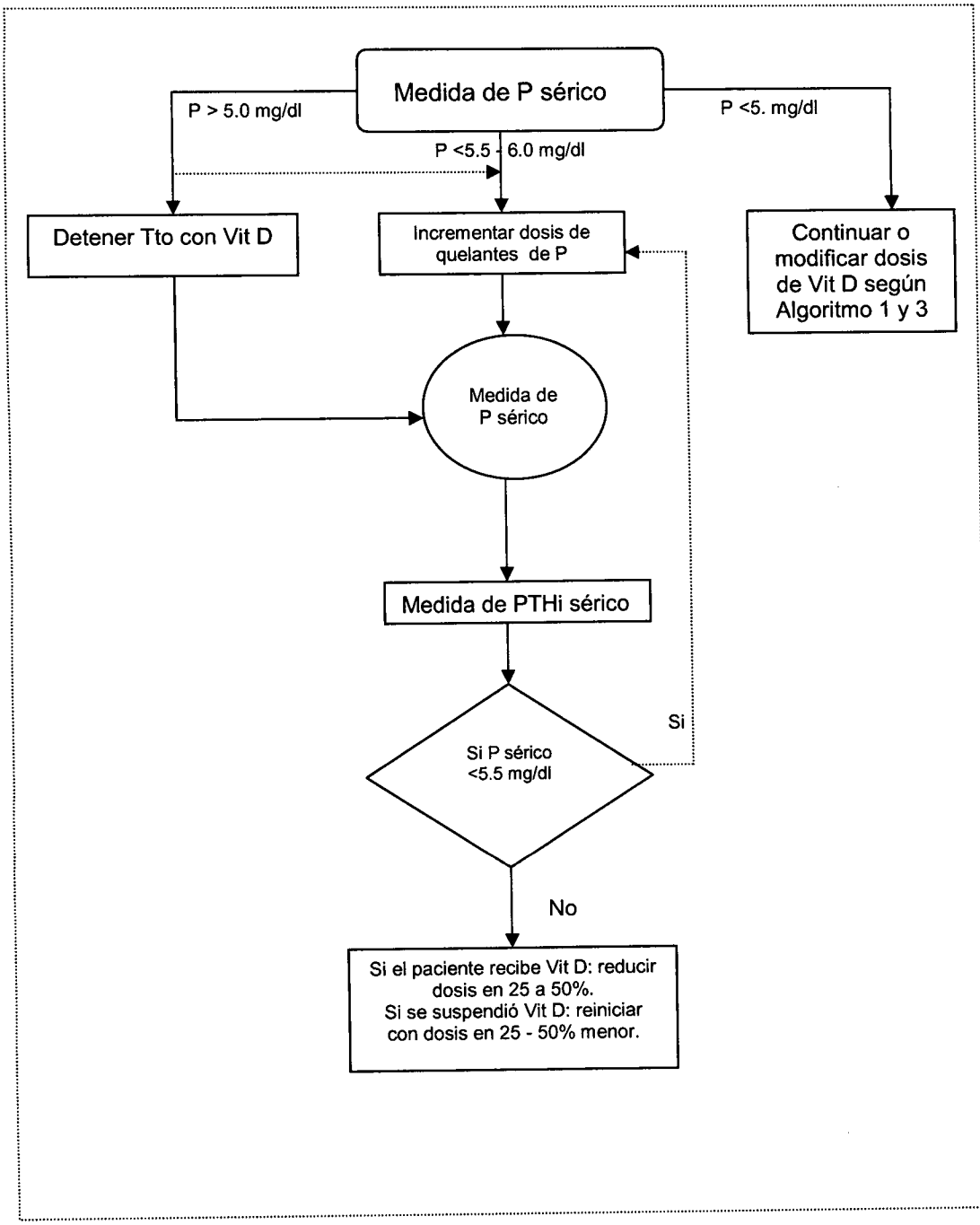
- Control del hiperparatiroidismo con calcimiméticos o paratiroidectomia.
- Cura tópica de las úlceras con antiséptico, sin debridar.
- Cámara hiperbárica.

5.6 Algoritmos de decisiones clínicas

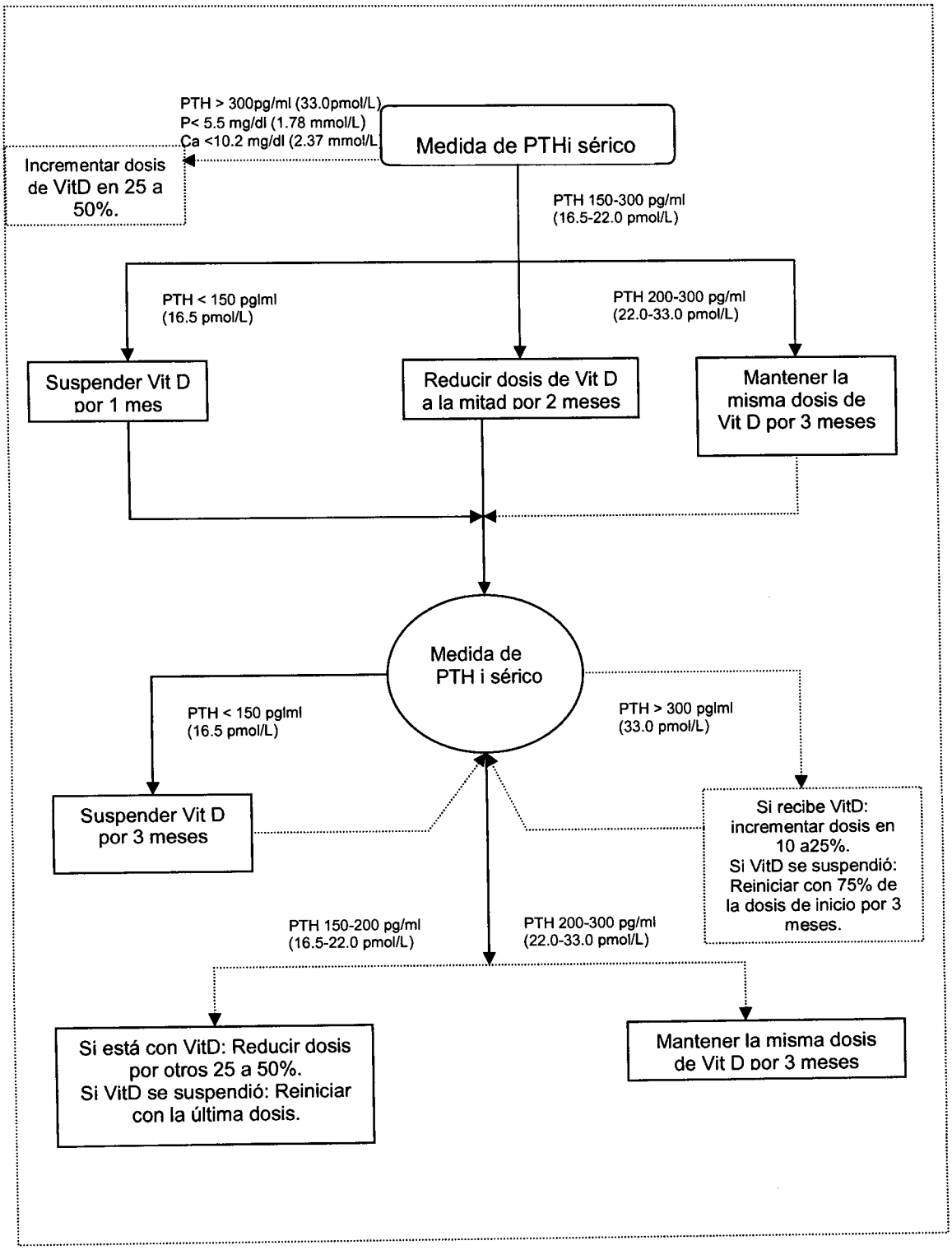
Algoritmo 1. Manejo de Vit D según Ca sérico



Algoritmo 2. Manejo De Vit D según fósforo sérico



Algoritmo 3. Manejo de Vit D según PTHi sérico



6 ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Los controles de Ca, P y PTH en pacientes con marcadores dentro de niveles objetivo se efectuarán con la siguiente frecuencia mínima *(Grado B)*:

	CONDICION	Monitoreo de PTHi	Monitoreo de Ca y P
CON TRATAMIENTO	Inicial	Mensual	Mensual
	Mantenimiento	Cada 3 meses	Mensual
SIN TRATAMIENTO	Seguimiento	Cada 3 meses	Mensual

7 CRITERIOS DE ALTA, REFERENCIA Y CONTRAREFERENCIA.

Los pacientes que se atienden en unidades de diálisis extrahospitalarias serán referidos al Hospital de origen en caso de hiperparatiroidismo severo resistente a tratamiento.

8 BIBLIOGRAFIA.

1 National Kidney Foundation: K/DOQI Clinical Practice Guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease. Am.J Kidney Dis. 42:1-201, 2003

2 National Kidney Foundation: K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Chronic Renal Failure. Am J Kidney Dis 35 (suppl 2):S1- S140, 2000

3 Moe S, Drueke T, Cunningham J, et al. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Definition, evaluation, and classification of renal osteodystrophy: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Kidney Int 69:1945-1953, 2006.

4 Llach F y Bover J. Renal Osteodystrophies. En The Kidney. 6th Edition. Brenner BM (editor). W.B. Saunders Company, p 2103-2186, 2000.

5 Martinez I, Saracho R, Montenegro J, Llach F. A déficit of calcitriol synthesis may not be the initial factor in the pathogenesis of secondary hyperparathyroidism. Nephrol Dial Transplant 11(supl 3):22-8, 1996.

6 Hsu CH, Patel SR. Uremic toxins and vitamin D metabolism. Kidney Int 62: s65-8; 1997.

7 Rodriguez ME, et al. The calcimimetic R-568 increases vitamin D receptor expression in rat parathyroid glands. Am J Renal Physiol 292:1390-5; 2007

8 Qunibi WY. Consequences of hyperphosphatemia in patients with endstage renal disease (ESRD). Kidney Int 90:S8-S12, 2004 48

9 Ganesh SK, Stack AG, Levin NW, et al: Association of elevated serum PO4, Ca x PO4 product, and parathyroid hormone with cardiac mortality risk in chronic hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol 12: 2131–2138, 2001

10 Stevens LA, Djurdjev O, Cardew S, et al. Calcium, phosphate, and parathyroid hormone levels in combination and as a function of dialysis duration predict mortality: evidence for the complexity of the association between mineral metabolism and outcomes. J Am Soc Nephrol 15:770- 799, 2004.

11 Block GA, Cunningham J. Morbidity and mortality associated with abnormalities in bone and mineral metabolism in CKD. In: Olgaard K (ed). Clinical Guide to the Basics of Bone and Mineral Metabolism in CKD. chapter 4 National Kidney Foundation: New York, pp 77–92, 2006.

12 Block GA, Port FK. Re-evaluation of risks associated with hyperphosphatemia and hyperparathyroidism in dialysis patients: recommendations for a change in management. Am J Kidney Dis Jun;35(6):1226-37,2000

13 Block GA, Klassen PS, Lazarus JM, Ofsthun N, Lowrie EG, Chertow GM. Mineral metabolism, mortality, and morbidity in maintenance hemodialysis. J Am Soc Nephrol. 15(8):2208-18. 2004

14 Cunningham J. Osteoporosis in Chronic Kidney Disease. Am J Kidney Dis 43:566-571, 2004

15 Rodriguez-Benot A, Martin-Malo A, Alvarez-Lara MA, Rodríguez M, Aljama P. Mild hyperphosphatemia and mortality in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis; 46: 68-77, 2005.

16 Ganesh SK, Stack AG, Levin NW, Hulbert-Shearon T, Port FK. Association of elevated serum PO(4), Ca x PO(4) product, and parathyroid hormone with cardiac mortality risk in chronic hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol ; 12: 2131–2138, 2001.

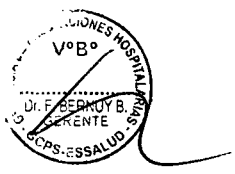
17 Stevens LA, Djurdjev O, Cardew S, Cameron EC, Levin A. Calcium, phosphate, and parathyroid hormone levels in combination and as a function of dialysis duration predict mortality: Evidence for the complexity of the association between mineral metabolism and outcomes. J Am Soc Nephrol; 15: 770–779,2004.

18 Slinin Y, Foley RN, Collins AJ. Calcium, phosphorus, parathyroid hormone, and cardiovascular disease in hemodialysis patients: The USRDS Waves 1, 3, and 4 study. J Am Soc Nephrol; 16: 1788–1793, 2005.

19 Martin KJ, Olgaard K, Coburn JW et al. Diagnosis, assessment, and treatment of bone turnover abnormalities in renal osteodystrophy. Am J Kidney Dis 43: 558–565, 2004.

20 Jindal K, Chan CT, Deziel C, Hirsch D, Soroka SD, Tonelli M, Cukketon BF. Hemodialysis Clinical Practice Guidelines for the Canadian Society of Nephrology: Mineral Metabolism. J Am Soc Nephrol; 17: Suppl 1 S11- S16, 2006.

SEGURO SOCIAL DEL PERU
GERENCIA CENTRAL DE PRESTACIONES DE SALUD
GERENCIA DE PRESTACIONES HOSPITALARIAS
CENTRO NACIONAL DE SALUD RENAL







PROTOCOLO

DOSIFICACION DE HEMODIALISIS

Febrero 2009

INDICE

1.	Definición	2
2.	Objetivo	2
3.	Nivel de atención	2
4.	Criterios de dosificación	2
4.1	Dosis para hemodiálisis de bajo flujo	2
4.1.1	Medición sin función renal residual	2
4.1.2	Medición con función renal residual	3
4.1.3	Toma de muestra para Kt/V	3
4.1.4	Dialisancia iónica (Kt)	3
4.2	Dosis para hemodiálisis de alta eficiencia y alto flujo	3
4.3	Dosis para hemodiálisis prolongada y frecuente	4
4.4	Subdiálisis	4
4.4.1	Causas	4
4.4.2	Recirculación de acceso vascular	4
4.4.3	Manejo	5
4.4.4	Algoritmo de decisiones clínicas	5
5	Actividades de seguimiento y control	5
6	Bibliografía	6

PROTOCOLO

DOSIFICACION DE HEMODIALISIS

1. Definición.

Para fines del presente protocolo se incluye:
Pacientes con ERC5, clínica y hemodinámicamente estables, en Programa de hemodiálisis bajo responsabilidad de Essalud.

2. Objetivo.

a. Tratar a los pacientes con dosis de diálisis adecuadas.
b. Prevenir la morbi-mortalidad debida a dosis de diálisis inadecuadas.

3. Nivel de atención

- Unidades de diálisis hospitalarias
- Unidades de diálisis extrahospitalarias

4. Criterios de dosificación

4.1 Dosis para HD de bajo flujo. Las dosis mínimas para pacientes que dializan tres veces por semana son:

• Mujeres *(Grado B)*:	Kt/V ≥ 1.6	PRU ≥ 75%
• Menores de 50 kg de peso seco *(Grado C)*:	Kt/V ≥ 1.5	PRU ≥ 73%
• Diabéticos *(Grado C)*:	Kt/V ≥ 1.5	PRU ≥ 73%
• Varones de más de 50 kg *(Grado A)*:	Kt/V ≥ 1.3	PRU ≥ 70%

En caso que un paciente tenga cifras de Kt/V superiores a las mínimas no se modificarán los parámetros de diálisis prescritos con la finalidad de disminuir su valor.

4.1.1 Medición sin considerar función renal residual. La fórmula para cálculo del Kt/V para pacientes en HD tres veces por semana sin considerar su función renal residual es la siguiente:

$$Kt/V = -\ln((C2/C1) - (0.008*T)) + (4 - 3.5 * (C2/C1)) * UF/P$$

Ln = logaritmo natural
C1 = concentración inicial de urea en sangre
C2 = concentración final de urea en sangre
T = tiempo de diálisis en horas
UF = diferencia entre el peso pre y postdiálisis en Kg.

En pacientes en quienes no es posible determinar el peso se utilizará el Porcentaje de Remoción de Urea:

PRU (%) =100 * (C1 - C2) / C1

4.1.2 Medición considerando función renal residual. Las fórmulas para calcular el Kt/V considerando la función renal residual (Krc) son:

Para frecuencia 3 veces/semana: $Kt/V = (12 - Kr_c)/10$
Para frecuencia 2 veces/semana: $Kt/V = (12 - Kr_c)/6.2$

Siendo Kr_c = Kr x 40/Watson. La fórmula de Watson es la siguiente:

Hombres= 2,447– (0.09156 x edad) + (0.1074 x altura) + (0.3362 x peso)
Mujeres = -2,097 – (0.1069 x altura) + (0.2466 x peso)

La Kr se calcula usando la siguiente fórmula:

Para 3 veces / semana: $Kr = U_{vol} \times U_{urea} / [t \times (0.25 \times NU_1 + 0.75 \times NU_2)]$
Para 2 veces / semana: $Kr = U_{vol} \times U_{urea} / [t \times (0.16 \times NU_1 + 0.84 \times NU_2)]$

U_{vol} = Volumen de orina
U_{urea} = Concentración de urea en orina
t = Tiempo en minutos de colección de orina
NU_1 = Concentración de urea en sangre al inicio de la recolección (final de la primera diálisis de la semana)
NU_2 = Concentración de urea en sangre al final de la recolección (inicio de la segunda diálisis de la semana)

4.1.3 Toma de muestra para Kt/V. Para el cálculo del Kt/V se requieren dos muestras de sangre:

- Una prediálisis, la que se toma de la línea arterial antes de iniciar la sesión de HD.
- Una postdiálisis, la que se toma al finalizar la sesión de HD de acuerdo al siguiente procedimiento:
  - Suspender el baño de diálisis
  - Reducir el flujo de la bomba de sangre a 50 ml/min.
  - Entre los 15 y 30 segundos (máximo) extraer la muestra de sangre de la línea arterial.

4.1.4 Dialisancia iónica. En caso de usar equipos con sensores de dialisancia iónica se podrá usar el Kt (Grado C):

Kt mínimo para hombres: 45 – 50 litros por sesión
Kt mínimo para mujeres: 40 – 45 litros por sesión

4.2 Dosis para HD de alta eficiencia y alto flujo.

Los valores de Kt/V obtenidos son mayores a los alcanzados con la HD de bajo flujo, pero no se ha establecido todavía un indicador de dosis mínima de diálisis para estas técnicas.

4.3 Dosis para HD prolongada y hemodiálisis frecuente.

Estas técnicas permiten eliminar el exceso de volumen extracelular y de sodio manteniendo la presión arterial en valores deseables para el paciente sin necesidad de usar antihipertensivos y sin que ocurran episodios de descompensación hemodinámica durante las sesiones de diálisis. La HD diaria es la recomendada para gestantes.

Tiempo recomendable de diálisis: 24 horas/semana *(Grado B)*
Tiempo mínimo para gestantes: 18 horas/semana *(Grado C)*

4.4 Subdiálisis

4.4.1 Causas. En caso que no se obtenga el Kt/V mínimo recomendado en un paciente o que presente signos o síntomas atribuibles a uremia, se evaluarán las probables causas:

- Prescripción inadecuada
- Calibración inexacta de la bomba de sangre
- Disminución de la velocidad de la bomba por tiempo prolongado
- Disminución del flujo de la solución dializante
- Disfunción del dializador
- Errores en la toma de las muestras
- Disfunción del acceso vascular o recirculación
- Tiempo de tratamiento menor al prescrito por inestabilidad hemodinámica del paciente

4.4.2 Recirculación del acceso vascular. Se calcula en base a la concentración de urea usando siguiente fórmula:

Porcentaje de recirculación = ([P - A] ÷ [P - V]) x 100
P = urea en sangre periférica
A = urea en sangre de línea predializador
V = urea en sangre de línea postdializador

La técnica de la toma de muestras es la siguiente:

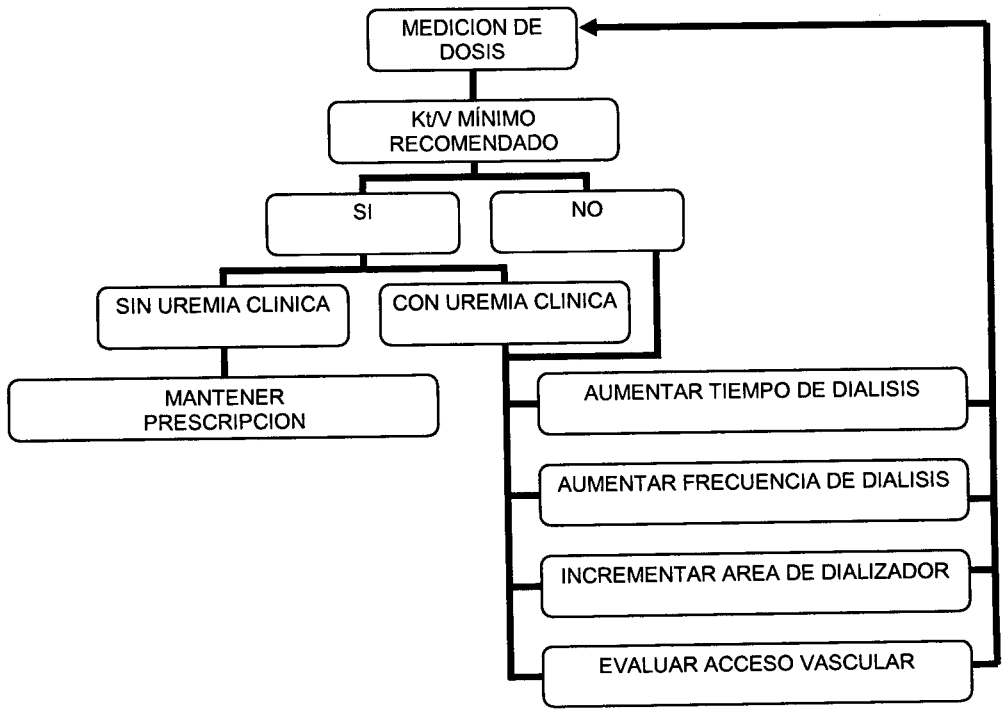
- Detener la ultrafiltración antes que se cumplan los 30 primeros minutos de HD.
- Con la bomba de sangre circulando al flujo habitual, obtener muestras de sangre de las líneas arterial (A) y venosa (V).
- Disminuir el flujo sanguíneo a 50 mL/min.
- Entre los 20 a 30 segundos (máximo) de haber disminuido el flujo sanguíneo, obtener la muestra de la línea arterial (P).

En caso que el porcentaje de recirculación sea mayor a 10% o que el flujo sanguíneo sea deficiente se tomarán las medidas para mejorar el acceso vascular o crear otro.

4.4.3 Manejo. De no existir causa técnica evidente de subdiálisis se modificarán uno o más de los siguientes parámetros de prescripción:

- Tiempo de diálisis. Su incremento es el factor que más incide en la depuración de las moléculas.
- Frecuencia de diálisis. La alternativa es incrementar la frecuencia de diálisis desde cuatro hasta siete veces por semana.
- Dializador. Es posible mejorar la depuración de moléculas pequeñas incrementando el área del dializador o utilizando membranas de alta eficiencia.

4.4.4 Algoritmo de decisiones clínicas para hemodiálisis de bajo flujo



5 ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Los controles de Kt/V y PRU serán mensuales en todos los pacientes.
Al menos el 85% de los pacientes atendidos en una unidad de hemodiálisis deberán tener el valor mínimo recomendado.

Fórmula del indicador:

$$\frac{\text{Número de pacientes con Kt/V} \geq \text{a cifras recomendadas}}{\text{Número total de pacientes atendidos en el período}} \times 100$$

6 BIBLIOGRAFIA

1. Sargent JA: Control of dialysis by a single-pool model: The National Cooperative Dialysis Study. Kidney Int 23 (suppl 13): S19-S23, 1983.
2. Lowrie EG y Teehan BP: Principles of prescribing dialysis therapy: Implementing recomendations from the National Cooperative Dialysis Study. Kidney Int 23 (suppl 13): S113-S122, 1983.
3. Gotch FA y Sargent JA: A mechanistic analysis of the National Cooperative Dialysis Study. Kidney Int 28: 526-534, 1985.
4. Owen WF II, Lew NL, Liu Y, Lowrie EG, Lazarus JM: The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. N Engl J Med 329:1001-6, 1993.
5. Collins AJ, Ma JZ, Umens A, Keshavian P: Urea index and others predictors of hemodiálisis patients survival. Am J Kidney Dis 23: 272-282, 1994.
6. Held PJ, Port FK, Wolfe RA, Stannard DC, Carrol CE, Daugirdas JT, Bloembergen WE, Geer JW, Hakim RM: The dose of hemodialysis and patient mortality. Kidney Int 50: 550-556, 1996.
7. Bloembergen WE, Stannard DC, Port FK, Wolfe RA, Pugh JA, Jones CA, Greer JW, Golper TA, Held PJ: Relationship of dose of hemodialysis and cause-specific mortality. Kidney Int 50: 557-565, 1996.
8. Hakim RM, Breyer J, Ismail N, Schulman G: Effects of dose of dialysis on morbidity and mortality. Am J Kidney Dis 23: 661-669, 1994.
9. Harker TF, Husni L, Huang W, Lew N, Lowrie EG: Survival of hemodialysis patients in the United States is improved with greater quantity of dialysis. Am J Kidney Dis 23: 670-680, 1994.
10. Yang CS, Chen SW, Chiang CH, Wang M, Peng SJ, Kan YT: Effects of increasing dialysis dose on serum albumin and mortality in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 27: 380-386, 1996.
11. Charra B, Calemard E, Ruffet M, Chazot C, Terrat JC, Vanel T, Laurent G: Supervival as an index of adequacy in dialysis. Kidney Int 41: 1286-1291, 1992.
12. Eknoyan G, Levey AS, Beck GJ, Agodoa LY, Daugirdas JT, Kusec JW, Levin NW, Schulman G: Hemodialysis (HEMO) study: Rationale for selection of interventions. Semin Dial 9: 24-33, 1996.
13. Daugirdas JT, Depner TA, Gotch FA, Greene T, Keshaviah P, Levin NW, Shulman G: Comparison of methods to predict equilibrated Kt/V in the HEMO pilot study. Kidney Int 52: 1395-1405, 1997.
14. Eknoyan G, Beck G, Cheung AK, Daugirdas JT, Greene T, Kusek J, Allon M,Bailey J, Delmez JA, Depner TA, Levey AS, Levin NW, Milford E, Ornt DB, Rocco MV, Schulman G, Schwab SJ, Teehan BP, Toto R; Hemodialysis (HEMO) Study Group. Effect of dialysis dose and membrane flux in maintanance hemodialysis. N Engl J Med 347: 2010-2019, 2003.
15. NKF-DOQI Hemodialysis Adequacy Work Group Memberchip. Guidelines for hemodialysis adequacy. Am J Kidney Dis 30 (Suppl 2): S22-S63, 1997.

16. Maduell F, Garcia-Valdecasas J, Garcia H, Hdez-Jaras J, Sigüenza F, Pozo C, Giner R, Moll R, Garrigos E: Validation of different methods to calculate Kt/V considering postdialysis rebound. Nephrol Dial Transplant 12: 1928-1933, 1997.

17. Peticlerc T, Goux N, Reynier AL, Bene B: A model for non invasive estimation of in vivo dialyzer performances and patient's conductivity during hemodialysis. Int J Artif Organs 16: 585-591, 1993.

18. Steil H, Kaufman AM, Morris AT, Levin NW, Polaschegg HD: In vivo verification of an automatic non invasive system for real time Kt evaluation. ASAIO 39: M348- M352, 1993.

19. Peticlerc T, Bene B, Jacobs C, Jaudon MC, Goux N: Non-invasive monitoring of effective dialysis dose delivered to the haemodialysis patient. Nephrol Dial Transplant 10: 212-216, 1995.

20. Lowrie EG, Chertow GM, Lew NL, Lazarus JM, Owen WF: The urea {clearance x dialysis time} product (Kt) as an outcome-based measure of hemodialysis dose. Kidney Int 56: 729-737, 1999.

21. Chertow GM, Owen WF, Lazarus JM, Lew NL, Lowrie EG: Exploring the reverse Jshaped curve between urea reduction ratio and mortality. Kidney Int 56: 1872-1878, 1999.

22. Collins A, Illstrup K, Hanson G, Berkesh R, Keshavian P: Rapid high-efficiency hemodialysis. Artif Organs 10: 185-188, 1986.

23. Keshavian P, Collins A: Rapid high efficiency bicarbonate hemodialysis. ASAIO Trans 23: 17-23, 1986.

24. Port FK: Treatment time for hemodialysis. What should it be? ASAIO 43: 225-227, 1997.

25. Kjellstrand CM: Duration and adequacy of dialysis. Overview: the science is easy, the ethic is difficult. ASAIO 43: 220-224, 1997.

26. Shohat J, Boner G: Adequacy of hemodialysis 1996. Nephron 76: 1-6, 1997.

27. Lowrie EG, Lew NL: Death risk in haemodialysis patients: The predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. Am J Kidney Dis 15: 458-482, 1990.

28. Shinzato T, Nakain S, Akiba T et al: Survival in long term haemodialysis patients: Results from the Annual Survey of the Japanese Society for Dialysis Therapy. Nephrol Dial Transplant 11: 2139-2142, 1996

29. Gotch FA, Sargent JA, Keen MA: Whither goest Kt/V?. Kidney Int 58 (Suppl 76): S3-S18, 2000.

30. Quellhorst y col: Morbidity and mortality in long-term hemofiltration ASAIO J 6: 185- 191, 1983.

31. Von Albertini B, Miller JA, Gardner PW, et al: High-flux haemodiafiltration under six hours/week treatment. Trans ASAIO 30: 227, 1984.

32. Collins A: High flux, high efficiency procedures. In "Principles and Practice of dialysis" W Heinrich (ed). Baltimore: Williams and Wilkins. Pag 76, 1994

33. Grupo Cooperativo Español de Diálisis Adecuada: Evaluación de los parámetros de diálisis adecuada en hemodiálisis y en tres diferentes técnicas de hemodiafiltración. Nefrologia 14: 482-488, 1994.

34. Casino FG, Lopez T: The equivalent renal urea clearance: a new parameter to assess dialysis dose. Nephrol Dial Transplant 11: 1574-1581, 1996.

35. Gotch FA: The current place of urea kinetic modelling with respect to different dialysis modalities. Nephrol Dial Transplant 13 (Suppl 6): 10-14, 1998.

36. Maduell F, V Navarro, E Torregrosa, A Rius, F Dicenta, MC Cruz, JA Ferrero: Change from thrice weekly on-line hemodiafiltration to short daily on-line hemodiafiltration. Kidney Int 64: 305-313, 2003.

37. Depner T, Daugirdas J, Greene T, Allon M, Beck G, Chumlea C, Delmez J, Goth F, Kusek J, Levin N, Macon E, Milford E, Owen W, Star R, Toto R, Eknoyan G; Hemodialysis (HEMO) Study Group: Dialysis dose and the effect of gender and body sike on outcome in the HEMO Study. Kidney Int 65:1386-1394, 2004

38. Port FK, Wolfe RA, Hulbert-Shearon TE, McCullough KP, Ashby VB, Held PJ: High dialysis dose is associated with lower mortality among woman but not among men. Am J Kidney Dis 43: 1014-1023, 2004.

39. Singer MA, Morton AR: Mouse to elephant: Biological scaling and Kt/V. Am J Kidney Dis 35: 306-3309, 2000.

40. Singer MA: Of mice and men and elephant: Metabolic rate sets glomerular filtration rate. Am J Kidney Dis 37: 164-178, 2001.

41. Traeger J, Galland R, Arkouse W, Delwari E, Fouque D. Short daily hemodialysis: A four-year experience. Dial Transpl 30: 76-86, 2001.

42. Ting GO, Kjellstrand C, Freitas T, Carrie BJ, Zarghamee S. Long-term study of high-comorbidity ESRD patients converted from conventional to short daily hemodialysis. Am J Kidney Dis 42: 1020-1035, 2004.

43. Guía de la SEN sobre Accesos Vasculares. Nefrología, 2005.

44. Sola M, Villa A, Fernández, A. Dosis de diálisis ¿hacia dónde? Estudios de diferentes parámetros dialíticos. Comunicaciones al XXI Congreso de la SEDEN, 1996: 8-13.

45. López, M. Informática en Hemodiálisis. Instrumento de trabajo para Enfermería. Comunicaciones al XIX Congreso de la SEDEN, 1994: 41-47

46. Owen WF, Lew NL, Lowrie EG, Lazarus JM. The urea reduction ratio and serum albumina concentration as predictors of mortality in patiens undergoing haemodialysis. N Engl J Med 1993;329: 1001-6.

47. Daugirdas JT. Second generation logarithmic estimates of varible volumen single-pool Kt/V. J Am Soc Nephrol 1993;4: 1205-12.

48. F. Socias, R. Balaguer, A. Morro, N. Roselló, M.A. Caldentey, M. Arevalo, A. Pastor. Policlínica Miramar. Unidad de Hemodiálisis. Palma de Mallorca. Seguimiento de la adecuación de dialisis a traves de un programa con conexion al laboratorio. Comunicaciones al XIX Congreso de la SEDEN, 1994: 41-47.

SEGURO SOCIAL DEL PERU
GERENCIA CENTRAL DE PRESTACIONES DE SALUD
GERENCIA DE PRESTACIONES HOSPITALARIAS
CENTRO NACIONAL DE SALUD RENAL

PROTOCOLO

MANEJO DE DIALISIS PERITONEAL

Febrero 2009

INDICE

	Términos de referencia	5
1	Protocolo de prescripción en diálisis peritoneal	6
1.1	Definición	6
1.2	Objetivo	6
1.3	Nivel de atención	6
1.4	Prescripción inicial del paciente nuevo	6
1.5	Prescripción de mantenimiento	7
	1.5.1 Prescripción según clasificación del PET	7
	1.5.2 Prescripción según KTV	8
1.6	Manejo de diálisis insuficiente	8
1.7	Criterios de transferencia de DP manual a DP automatizada	9
1.8	Criterios de alta, control, referencia y contrareferencia	9
1.9.1	Descanso médico	9
1.10	Algoritmo 1 Algoritmo 2 Algoritmo 3	10 11 12
2.	Protocolo de manejo de la sobrehidratación y la ultrafiltración insuficiente	13
2.1	Definición	13
2.2	Objetivo	13
2.3	Nivel de atención	13
2.4	Problemas con la prescripción y falta de adherencia al tratamiento	13
2.5	Disfunción de la membrana peritoneal	13
2.6	Criterios de alta, control, referencia y contrareferencia	15
2.7	Descanso médico	15

2.8 Algoritmo 4 16
Algoritmo 5 17

3. Protocolo de manejo de complicaciones relacionadas al implante de catéter peritoneal 18

3.1 Definición 18

3.2 Objetivo 18

3.3 Nivel de atención 18

3.4 Hipersensibilidad a la xilocaína 18

3.5 Intoxicación por xilocaína 18

3.6 Hemorragia 18

3.7 Perforación intestinal 18

3.8 Perforación vesical 19

3.9 Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia 19

3.10 Descanso médico 19

4. Protocolo de manejo de problemas mecánicos por obstrucción o mala posición del catéter y otros relacionados con el sistema de diálisis peritoneal. 20

4.1 Definición 20

4.2 Objetivo 20

4.3 Nivel de atención 20

4.4 Obstrucción interna por fibrina o coágulo 20

4.5 Obstrucción externa por omentum o epiplon 20

4.6 Mala posición del catéter peritoneal 20

4.7 Disfunción de catéter relacionada al estreñimiento 21

4.8 Ruptura del catéter peritoneal 21

4.9 Ruptura de la línea de transferencia o prolongador 21

4.10 Desconexión del prolongador 22

4.11 Uso de bolsas rotas de solución de diálisis 22

4.12 Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia 22

4.13 Descanso médico 22

5. Protocolo de manejo de complicaciones no infecciosas relacionadas a la diálisis peritoneal 23

5.1 Definición 23

5.2 Objetivo 23

5.3 Nivel de atención 23

5.4 Hernias 23

5.5 Eventraciones 23

5.6 Fístula peritoneo pleural 23

5.7 Hemoperitoneo 24

5.8 Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia 25

5.9 Descanso médico 25

6. Protocolos de manejo de Infección del orificio de salida (IOS) y/o del túnel subcutáneo (TSC) 26

6.1 Definiciones 26

6.2 Objetivos 26

6.3 Nivel de atención 26

6.4 Criterios diagnósticos 26

6.5 Manejo 26

6.6 Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia 28

6.7 Descanso médico 28

6.8 Algoritmo 6 29

7 Protocolo de manejo de peritonitis infecciosa asociada a DP 30

7.1 Consideraciones y definiciones 30

7.2 Objetivos 30

7.3	Nivel de atención	30
7.4	Criterios diagnósticos	30
7.5	Manejo	31
7.6	Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia	37
7.7	Descanso médico	37
8	Actividades para el seguimiento y control	37
9	Bibliografía	38

PROTOCOLO

MANEJO EN DIALISIS PERITONEAL

CONCEPTOS DE REFERENCIA

1. **Diálisis peritoneal continua ambulatoria DPCA o DP manual**
   Tratamiento ambulatorio en el cual el paciente realiza 3 a 5 recambios diariamente dejando que la solución dializante permanezca en la cavidad peritoneal de 4 a 6 horas.

2. **Diálisis peritoneal automatizada (DPA)**
   Tratamiento que requiere el uso de una máquina cicladora la cual efectúa varios ciclos consecutivos (3 a 6 ciclos) de recambios con tiempos de permanencia cortos, usualmente durante la noche. Incluye las submodalidades DPCC y DPNI.

3. **Diálisis peritoneal continua con cicladora (DPCC) ó DPA con día húmedo**
   Luego de los ciclos nocturnos la máquina cicladora infunde un determinado volumen de solución dializante y ésta permanece todo el día para ser drenada al inicio del primer ciclo nocturno.

4. **Diálisis peritoneal nocturna intermitente (DPNI) o DPA con día seco.**
   Luego de los ciclos nocturnos, la máquina cicladora no infunde solución a la cavidad peritoneal y ésta queda vacía hasta el inicio del primer ciclo nocturno.

5. **Diálisis peritoneal amplificada o DPA combinada con cambio manual.**
   Las terapias anteriores pueden ser combinadas con cambios manuales diurnos.

6. **Diálisis peritoneal por marea.**
   Usa un volumen de infusión inicial seguido de ciclos de drenaje parcial que son sustituidos por nueva solución dializante.

PROTOCOLO

1. PRESCRIPCION EN DIALISIS PERITONEAL

1.1 Definición:

Es el acto médico mediante el cual se precisan las características de las diferentes variables que intervienen en el tratamiento con el objetivo de proporcionar al paciente con ERC-5 la cantidad necesaria de depuración de solutos (diálisis) y remoción de líquido (ultrafiltración) que permitan corregir en grado suficiente las alteraciones metabólicas causadas por la enfermedad renal.
Deben distinguirse la prescripción inicial del paciente nuevo y la prescripción de mantenimiento del paciente continuador.

1.2 Objetivo

Orientar las acciones a fin de brindar al paciente con ERC 5 y en forma individualizada el tratamiento dialítico más adecuado según sus necesidades.

1.3 Nivel de atención

Unidades de diálisis peritoneal de los establecimientos de todos los niveles de atención de Essalud.

1.4 Prescripción inicial del paciente nuevo

La diálisis peritoneal se iniciará en modalidad manual 15 días después de implantado el catéter. En los casos de cicatrización retardada se esperará más tiempo según criterio médico.
La prescripción se realizará teniendo en cuenta:

- La función renal residual
- El tamaño corporal
- La tolerancia al incremento en la presión abdominal

Es indispensable fijar el peso correcto del paciente para mantenerlo libre de edemas y con cifras adecuadas de presión arterial.
El paso a DP automatizada de los pacientes que lo requieran se hará luego de 3 a 4 semanas de haber iniciado DP manual y con el resultado del primer PET.

El médico indicará la prescripción inicial y evaluará al paciente durante los primeros 5 a 7 días de tratamiento a fin de determinar el esquema terapéutico más adecuado.

a. Volúmenes de infusión y número de recambios

DPCA	
Superficie corporal < 1.7 m2	4 recambios de 2 litros / día
Superficie corporal 1.7 - 2 m2	4 recambios de 2.5 litros / día
Superficie corporal > 2 m2	4 recambios de 3 litros / día
DPA	
Superficie corporal < 1.7 m2	4 * 2 L (9 horas noche) + 2 L día
Superficie corporal 1.7 - 2 m2	4 * 2.5 L (9 horas noche) + 2 L día
Superficie corporal > 2 m2	4 * 3 L (9 horas noche) + 3 L día

De presentarse intolerancia a la presión intraabdominal se disminuirá el volumen de infusión según aceptación del paciente con posibilidad de incrementar el número de recambios.

b. Concentración de las soluciones

- Todo paciente iniciará el tratamiento con bolsas de 1.5% combinadas con 2.3-2.5% según la ultrafiltración obtenida. Los posibles esquemas son:

  - 1.5%(3 recambios) + 2.3-2.5% (1 recambio),
  - 1.5%(2 recambios) + 2.3-2.5% (2 recambios), ó
  - 1.5% (1 recambio) + 2.3-2.5% (3 recambios).

- En caso que la ultrafiltración no sea satisfactoria y tomando en cuenta la diuresis residual se pasará a 4 cambios de 2.3-2.5% reservando el empleo de soluciones de 4.25% para episodios temporales de sobrehidratación.

- En DPA se prescribirán 2 o 3 bolsas por 5 litros, indicando soluciones de 1.5 y 2.3-2.5% combinadas entre sí, reservando el uso de bolsas de 4.25% para el manejo de episodios temporales de sobrehidratación.

c. Tiempos de permanencia

Los tiempos de permanencia entre los recambios en DPCA, deberán tener una distribución uniforme. Se evitarán tiempos de permanencia inferiores a 3 horas y mayores a 8 horas.

1.5 Prescripción de mantenimiento

La prescripción de mantenimiento será de acuerdo a la valoración clínica y de laboratorio realizadas en la consulta mensual del paciente.

La valoración clínica incluirá:

- Suficiencia de la diálisis expresada por la ausencia de síntomas "urémicos" como hiporexia o anorexia, náuseas, vómitos, alteraciones en el sueño, prurito, síntomas de neuropatía periférica, etc. Correlaciona con la cifra KTV.
- Suficiencia de ultrafiltración en relación al grado de hidratación del paciente y cifra de presión arterial. Correlaciona con la tipificación de la membrana por el PET.

La valoración de laboratorio incluirá:

Examen	Frecuencia de medición
Kt/v semanal de úrea y depuración de creatinina en el dializado peritoneal	Al mes de iniciado el tratamiento y luego en forma trimestral
Test de Equilibrio Peritoneal (PET)	Al mes de iniciado el tratamiento y luego en forma semestral
Glucosa,	Mensual

Los detalles de la realización del PET y KTV están incluidos en el Manual de Procedimientos de enfermería de DP.

1.5.1 Prescripción según clasificación del PET

Transportador rápido. D/P de creatinina > 0,81: transferencia rápida de solutos y UF baja

Los pacientes transportadores rápidos requerirán:

- Tiempo de permanencia acortados con o sin aumento del número de recambios.
- Concentraciones de 2.3-2.5% y esporádicamente de 4.25%.
- Transferencia a DPA por UF insuficiente si están en DPCA.

Transportador promedio rápido. D/P de creatinina 0,66-0,81: transferencia de solutos media-rápida y UF media-baja

- Estos pacientes cursan favorablemente con el régimen estándar de DP manual de 4 cambios al día.

Promedio lento. D/P de creatinina 0,51-0,65: transferencia de solutos media-lenta y UF media-alta

- Estos pacientes por lo general cursan favorablemente con el régimen estándar de DP manual, no obstante pueden desarrollar signos y síntomas de diálisis inadecuada si pierden la función renal residual o si su superficie corporal es muy grande (>2 m^2).

Transportador lento. D/P de creatinina <0,50: transferencia lenta de solutos, UF alta

Los pacientes transportadores lentos requerirán:

- Periodos de permanencia largos
- Concentraciones de 1.5% y esporádicamente 2.3-2.5%
- Transferencia a DPA por dosis insuficiente de diálisis, con no más de 4 recambios por noche y cavidad llena durante el día.

1.5.2 Prescripción según KTV

El Kt//V es un indicador mundialmente utilizado para valorar la prescripción mínima aceptable de diálisis y correlaciona con cifras de supervivencia. Valores por debajo de 1.7 se asocian a mayor mortalidad.

Recomendaciones

a. Los blancos para adecuación en diálisis peritoneal deben incluir tanto remoción de úrea como de líquido (Evidencia C).

b. La función renal residual puede proveer una parte significativa del aclaramiento total de solutos y de la eliminación de agua y debe ser valorado por el componente renal del kt/v de úrea. (Evidencia A).

c. Los objetivos de dosis adecuada de diálisis y de eliminación de fluidos deben alcanzarse por vía peritoneal en los pacientes anúricos (Evidencia C). En pacientes con función renal residual, se recomienda que la disminución progresiva de función renal sea compensada por una diálisis peritoneal incremental, o que se eviten periodos de subdiálisis prescribiendo una pauta de diálisis peritoneal suficiente para alcanzar o superar los objetivos propuestos (Evidencia C).

d. Se recomienda un Kt/V semanal de úrea mínimo de 1.7 para pacientes anúricos tanto para DPCA como DPA. (Evidencia A). En esta última modalidad y en cuanto a depuración de creatinina debe pretenderse al menos 50 L/sem.

e. Se recomienda una ultrafiltración mínima de 1 litro/día en pacientes anúricos. (Evidencia B). La función renal residual puede compensar cuando los objetivos anteriores no se alcanzan. (Evidencia C).

f. Cuando los objetivos de Kt/V y ultrafiltración no son alcanzados, el paciente debe ser monitorizado cuidadosamente por signos de sobrehidratación, sintomatología urémica y malnutrición. (Evidencia C).

g. Pacientes en DPA con recambios cortos y peritoneo transportador lento además de un Kt/V mínimo de 1.7 deben obtener una depuración peritoneal de creatinina mínima de 45 L/1.73 m2. (Evidencia C).

1.6 Manejo de diálisis insuficiente

- La diálisis insuficiente es más frecuente en pacientes con peritoneo de tipo transportador lento o promedio lento.
- Ante un paciente con uremia clínica y/o de laboratorio se indagará primero si cumple con el esquema de tratamiento prescrito o si su ingesta de proteínas es excesiva.
- Descartado lo anterior se intensificará la diálisis

En DPCA:
- Incrementando el volumen de infusión en cada cambio,
- Incrementando el número de recambios,
- Pasando al paciente a la modalidad DP automatizada

En DPA:
- Incrementando el volumen de infusión total nocturno
- Pasando al paciente que está en DPNI a DPCC
- Agregando uno o más cambios manuales diurnos

Dos a tres semanas después de cada modificación de prescripción se reevaluará al paciente y repetirá el Kt/V y depuración de creatinina.
Si a pesar de las medidas propuestas no hay mejoría en el paciente se planteará su transferencia a hemodiálisis.

1.7 Criterios de transferencia de DP manual a DP automatizada

- Pacientes que según el Test de Equilibrio Peritoneal son de tipo transportador promedio rápido o transportador rápido y requieren mayor número de recambios con menor tiempo de permanencia.
- Pacientes que según el PET no son transportadores rápidos pero se comportan como tales en la práctica.
- Pacientes con DPCA que no alcanzan una dosis de diálisis adecuada.
- Pacientes pediátricos.
- Pacientes que por diversos motivos no toleran el incremento en la presión abdominal generada por la solución de diálisis en posición de pie o sentado.

- Pacientes con preferencia de diálisis nocturna debido a sus actividades laborales o académicas.

1.8 Criterios de alta, control, referencia y contrareferencia

El paciente con ERC-5 requiere el tratamiento dialítico en forma continua e indefinida salvo que acceda a un trasplante renal. Requiere controles médicos en forma mensual.

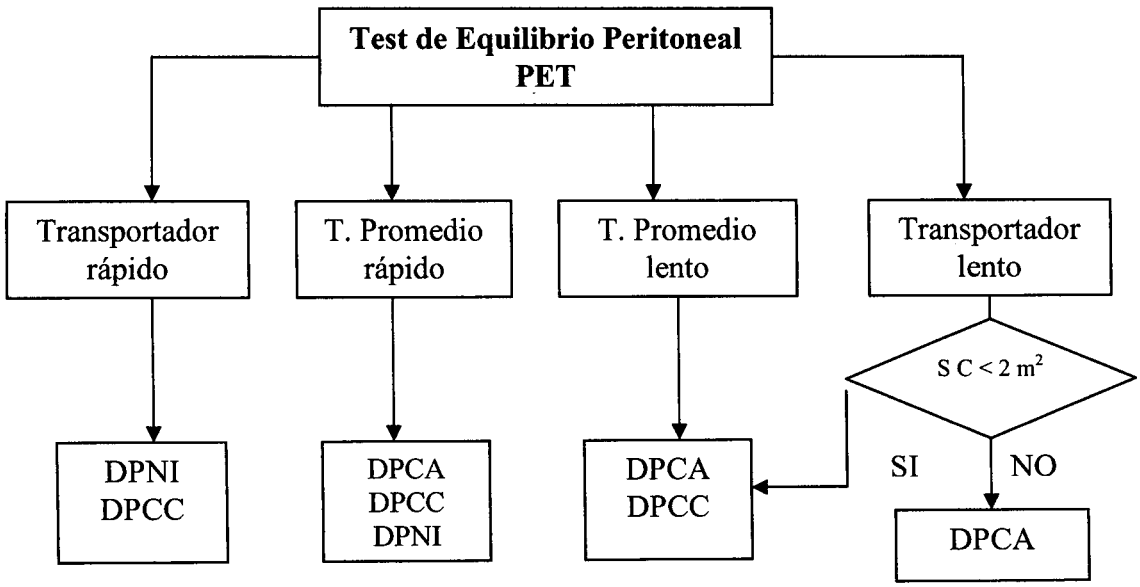
Las referencias se aplicarán para los casos de unidades de diálisis peritoneal que no dispongan de insumos para DP automatizada.

1.9 Descanso médico

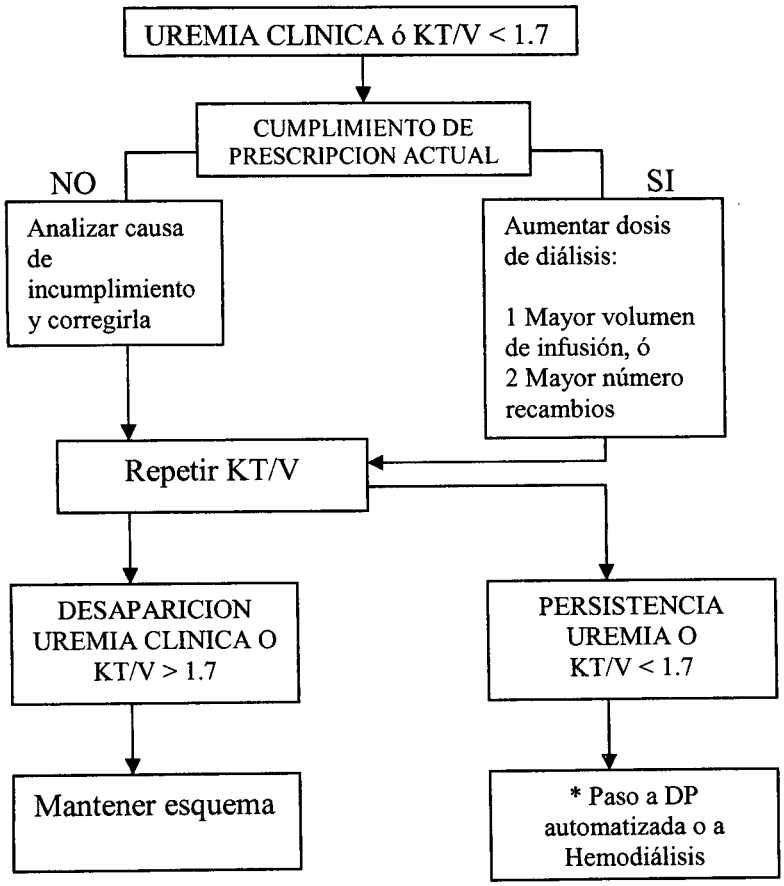
La prescripción en diálisis no genera descanso médico

1.10 Anexos

Algoritmo 1
Elección de modalidad de diálisis peritoneal según el PET

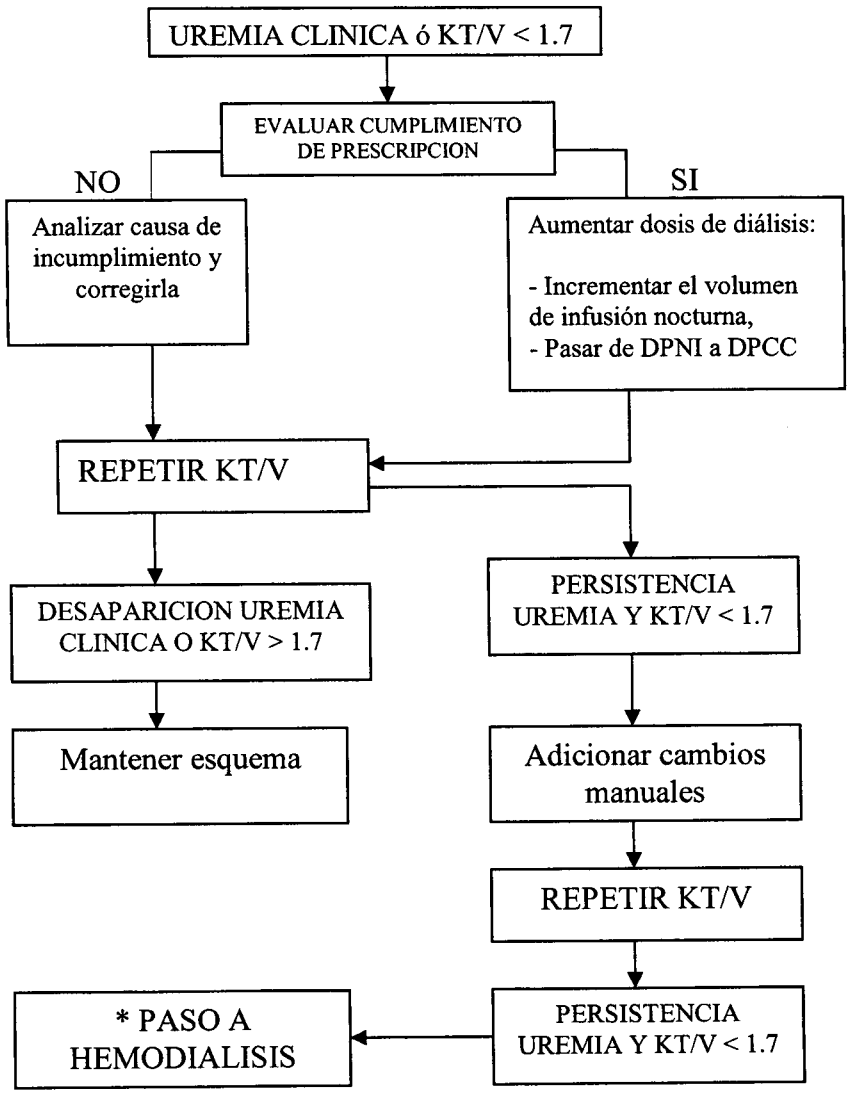

Test de Equilibrio Peritoneal
PET
Transportador rápido
T. Promedio rápido
T. Promedio lento
Transportador lento
S C < 2 m²
SI
NO
DPNI
DPCC
DPCA
DPCC
DPNI
DPCA
DPCC
DPCA

Algoritmo 2
Manejo de subdiálisis en pacientes en DP manual



* Será considerado luego de haber agotado progresivamente las medidas para aumentar la dosis de diálisis.

Algoritmo 3
Manejo de subdiálisis en pacientes en DP automatizada



* Será considerado luego de haber agotado progresivamente las medidas para aumentar la dosis de diálisis.

2. PROTOCOLO

MANEJO DE LA SOBREHIDRATACIÓN Y LA ULTRAFILTRACIÓN INSUFICIENTE

2.1 Definición

El exceso de volumen es producto del desbalance en el manejo de líquidos en el paciente en diálisis peritoneal. Resulta crucial la regulación de la ultrafiltración especialmente si se trata de pacientes anúricos.

2.2 Objetivo

Orientar las acciones a fin de brindar al paciente con ERC 5 y en forma individualizada la ultrafiltración más adecuada según sus necesidades.

2.3 Nivel de atención

Unidades de diálisis peritoneal de los establecimientos de todos los niveles de atención de Essalud.

2.4 Problemas con la prescripción y falta de adherencia al tratamiento

- Incumplimiento de la prescripción por parte del paciente. Recambios con intervalos muy prolongados, excesiva premura en la fase de drenaje, etc.
- Desórdenes dietéticos. Gran ingesta de líquidos y sal, especialmente en pacientes anúricos.
- Esquema dialítico prescrito inadecuado. Permanencias o concentraciones inadecuadas o pérdida inadvertida de la función renal residual.
- Situaciones de hiperosmolaridad. La hiperglicemia limita la gradiente osmótica y en consecuencia la ultrafiltración.

2.4.1 Diagnóstico:

Historia clínica, evaluación de la prescripción, dosaje de glicemia.

2.4.2 Prevención y manejo:

Para prevenir y corregir las causas arriba señaladas son necesarias la prescripción según las características clínicas de cada paciente y la adherencia del mismo a su tratamiento.

2.5 Disfunción de la membrana peritoneal

Debe sospecharse cuando se han descartado las causas de sobrehidratación relacionadas con la prescripción y falta de adherencia al tratamiento y con la disfunción del catéter peritoneal.

2.5.1 Diagnóstico:

La evaluación funcional de la membrana peritoneal se hará con el test de equilibrio peritoneal modificado (detallado en el Manual de Procedimientos de Enfermería de DP). Se diagnostica una falla de ultrafiltración por disfunción de la membrana peritoneal cuando el drenaje es menor de 400ml después de 4 horas de permanencia.

Clasificación de pacientes con UF < 400 ml / 4 horas

a. **Trasportadores rápidos. Bajo volumen de ultrafiltración y alto trasporte de solutos**
Cociente dializado plasma (D/P) de creatinina > 0.81. La rápida absorción de glucosa y pérdida del efecto osmótico genera una pobre ultrafiltración y con ello pobre remoción de solutos por convección a pesar de la rápida transferencia de los mismos. Se distinguen tres grupos de pacientes:

Tipo I. Trasportadores rápidos desde el inicio de la DP. El peritoneo presenta vasculopatía, disfunción endotelial y alta pérdida de proteínas. Las causas serían genéticas y/o relacionadas a inflamación. Su pronóstico en DP es incierto.

Tipo II. Trasportadores rápidos desde el inicio de la DP. El peritoneo presenta mayor área de superficie. Las causas serían genéticas. Su pronóstico en DP es mejor que en el caso anterior.

Tipo III. Trasportadores rápidos en el curso de la DP. Presentan la deficiencia a largo plazo y en forma irreversible. El peritoneo muestra cambios estructurales por causas genéticas, infecciosas y por bioincompatibilidad de las soluciones dializantes. Su pronóstico en DP es similar al caso anterior.

b. **Trasportadores lentos. Bajo volumen de ultrafiltración y bajo trasporte de solutos**
Cociente dializado plasma (D/P) de creatinina < 0.50. Suele presentarse por la presencia de adherencias peritoneales que secuestran el líquido en pequeños espacios. También está descrito en peritonitis esclerosante avanzada.
Pueden ser útiles para su confirmación la biopsia de peritoneo, TAC, peritoneografía y gammagrafía.

c. **Bajo volumen de ultrafiltración y trasporte promedio rápido o promedio lento de solutos**
Se puede deber a dos situaciones:

- Reabsorción tisular y/o linfática: De presentación rara Su diagnóstico suele ser por exclusión de las otras causas.
- Deficiencia de acuaporinas: De presentación rara. Su diagnóstico es a través del PET modificado con medición de la dilución de Na+.

2.5.2 Manejo general de los problemas con falla de UF
Consiste en las siguientes medidas:

- Evaluación del estado de hidratación.
- Dieta controlada en sal y líquidos.
- Conservación de la función renal residual con fármacos renoprotectores como IECAs y antagonistas del receptor de angiotensina y evitando nefrotóxicos como aminoglucósidos y sustancias de contraste.

- Control de la hiperglicemia para mantener el gradiente osmótico.
- Prescripción individual de esquema dialítico según PET y logro de adherencia del paciente a la misma.
- Conservación de la membrana peritoneal evitando el uso frecuente de soluciones muy hipertónicas y procurando en un futuro el empleo de soluciones más biocompatibles.

2.5.3 Manejo de las fallas de UF por categorías diagnósticas específicas

a. Trasportadores rápidos
Todas las medidas se orientarán a evitar la pérdida del gradiente osmótico.

- Disminución de los tiempos de permanencia
- Paso de DP manual a DP automatizada.
- Sustitución de la glucosa por solutos de alto peso molecular, como la icodextrina, en las soluciones para larga permanencia.
- Empleo de soluciones hipertónicas, (considerarse como última medida).
- Paso a hemodiálisis si todo lo anterior fracasa.

b. Trasportadores lentos
Terapia combinada con HD o transferencia definitiva a este tratamiento.

c. Trasportadores promedio

Reabsorción tisular y/o linfática:
Las medidas estarán destinadas a conseguir una ultrafiltración mayor que la reabsorción.
Disminución de los tiempos de permanencia.
Empleo de soluciones hipertónicas, (considerarse como última medida).

Deficiencia de acuaporinas:
Las medidas estarán destinadas a forzar la ultrafiltración no dependiente de acuaporinas.

- Disminución de los tiempos de permanencia
- Empleo de soluciones con solutos de mayor peso molecular como icodextrina.

2.6 Criterios de alta, control, referencia y contrareferencia

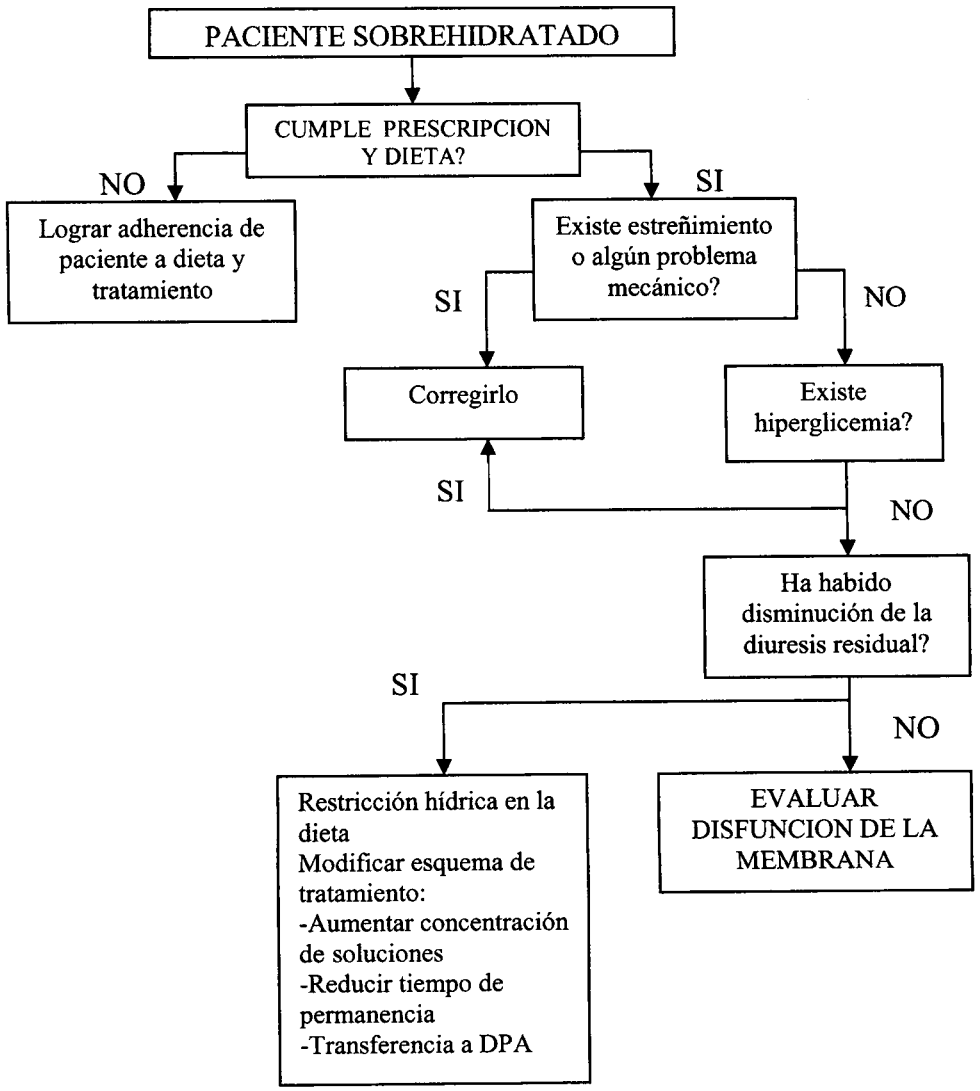
El paciente con ERC-5 requiere el tratamiento dialítico en forma continua e indefinida salvo que acceda a un trasplante renal. Requiere controles médicos en forma mensual.
Será dado de alta respecto a su sobrehidratación o deficiencia de ultrafiltración cuando alcance una ultrafiltración adecuada y un balance hídrico neutro. En caso fracasen todas las medidas arriba señaladas se transferirá al paciente a hemodiálisis.
Las referencias se aplicarán para los casos de establecimientos que no cuentan con DP automatizada y/o unidad de hemodiálisis.

2.7 Descanso médico

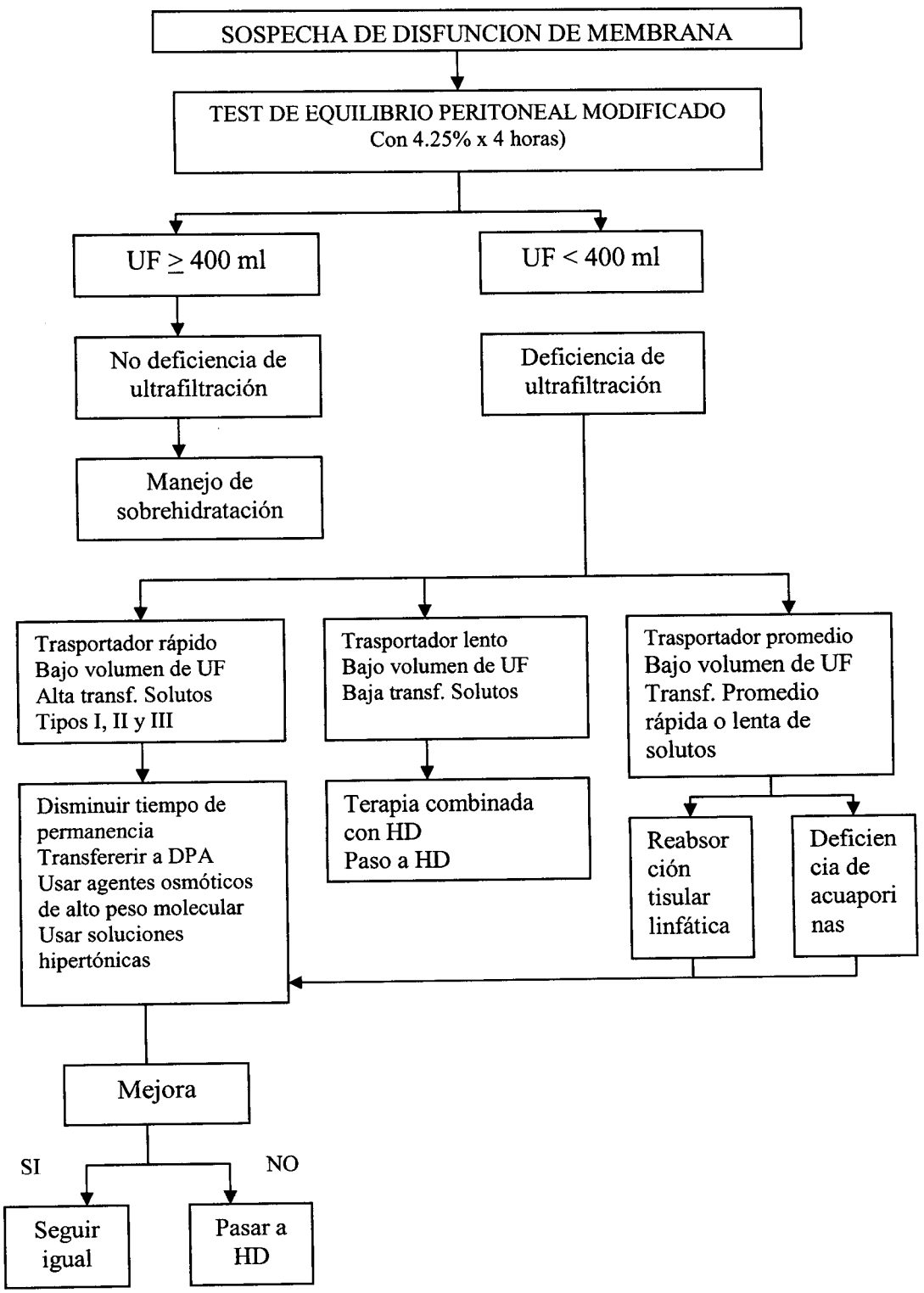
Según criterio médico y evaluación de cada caso en particular.

2.8 Anexos

Algoritmo 4
Manejo del paciente sobrehidratado



Algoritmo 5
Manejo de la disfunción de membrana



3. PROTOCOLO

MANEJO DE COMPLICACIONES

RELACIONADAS AL IMPLANTE DE CATÉTER PERITONEAL

3.1 Definición

Son todas aquellas condiciones clínicas de presentación asociada al procedimiento de implante de catéter peritoneal.

3.2 Objetivo

Orientar las acciones a fin de prevenir y manejar adecuadamente las complicaciones derivadas del implante de catéter peritoneal.

3.3 Nivel de atención

Unidades de diálisis peritoneal de los establecimientos de todos los niveles de atención de Essalud.

3.4 Hipersensibilidad a la xilocaína

Diagnóstico: Cuadro clínico de hipersensiblidad a medicamentos.

Manejo. Como cualquier otro caso de hipersensibilidad y según la gravedad del caso con antihistamínicos, corticoides, adrenalina, etc.

Prevención. Una correcta historia clínica del paciente.

3.5 Intoxicación por xilocaína

Diagnóstico. Manifestaciones de malestar general, astenia, adinamia, diaforesis y zumbido en los oídos, pueden ser manifestaciones de toxicidad inicial, pudiendo ser seguidas de arritmias, hipotensión arterial y convulsiones tónico clónicas generalizadas en los casos severos.

Manejo. Sintomáticos, apoyo ventilatorio, soluciones cristaloides, benzodiazepinas, etc.

Prevención. Se recomienda el uso de xidocaína al 2% y únicamente para piel, tejido celular subcutáneo y fascia muscular.

3.6 Hemorragia

Diagnóstico. Hemorragia externa detectada en forma inmediata durante el implante de catéter, o posteriormente durante la permeabilización con líquido de drenaje hemático.

Manejo. Según la magnitud del sangrado puede haber compromiso hemodinámico y el manejo estará dirigido a estabilizar al paciente con cristaloides y/o coloides y a controlar el sangrado pudiendo ser necesario una laparatomía exploradora con la reparación vascular correspondiente.

Prevención. Evitar la implantación del catéter muy cerca de la línea media, para reducir la posibilidad de lesionar la arteria epigástrica, ya sea con la aguja, guía o dilatador.

3.7 Perforación intestinal

Diagnóstico. La complicación se detecta al percibir olor a materia fecal, u obtener material fecaloide en el drenaje de la cavidad peritoneal.

Manejo. Ocurrida la complicación no se debe suspender el procedimiento en forma definitiva. Se debe pasar al hemiabdómen contralateral para la colocación del catéter y terminar el procedimiento como ha sido descrito en el Manual de Procedimientos Médicos. Una vez implantado el catéter se deben realizar lavados peritoneales e iniciar tratamiento antibiótico intraperitoneal después de tomar muestras para cultivo.

Prevención. La técnica percutánea para la implantación de catéteres peritoneales asume la posibilidad de puncionar y/o perforar un asa intestinal delgada y/o gruesa durante la operación. Para evitar esta complicación se recomienda la colocación de enemas evacuantes antes del procedimiento.

3.8 Perforación vesical

Diagnóstico. La manifestación más importante es el dolor vesical y al momento de la infusión de líquido el paciente referirá deseos de miccionar con o sin presencia de hematuria.

Manejo. Suspender del procedimiento, retirar el dilatador, camisa y/o catéter y colocar una sonda vesical de Foley e iniciar tratamiento antibiótico previa toma de cultivo del líquido vesical.

Prevención. Para evitar esta complicación de debe vaciar la vejiga en los pacientes con diuresis residual.

3.9 Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia

El paciente con ERC-5 requiere el tratamiento dialítico en forma continua e indefinida salvo que acceda a un trasplante renal. Requiere controles médicos en forma mensual.
Será dado de alta respecto a su problema relacionado con el implante del catéter cuando éste se haya resuelto. Si el nivel de atención del establecimiento al cual está adscrito el paciente no cuenta con personal capacitado o con los recursos necesarios, se referirá al paciente al establecimiento de mayor nivel que corresponda, el cual contrarreferirá al paciente luego de solucionar el motivo de la transferencia.

3.10 Descanso médico

Según criterio médico y evaluación de cada caso en particular.

4. PROTOCOLO

MANEJO DE PROBLEMAS MECÁNICOS POR OBSTRUCCIÓN O MALA POSICIÓN DEL CATÉTER

4.1 Definición

Los problemas mecánicos por obstrucción o mala posición del catéter son condiciones que impiden un buen funcionamiento del mismo con consecuencias clínicas relacionadas con la ultrafiltración y/o depuración de solutos.

4.2 Objetivo

Orientar las acciones a fin de detectar y corregir posibles problemas que impidan el buen funcionamiento del catéter peritoneal.

4.3 Nivel de atención

Unidades de diálisis peritoneal de los establecimientos de todos los niveles de atención de Essalud.

4.4 Obstrucción interna por fibrina y/o coágulos.

El catéter puede obstruirse con coágulos al momento del implante o más frecuentemente por la posterior formación intraperitoneal de fibrina.

Diagnóstico. Dificultad en la infusión y drenaje del líquido de diálisis.

Manejo. Si la obstrucción tiene menos de 6 horas se puede intentar la infusión de estreptokinasa a través del catéter peritoneal. Si la evolución es mayor o no se dispone del trombolítico se puede desobstruir el catéter haciendo presión externa sobre la bolsa del líquido de diálisis manteniendo la llave abierta para desplazar el tapón hacia el interior de la cavidad abdominal. Si no hay éxito puede intentarse la desobstrucción con una guía metálica intraluminal con la asepsia respectiva. Si no se resuelve la obstrucción debe cambiarse el catéter.

Prevención. Ante la presencia de fibrina en el líquido drenado se deberá administrar heparina intraperitoneal a razón de 1250 u/litro de dializado. Este tratamiento se debe continuar hasta tres días después de la desaparición de fibrina.

4.5 Obstrucción externa por omentum o epiplón.

Ocurre cuando el epiplón se adhiere a los orificios de la parte distal del catéter.

Diagnóstico. Infusión conservada y dificultad para el drenaje.

Manejo. Esta complicación tiene una sola forma de tratamiento que es la liberación del catéter y omentectomía quirúrgica.

Prevención. Se desconoce. La omentectomía profiláctica no tiene un sustento sólido.

4.6 Mala posición del catéter peritoneal

La mala posición del catéter puede ocurrir desde el momento del implante o presentarse posteriormente como una migración al ser arrastrado por asas intestinales o epiplón.

Diagnóstico. Dificultad en el drenaje del líquido de diálisis con retención del mismo en la cavidad abdominal y sobrehidratación. Un catéter mal posicionado no implica necesariamente una disfunción de éste.

La radiografía simple de abdomen en posición de pie es muy útil para definir la localización del catéter.

Manejo. Los laxantes osmóticos están indicados en casos de estreñimiento crónico y en un intento "por reacomodar el catéter",

La reposición con guía vascular puede resolver un 50 a 80% de casos pero la solución definitiva se da sólo en el 33%. Si lo anterior falla se deberá efectuar el reposicionamiento quirúrgico.

Si no hay evidencia de retención de líquido no hay necesidad de realizar maniobras de reacomodación del catéter.

Prevención. Implantación de catéteres por personal experimentado. En caso de sospecha de bridas y adherencias optar por técnicas quirúrgicas abiertas o laparoscópicas.

4.7 Disfunción de catéter relacionada al estreñimiento

El estreñimiento es un factor frecuente que puede alterar el drenaje del líquido de diálisis con mayor frecuencia en personas con diabetes mellitus y/o con dietas bajas en fibra.

Diagnóstico: Dificultad en el drenaje del líquido de diálisis con retención del mismo en la cavidad abdominal y sobrehidratación.

Prevención y manejo: Dieta rica en fibra y uso de laxantes osmóticos.

4.8 Ruptura del catéter peritoneal

Es infrecuente. Puede ocurrir accidentalmente por maniobras inadecuadas del paciente.

Diagnóstico. Cuando la ruptura es en el trayecto subcutáneo del catéter y se infunde el líquido éste escapa al túnel subcutáneo y ocasiona dolor y efecto masa en el sitio donde se acumula el líquido. Si la ruptura del catéter se da en la porción extracorpórea podrá evidenciarse la perdida de líquido.

Manejo. En caso de ruptura o corte accidental del catéter por el paciente, éste deberá clamparlo en forma proximal a la ruptura y acudir a la unidad de DP donde se iniciará tratamiento antibiótico profiláctico con cefazolina 1 g ev y se cambiará el catéter.

Prevención. Evitar maniobras indebidas en la manipulación del catéter.

4.9 Ruptura de la línea de transferencia o prolongador

Se puede producir en cualquier parte de su extensión, habiéndose observado con mayor frecuencia a nivel de la conexión con el adaptador.

Constituye una emergencia.

El resultado de la ruptura es la pérdida del sistema cerrado con contacto del exterior con el interior de la cavidad abdominal posibilitando el desarrollo de infección.

Diagnóstico. Observación directa.

Manejo. Ante esta situación el paciente debe hacer un nudo proximal al orificio de la línea y dirigirse a la unidad de diálisis peritoneal para el cambio de prolongador, de acuerdo al Manual de Procedimientos de Enfermería. Se iniciará tratamiento antibiótico profiláctico con cefazolina 1 g EV.

Prevención. Evitar maniobras indebidas en la manipulación del catéter.

4.10 Desconexión del prolongador

En la mayoría de casos es producto de un ajuste inadecuado del adaptador con el prolongador cuando éste es cambiado.

Diagnóstico. Observación directa

Manejo. El tratamiento inmediato lo inicia el paciente quien debe estar entrenado para colocar una pinza o clamp en el catéter y dirigirse inmediatamente a la unidad de diálisis peritoneal donde se realizará el cambio de prolongador de acuerdo al Manual de Procedimientos de Enfermería. Se iniciará tratamiento antibiótico profiláctico con cefazolina 1 g EV.

Prevención. Asegurar y revisar siempre la unión del adaptador con el prolongador.

4.11 Uso de bolsas rotas de solución de diálisis

Si el paciente no advirtió el defecto y realiza su recambio se pierde el sistema cerrado y existe posibilidad de haber sufrido una infección en la cavidad peritoneal.

Manejo. Iniciar tratamiento empírico para peritonitis.

Prevención. Revisar las bolsas antes de iniciar el recambio.

4.12 Criterios de alta, control, referencia y contrareferencia

El paciente con ERC-5 requiere el tratamiento dialítico en forma continua e indefinida salvo que acceda a un trasplante renal. Requiere controles médicos en forma mensual.

Será dado de alta respecto a su problema mecánico del catéter o relacionado al sistema de DP cuando éste se haya resuelto. Si el nivel de atención del establecimiento al cual está adscrito el paciente no cuenta con personal capacitado o con los recursos necesarios, se referirá al paciente al establecimiento de mayor nivel que corresponda, el cual contrarreferirá al paciente luego de solucionar el motivo de la transferencia.

4.13 Descanso médico

Según criterio médico y evaluación de cada caso en particular

5. PROTOCOLO

MANEJO DE COMPLICACIONES NO INFECCIOSAS

RELACIONADAS A LA DIÁLISIS PERITONEAL

5.1 Definición

Las complicaciones no infecciosas relacionadas a la diálisis peritoneal son condiciones producidas por la presencia del catéter o de la presión abdominal generada por la solución de diálisis. Deben ser corregidas para continuar con el tratamiento dialítico.

5.2 Objetivo

Orientar las acciones a fin de detectar y corregir posibles complicaciones no infecciosas relacionadas a la diálisis peritoneal.

5.3 Nivel de atención

Unidades de diálisis peritoneal de los establecimientos de todos los niveles de atención de Essalud.

5.4 Hernias

Diagnóstico. Examen físico evidencia una tumoración protruyente en la línea media o zonas inguinales que puede ser o no reductible.

Manejo: Es quirúrgico e implica la suspensión de la DP mientras se produce la reparación cicatricial del tejido intervenido. Durante este periodo el paciente debe pasar a hemodiálisis El tiempo de suspensión de la DP es entre 2 y 4 semanas, de acuerdo a la evolución post quirúrgica.

Prevención Las hernias se deben diagnosticar y corregir antes de iniciar el tratamiento con diálisis peritoneal.

5.5 Eventraciones

Las eventraciones son situaciones frecuentes en los pacientes con antecedentes quirúrgicos que inician tratamiento de DP. Esto ocurre por las alteraciones nutricionales de la ERC que favorecen el catabolismo proteico y la pérdida de la masa muscular.

Diagnóstico. Examen físico evidencia una tumoración con contenido visceral protruyente en relación a una cicatriz operatoria previa.
Manejo: Es quirúrgico e implica la suspensión de la DP mientras se produce la reparación cicatricial del tejido intervenido. Durante este periodo el paciente debe pasar a hemodiálisis El tiempo de suspensión de la DP es entre 2 y 4 semanas de acuerdo a la evolución post quirúrgica.

Prevención. Examinar al paciente periódicamente para la detección y manejo precoz de estas complicaciones. Considerar DP automatizada con día seco en pacientes con reparación de eventración.

5.6 Fístula peritoneo pleural

La Fístula Peritoneal-Pleural (FPP) es una complicación muy rara en los pacientes sometidos a DP. Consiste en la presencia de una comunicación entre el peritoneo y la cavidad pleural, casi siempre del lado derecho.

Diagnóstico Las manifestaciones clínicas son disnea de esfuerzo y/o de reposo, tos seca y dolor pleurítico de aparición reciente que el paciente no presentaba antes de iniciar el tratamiento de DP. El diagnóstico se complementa con una radiografía de tórax que evidencia la presencia de un derrame pleural que anteriormente no existía. La confirmación del diagnóstico se puede hacer de dos maneras. Una primera consiste en realizar una toracocentesis y enviar el líquido obtenido al laboratorio clínico para medición de niveles de glucosa. Si el resultado concuerda con la concentración de líquido de diálisis no cabe duda que se trata de una FPP. La segunda forma de confirmarlo es a través de un estudio nuclear consistente en la infusión de material radioactivo en la cavidad peritoneal haciendo posteriormente un rastreo por abdomen y tórax, logrando evidenciar la presencia de material radioactivo en la cavidad pleural.

Manejo: Suspensión provisional de la DP con paso a hemodiálisis y corrección del defecto con pleurodesis.

Prevención. No se conoce ninguna medida efectiva.

5.7 Hemoperitoneo

Las complicaciones hemorrágicas se pueden clasificar de acuerdo al tiempo en que se presentan en:

5.7.1 Tempranas

Las complicaciones hemorrágicas tempranas son abordadas en las complicaciones relacionadas al implante del catéter.

5.7.2 Tardías

Son aquellas que se presentan después de por lo menos una semana de la implantación del catéter. Esta es una situación que se observa con mayor frecuencia en las mujeres, aunque también se puede presentar en los varones.

Las causas más frecuentes son:

- Menstruación retrógrada
- Ovulación
- Quiste ovárico roto
- Endometriosis
- Trauma
- Riñones poliquísticos
- Colecistitis aguda
- Apendicitis aguda
- Colitis pseudomembranosa
- Ulcera péptica perforada

- Esclerosis tuberosa
- Litotripcia
- Colonoscopía
- Enema evacuante
- Irradiación previa
- Uso de anticoagulantes
- Migración de la punta del catéter
- Rechazo agudo con ruptura del riñón trasplantado

Diagnóstico: Observación directa del líquido drenado con presencia de sangre.

Manejo. Es el mismo para cualquier causa. El paciente en su casa o sitio donde realiza su recambio debe realizar tres recambios "entrada por salida" con el líquido a temperatura ambiente. Si usualmente el paciente calienta la bolsa antes de infundirla, hay que advertirle que en este caso no lo haga. Si el líquido aclara con esta maniobra no es necesario realizar ninguna otra maniobra terapéutica. Si al realizar la maniobra el líquido permanece hemático, el paciente debe acudir a su unidad de diálisis peritoneal para valoración.
En el centro asistencial se hará una evaluación para descartar las causas señaladas arriba.

5.8 Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia

El paciente con ERC-5 requiere el tratamiento dialítico en forma continua e indefinida salvo que acceda a un trasplante renal. Requiere controles médicos en forma mensual.
Será dado de alta respecto a las complicaciones no infecciosas relacionadas a DP cuando estas se hayan resuelto. Si el nivel de atención del establecimiento al cual está adscrito el paciente, no cuenta con personal capacitado o con los recursos necesarios, se referirá al paciente al establecimiento de mayor nivel que corresponda para su maneo respectivo.

5.9 Descanso médico

Según criterio médico y evaluación de cada caso en particular.

6. PROTOCOLO

DE MANEJO DE INFECCIÓN DEL ORIFICIO DE SALIDA (IOS)

Y/O DEL TÚNEL SUBCUTÁNEO (TSC)

6.1 Definiciones

Se denomina infección de orificio de salida y/o del túnel subcutáneo a la presencia de signos inflamatorios y/o presencia de exudado en el OS/TSC causados por agentes infecciosos, usualmente bacterias y con menor frecuencia hongos.
Se distinguen:

- Orificio equívoco: Orificio con algo de tejido de granulación exuberante alrededor del seno y drenaje líquido. No presenta dolor ni induración. El eritema alrededor del catéter presenta un diámetro menor de 1,3 cm.
- Infección aguda: Orificio doloroso, indurado, con enrojecimiento mayor de 1,3 cm, y con tejido de granulación exhuberante con una duración inferior a cuatro semanas.
- Infección crónica: Orificio con exudado, tejido de granulación y una historia de inflamación de más de cuatro semanas aunque sin dolor, induración ni enrojecimiento.
- Infección del túnel: Edema, eritema y/o dolor a lo largo del trayecto el túnel. Puede estar asociado a la aparición de drenado purulento, hemorrágico o seroso por el orificio, de forma espontánea o a la presión. Sin embargo en ocasiones no aparece síntoma alguno quedando la infección oculta o detectándose solamente mediante ecografía. Se asocia a un mayor riesgo de peritonitis.

Se denomina portadores nasales o faríngeos de estafilococo aureus u otros a los pacientes en quienes se ha detectado mediante cultivos periódicos de secreción nasal y faríngea la presencia de estafilococo aureus u otros gérmenes causantes de IOS/TSC.
Los cultivos referidos deben realizarse en el personal de salud y en familiares que atienden directamente a los pacientes.

6.2 Objetivos

Orientar las acciones a fin de prevenir y manejar adecuadamente las complicaciones infecciosas relacionadas con la diálisis peritoneal.

6.3 Nivel de atención

Unidades de diálisis peritoneal de los establecimientos de todos los niveles de atención de Essalud.

6.4 Criterios diagnósticos

- Signos y síntomas señalados en las definiciones del punto 6.1

- Presencia de microorganismos en el examen directo de la secreción del OS con tinción Gram.
- Presencia de microorganismos en el cultivo de la secreción del OS.

6.5 Manejo

Para todos los casos:
- Curación del OS 2-3 veces por día.

Orificio equívoco

- Cauterización del granuloma por personal de enfermería si fuera el caso.
- Tratamiento tópico con mupirocine o gentamicina tópica según se trate de gram poisitivos o negativos respectivamente.
- Si en 2 semanas no hay mejoría se deberá iniciar tratamiento antibiótico sistémico según cultivo.

Infección aguda

- Cauterización del granuloma por personal de enfermería si fuera el caso.
- Tratamiento antibiótico sistémico para Gram positivo salvo se detecte o sospeche de Gram negativo.
- Reevaluación según evolución clínica y con resultados de cultivo

Infección crónica

- Si se inicia tratamiento hacerlo como infección aguda. Si ya ha recibido antibiótico cambiarlo según el cultivo.
- Si tras un mes de tratamiento no hay mejora considerar infección del túnel
- Si se asocia a peritonitis retirar el catéter

Infección del túnel

- Tratamiento antibiótico sistémico según el Gram
- Reeevaluación según evolución clínica y con resultados de cultivo.
- Si no hay mejoría pelar el dacron o incluso retirar el catéter.

En la terapia empírica considerar siempre cobertura para estafilococo aureus. Si hay antecedente de IOS por pseudomonas cubrir dicha posibilidad (Opinión). Estos gérmenes con mayor frecuencia causan peritonitis asociada a IOS/TSC (Evidencia) por lo que su tratamiento debe ser agresivo.

6.5.1 Elección antibiótica

Por estafilococo aureus
- Dicloxacilina 500 mg 3v/d por vía oral,
- Rifampicina 300 mg 2 v/d. por vía oral (asociada a dicloxacilina si es estafilococo aureus resistente a metilcilina). No usarla como monoterapia.
- Si continúa la infección después de una semana de tratamiento pasar a Vancomicina 1 gr. ev. cada 3-5 días.

Por pseudomonas aeruginosa, considerar 2 antibióticos

- Ciprofloxacina 500 mg 1-2 v/d por vía oral + Ceftazidima 1 g ev ó,
- Ceftazidima 1 g via intraperitoneal o ev + amikacina 2 mg/kg ev.

Terapias empíricas alternativas

- Sulfametoxazol-trimetoprim 800/160 2 v/d por vía oral
- Ciprofloxacina 500 mg 1-2 v/d por vía oral
- Cefalotina/cefazolina 1 g/d vía intraperitoneal
- Cefalexina 500 mg 2 v/d vía oral
- Claritromicina 250-500 mg 2 v/d vía oral

6.5.2 Seguimiento

- Tanto para IOS como del TSC pasadas 48 horas, deberá reevaluarse la indicación antibiótica según la evolución clínica y resultados del cultivo y antibiograma.
- Según la evolución, se harán cultivos semanales para infección aguda y quincenales para infección crónica con la finalidad de cambiar el antibiótico o asociar otro con efecto sinergizante.

6.5.3 Duración del tratamiento

Una vez que el OS luce normal, el tratamiento deberá continuarse por 7 días más. Se recomienda un mínimo de dos semanas de tratamiento (Opinión).

6.5.4 Prevención

Es de vital importancia que el paciente asee correctamente su orificio de salida diariamente y que el personal de enfermería monitoree periódicamente dicho procedimiento en los controles y visitas domiciliarias.

Para el manejo de portadores nasales de estafilococo aureus se recomienda la aplicación intranasal de mupirocine durante 5-7 días y repetición de cultivo al mes.

6.5.5 Indicaciones de retiro de catéter

En un episodio de IOS/TSC deberá retirarse el catéter peritoneal en las siguientes situaciones:

- Pasadas 4 semanas de tratamiento sin mejoría
- Infección refractaria del dacron con o sin peritonitis

  Infección de orificio de salida y/o túnel subcutáneo y peritonitis por el mismo gérmen, excepto estafilococo epidermidis.
- Absceso de túnel subcutáneo

6.6 Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia

El paciente con ERC-5 requiere el tratamiento dialítico en forma continua e indefinida salvo que acceda a un trasplante renal. Requiere controles médicos en forma mensual.

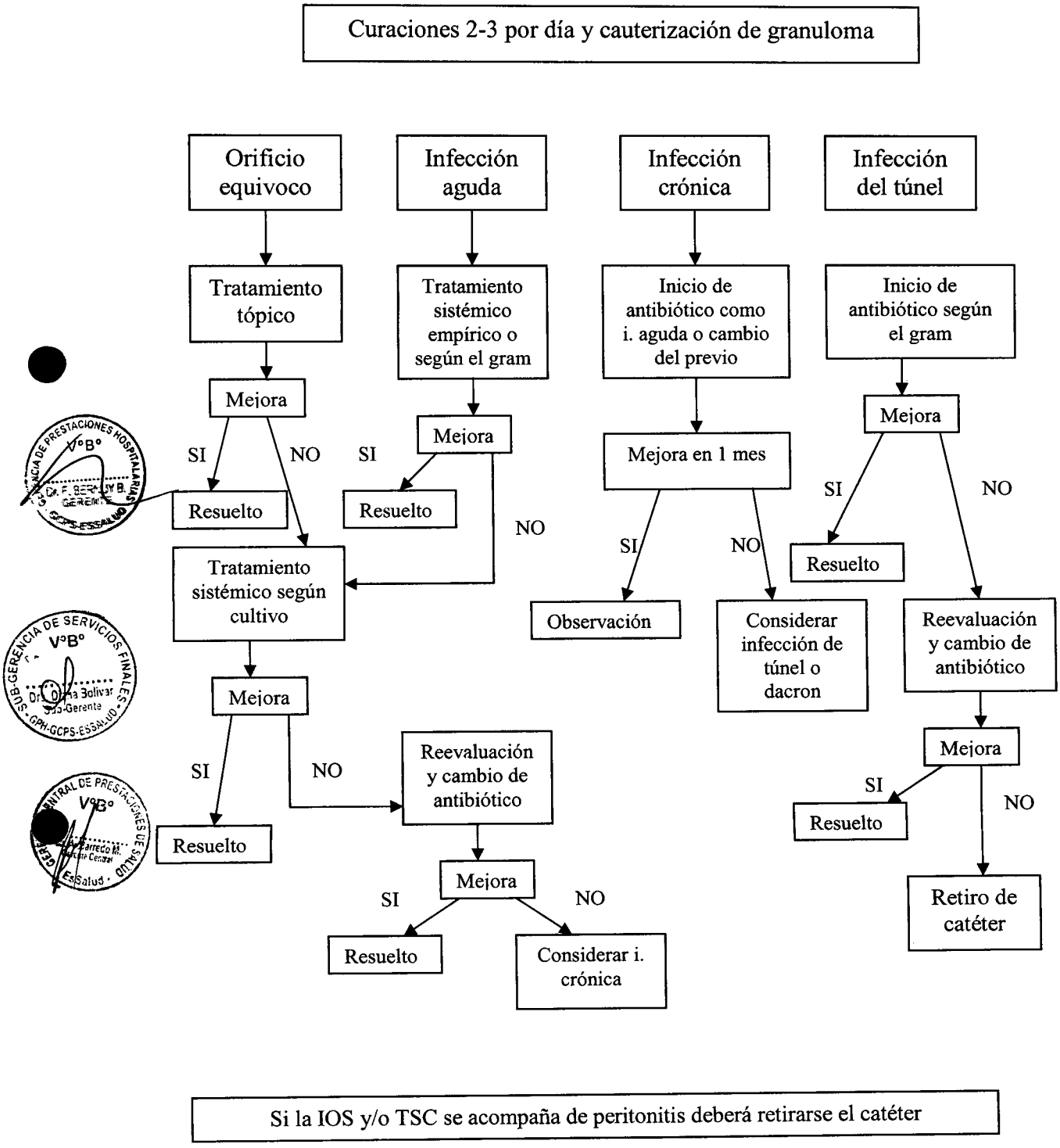
Será dado de alta respecto a la IOS/TSC cuando éste se haya resuelto, en caso contrario y si el nivel de atención del establecimiento al cual está adscrito el paciente, no cuenta con personal capacitado o con los recursos necesarios, se referirá al paciente al establecimiento de mayor nivel que corresponda para el retiro del catéter y paso temporal a hemodiálisis.

6.7 Descanso médico

Según criterio médico y evaluación de cada caso en particular.

6.8 Anexos

Algoritmo 6
Manejo de IOS/TSC



7 PROTOCOLO

MANEJO DE PERITONITIS INFECCIOSA ASOCIADA A DP

7.1 Consideraciones y definiciones

Es una complicación frecuente y probablemente todos los pacientes la presentarán en algún momento de su vida por lo que es de suma importancia que tanto el paciente como el personal de salud sepan reconocer y actuar oportunamente evitando así una evolución de mayor gravedad.
Se denomina peritonitis asociada a diálisis peritoneal a la inflamación del peritoneo causada por el ingreso de microorganismos a la cavidad peritoneal en un paciente en tratamiento con diálisis peritoneal.
Los microorganismos causantes son bacterias en la mayoría de casos y hongos con menor frecuencia.
Entre las bacterias gram-positivas los patógenos más encontrados son el estafilococo aureos y el estafilococo epidermidis.
La peritonitis puede causar daños permanentes en la membrana peritoneal y en casos severos la muerte del paciente.

7.1.1 Muerte por peritonitis

Es considerada ante la muerte de un paciente:
- Con peritonitis activa,
- Admitido por peritonitis, o
- Dentro de las dos semanas de ocurrido el último episodio de peritonitis.

7.1.2 Recurrencia

Episodio que ocurre dentro de las 2-4 semanas posteriores a la finalización del tratamiento de peritonitis causada por un gérmen distinto.

7.1.3 Recaída

Episodio que ocurre dentro de las 2-4 semanas posteriores a la finalización del tratamiento de peritonitis causada por el mismo gérmen o con cultivo negativo.

7.2 Objetivos

Orientar las acciones a fin de prevenir y manejar adecuadamente las complicaciones infecciosas relacionadas con la diálisis peritoneal.

7.3 Nivel de atención

Unidades de diálisis peritoneal de los establecimientos de todos los niveles de atención de Essalud.

7.4 Criterios diagnósticos

- Signos y síntomas: Líquido turbio (Evidencia) y/o dolor abdominal y/o fiebre y/o retención de líquido.
- Laboratorio: Un dializado con recuento celular de leucocitos mayor de 100 células /mm^3 con $\geq$ 50% de neutrófilos polimorfonucleares (PMN) (Evidencia).

- Presencia de bacterias en el dializado, demostradas con tinción Gram y/o cultivo.
- Dos de tres de los criterios señalados hacen el diagnóstico de peritonitis.

7.5 Manejo

7.5.1 Abordaje inicial

Ante un paciente que acude por la observación de líquido de drenaje turbio y/o con dolor abdominal y/o síntomas de compromiso sistémico se debe:

a. Hacer una anamnesis y examen físico dirigidos para determinar el estado general del paciente y para definir la posible causa de la infección. Debe indagarse si hubo relajamiento en la técnica de recambio, si ocurrió un cuadro diarreico previo, estreñimiento, etc.

b. Si el paciente presenta compromiso del estado general con inestabilidad hemodinámica, alza térmica y/o dolor abdominal muy intenso manejar con administración de fluidos endovenosos, medios físicos, analgésicos, etc., según sea el caso. Si el paciente acude sin compromiso del estado general o ya ha sido estabilizado pasar al siguiente paso.

c. Observar la bolsa de drenaje de dializado que trae el paciente. Buscar presencia de fibrina.

d. Solicitar una muestra del líquido drenado para recuento celular, coloración gram y cultivo.

e. En el caso de pacientes en DPA con cavidad abdominal seca y con dolor abdominal, se debe infundir 1-2 litros de solución de diálisis y drenarla tras una permanencia de 1-2 horas para la toma de muestra correspondiente. En este caso, prestar más atención a la fórmula diferencial y porcentaje de PMN que al recuento celular en sí.

f. En caso que no puedan realizarse con prontitud los exámenes mencionados en el líquido dializado se recomienda la conservación de la bolsa en el refrigerador para disminuir la multiplicación bacteriana.

g. Iniciar tratamiento empírico

7.5.2 Consideraciones generales en el manejo de la peritonitis

a. En pacientes en DPA es importante considerar que en ausencia de peritonitis y luego de una permanencia prolongada (diurna) puede haber líquido residual turbio con celularidad que puede exceder las 100 células/mm3 pero con predominio de mononucleares.

b. En vista que aún no existe consenso bibliográfico sobre la dosificación de antimicrobianos en DPA existen tres posibilidades de manejo:

- Si el paciente no hace cambio manual diurno, adicionar uno (conteniendo los antimicrobianos) al menos 8 horas antes de la conexión a la cicladora. Si ya hace el cambio manual asegurar la permanencia señalada.
- Pasar a la modalidad manual (DPCA) durante el tiempo que dure el tratamiento.
- Administrar el antimicrobiano por vía endovenosa.

c. La tinción gram es positiva en 9-40% de casos y predice resultados de cultivo en un 85% de pacientes. La tinción Gram también resulta útil en la detección de hongos.

d. El cultivo del dializado debe ser realizado siempre antes de iniciar la terapia antibiótica. Se recomienda que no más del 20% de peritonitis tengan cultivos negativos (Evidencia).

e. En los casos que la tinción Gram sea negativa se considerará los antecedentes infecciosos. Si hubo una peritonitis reciente probablemente se trate del mismo germen.

f. Si existe infección de orificio de salida por estafilococo. aureus o pseudomonas también se asumirá empíricamente la misma etiología de la peritonitis.

g. Si el informe del cultivo revela cocos gram positivos y bacilos gram-negativos múltiples, es indispensable considerar la posibilidad de patología intra-abdominal, siendo necesaria la evaluación quirúrgica.

h. De igual modo, si se aíslan bacterias anaerobias, solas o en combinación con otros microorganismos gram-negativos, debe considerarse la evaluación quirúrgica por sospecha de perforación intestinal.

i. Establecido el diagnóstico de peritonitis bacteriana, se debe proceder al inicio inmediato de la terapia antimicrobiana y continuar con la terapia dialítica. En los casos de intenso dolor abdominal .se sugiere incrementar la frecuencia de recambios como medida paliativa.

j. El tratamiento de la mayoría de episodios de peritonitis, puede realizarse en forma ambulatoria, sin embargo puede ser necesaria la hospitalización del paciente cuando exista compromiso sistémico importante con hipotensión arterial, dolor abdominal intenso, y cuando no es posible asegurar la adecuada administración de los medicamentos por parte del paciente o sus familiares.

k. El pronto inicio de la terapia antibiótica para los pacientes que residen en lugares alejados de la unidad de diálisis peritoneal es de suma importancia y requiere la disponibilidad de antibióticos en los centros asistenciales más cercanos o en la casa del paciente. Las instrucciones para la utilización de la terapia con antibióticos en la casa deben ser consideradas parte del entrenamiento del paciente (ver Manual de Procedimientos de Enfermería).

l. Se debe realizar una modificación de la terapia empírica inicial de acuerdo a resultados del cultivo y sensibilidad antibiótica.

m. Se recomienda la administración del antibiótico intraperitoneal en el cambio nocturno pues es el mas largo. debe asegurarse al menos 6 horas de permanencia del antibiótico en la cavidad peritoneal.

7.5.3 Selección antibiótica para la terapia empírica inicial

a. Se recomienda iniciar con una cefalosporina de primera generación (cefazolina o cefalotina) asociada a una cefalosporina de tercera generación o un aminoglucósido, por vía intraperitoneal (Evidencia). Puede empezarse con cefazolina 1 g/día + ceftazidima 1g/día ambos en el cambio nocturno. Los dos medicamentos pueden mezclarse en la misma bolsa del dializado sin perder su bioactividad.

b. Se recomienda evitar el uso de aminoglucósidos en pacientes con función renal residual. Donde no haya disponibilidad de ceftazidima utilizar la cefalosporina de primera generación (cefazolina o cefalotina en combinación con gentamicina, a dosis de 0.6 mg/kg de peso corporal en sólo 1 cambio por día ó amikacina en dosis de 2 mg/kg de peso corporal también en sólo 1 cambio por día.

Dosis recomendadas de antimicrobianos más usados en terapia empírica para peritonitis asociada a diálisis peritoneal.

Antibiótico	Dosis carga mg/L	Intermitente 1 vez / día	Continuo mg/L
Amikacina	25	2 mg/kg	15
Gentamicina	8	0.6 mg/mg	5
Cefalotina/cefazolina	500	1000 mg	125
Ceftazidima	500	1000 mg	125-250

Se denomina terapia intermitente a la administración del antibiótico en un solo recambio al día y terapia continua a la administración en cada uno de los 4 recambios de DP.

7.5.4 Terapia antibiótica según microorganismos

Estafilococo aureus

- Si el microorganismo es el estafilococo aureus, la primera decisión deberá estar basada en su sensibilidad a la meticilina (en el antibiograma), si es sensible, continuar la cefalosporina de primera generación y suspender la ceftazidima.

- Pasadas 24 – 48 horas del inicio de la terapia, el médico puede juzgar si el régimen empírico está funcionando. Si no ha habido mejoría clínica y el recuento celular se mantiene alto, agregar rifampicina a dosis de 600 mg/día vía oral en dosis única o partida.

- En caso de estafilococo resistente a la meticilina, agregar rifampicina, en dosis de 600 mg/día, via oral (en dosis única o dividida) y cambiar la cefalosporina de primera generación por vancomicina a la dosis de 1 gramo endovenoso cada 3-5 días (Evidencia) con o sin función renal residual respectivamente). Esta dosis debe modificarse para pacientes con menor superficie corporal a razón de 15 a 30 mg/kg/dosis.

- Se recomienda también el uso de vancomicina endovenosa para recaídas que se manejaron anteriormente con cefalosporinas de primera generación.

Estafilococo epidermidis

- Si el organismo identificado es el Estafilococo epidermidis, suspender la ceftazidima y continuar la cefalotina o cefazolina.

- En casos de peritonitis por Estafilococo epidermidis meticilino-resistente que no responden a la terapia empírica, considerar el uso endovenoso de vancomicina.

- En casos de peritonitis por Estafilococo epidermidis no meticilino-resistente que no cursan con una mejoría evidente dentro de 48 horas, o si el episodio de peritonitis actual es una recurrencia o una recaída, se recomienda el cambio a vancomicina 1 g cada 5-7 días (E.V) por cuatro dosis ó clindamicina en dosis de 600 mg c/8 horas (EV) por 10 a 14 días.

Enterococo

- En caso de peritonitis por Enterococos, la cefalosporina de primera generación (cefalotina/cefazolina) y la ceftazidima deberán ser reemplazadas por ampicilina, 125 mg/L en cada recambio (Evidencia); y puede agregarse un aminoglucósido de acuerdo a la sensibilidad antibiótica en los casos de evolución tórpida.
-
- Dado que los Enterococos se derivan frecuentemente del tracto gastrointestinal se debe descartar patología intra-abdominal según criterio médico.
-

Pseudomonas aeruginosa

- La peritonitis por pseudomonas es sumamente difícil de curar, particularmente cuando se desarrolla asociada a una infección del catéter en cuyo caso éste debe ser removido (evidencia). Estos microrganismos para protegerse forman un biofilm en la superficie interna del catéter, que hace difícil la penetración antimicrobiana. Así, el tratamiento debe incluir la asociación de dos antibióticos (Evidencia) y el retiro del catéter tiene una probabilidad baja de éxito terapéutico.

- Siempre deben utilizarse dos antibióticos para tratar la peritonitis por pseudomonas aeruginosa (Evidencia).

- Si en el cultivo se aísla Pseudomonas aeruginosa, existe una IOS simultánea ó el paciente ha presentado un episodio previo de peritonitis por esta bacteria, se continuará con ceftazidima, debiendo agregarse otro antibiótico con actividad sinergizante como amikacina 2 mg/kg IP, ciprofloxacina 200mg cada 12 horas EV ó 500 mg cada 12 horas VO, aztreonam 500 mg/2L IP, ó imipenen 250 mg/2L IP.

- La terapia antibiótica para la peritonitis por Pseudomonas y stenotrophomonas deberá mantenerse por 3 a 4 semanas en los casos de éxito terapéutico y en los casos de fracaso, se deberá continuar 2 semanas más después del retiro de catéter.

Terapia en caso de cultivos negativos

- Si el paciente está mejorando clínicamente, debe continuarse la cefalosporina de primera generación y suspenderse la ceftazidima.

- Si dentro de 72 horas no hay mejoría clínica ni reducción del recuento celular, se deberá repetir la evaluación considerando la posibilidad de peritonitis por micobacterias u hongos en cuyo caso se contemplará el retiro del catéter peritoneal.

Terapia en caso de hongos

- La mayoría de episodios de peritonitis fúngica son precedidos por cursos de antibióticos (Evidencia).

- Como terapia empírica se recomienda el uso de fluconazol para hongos no filamentosos.

- Se recomienda el pronto retiro de catéter una vez hecho el diagnóstico de peritonitis fúngica (Evidencia).

- La terapia oral con fluconazol (200 mg/dia VO, IP o EV) debe continuarse diariamente por un adicional de 10 días después de retirado el catéter.

Peritonitis Tuberculosa

- La peritonitis tuberculosa es una complicación rara.

- Su diagnóstico debe considerarse en los casos de peritonitis que no están respondiendo al tratamiento antibiótico apropiado y en las peritonitis con cultivo negativo.

- Las muestras del dializado peritoneal a menudo no revelan el bacilo. El diagnóstico debe basarse en los cultivos de TBC, que normalmente toman 6 semanas.

Dosis recomendadas de antibióticos para pacientes de DPCA con y sin función renal residual

	Dosis intermitente (1 vez/dia)		Dosis continua (por litro de recambio)	
	ANURIA	**NO ANURIA**	**ANURIA**	**NO ANURIA**
AMINOGLUCOSIDOS				
Amikacina	2 mg/kg	Incrementar todas las dosis en 25%	DM 24 mg	Incrementar DM en 25%.
Gentamicina	0.6 mg/kg		DM 8 mg	
Netilmicina	0.6 mg/kg		DM 8 mg	
Tobramicina	0.6 mg/kg		DM 8 mg	
CEFALOSPORINAS				DC = anuria
Cefazolina	15 mg/kg o 1 g/bolsa	20 mg/kg	DC 500mg,DM 125 mg	Incremento DM 25%
Cefalotina	15 mg/kg o 1 g/bolsa	ND	DC 500mg,DM 125 mg	DM, ND
Cefradina	15 mg/kg	ND	DC 500mg,DM 125 mg	DM, ND
Cefalexina	500 mg VO qid	ND	Como intermitente	DM, ND
Cefuroxima	400 mg VO qid	ND	DC 200mg,DM 100-200 mg	DM, ND
Ceftazidima	1000-1500 mg	ND	DC 250mg, DM 125mg	DM, ND
Ceftixocima	1000 mg	ND	DC 250mg, DM 125mg	DM, ND
PENICILINAS				DC = anuria
Piperacilina	4000 mg EV,bid	ND	DC 4g EV,DM 250 mg	DM, ND
Ampicilina	250-500 mg VO,bid	ND	DM250mg,250-500mgVObid	DM, ND
Dicloxacilina	250-500mg VO qid	ND	250-500mgVOqid	DM, ND
Oxacilina	ND	ND	DM 125 mg	DM, ND
Nafcilina	ND	No cambios	DM 125 mg	DM,no cambios
Amoxicilina	ND	ND	DC 250-500mg,DM 50mg	DM, ND
Penicilina G	ND	ND	DC 50000U,DM25000	DM, ND
QUINOLONAS				
Ciprofloxacilina	500 mgVObid	ND	DC 50mg,DM 25mg	ND
Ofloxacina	400mgVO,luego 200 mgVOqd	ND	Como intermitente	ND
Imipenem	500 mg	ND	200 mg	DM, ND

DM:dosis de mantenimiento, DC: dosis de carga, ND: no datos, VO: vía oral, EV: endovenoso, qid: 4 veces al día, qd: una vez al día, bid: dos veces al día

- El diagnóstico definitivo considerará procedimientos invasivos como laparotomía exploratoria o laparoscopia con biopsia del peritoneo u omentum para hacer un diagnóstico temprano en pacientes que no responden a la terapia.

- El tratamiento debe incluir el uso de múltiples drogas. Se recomienda las siguientes cuatro drogas durante 12 meses:

  - Isoniacida 5mg/kg/día vía oral x 12 meses
  - Rifampicina 10 mg/Kg/día vía oral x 12 meses
  - Pirazinamida 20 mg/Kg/día vía oral x 2 meses
  - Etambutol 15 mg/kg/día vía oral cada 48 horas x 2 meses
  - Asociar piridoxina 100 mg/día vía oral.

- El retiro del catéter parece ser necesario en todos los casos.

7.5.5 Consideraciones en pacientes con sintomatología persistente

En pacientes que a pesar del tratamiento persisten sintomáticos y sin mejoría se deberá:

- Sospechar la presencia de organismos infrecuentes, como los micobacterias, hongos, u oportunistas.

- En infecciones por estafilococo aureus, buscar la posibilidad de una infección del túnel subyacente o un absceso intra-abdominal. En esos

casos una ultrasonografía, o posiblemente tomografía pueden ser realizados para evaluar la presencia de un absceso oculto.

- Si se obtienen múltiples microorganismos entéricos asociados a anaerobios el riesgo de muerte incrementa y se debe realizar una exploración quirúrgica (Evidencia).

7.5.6 Duración de la Terapia antibiótica en pacientes con mejoría clínica

- En la práctica clínica, la duración de tratamiento es principalmente determinada por la respuesta clínica. Después del inicio de tratamiento antibiótico, debe observarse mejora clínica en las primeras 72 horas.

- En pacientes en quienes se ha cambiado el régimen antibiótico debe observarse 72 horas más para evaluar la respuesta clínica.

- En las peritonitis por gram-positivos y en aquellas con cultivo negativo, el tratamiento antibiótico debe continuarse por lo menos 1 semana después de negativizar el cultivo y de obtener un dializado con <100 leucocitos/mm3. Normalmente 14 días son adecuados para el tratamiento de peritonitis para episodios sencillos por estafilococos coagulasa-negativo. En pacientes con peritonitis por estafilococo aureus, la infección es comúnmente más severa y se recomienda un tratamiento de 21 días (Opinión).

- En los casos de peritonitis por un solo micro-organismo gram-negativo, se sugiere el tratamiento por 21 días (Opinión).

7.5.7 Manejo de recurrencias y recaídas

- Las recaídas por estafilococos coagulasa-positivo o negativos, deben tratarse con cefalosporinas de primera generación y rifampicina por aproximadamente 4 semanas.

- Las recaídas por estafilococo aureus resistente a la metilcilina deben tratarse con clindamicina o vancomicina.

- Las recaídas por enterococos deberán manejarse con ampicilina y un aminoglicosido en las dosis recomendadas. También debe tomarse en cuenta a posibilidad de un absceso intra-abdominal. Si no hay mejoría en 96 horas de terapia, se deberá considerar el retiro del catéter.

- La recaída por microrganismos gram-negativos debe conducir a la búsqueda de un absceso intra-abdominal.

- Uso de terapia **complementaria en el tratamiento de Peritonitis**

- Puede agregarse heparina a dosis de 500-1000 U/L a la bolsa de solución dializante hasta que el líquido del dializado se aclare. Esto comúnmente ocurre dentro de 48 -72 horas.

7.5.8 Recomendaciones y uso de antibióticos profilácticos en procedimientos invasivos.

- Cuando se efectúen procedimientos invasivos asociados con bacteremia transitoria tales como tratamientos dentales extensos, está indicada una sola dosis de amoxicilina (2 gr.) vía oral, antes del procedimiento (Opinión).

- Los pacientes a quienes se les practicará una colonoscopía con polipectomía están en riesgo de peritonitis entérica, para ello el uso de ampicilina más un aminoglicosido, con o sin metronidazol, dados antes del procedimiento pueden disminuir el riesgo de infección. Antes de efectuar todos los procedimientos que involucran el abdomen o pelvis como el colonoscopía, trasplante renal, o biopsia endometrial deberá vaciarse la solución dializante del abdomen (Opinión).

- Existe asociación entre el estreñimiento severo y la enteritis y peritonitis por microorganismos entéricos (Evidencia).

7.5.9 Indicaciones de retiro de catéter peritoneal por peritonitis.

- Con la finalidad de preservar la integridad del peritoneo se recomienda el retiro del catéter en las siguientes condiciones:
- Peritonitis refractaria, definida como falta de respuesta a antibióticos apropiados por 5 días (Evidencia).
- Peritonitis recurrente/recaídas
- Peritonitis asociada a IOS/TSC por pseudomonas o estafilococo aureus resistente a metilcilina.
- Peritonitis por hongos
- Peritonitis tuberculosa.

7.6 Criterios de alta, control, referencia y contrarreferencia

El paciente con ERC-5 requiere el tratamiento dialítico en forma continua e indefinida salvo que acceda a un trasplante renal. Requiere controles médicos en forma mensual.
Será dado de alta respecto a la peritonitis cuando ésta se haya resuelto, en caso contrario y si el nivel de atención del establecimiento al cual está adscrito el paciente, no cuenta con personal capacitado o con los recursos necesarios, se referirá al paciente al establecimiento de mayor nivel que corresponda para el manejo respectivo.

7.7 Descanso médico

Según criterio médico y evaluación de cada caso en particular.

8 ACTIVIDADES PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL

8.1 El seguimiento individual de los pacientes en DP se realizará a través de las siguientes actividades:

- Consulta médica mensual
- Atención mensual de enfermería
- Visitas domiciliarias

8.2 Las siguientes situaciones requieren que el paciente acuda a la unidad de DP para su atención urgente:

- Sospecha de peritonitis
- Mal funcionamiento del catéter
- Problemas de deshidratación o sobrehidratación
- Ruptura del prolongador o catéter.

8.3 Las unidades de diálisis peritoneal deberán reportar los siguientes indicadores:

- **Dosis de diálisis**, expresado como el valor del KTV de úrea semanal.
  Se propone el estándar: 75% de pacientes con KTV > 1.7 para DP manual y DP automatizada.

- **Tasa de Peritonitis**, expresada como número de episodios de peritonitis por paciente año riesgo.
  Se propone el estándar ≤ 0.5 episodios paciente año.

- **Tasa de infección del orificio de salida**, expresada como número de episodios de infección de orificio de salida por paciente año riesgo.
  Se propone el estándar ≤ 0.5 episodios paciente año.

9 BIBLIOGRAFÍA

1. Guías de Procedimientos en Diálisis Peritoneal-Essalud 2001.

2. Guías de Práctica Clínica en Diálisis Peritoneal. Sociedad Española de Nefrología.2005

3. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines 2000.

4. Guidelines Adequacy of peritoneal dialysis Nephrol Dial Transplant (2005) 20 [Suppl 9]: ix24–ix27

5. ISPD GUIDELINES / RECOMMENDATIONS. PERITONEAL DIALYSIS-RELATED INFECTIONS. RECOMMENDATIONS: 2005 UPDATE Peritoneal Dialysis International, Vol. 25, pp. 107–131. Copyright © 2005 International Society for Peritoneal Dialysis

6. Guías de diálisis peritoneal y la práctica diaria. T. Doñate NEFROLOGÍA. Vol. 25. Suplemento 2. 2005

7. Montenegro Jesús & Olivares Jesús .La Diálisis Peritoneal .Impreso en España.1999.

8. Sellarés, Victor Lorenzo. Manual de Nefrología Clínica, Diálisis y Trasplante Renal- Harcourt Brace. Impreso en España.1998

9. Kadambi, Pradeep. APD in the Elderly. Seminars in Dialysis. 2002. Vol 15, No. 6, 430-433.

10. Wilson, Jimmy. Determinants in APD selection. Seminars in Dialysis. 2002. Vol 15, No. 6, 388-392.

11. Intraabdominal pressure, Peritoneal dialysis exchange volumen, and tolerance in APD. Seminars in Dialysis. 2002. Vol 15, No. 6, 403-406.

12. Smit, Warske. Peritoneal function and assessment of reference values using a 3.86% glucose solution. Peritoneal Dialysis International, 2000. Vol. 23, 440–449.

13. Troidle, Laura. Continuous Peritoneal Dialysis-Associated Peritonitis: A Review and Current Concepts. Seminars in Dialysis—2003. Vol 16, No 6., 428-437.

14. Manley, Harold. Treatment of Peritonitis in APD: Pharmacokinetics Principles. Seminars in Dialysis. 2002. Vol 15, No 6, 418-421.

15. Quantrill Simon & col. Peritoneal tuberculosis in patients receiving continuous ambulatory peritoneal dialysis. Nephrol, Dial and Transplant. 2001. 16 1024-1027.

16. Ajit Kumar SINHA & col. Tuberculosis in end-stage renal disease patients on hemodialysis. Hemodialysis International 2006; 10:360–364

17. Chung. Poor Outcomes for Fast Transporters in PD: The Rise and Fall at a Clinical Concern. Seminars in Dialysis.2008. Vol 21, N°1.