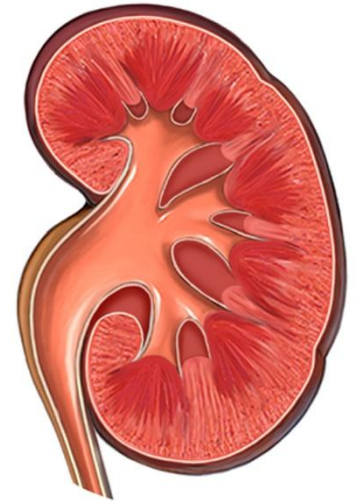
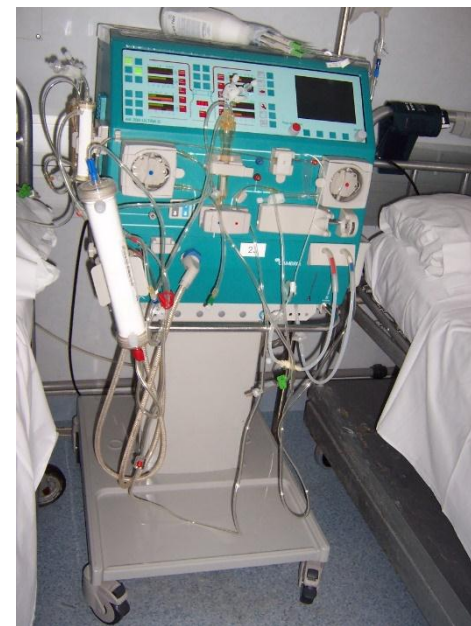
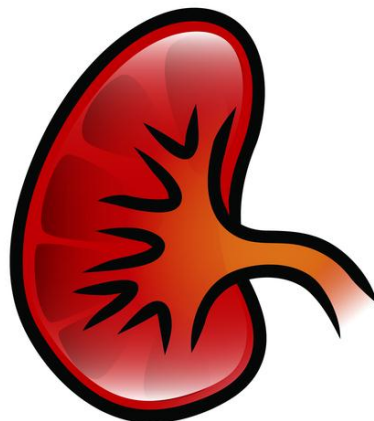
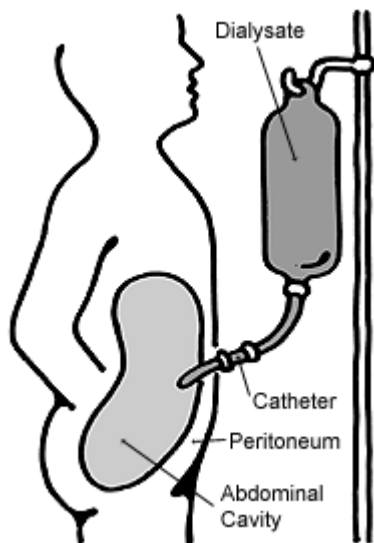


***Soporte nutricional
en el fracaso renal
agudo***



Amparo Vázquez

20-11-15





TÉCNICAS DE DEPURACIÓN EXTRARENAL



ERA

ERC

FRACASO RENAL AGUDO

Disminución
función renal.

Tipos:

- Pre-renal
- Parenquimatosa
- Obstructiva



↑ urea (0,5-1 g diario),
la creatinina lo hace más lentamente
Hiponatremia
Hiperpotasemia
Acidosis metabólica

• **Fase oligúrica**
Volúmenes < 400 ml/ día (7-15 días)
Aportes de sodio

• **Fase poliúricas o diuréticas**
Difícil control electrolitos

NIVELES DE DAÑO RENAL

McCarthy et al. Nutrition in Clinical Practice
2014;29:56-62

Estado	Niveles de creatinina	Diuresis
I	Incremento ≥ 0.3 mg/dl ; incremento del 150-200% del valor normal	< 0.5 ml/kg/h durante más de 6 horas
II	Incremento del 200-300% del valor normal.	< 0.5 ml/kg/h durante más de 12 horas
III	Incremento mayor del 300% del valor normal, niveles ≥ 4 mg/dl con un incremento de al menos 0.5 mg/dl	< 0.3 ml/kg/h durante más de 24 horas, o anuria durante más de 12 horas

Valoración de la función renal

- Filtrado glomerular: volumen de plasma liberado de una sustancia (creatinina o urea) por minuto.

Considerar:

Edad, desnutrición, raza, ejercicio físico, medicamentos, enfermedades autoinmunes

ENFERMEDAD RENAL: PACIENTE CRÍTICO

- 10-30% ingreso en UCI (%6 TCR)
- 35% asociado a sepsis
- Alta mortalidad (50% fallo multiorgánico)

Edad

Sepsis

Fármacos: medios de contraste

Cirugía cardíaca

Diabetes

Rabdomielosis

Enfermedad renal preexistente

Hipovolemia

MAL-NUTRICIÓN

- El 40% de los pacientes con enfermedad renal aguda presentan una desnutrición proteica severa (según Evaluación Global subjetiva)
- El estado nutricional se considera un factor pronóstico mayor en este tipo de pacientes.

Zappitelli M. Crit. Care 2008;28:3239-45

A tener en cuenta...



- Estado de la enfermedad de base
- Tipo de tratamiento efectuado
- Técnica de reemplazo renal utilizada
- Presencia de mal nutrición previa

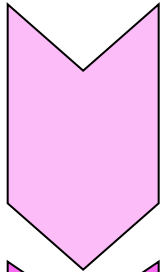
POBLACIÓN / OBJETIVO

Tratamiento conservador
Bajo catabolismo

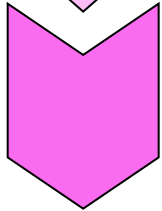
Diálisis convencional
Catabolismo moderado

Hipercatabolismo
técnicas continuas de reemplazo

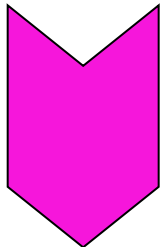
CAUSAS DE DESNUTRICIÓN



Ingesta oral disminuida
Dietas restrictivas
Toxicidad urémica



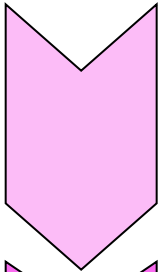
Microinflamación
Acidosis metabólica
Aumento del catabolismo proteico



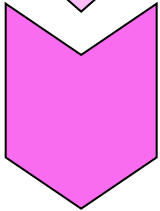
Factores endocrinos
Factores gastrointestinales
Pérdida de nutrientes

DESNUTRICIÓN

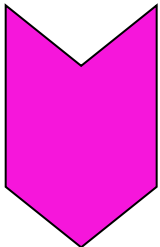
ALTERACIONES METABÓLICAS



↑ Catabolismo proteico
Hiperglucemia
Hipertrigliceridemia

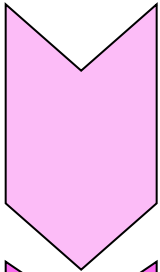


Depleción de antioxidantes
Alteración de vitaminas
Riesgo por toxicidad por AI (IRC)

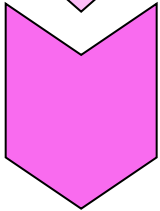


Estado proinflamatorio
Inmunosupresión
Acidosis metabólica (IRC)

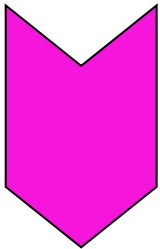
CAMBIOS METABÓLICOS



Fluidos, electrolitos, equilibrio ácido-base



Metabolismo aminoácidos y proteínas



Metabolismo lípidos

Metabolismo de los hidratos de carbono

Metabolismo aminoácidos y proteínas

- Toxicidad urémica
- Factores endocrinos:
 - Respuesta deficiente a la insulina
 - Aumento hormonas catabólicas
 - Disminución de hormonas anabólicas
- Inflamación sistémica (citoquinas)
- Acidosis metabólica: Proteasas
- Terapias de reemplazo renal

Alteraciones en la composición plasmática de los aminoácidos

Aumentados:

Fenilalanina

Metionina

Taurina

Cisteína

Disminuidos:

Valina

Leucina

Glutamina

Aminoácidos no esenciales se convierten a esenciales: tirosina, arginina, glutamina

Cambios en el metabolismo de los hidratos de carbono

- Resistencia a la insulina: aumento del glucagon, hormona del crecimiento, catecolaminas.
- Gluconeogénesis
- Disminución de la síntesis de glucógeno

Cambio en el metabolismo de los lípidos

- Disminuye su eliminación
- Incremento de síntesis a partir de AG libres

Aumentados:
Triglicéridos
Lipoproteínas de baja densidad

Disminuidos
Colesterol
Lipoproteínas de alta densidad

GASTO ENERGÉTICO

- Severidad de la enfermedad de base
- Peso real: edemas, tercer espacio...
- Terapias de depuración renal:
 - Pérdidas: 200-400 calorías/24h
 - Entradas: líquidos de reposición

VALORACIÓN NUTRICIONAL



VALORACIÓN NUTRICIONAL

- Parámetros antropométricos.
- Balances nitrogenados
- Datos analíticos:
 - Proteínas
 - Colesterol
 - Linfocitos
- Calorimetría indirecta
- Impedancia bioeléctrica

Problemas

- Edemas, sobre carga de fluidos
- Gravedad/reactantes de fase aguda
- Balances nitrogenados/ aclaramiento de creatinina
- Calorimetría indirecta/técnicas continuas..
- Valoración global Subjetiva
- Niveles de daño renal agudo



ESTADO NUTRICIONAL

Internacional Society of renal Nutrition and Metabolism:

PEW: Protein-Energy-Wasting.

Pérdida de proteína muscular y de reservas energéticas

Gervasio J, et al. Nutrition in clinical Practice
2011;4:374-81

Diagnóstico PEW

- Bajos niveles de albúmina, prealbúmina o colesterol
- Pérdida de peso con disminución de ingesta
- Disminución de masa muscular (sarcopenia, disminución de la circunferencia muscular del brazo)

Balance nitrogenado g/d

- Nitrógeno ingerido-Nitrógeno ureico en orina +nitrógeno no ureico en orina (2g/d)+ nitrógeno fecal (2g/d)
- Gervasio J, et al.Nutrition in clinical Practice 2011;4:374-81

Aparición de Nitrógeno Ureico

N ureico en orina (g/día)+ N ureico en el líquido de diálisis (g/día)+ cambios en el pool de urea orgánica (g/día) (CU)

CU: ((N ureico en sangre predialisis- N ureico postdialisis)* 0,6* peso postdialisis)+(Peso predialisis-Peso postdialisis)* N urémico predialisis)

*6.25: catabolismo proteico

Gervasio J, et al. Nutrition in clinical Practice 2011;4:374-81

Valoración nitrógeno ureico

ANU	TRATAMIENTO
Menor de 5 g/día	Tratamiento conservador. Aportes limitados de proteínas
5-10 g/día	Según diuresis, alteraciones electrolíticas. T. depuración extrarenal
Mayor de 10 g/día	Altos aportes de proteínas. Técnicas continuas de remplazo

López Martínez. Med. Intensiva 2011

Nutrition support guideline Recommendations in Adult Acute and Chronic Renal failure.

Brown et al. JPEN 2010;34:366-77

Guidelines recommendation	Grade
Patients with renal disease should undergo formal nutrition assessment, including evaluation of inflammation, with development of a nutrition care plan.	D
Standard amino acid parenteral nutrition formulations should be used in acute kidney injury	C
Patients with renal failure who require nutrition support therapy should receive enteral nutrition if intestinal function permits.	E
Energy requirements in patients with renal disease should be evaluated using indirect calorimetry when possible. If IC is not possible, individualized assessment of energy intake goals, as with other nutrition support patients, is recommended.	D
To promote positive nitrogen balance in patients with acute kidney injury; protein intake should be adjusted according to catabolic rate, renal function, and dialysis losses	D
Electrolyte intake in patients should be adjusted by monitoring serum concentration of K, Mg, P and Ca.	D

OBJETIVOS NUTRICIONALES

- Prevenir pérdidas proteicas y calóricas
- Preservar la masa muscular y el estatus nutricional
- Evitar alteraciones metabólicas
- Evitar complicaciones
- Mejorar la curación
- Mejorar la respuesta inmune
- Minimizar la inflamación
- Mejorar la actividad antioxidante y la función endotelial
- Reducir mortalidad



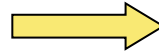
POBLACIÓN / OBJETIVO

Hipercatabolismo
técnicas continuas de reemplazo



Cubrir las necesidades
Pérdida de masa magra
Estimular la cicatrización
↑ inmunocompetencia

Tratamiento conservador
Bajo catabolismo



Mantener estado nutricional
↓ toxicidad urémica
Retardar progresión enfermedad

Diálisis peritoneal / hemodiálisis
Catabolismo moderado



Síntesis de proteínas viscerales
Inmunocompetencia
Calidad de vida

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

- Severidad de la enfermedad renal
- Estado nutricional
- Comorbilidades asociadas

Harris-Benedict: $GEB * 1.3$
20-25 calorías no proteicas/Kg/día

Proteínas: 1.4-1.8 g/kg/día
más 0.25 g de nitrógeno/ día en CRT

NIVELES DE DAÑO RENAL

McCarthy et al. Nutrition in Clinical Practice
2014;29:56-62

Estado	Niveles de creatinina	Diuresis
I	Incremento ≥ 0.3 mg/dl ; incremento del 150-200% del valor normal	< 0.5 ml/kg/h durante más de 6 horas
II	Incremento del 200-300% del valor normal.	< 0.5 ml/kg/h durante más de 12 horas
III	Incremento mayor del 300% del valor normal, niveles ≥ 4 mg/dl con un incremento de al menos 0.5 mg/dl	< 0.3 ml/kg/h durante más de 24 horas, o anuria durante más de 12 horas

Energía no proteica.....20-35 Kcal/Kg/día

Estado II-III: 27 Kcal/kg

Bajo peso:35-45 Kcal/Kg peso actual

Obesos: 20-25 Kcal/Kg peso ajustado

Hidratos de carbono.....3-5 g/Kg/día

5-7g/kg/d

Lípidos.....0,8-1,2 g/Kg/día

1.2-1.5 g/kg/día

Proteínas g/Kg/día

	ESPEN 2009	SEMYCIUC 2009	2011*
Tto. Conservador Bajo catabolismo	0.6-0.8 (máx 1)	0,6-0,8	0.8-1 (Estadio 1) Evitar azotemia 0.6
Depuración extrarenal, Catabolismo moderado	1-1.5	1-1,5	1,5-2 (Estadío 2-3)
Técnicas contlnuas de reemplazo	Máx. 1.7	1,7-2,2	1.8-2.5 (Estadío 2-3)

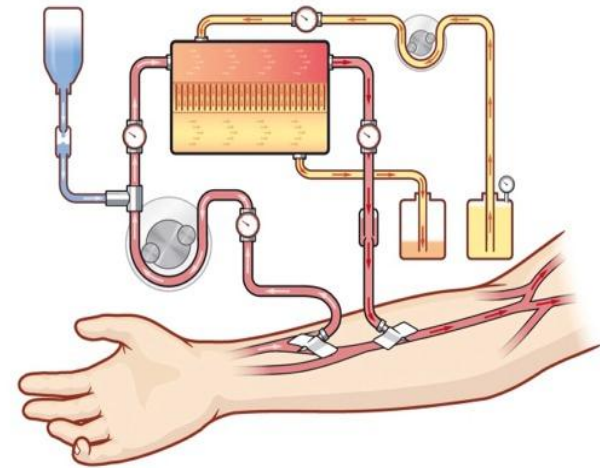
* McCarthy 2014
Brown 2010
Gervasio 2011

CAUSAS QUE INCREMENTAN LA UREA

- Cantidad de calorías y proteínas administradas
- Hiperglucemia
- Hemorragias gastrointestinales
- Corticoterapia
- Malabsorción
- Depleción del volumen intravascular

TÉCNICAS DE REEMPLAZO RENAL (TCR)

- Técnicas continuas:
 - Ultrafiltración
 - Hemofiltración
 - Hemodiálisis
 - Hemodiafiltración
- Diálisis peritoneal
- Hemodiálisis



© Classe Qsl - www.encyclopediasalud.com - V.Barceló

VALORACIÓN FUNCIÓN RENAL

Tasa de filtración glomerular FG

Inicio diálisis



FG < 15 ml/min/1,73m² + complicaciones

FG < 6 ml/min/1,73m²

INDICACIONES DE TCR

Clásicas:

Hipercalemia
Acidosis metabólica severa
Sobrecarga de volumen
Resistente a diuréticos
Oliguria o anuria
Complicaciones urémicas
Intoxicación de medicamentos

Potenciales:

Inestabilidad hemodinámica
Alteración del balance hídrico
Incremento del catabolismo
Sepsis
Aumento de la presión intracraneal
Alteraciones electrolíticas

TIPOS DE TÉCNICAS

TERAPIA	TRANSPORTE	FLUIDO DE REPOSICIÓN	FLUJO ULTRAFILTRADO
Hemofiltración VC	Convección	Sí	500-4000 ml/h
Hemodiálisis VC	Difusión	No	0-350 ml/h
Hemodiafiltración VC	Convección-difusión	Sí	500-4000 ml/h

COMPLICACIONES

- Infecciones
- Punciones arteriales, hematomas, trombosis..
- Fístulas arteriovenosas
- Alteraciones hidro-electrolíticas
- Pérdidas de nutrientes
- Hipotensión , arritmias.
- Hipotermia
- Hemorragias
- Coagulación del sistema
- Infradosificación de fármacos

APORTES MEDIANTE DIÁLISIS

- Hemodiálisis:

Soluciones 200mg/dl de glucosa: 400 kcal/sesión

- Técnicas continuas

Se recomiendan soluciones sin glucosa,
1 g de glucosa/ L, con bicarbonato como buffer

Líquidos de reposición

APORTES	
Sodio (mEq/l): 140	Calcio (mEq/l): 0-3.5
Potasio (mEq/l):0-4	Magnesio (mEq/l):1-1.5
Lactato (mEq/l): 0-3	Dextrosa (mg/dl): 0-110
Cloro (mEq/l): 108-113	Bicarbonato(mEq/l):0-35
Contaminantes: Aluminio, zinc...	

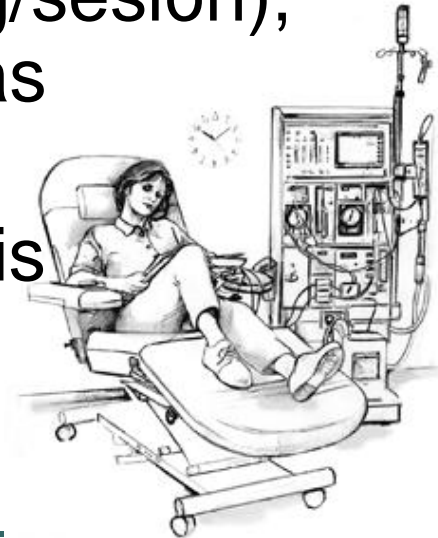
EFECTOS EN EL METABOLISMO

- **↑** catabolismo proteico: tipo membrana
- Pérdidas proteicas: Mayor en convección
- Glutamina: 25-35%
- Pérdidas de vitaminas hidrosolubles:
 - Tiamina, Vitamina C, Ac. Fólico
- Pérdidas de oligoelementos:
 - Selenio, Cromo, Zinc, Cobre
- Alteración ácido-base

PÉRDIDAS RELACIONADAS

HEMODIÁLISIS

- Aumento de la respuesta inflamatoria por biocompatibilidad de algunas membranas: cuprofano
- Pérdida de aminoácidos (6-12 g/sesión), péptidos (2-3g/sesión), vitaminas hidrosolubles y carnitina
- Riesgo de infecciones, trombosis
- Incremento de amiloidosis
- Toxicidad por aluminio



PÉRDIDAS RELACIONADAS

TDC

- Pérdida de 0'2g aa/l filtrado (10-15 g/d)
- Pérdida de 5-10 g de proteínas /día
- Vitaminas hidrosolubles
- Hiperlactacidemia/alcalosis metabólica
- Hipo (fosfatemia, potasemia, sodio)

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PREDIÁLISIS

Iones y Oligoelementos



Na: restricción
K: 70 mEq/día
Fósforo: ajustar
Ca: 1000-1500 mg/día
Mg: ajustar
Zinc: 15 mg
Fe

Vitaminas



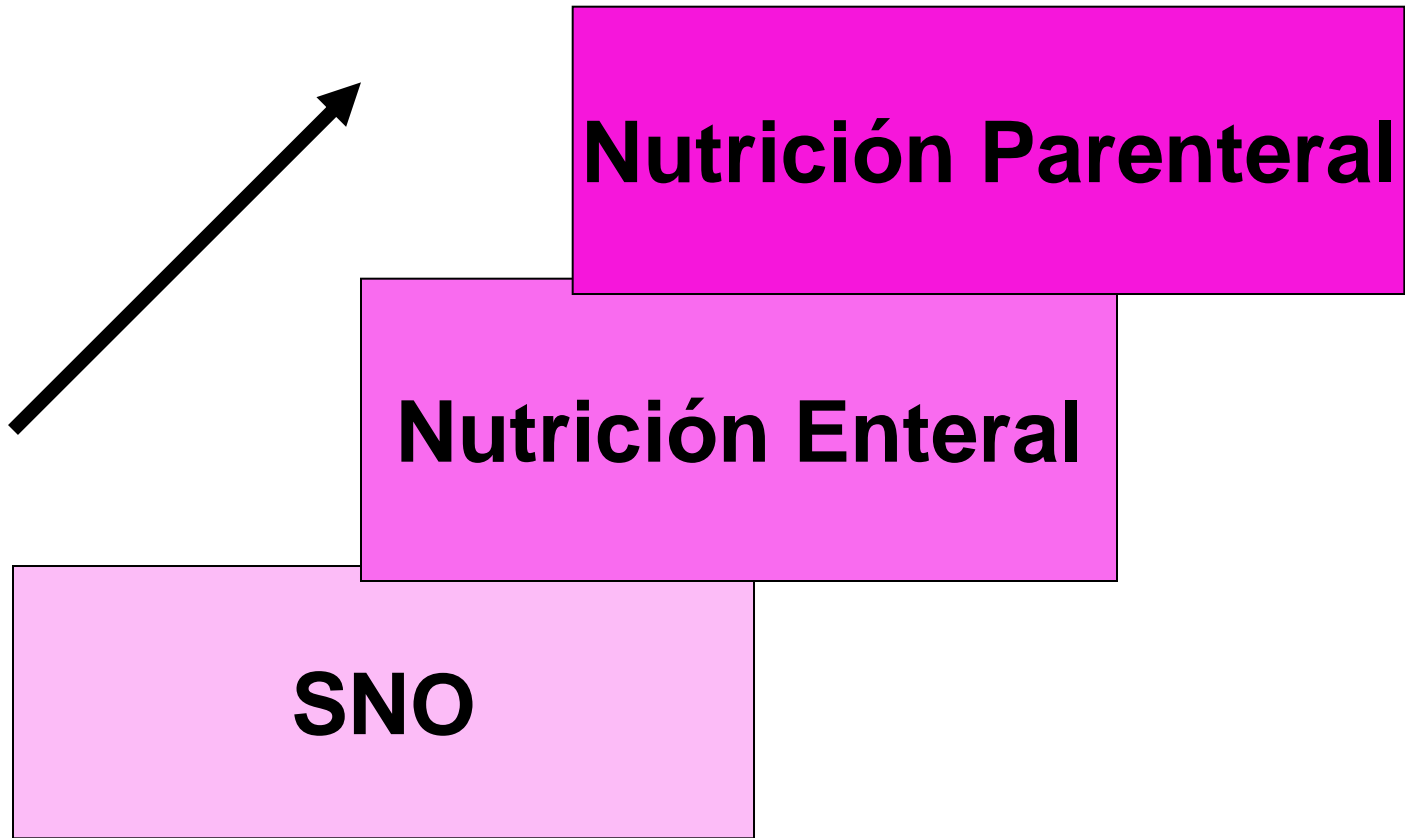
Tiamina: 1,5 mg
Piridoxina: 5 mg
Ac. Fólico: 1 mg
Cianocobalamina: 3 µg
Vitamina E: 15 UI
Vitamina D: individualizar

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEPURACIÓN EXTRARENAL

Na: 750-1.000 mg/día
K:40- 70 mEq/día
Fósforo: ajustar
Ca: 1400-1600 mg/día HD
Ca: 2g/día TC
Mg: ajustar
Zinc: 15 mg
Fe.10-18 mg/día
Selenio:50-100 mcg/kg
Cobre: pérdidas 6,5 μ mol/día
función hepática
Cromo: pérdidas 0.36 μ mol/día

Tiamina:50-100 mg/día
Piridoxina:10-15 mg
Ac. Fólico: 1 mg/día
Cianocobalamina: 3 μ g
Vitamina E: 15 UI
Vitamina D: individualizar
Vitamina C: 60 mg HD
Vitamina C: 200 mg TC

SOPORTE NUTRICIONAL



DIETAS HIPOPROTEICAS

- Cantidad adecuada de proteínas
- Calidad:
 - 20% de proteínas de alto valor biológico
 - Suplementos de cetoácidos análogos
- Suficiente aporte calórico

Retrasar diálisis

Calidad de vida

SNO/Nutrición enteral

Enriquecida en nutrientes
específicos
His, Tyr, carnitina, taurina,
Vit. D, Ca, fólico

Alta densidad energética
(1,5-2 kcal/ml)

Dietas específicas

Aporte restringido de
electrolitos

Aporte limitado de N

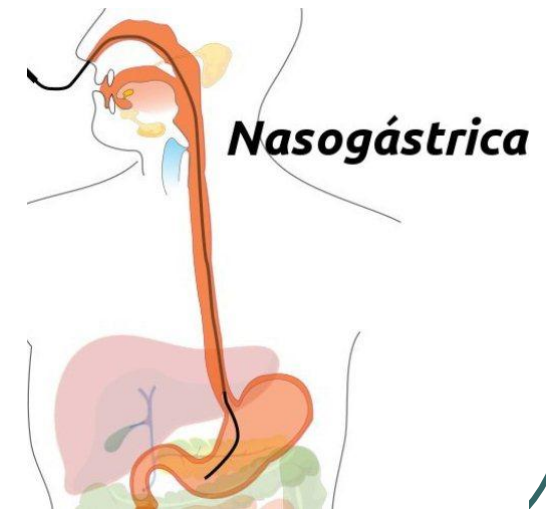
SNO



- Administrar 2-3 h tras las comidas
- Si se administra durante la diálisis mejora la adherencia al tratamiento
- Su administración antes de acostarse puede disminuir el catabolismo ligado al ayuno nocturno

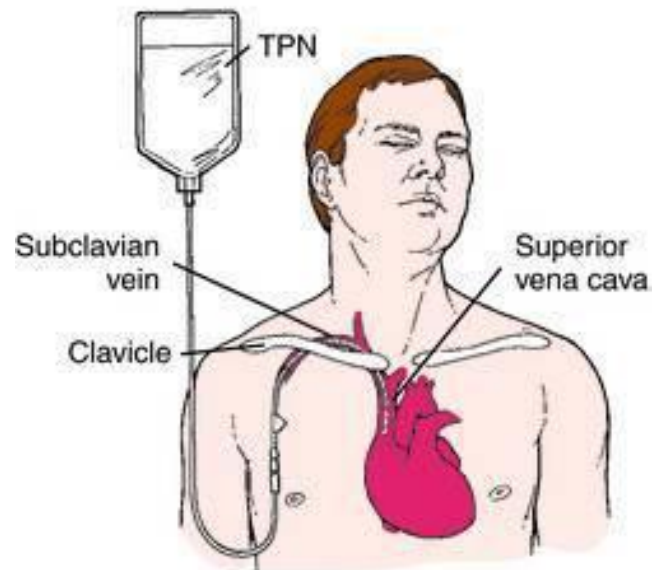
NE

- Consejo nutricional y los SNO son insuficientes
- Gastroparesia: sonda nasoyeyunal
- PEG, PEJ : larga duración
- Diálisis peritoneal: peritonitis



NUTRICIÓN PARENTERAL

- Vía periférica
- Vía central



INICIO DEL SOPORTE NUTRICIONAL

- Depende del metabolismo del paciente
- Estado nutricional/ riesgo nutricional
- Inicio precoz en TCR
- Dentro de las primeras 48h del ingreso en UCI

MONITORIZACIÓN

- Se debería realizar una monitorización del estado nutricional en todos los pacientes con enfermedad renal
- Debería incluirse diferentes parámetros nutricionales.
- Adaptar el soporte nutricional a la situación clínica del paciente

CONCLUSIONES



- Se presenta en un contexto de inflamación sistémica y estrés oxidativo
- La necesidad de macronutrientes:
 - Gravedad de la enfermedad
 - Tipo e intensidad de la técnica de depuración renal
 - Estado nutricional
- Monitorización y suplementar los micronutrientes en TDC

MUCHAS GRACIAS

