SUEROTERAPIA

Juan Ortega Pérez
Medicina Familiar y Comunitaria
Urgencias Hospital Universitari Son Espases

SOCIETAT BALEAR DE MEDICINA FAMILIAR I COMUNITÀRIA

Son Espases
hospital universitari

SUEROTERAPIA O FLUIDOTERAPIA

- **Suero:** Solución para restablecer el equilibrio hidroelectrolítico
- **Sueroterapia:** Sueros con la finalidad de restablecer el equilibrio hidroelectrolítico
- **Fluidoterapia:** Mantener o el volumen y la composición normal de los fluidos corporales

FLUIDOTERAPIA

Juan Ortega Pérez
Medicina Familiar y Comunitaria
Urgencias Hospital Universitari Son Espases

SOCIETAT BALEAR DE MEDICINA FAMILIAR I COMUNITÀRIA

Son Espases
hospital universitari

Antes de empezar...

1. *No existe un protocolo general exacto de fluidoterapia IV*

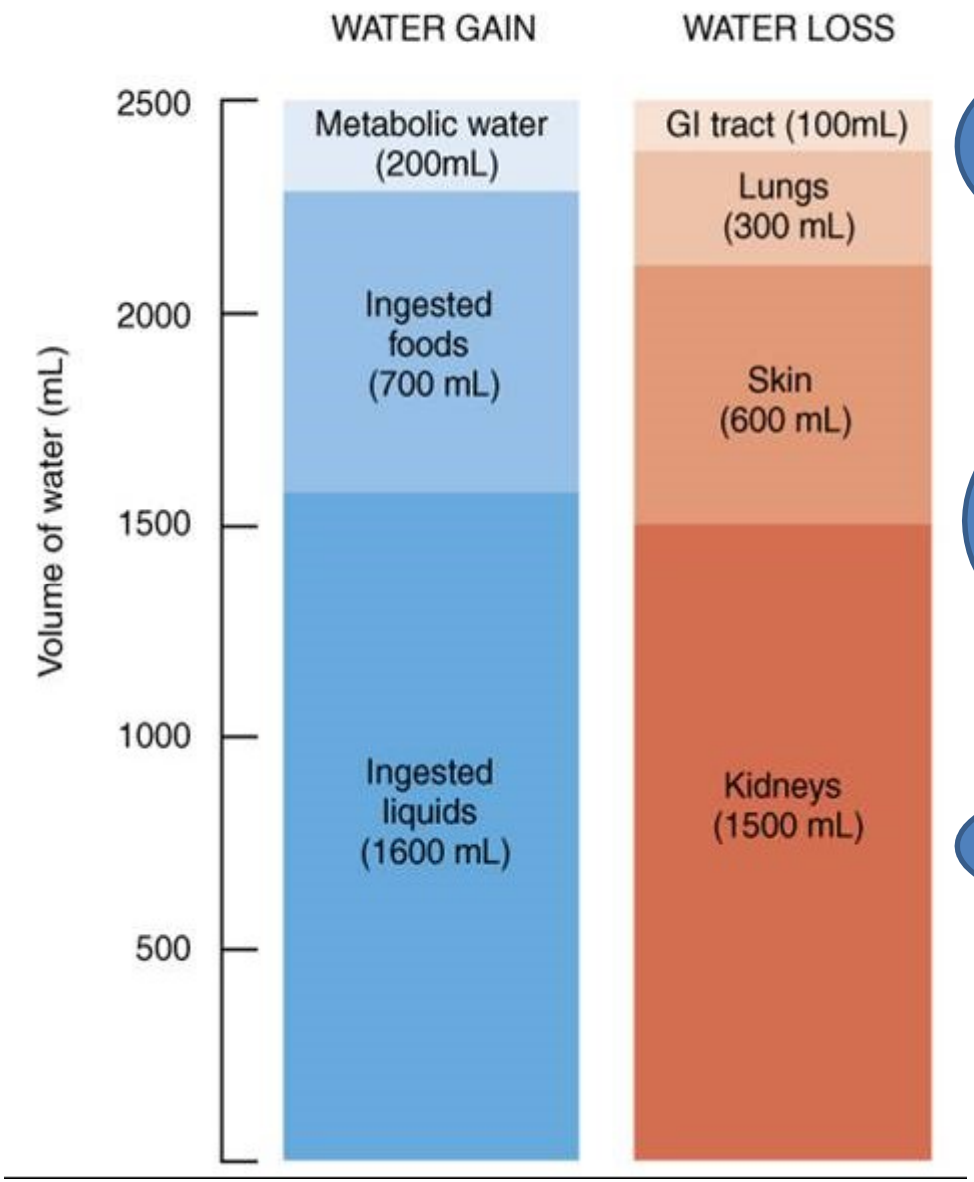
2. Las pautas de fluidos deben ser ajustadas a cada caso individualmente

3. Seleccionar adecuadamente el fluido para cada situación clínica

Empezamos con un poco de Fisiología... Qué recuerdos de la carrera..

FISIOLOGÍA BÁSICA

- Liquido corporal total: 60% del peso corporal (600 ml/kg)
  - Líquido intracelular 2/3 del LCT
  - Líquido extracelular 1/3 del LCT:
    - Intravascular
    - Intersticial



Necesidades diarias agua:

30-35 ml /kg peso

Necesidades diarias iones

Na: 1-2 mEq/kg/d

K: 0.5-1 mEq/kg/d

Necesidades diarias glucosa

2 gr/kg/d

Necesidades calóricas

20-30 Kcal/Kg/día

PÉRDIDAS DE AGUA

Temperatura normal	Clima cálido	Ejercicio prolongado
1. Insensibles: • Piel: 350 ml • Pulmones: 350 ml	1. Insensibles: • 350 ml • 250 ml	1. Insensibles: • 350 ml • 650 ml
2. Orina: 1500 ml	2. 1200 ml	2. 500 ml
3. Sudor: 150 ml	3. 1400 ml	3. 5000 ml
4. Heces: 150 ml	4. 100 ml	4. 100 ml
Mínimo: 2500 ml	**Total: 3300 ml**	**Total: 6600 ml**

¿CUÁNDO UN PACIENTE NECESITA FLUIDOTERAPIA?

SI NO PUEDE HIDRATARSE POR BOCA

SI TIENE ALTERACIONES HIDROELECTROLÍTICAS

OBJETIVOS

- Reponer las pérdidas de líquido y electrolitos previas al ingreso del paciente
- Aportar las necesidades mínimas diarias de agua y electrolitos
- Compensar las pérdidas anormales de líquido que se producen durante la estancia hospitalaria, detectables por la vigilancia clínica y la hoja de balance

INDICACIONES

- MANTENIMIENTO
- REEMPLAZO/CORRECCIÓN
- INESTABILIDAD HEMODINÁMICA
- FÁRMACOS ENDOVENOSOS

1. MANTENIMIENTO

- Ayuno mayor a 24-48 horas: dieta absoluta, intolerancia oral completa
- Situaciones en las que existe disminución de la ingesta: disfagia, postoperatorios…

2. REEMPLAZO/CORRECCIÓN

- Depleción del líquido extracelular:
  - Pérdidas digestivas: vómitos, diarrea…
  - Tercer espacio: íleo paralítico, edemas…
  - Pérdidas renales: tubulopatías, diabetes insípida…
- Depleción salina: por diuréticos, nefropatías (pérdida de sal), pérdidas digestivas…
- Deshidratación: sudoración excesiva, diabetes insípida, taquipnea en ventilación mecánica...
- Trastornos electrolíticos
- Trastornos equilibrio ácido-base
- Hipoglucemias, acidosis o alcalosis metabólica

3. INESTABILIDAD HEMODINÁMICA

- Shock
  - Hipovolémico : Hemorrágico o No hemorrágico: quemaduras, deshidratación, 3º espacio
  - Distributivo: séptico, anafiláctico, neurogénico
  - Obstructivo

4. FÁRMACOS ENDOVENOSOS

- Administración urgente de algunos fármacos por vía intravenosa
  - Equivalencias de perfusión

1 ml=20 gotas=60 microgotas (1 gota=3 microgotas=0.05 ml)

1 microgota/minuto=1 ml/horas (1 ml/hora=1/3 gotas/min)

TIPOS DE FLUIDOS

Cristaloides

- Hipotónico: SS al 0.45%
- Isotónicos: SF al 0.9%, Ringer, Ringer lactato, Glucosado al 5 y al 10%
- Hipertónicos: Salino hipertónico
- Correctores de pH: Alcalinizantes. Bicarbonato sódico 1M, Bicarbonato 1/6 M

Coloides

- Naturales: Albúmina
- Artificiales: Dextranos, Gelofundina, Manitol

Nutrición parenteral

- Hidratos de carbono
- Aminoácidos
- Lípidos

SF AL 0.45%

- Solución hipotónica: 4.5 g/L NaCl → 77 mEq/L Na y Cl
- Indicación: Tratamiento inicial de la hipernatremia severa si inestabilidad hemodinámica
- Riesgo de edema intracelular (cerebral) y de hiponatremia

SF AL 0.9%

- Solución isotónica: 9 g/L NaCl → 154 mEq/L Na y Cl
- Indicación: Depleción hidrosalina sin acidosis; reposición de pérdidas de líquido (alcalosis metabólica hipoclorémica)
- PRECAUCIÓN en HTA, estados edematosos y las cardiopatías

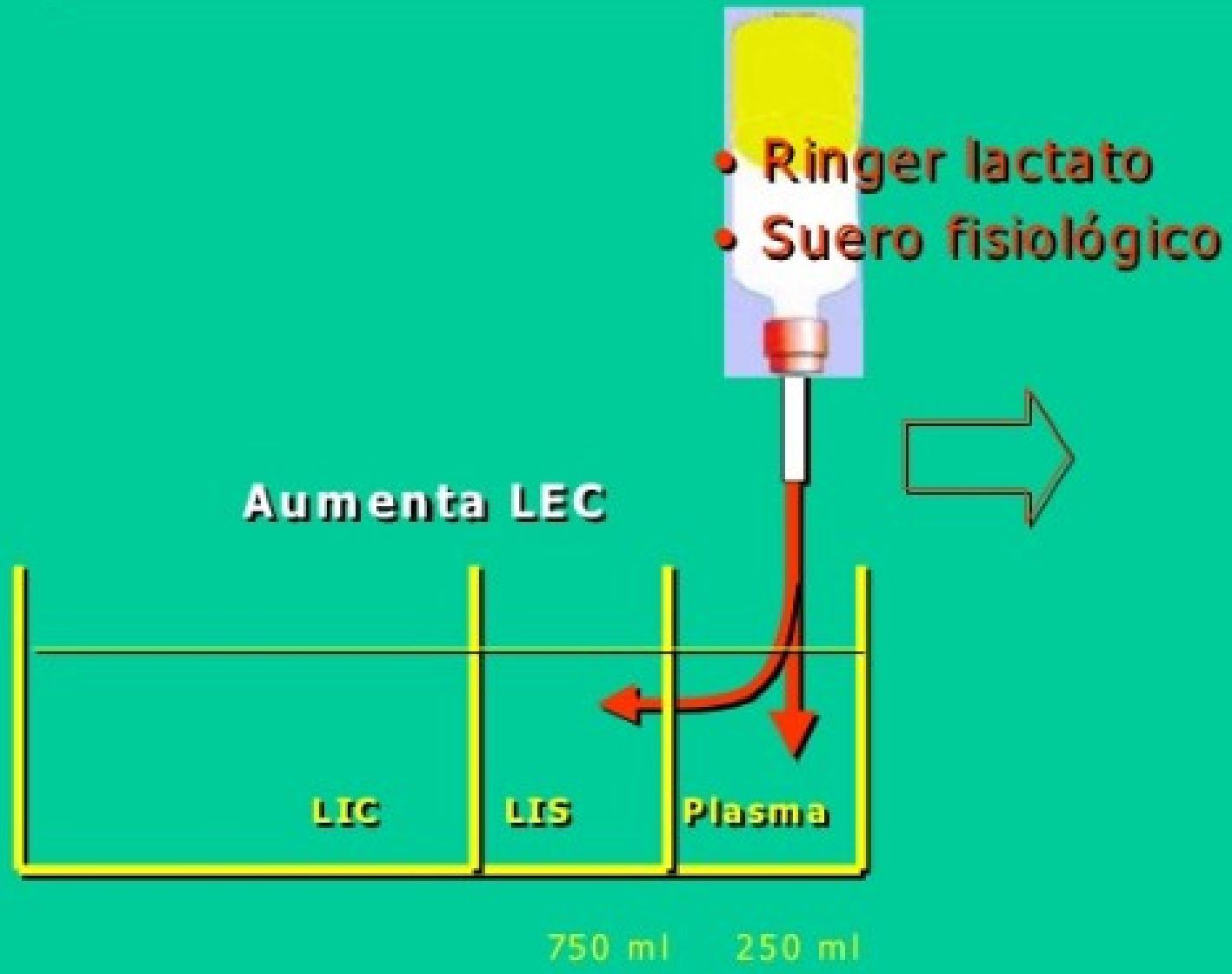
SOLUCIÓN SALINA AL 3%

- Solución hipertónica: 30 g/L NaCl → 513 mEq/L Na y Cl
- Indicación: Hiponatremia verdadera
- No en la seudohiponatremia ni en la hiponatremia dilucional (= en SF 0.9%)
- RIESGO de sobrecarga hídrica y síndrome de desmielinización pontina

RINGER LACTATO

- Solución isotónica: 109 mEq/L Cl, 28 mEq/L lactato, 4 mEq/L K y 3 mEq/L Ca
- Indicación: Deshidratación extracelular + acidosis metabólica
- Contraindicado: TCE con Hipertensión intracraneal
- Desaconsejados en hiperlactacidemias, alcalosis, acidosis graves e insuf.hepática grave. Contraindicados en sobrecarga hídrica. Riesgo de hiperpotasemia.

Infusion isotónica



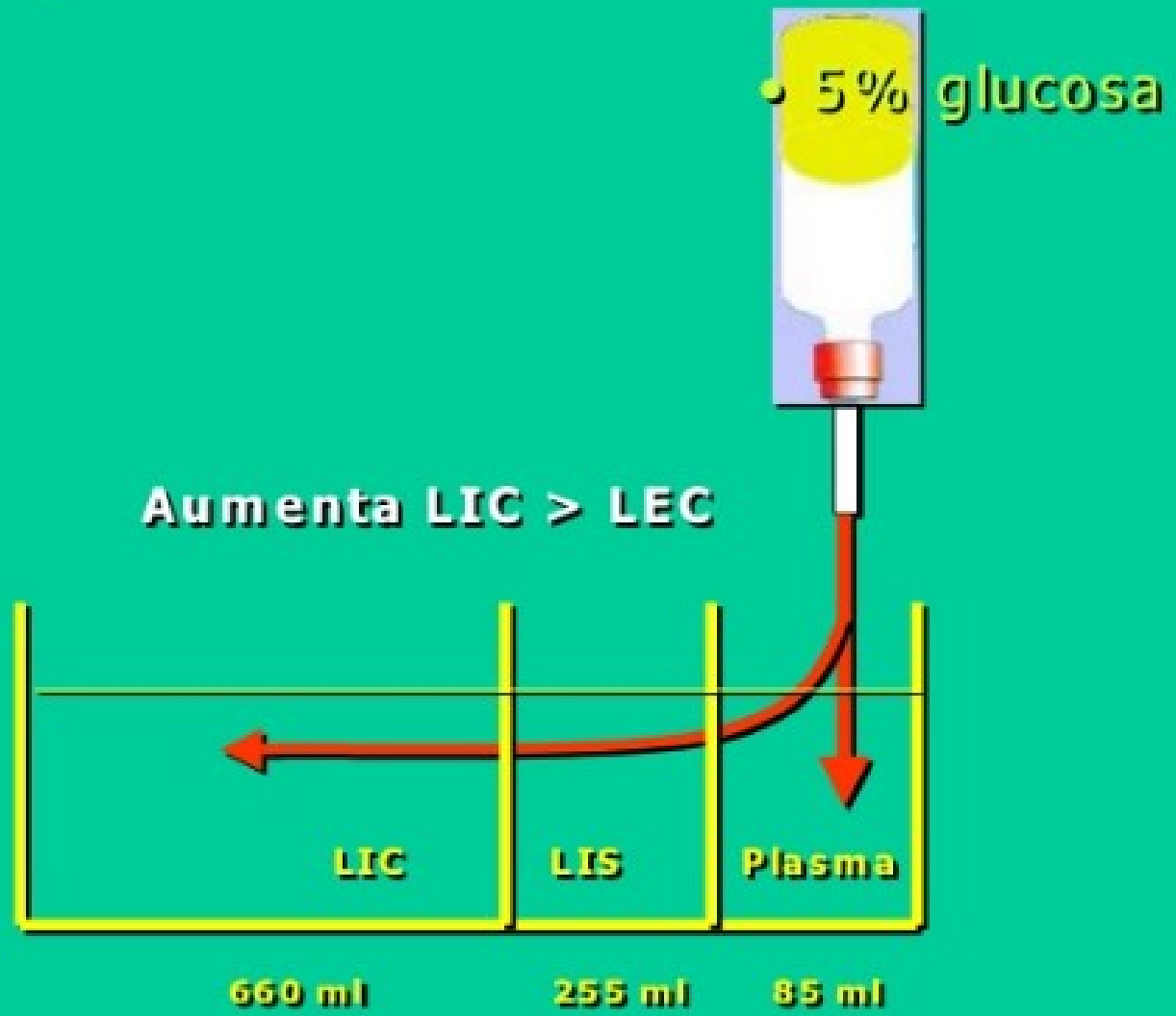
SG AL 5%

- Solución isotónica (50 g glucosa/L) (1 L → 200 kcal)
- Indicación: Deshidratación hipertónica, aporte de energía (intolerancia por vía oral), hipoglucemia, como vehículo y diluyente de otros medicamentos o de soluciones con electrolitos (Na, K, Cl)
- Dosis máxima: 0.5 g/kg/h (700 ml/h)
- Contraindicado: resucitación, pacientes neurológicos agudos, corrección de urgencias hiperglucémicas e hipopotasemia.

SG AL 10%

- Solución hipertónica (100 g glucosa/L) (1 L → 400 kcal)
- Indicación: Deshidratación hipertónica, aporte de energía (intolerancia por vía oral), hipoglucemia, como vehículo y diluyente de otros medicamentos o de soluciones con electrolitos (Na, K, Cl)
- Dosis máxima: 0.5 g/kg/h (350 ml/h)

Infusion hipotónica



SOLUCIÓN GLUCOSALINA

- Solución hipotónica: 33 g glucosa + 3 g NaCl
- Indicación: Terapia de mantenimiento, deshidratación hipertónica y aporte en la descompensación hiperglucémica hiperosmolar (cuando glucemia <300 mg/dL)

CORRECTORES DE pH

- Bicarbonato sódico 1/6 M (isotónica) y bicarbonato sódico 1 M (hipertónica)
- Indicados para la corrección de la acidosis metabólica y de la hiperpotasemia severa

NUESTRO AMIGO EL K

- Monitorización
- Evitar corregir de forma rápida
- El cálculo del déficit de K^+ es aproximado (4 a 3 mEq/L en plasma se calcula una pérdida entre 200-400 mEq de $k^{+)}$
- ClK (asociación con alcalosis metabólica)
- Se puede administrar vía oral
- ClK iv, nunca de forma directa, sino diluido
  - 20 mEq/500c.c. o 40 mEq/l, máximo 60 mEq/L, y 20 mEq/ hora, para evitar flebitis en venas periféricas (en vías centrales existe mayor riego de arritmias)

MONITORIZACIÓN

- Signos vitales y otros signos en la exploración física

  Taquicardia y disminución presión pulso → Signos precoces hipovolemia.
  - La IY es signo de hipovolemia
  - La aparición de crepitanes bilaterales durante la reposición de fluidos puede indicar sobrecarga de volumen o ICC
- Diuresis. Normal: 0.5 ml/kg/h .En paciente con hipovolemia, el objetivo es conseguir 1 ml/kg/h
- Determinación sérica de iones y marcadores de la función renal
- Presión venosa central

COMPLICACIONES

- **Derivadas de la técnica**: flebitis, infecciones, extravasación de líquidos, necrosis cutánea, hematomas, punción arterial accidental, embolismos gaseosos, neumo o hemotórax
- **Por exceso de volumen perfundido**: IC, EAP, edema cerebral, ascitis, HTA, edema periférico, edema visceral (pulmonar, hepático, gastrointestinal, renal)
- **Por el tipo de fluido perfundido:** alteraciones hidroelectrolíticas, equilibrio ác-base o glucemia

- OSMOLARIDAD

Osmolaridad = 2 x (Na + K) + (glucemia / 18) + (urea / 5,6)

- DÉFICIT DE AGUA

Déficit de Agua = 0,6 x peso (Kg) x (1 - [Na deseado / Na actual])

- DÉFICIT DE SODIO

Déficit de Na = 0,6 % x peso (Kg) x (Na deseado – Na actual)

- DÉFICIT DE BICARBONATO

Déficit de CO3H- = 0,3 x peso (Kg) x (CO3H deseado – Co3H actual)

CO3H deseado – CO3H actual = Exceso de bases

- ANI"N GAP

AG = Na – (Cl + CO3H)

VN: 8 – 14 mEq / litro

- ACLARAMIENTO DE CREATININA

Ccr = (140 – edad) x peso Kg / crp x 72

Ccr: Aclaramiento de creatinina

Crp: creatinina plasmática

En mujeres multiplicar resultado x 0,85

- FRACCI"N DE EXCRECI"N DE SODIO

EF Na = [Na (o) x Cr (p) / Na (p) x Cr (o)] x 100

Na (o): Na orina

Na (p): Na plasmático

Cr (p): creatinina plasmática

Cr (o): creatinina orina

First formula:

$$\text{Anion gap} = Na^{+} + K^{+} - (Cl^{-} + HCO_3^{-})$$

Second formula:

$$\text{Anion gap} = Na^{+} - (Cl^{-} + HCO_3^{-})$$

CONSEJOS PRÁCTICOS I

- La capacidad de expansión depende de la cantidad de **Na.**
- Los **glucosados no sirven para expander**
- Tan sólo el 25 % de los sueros salinos permanece en espacio intravascular a los 45’
- Tan sólo el 10 % de los sueros glucosados permanece en espacio intravascular a los 45’

CONSEJOS PRÁCTICOS II

- Ajuste **individual**
- **Cuidado en IC e HTA (restricción de sal), TCE, IR, IH,** Diabetes
- **Evitar hipotónicos en hipovolemia (aumentan VEV)**
- **Evitar glucosados en EPOC con hipercapnia (Glu ->** CO2 + agua)
- **Evitar glucosados en neurológicos, ya que actúan** como hipotónicos y favorecen el edema cerebral
- **No olvidar SG en DM con insulina, ayunas, IH**
- **Evitar K en intoxicación digitálica**
- No pautar K antes de ver ionograma

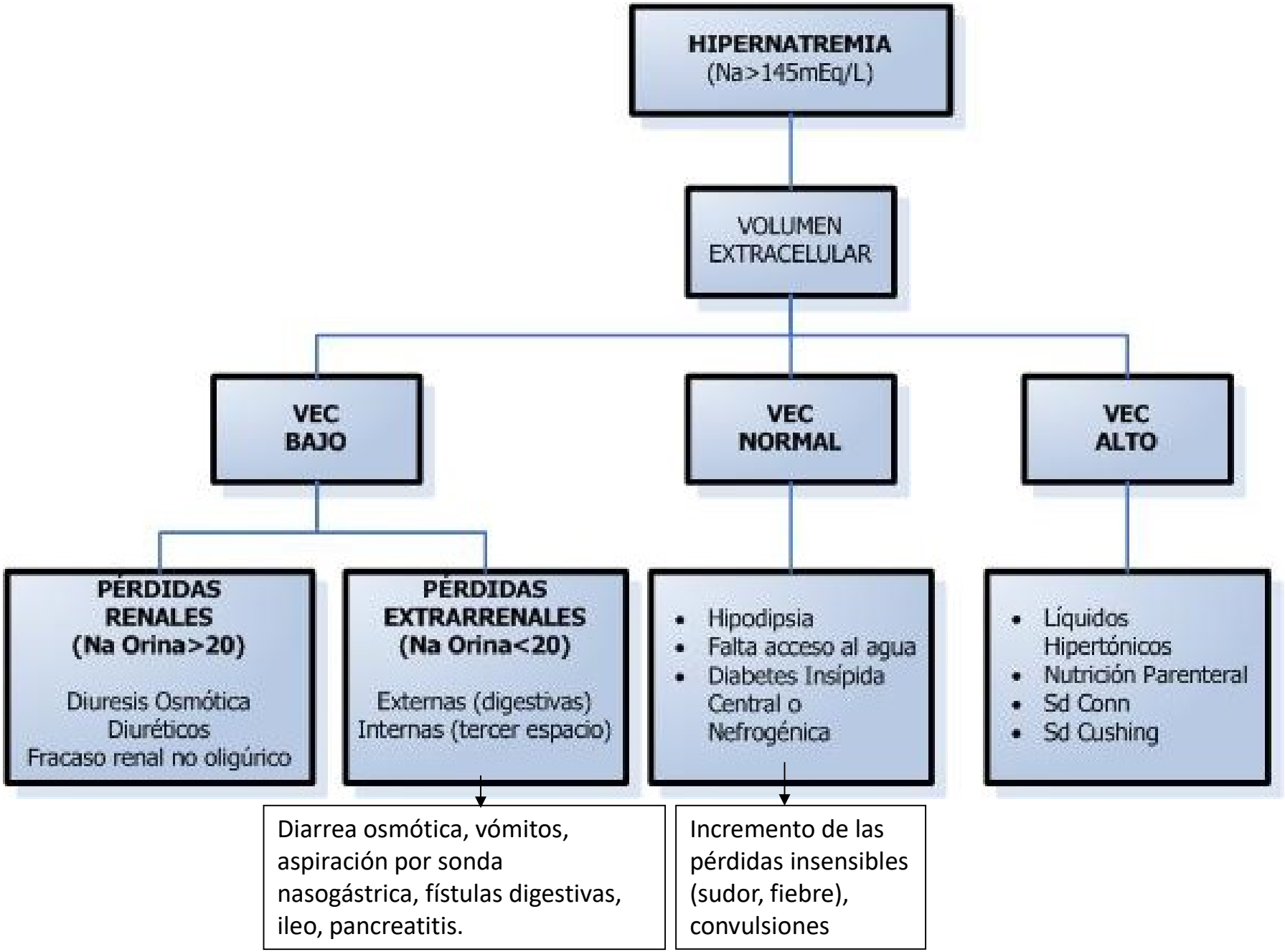
CONSEJOS PRÁCTICOS III

- **BOMBA DE INFUSIÓN si control exaustivo**
- El **SF favorece la acidosis hiperCl**
- **RL aumenta acidosis láctica**
- Los coloides pueden dar **reacciones alérgicas**
- **Se estima que se necesita meter 3 ó 4 veces el volumen**
- **perdido para una adecuada reposición de volemia.** Cálculo aproximado:
  - a) Si el paciente tiene SED: 2L de agua
  - b) Sed + OLIGURIA: 4L de agua
  - c) Sed + oliguria + SIGNO DEL PLIEGUE POSITIVO: 6L

CASO CLÍNICO 1

- Paciente varón de 52 años sin antecedentes de interés. Acaba de regresar de unos días de vacaciones familiares. El día de regreso comieron en un área de servicio. Cuatro horas más tarde inicia cuadro de vómitos alimenticios y diarrea profusa; este cuadro clínico persiste durante 48 horas. En este tiempo, únicamente ha tomado algo de coca-cola.

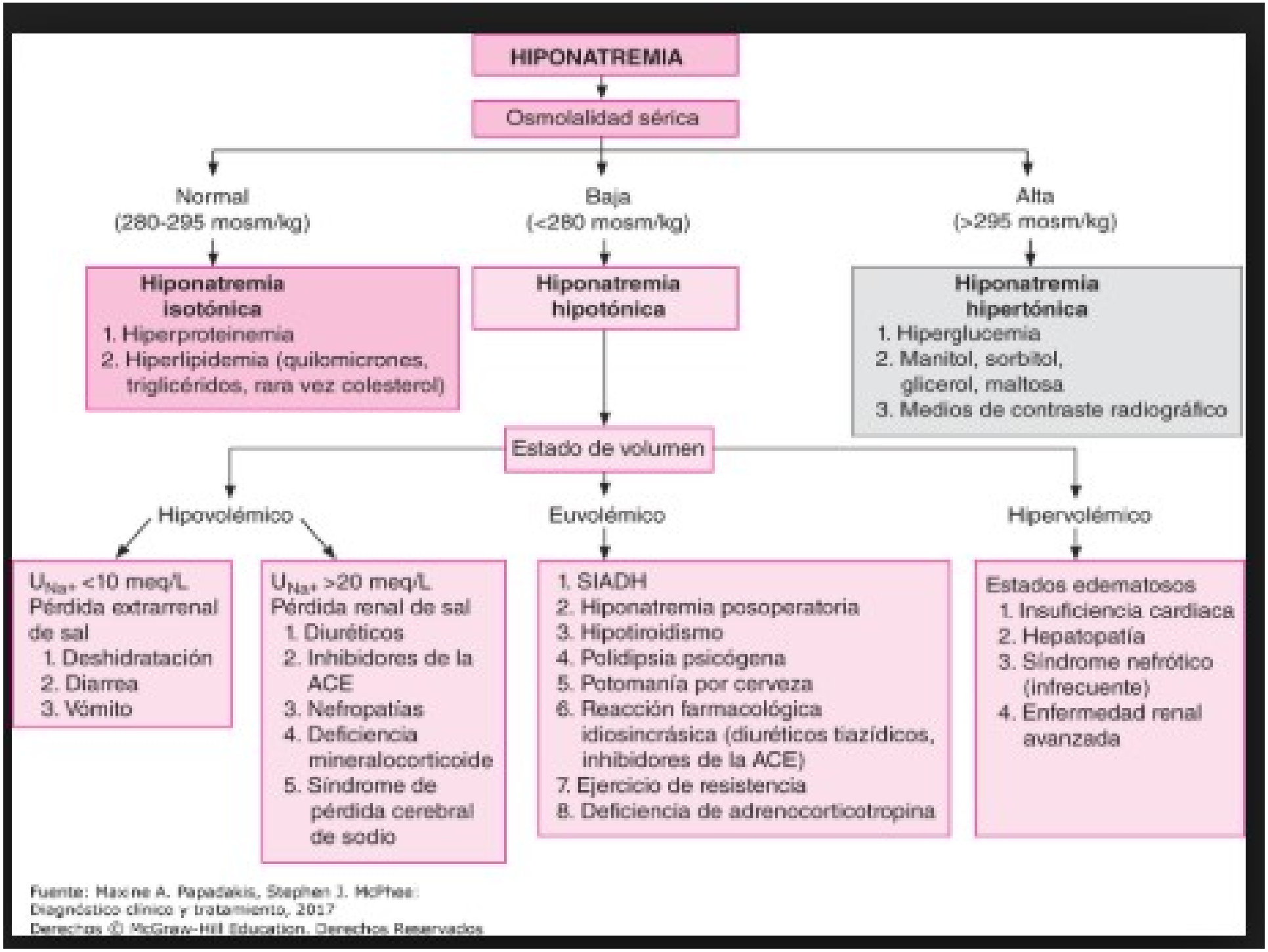
- Regular estado general, lengua seca, letárgico
- FC: 110 lpm, FR 14 rpm, TA 111/78, Sat O2: 98%, Tª 39.6ºC, Peso: 73 Kg.
- ECG: Sin alteraciones.
- Na: 160 mEq/l; K: 3.0 mEq/l; Cl: 100 mEq/l; Glucosa: 120 mg/dl; Cr 1.01 mg/dL, urea: 20 mg/dL.


HIPERNATREMIA
(Na>145mEq/L)
VOLUMEN EXTRACELULAR
VEC BAJO
VEC NORMAL
VEC ALTO
PÉRDIDAS RENALES (Na Orina>20)
Diuresis Osmótica
Diuréticos
Fracaso renal no oligúrico
PÉRDIDAS EXTRARRENALES (Na Orina<20)
Externas (digestivas)
Internas (tercer espacio)
Hipodipsia
Falta acceso al agua
Diabetes Insípida Central o Nefrogénica
Líquidos Hipertónicos
Nutrición Parenteral
Sd Conn
Sd Cushing
Diarrea osmótica, vómitos, aspiración por sonda nasogástrica, fístulas digestivas, ileo, pancreatitis.
Incremento de las pérdidas insensibles (sudor, fiebre), convulsiones

CASO CLÍNICO 2

- Paciente mujer de 66 años en tratamiento con carbamazepina por neuralgia del trigémino desde hace 10 días. Acude por cuadro de náuseas, mareo y desorientación que se iniciaron hace unos días, sin otra sintomatología asociada.

- Regular estado general
- FC: 65 lpm, FR 14 rpm, TA 138/88, Sat O2: 99%, Tª 36ºC, Peso: 60 Kg.
- ECG: Sin alteraciones.
- Na: 108 mEq/l; K: 3.8 mEq/l; Cl: 100 mEq/l; Glucosa: 111 mg/dl; Cr 0.95 mg/dL, urea: 24 mg/dL.
- Osmolaridad orina: 153 mOsm/L. Na en orina= 44 mEq/L.



Fuente: Maxine A. Papadakis, Stephen J. McPhee: Diagnóstico clínico y tratamiento, 2017
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados

CASO CLÍNICO 3

- Paciente varón de 45 años, mal aspecto, algo pálido. Refiere que se siente “algo revuelto” y, posteriormente, realiza un vómito con sangre roja. Lo tumbamos en la camilla y le medimos la TA: 110/80, FC: 90 lpm.
- Sospechamos una HDA hemodinámicamente estable

CASO CLÍNICO 4

- Paciente mujer de 80 años; acude a urgencias por presentar diarrea abundante desde hace 2 días. Se siente muy débil por lo que no ha comido nada y apenas ha bebido; toma acenocumarol por tema de una ACxFA, tiene una IC con FE del 45% y es HTA.
- Sospechamos: Deshidratación por aumento de las perdidas y disminución de la ingesta

- **Pero ¡¡¡OJO!!! ¡¡¡Es cardiópata!!!**
- Deberemos proceder a la rehidratación con cuidado controlando en todo momento las constantes y vigilando signos de descompensación

grazie
dakujem
gràcies
merci
thanks
gracias
ありがとう
спасибо
hvala
obrigado
spas
díky
mochchakkeram
bedankt
danke
bakka bér
شكراً
thank you
gracias
ačiū
grazas
Arigatō
grazie
감사합니다
Tak
gràcies
eskerrik asko
merci
obrigado
aitäh
asante
dziękі
ngiyabonga
terima kasih
tack
Salamat
dankon
köszönöm
dank
kiitos
Շնորհակալություն
dankie