

## TEMA 1.2.3 SUEROTERAPIA INTRAVENOSA

### ÍNDICE

1. Tipos de soluciones intravenosas.
  - 1.1. Soluciones cristaloides.
  - 1.2. Soluciones coloidales.

### 1. TIPOS DE SOLUCIONES INTRAVENOSAS (IV)

Los líquidos intravenosos se clasifican según su osmolalidad o tonicidad. Tres son los tipos de líquidos que están disponible actualmente para su uso clínico: cristaloides, coloides y la sangre y productos sanguíneos.



En el año 1861 Thomas Graham, estudiando la difusión de las sustancias disueltas, distinguió dos clases de solutos a los que denominó **cristaloides** y **coloides**. En el grupo de cristaloides ubicó a los que se difunden rápidamente en el agua, dializan fácilmente a través de las membranas permeables y, al ser evaporadas las soluciones de que forman parte, quedan como residuo cristalino. En el grupo de los coloides situó a los que se difunden lentamente, dializan con mucha dificultad o bien no lo hacen y, al ser evaporadas las soluciones de que forman parte, quedan como residuo gomoso. El nombre coloide proviene del griego *kolas* que significa *que puede pegarse*.

#### 1.1. Soluciones cristaloides

Las soluciones cristaloides son aquellas soluciones que contienen agua, electrolitos y/o azúcares en diferentes proporciones y osmolaridades y pueden difundir a través de la membrana capilar. Este tipo de soluciones pueden ser isotónicas, hipotónicas e hipertónicas respecto al plasma.

##### SOLUCIONES ISOTÓNICAS

El término “isotónico” significa que la osmolaridad de la solución a un lado de la membrana es la misma que la del otro lado de la membrana. La osmolaridad del líquido isotónico se aproxima a la osmolaridad del plasma en suero (285-295 mOsm/l). Los líquidos isotónicos se utilizan para hidratar el compartimento intravascular en situaciones de pérdida de líquido importante, como deshidratación, hemorragias, etc. Como norma general es aceptado que se necesitan administrar entre 3 y 4 veces el volumen perdido para lograr la reposición de los parámetros hemodinámicos deseados.

Las soluciones isotónicas utilizadas frecuentemente son Cloruro sódico al 0,9% (conocido también por suero salino o fisiológico), Ringer lactato. Las soluciones cristaloides isotónicas, se distribuyen por el espacio extracelular y se puede estimar que a los 60 minutos de la administración permanece sólo el 20-30% del volumen perfundido en el espacio intravascular.

## SOLUCIONES HIPOTÓNICAS

Son las que tienen una osmolalidad inferior a la de los líquidos corporales y, por tanto, ejercen menos presión osmótica que el LEC. La administración excesiva de líquidos hipotónicos puede llevar a una deplección del LIV, hipotensión, edema celular y daño celular, por lo que debe ser controlada su administración. Las soluciones hipotónicas IV utilizadas son la solución salina normal o de cloruro sódico (ClNa) al 0,3% y 0,45%, dextrosa al 5% en agua. El glucosado al 5% (este último una vez administrado se le considera hipotónica porque el azúcar entra rápidamente a la célula y sólo queda agua. Cada litro de solución glucosada al 5% aporta 50 gramos de glucosa).

Sólo el 8% del volumen perfundido permanece en la circulación. El uso de estas soluciones es poco frecuente y son útiles para hidratar a un paciente, aumentar la diuresis y valorar el estado renal.

## SOLUCIONES HIPERTÓNICAS

Son las que tienen una osmolalidad superior a la de los líquidos corporales y por tanto, ejercen mayor presión osmótica que el LEC. La alta osmolaridad de estas soluciones cambia los líquidos desde el LIC al LEC. Estas soluciones son útiles para tratamiento de problemas de intoxicación de agua (expansión hipotónica), que se produce cuando hay demasiada agua en las células. La administración rápida de soluciones hipertónicas pueden causar una sobrecarga circulatoria y deshidratación. Las soluciones hipertónicas IV utilizadas son la solución salina o de cloruro sódico (ClNa) al 3% y 7,5%, soluciones de dextrosa al 10%, 20% y 40%, combinaciones de glucosa y salino (suero glucosalino).

<b>SOLUCIONES CRISTALOIDES (Composición mEq/L)</b>									
<b>Solución</b>	<b>Na</b>	<b>Cl</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Lactato</b>	<b>pH</b>	<b>Tonicidad con Plasma</b>	<b>Osmolaridad (mOsm/L)</b>
S. Glucosada 5%	0	0	0	0	0	0	5,0	Hipotónico	253
S. Salina 0,9%	154	154	0	0	0	0	5,7	Isotónico	308
S. Normosol	140	98	5	0	3	0	7,4	Isotónico	295
Ringer Lactato	130	109	4	3	0	28	6,7	Isotónico	273
S. Salina 3%	513	513	0	0	0	0	5,8	Hipertónico	1.026
S. Salina 7,5%	1.283	1283	0	0	0	0	5,7	Hipertónico	2.567

## 1.2. Soluciones coloidales

Las soluciones coloidales contienen partículas en suspensión de alto peso molecular que no atraviesan las membranas capilares, de forma que son capaces de aumentar la presión osmótica plasmática y retener agua en el espacio intravascular. Así pues, las soluciones coloidales incrementan la presión oncótica y la efectividad del movimiento de fluidos desde el compartimento intersticial al compartimento intravascular. Es lo que se conoce como agente *expansor plasmático*. Producen efectos hemodinámicos más rápidos y sostenidos que las soluciones cristaloides, precisándose menos volumen que las soluciones cristaloides, aunque su coste es mayor.

Entre los coloides naturales está el plasma (solución de proteínas humanas) y la albúmina (una sola proteína).

Entre los coloides artificiales están los dextranos de diferente peso molecular (Macrodex y Rheo-macrodex) y la gelatina de polisacáridos (Hemocé). Estos se preparan en diluciones apropiadas en sueros salinos y glucosados para obtener mayor efecto de expansión de volumen.

### SOLUCIONES COLOIDALES NATURALES

#### • Albúmina

La albúmina se produce en el hígado y es responsable del 70-80% de la presión oncótica del plasma. La albúmina se distribuye entre los compartimentos intravascular (40%) e intersticial (60%). La concentración sérica normal en suero es de 3,5 a 5,0 g/dl y está relacionado con el estado nutricional del sujeto. Si disminuyese la concentración de albúmina en el espacio intravascular, la albúmina del intersticio pasaría al espacio vascular a través de los canales linfáticos o bien por reflujo transcápilar.

El 90% de la albúmina administrada permanece en el plasma unas dos horas tras la administración, para posteriormente equilibrarse entre los espacios intra y extravascular durante un período de tiempo entre 7 y 10 días.

La albúmina humana disponible comercialmente se encuentra al 5% y 25% en soluciones de suero salino.

Condiciones clínicas que pueden asociarse con disminución de la producción de albúmina en sangre incluyen malnutrición, cirrosis, cirugía, trauma, hipotiroidismo, y estados inflamatorios sistémicos como la sepsis.

Entre los posibles beneficios que puede aportar la albúmina, está su capacidad para hacer disminuir los edemas, mejorando la presión oncótica vascular. En la actualidad, la única indicación que privilegia esta sustancia frente a los coloides artificiales, es la hipovolemia en la mujer embarazada, por la posible reacción anafiláctica fetal a los coloides artificiales.

#### • Fracciones proteicas de plasma humano

Las fracciones proteicas del plasma, al igual que la albúmina, se obtiene por fraccionamientos seriados del plasma humano. La fracción proteica debe contener al menos 83% de albúmina y no más de un 1% de g-globulina, el resto estará formado por a y b-globulinas. Esta solución de fracciones proteicas está disponible como solución al 5% en suero.

Esta solución de fracciones proteicas tiene propiedades similares a la albúmina. La principal ventaja es la gran cantidad de proteínas aportadas. Sin embargo es más antigénica que la albúmina, ya que algunos preparados pueden ejercer una acción hipotensora capaz de agravar la condición por la cual se administran estas proteínas plasmáticas.

SOLUCIONES COLOIDALES (Composición mEq/L)							
Solución	Volumen (es) (mL)	Sodio	Cloro	Calcio	pH	Tonicidad con Plasma	Osmolaridad (mOsm/L)
Albúmina 5%	250, 500	145	145	0	6,9	Isotónico	~ 300
Albúmina 25%	20, 50, 100	145	145	0	6,9	Hipertónico	?
Hetastarch 6%	500	154	154	0	5,5	Isotónico	310
Pentastarch 10%	500	154	154	0	5,0	Isotónico	326
Dextrano 40-10%	500	0/154	0/154	0	4,5	Isotónico	300
Dextrano 70-6%	500	0/154	0/154	0	4,5	Isotónico	300
Dextrano 75-6%	500	0/154	0/154	0	4,5	Isotónico	300
Gelatinas	500	154	125	0	7,4	Isotónico	279
Poligelinas	500	145	145	12	7,3	Isotónico	370
Oxipoligelatinas	250, 500	154	130	1	7,0	Isotónico	300

## SOLUCIONES COLOIDALES ARTIFICIALES

### • **Dextranos**

Los dextranos son polisacáridos de origen bacteriano producidos por el *Leuconostoc mesenteroides*. Tiene propiedades oncóticas.

En la actualidad disponemos de dos formas de dextrán, dependiendo de su peso molecular medio: uno con un peso molecular medio de 40.000 daltons (dextrano 40 o Rheomacrodex), y el otro con peso molecular medio de 70.000 daltons (dextrano 70 o Macrodex).

La eliminación de los dextranos se realiza fundamentalmente por vía renal. A las 24 horas se habrá eliminado el 70% del dextrano-40 y el 40% del dextrano-70. Otra vía de eliminación es la digestiva por medio de las secreciones intestinales y pancreáticas (10-20% de los dextranos). Por último, una mínima parte es almacenada a nivel del hígado, bazo y riñones para ser degradada completamente a CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O bajo la acción de una enzima específica, la dextrano 1-6 glucosidasa.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Malick L.B. *Desequilibrios hídricos, electrolíticos y ácido-base*. En: Lewis S.M., Heitkemper M.Mc., Dirksen S.R. *Enfermería Medicoquirúrgica. Valoración y cuidados de problemas clínicos. Vol I y II*. Madrid: Elsevier. 6ª ed. 2004. 338-67.
2. Smeltzer S.C. and Bare B.G. *Líquidos y electrolitos: equilibrio y distribución*. En: Smeltzer S.C. y Bare B.G. *Enfermería Medicoquirúrgica de Brunner y Suddarth. Vol I y II*. México: McGraw-Hill Interamericana. 10ª ed. 2005. 282-332.
3. Stinson P. and Dorman K. *Equilibrio de líquidos y electrolitos*. En: Stinson P. & Dorman K. *Enfermería clínica avanzada. Atención a pacientes agudos*. 1ª ed. Madrid: Síntesis, 1997: 477-499.

## ENLACES WEB

- [http://www accurauhd.com/doc\\_sueroterapia.html](http://www accurauhd.com/doc_sueroterapia.html)