

## HIDRATACION ORAL

La hidratación oral, entendida como procedimiento de alternativa y en cierto sentido opuesta a "hidratación parenteral", involucra el empleo del tracto digestivo, sea por ingestión voluntaria o por medio de una sonda nasogástrica, para introducir al organismo esencialmente agua y electrolitos. Desde este punto de vista no representa novedad, pero conviene evitar la confusión entre las formas iniciales de hidratación oral y aquella actualmente en uso ya que aunque ambas utilizan la misma forma de administración, la diferencia principal reside en la composición de lo suministrado y en su rendimiento. A ello se debe agregar un enfoque distinto en lo que dice relación con la forma de establecer una realimentación y su momento (21,23,24,72,75,76-79).

El interés en la hidratación oral (enteral), tiene su punto de partida en el establecimiento de un importante conocimiento, a saber que los transportes de glucosa y sodio están acoplados en el intestino delgado, de tal manera que la glucosa acelera la absorción de soluto y de agua (80,81). Esto ha sido considerado en su momento como potencialmente el avance médico más importante del siglo XX (82).

Lo que hemos señalado, asociado al hallazgo que en el SDA, aún en condiciones de grandes pérdidas por heces como en el cólera, resultaba posible obtener una absorción neta satisfactoria de agua y electrolitos, estimuló fuertemente la investigación en esta área y es así como la Organización Mundial de la Salud propuso en el año 1971 una solución glucoelectrolítica cuya composición se detalla en la tabla 8 (22).

Esta solución (OMS), ha sido planteada como de uso universal, para el manejo del síndrome diarreico agudo a cualquier edad e independientemente de la etiología (23).

El mejor rendimiento de la formulación OMS se encuentra ligado en gran medida al adecuado equilibrio de las concentraciones de sodio y glucosa. Así entonces, la función primaria de la glucosa en este tipo de solución no es proporcionar energía, lo que crea de inmediato una diferencia esencial con los preparados iniciales que, buscando suministrar calorías a un enfermo que se encontraba en ayuno por períodos de 24 horas y aún más (21,36), aportaban el carbohidrato en concentración francamente más elevada, lo que podía llegar a determinar un componente osmótico agregado a la diarrea que se pretendía tratar. La concentración de glucosa es entonces muy importante, tanto que la absorción de sodio aumenta progresivamente hasta que la primera alcanza 111 a 140 mmol/l (2-2,5%). En este nivel, el mecanismo acoplado de transporte sodio-glucosa se satura y cualquier glucosa adicional tiende a permanecer en el lumen intestinal por más tiempo, actuando como cuerpo osmóticamente activo y mas bien retardando el ingreso de agua al organismo (83).

La relación de concentración sodio / glucosa es un factor importante en la eficiencia de la solución. Tal relación se consideró inicialmente como apropiada si se encontraba en el nivel de 1 / 1 o aún 2 / 1, pero posteriormente se ha planteado que lo más próximo a lo ideal sería probablemente 1 / 1 a 1 / 1,5. La osmolalidad de la solución se estableció al inicio en el nivel de 300 mOsm/kg o ligeramente mayor pero en la actualidad hay fuertes argumentos que hacen recomendable el uso de preparados algo hipotónicos.

Tabla 8  
**Solución para hidratación oral en el síndrome diarreico agudo propuesta por la Organización Mundial de la Salud (1971) (1984).**

1971				
Composición (mmol/l)				
Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Glucosa
90	20	30	80	111

#### 1984

Desde mediados de 1984 se recomienda reemplazo de bicarbonato por citrato de sodio (citrato trisódico, dihidratado) en igual concentración (en miliequivalentes) (22) lo que confiere más estabilidad a la fórmula en ambientes con elevada temperatura y humedad.

Otros hidratos de carbono pueden realizar una función similar a la glucosa y es así que se probó sacarosa en sitios donde era escasa la primera (84,85), en el entendido que al ser hidrolizada en el intestino se produciría una liberación adecuada de glucosa, ya que la fructosa no participa en el transporte acoplado sodio-carbohidrato (86). Por tal razón, la proporción de sacarosa debería ser el doble de la que se recomienda de glucosa. Sin embargo, este tipo de solución no es estimulado por la OMS ya que se planteó para ser preparada en el hogar y se vió que los errores eran comunes, aún en personal entrenado, al emplear elementos caseros.

Polímeros de la glucosa, como almidones, también han sido sugeridos (36). Otras moléculas, susceptibles de ser absorbidas independientemente en forma acoplada con sodio, son aminoácidos neutros y dipéptidos de aminoácidos neutros(22)

En estas condiciones, la Organización Mundial de la Salud promovió desde 1984 el estudio y desarrollo de soluciones aún mas efectivas en el tratamiento del SDA. Este tipo de "supersoluciones", haciendo uso de varios mecanismos independientes y no competitivos de absorción sodio-substrato debería, idealmente, generar los siguientes efectos(22):

- Reducir la duración del trastorno diarreico
- Corregir la deshidratación y mantener la hidratación más eficientemente, de modo de reducir la frecuencia de fracasos del tratamiento, principalmente aquellos debidos a pérdidas muy altas por heces.
- Proveer un beneficio nutricional, en vista de los componentes adicionales.

Como sea, a la fecha, ninguna de las variedades de soluciones probadas ha alcanzado el punto de desplazar totalmente a la propuesta original, modificada en 1984. Sin embargo, es necesario destacar que desde hace ya varios años se ensayaron soluciones hipotónicas, con menos de 90 mmol/l de sodio y menos de 111 mmol/l de glucosa, las que darían mejor resultado que la formulación original OMS en diarreas no-cólera. La Academia Americana de Pediatría y la Sociedad Europea de Gastroenterología Pediátrica y Nutrición, han recomendado el uso de soluciones que no contengan mas de 60 mmol/l de sodio y una

osmolaridad total de 200 a 250 mosm/l para la prevención de la deshidratación o para uso una vez que la deshidratación ha sido corregida (86a). Composiciones similares han dado buen resultado entre nosotros y en otros medios, para el manejo completo: prevención de la deshidratación, rehidratación y mantenimiento del estado normohidratado recién recuperado (86b). Algunas de las varias soluciones hipotónicas propuestas se muestran en la tabla 9.

Tabla 9  
**Soluciones hipotónicas sugeridas para el tratamiento del SDA**

	mmol/l			
	A	B	C	D
Na	60	60	60	60
K	20	25	20	20
Cl	60	45	50	50
Citrato	10	20	10	10
Glucosa	90	90	84	111
Osmolalidad (mOsm/kg)	240	240	224	251

C: Lancet 1995(86b)

D: Hospital Roberto del Río.

Luego de esta breve síntesis, un desarrollo más pormenorizado debería incluir, además, lo que sigue:

Puesto que en el SDA el desarrollo de acidosis metabólica es muy frecuente, el empleo de base parece perfectamente justificado, en especial el bicarbonato (87). Sin embargo, en presencia de acidosis metabólica es posible recurrir a sales de ácidos orgánicos como lactato o citrato, las que son derivadas mayoritariamente a bicarbonato, en especial en el hígado, siempre que no esté comprometido el metabolismo oxigenado (87). No existiendo estado de shock hipovolémico, en el SDA pudiera estar esencialmente normal la utilización de las mencionadas sales.

Parece perfectamente claro que el tratamiento rehidratante en el SDA puede realizarse en un grupo importante de enfermos sin el uso de bases, toda vez que el riñón, bien perfundido, muestra gran eficiencia en la excreción de hidrogeniones y síntesis de nuevo bicarbonato (88). Con todo, si se toman en cuenta los efectos negativos de la acidemia (87), parece conveniente intentar una corrección paralela al suministro de volumen. A esto se puede agregar que cuando el pH en sangre es inferior a 7,20 hay acuerdo en la necesidad perentoria de indicar base ( $\text{HCO}_3^-$ ) (88). Por otro lado, en el tubo digestivo tanto el bicarbonato como el citrato ingresan acoplados con sodio a la célula (89,90).

Si aceptamos el lactato plasmático como indicador que las sales de ácidos orgánicos administradas serán o no adecuadamente metabolizadas en el SDA, podemos señalar desde ya que existe escasa información sobre este problema en el lactante. De hecho, algunos habrían encontrado un aumento evidente del nivel de ácido láctico en sangre de niños menores de dos años, con diarrea aguda y deshidratación, con correlación positiva

según severidad clínica y grado de acidosis (91). Otros señalan la existencia de acumulación variable de ácido láctico según deterioro de la perfusión tisular (92).

En estas condiciones, se realizó un estudio tendiente, en primer término, a establecer valores de referencia de lactato en sangre venosa de niños considerados sanos, de 1 a 11 meses de edad. Se verificó en estos lactantes un promedio de 15,3 mg/dl de lactato en plasma, con desviación estándar de 7,11, sin detectar diferencias dependientes del sexo o la edad dentro del margen señalado.

Posteriormente, se realizó una indagación preliminar de las modificaciones que pudieran encontrarse en niños con patología, principalmente SDA con deshidratación de grado variable, planteando que:

a. En el SDA, la intensidad de la acidosis no correlaciona con el nivel plasmático de ácido láctico, y b. Dada la gran dispersión de valores encontrada en el grupo de normales y lo detectado por otros en adultos o niños mayores (93,94), sería de esperar que los enfermos muestren niveles muy por encima del margen considerado normal.

Los hallazgos de este estudio fueron:

a. En el SDA con deshidratación, sin evidencias clínicas de shock, la concentración plasmática de lactato se encontró normal en todos los casos investigados. En este grupo no se encontró asociación de lactato plasmático con pH o exceso de base en sangre. Sin embargo se vió, en aquellos con signos más intensos de deshidratación, niveles de lactato más elevados, aunque en el margen normal.

b. En los niños con septicemia y shock, el lactato plasmático llegó a ser tan alto como alrededor de 10 veces el promedio normal. Dos pacientes con tales características fallecieron dentro de las siguientes 36 horas.

Entonces, es claro que la intensidad de la acidemia no es buen elemento de juicio para suponer un determinado grado de modificación del lactato plasmático. Esta es una situación conocida en estados de acidosis relativamente pura en el adulto (96), pero novedosa en niños pequeños, muy acidóticos y además deshidratados.

La concentración de sodio en la solución hidratante propuesta por la OMS ha sido motivo de considerable controversia, particularmente en el manejo del menor de dos años con SDA no cólera (97-100). En estos casos se ha considerado que 90 mmol/l puede ofrecer riesgos de hipernatremia, por lo que, en las recomendaciones de uso para el grupo etario mencionado, históricamente se han establecido cambios que significan dilución (23,25,84,86,101).

En 1982, un grupo internacional de trabajo sobre la hidratación oral en el SDA recomendó el empleo de la solución OMS en el proceso de rehidratación de niños con diarrea e hipovolemia independientemente de la etiología del trastorno digestivo y de la concentración sérica de sodio (102). Asimismo, el grupo sugirió para fines de mantenimiento del estado de hidratación y para la prevención de la deshidratación durante el cuadro diarreico, alguna dilución a través del suministro de leche humana ad libitum o en la forma de 2 partes de la solución con una parte de agua pura o jugos ricos en potasio. Como alternativa

se propuso, para las regiones donde fuera factible, una formulación para mantenimiento y prevención con la siguiente composición (mmol/l):

Glucosa 111  
Sodio 50 a 60  
Potasio 20 a 30  
Cloro 30 a 50  
Bicarbonato 30( o citrato 30 mEq/l)( 102).

La Organización Mundial de la Salud fué aún algo más específica que esto en cuanto a la adición de agua libre, ya que en el año 1984 planteó que en la rehidratación de niños alimentados al pecho, después de las primeras 4 horas de suministro de la solución hidratante (o incluso antes), debía ofrecerse leche materna ad libitum y en los lactantes con alimentación artificial, no mas allá de las 6 horas del comienzo de la hidratación, se proporcionaría una cantidad de agua pura equivalente a la mitad del volumen de solución ingerido hasta ese momento, en un plazo de 1 a 2 horas (23). En cuanto a la realimentación, se haría con fórmula láctea preparada, en partes iguales con agua. En la fase de mantenimiento, la solución glucoelectrolítica debía representar los 2/3 del volumen total a ingerir, aproximadamente y el resto sería leche materna o fórmula láctea diluida (23). Con posterioridad-1987- se suprimió la recomendación de dilución de la fórmula porque muchas madres, una vez superado el cuadro diarreico, mantenían el esquema, con el consiguiente daño nutricional( 103).

Los efectos favorables de la aplicación de los esquemas de tratamiento planteados por la OMS han sido especialmente intensos en las áreas de Asia, África y Latinoamérica, destacando que en nuestro país los muy reducidos casos que fallecen por diarrea no ocurren por deshidratación sino después de una evolución prolongada y complicaciones variadas (104-107). Podemos agregar también que los enfermos de SDA se concentran en las edades menores, especialmente aquellos que muestran un cuadro clínico más serio. Además, la desnutrición proteica, es poco común en nuestro medio (7,39,47).

Considerando estos hechos es que se estimó que la aplicación de las recomendaciones de la OMS en cuanto a hidratación oral en el SDA requerían una modulación local que tomara en cuenta los siguientes aspectos:

- \* La solución OMS se presenta sin diluir, en forma de sobres que contienen glucosa y las sales correspondientes.
- \* La solución es considerada universal, si bien fue primariamente diseñada para el manejo del cólera.

La universalidad de la solución OMS, entendida en el sentido que puede indicarse en todo tipo de diarrea, independientemente de la edad del paciente y su estado nutricional, no es tan clara si se observa que el manejo de adultos y niños es diferente si tienen diarrea toxigénica o no y si existe deshidratación o el enfermo se encuentra bien hidratado clínicamente (8,23,84,86,98,101,104). En realidad, la variabilidad requerida se logra por medio de la aplicación de diferentes esquemas de tratamiento en vez de diferentes soluciones.

\* La fórmula glucoelectrolítica OMS, necesita de un proceso de preparación-dilución que lleva implícita la posibilidad de error en el resultado. Este error puede ser grande cuando la madre del paciente niño debe determinar cantidad de soluto y solvente, se reduce cuando se entregan los solutos medidos (sobres OMS/UNICEF u otros) y la responsabilidad de la madre es medir el volumen de agua para la dilución y es mínimo en la eventualidad que se entregue la solución preparada. Los tres enfoques han sido sugeridos para aplicar, de acuerdo con el área geográfica y su condición sanitaria (84).

\* La solución OMS, una vez preparada ( $\text{Na}^+ = 90 \text{ mmol/l}$ ), no puede ser utilizada libremente en el tratamiento de prevención de la deshidratación o en terapia de mantenimiento post-rehidratación en el lactante, como ya lo hemos mencionado. De hecho, para estos fines la concentración de sodio debe reducirse a unos  $60 \text{ mmol/l}$ .

En el manejo de la deshidratación, tampoco es conveniente utilizar la formulación OMS sin ciertas precauciones, puesto que, reparada la deshidratación o transcurridas alrededor de 6 horas, se debe agregar agua pura (23)

\* Es necesario tener cuidado al interpretar los resultados de investigaciones que han utilizado la solución OMS ( $\text{Na}^+ = 90 \text{ mmol/l}$ ) aparentemente sin dilución: El agua adicional está en diluir la fórmula láctea en la realimentación o en proporcionar leche humana (que contiene unos  $7 \text{ mmol/l}$  de  $\text{Na}^+$ ) o en permitir la ingesta de agua pura libremente (lo que resulta vago para aplicar a un niño pequeño) o, finalmente, en limitar el volumen diario de solución OMS a aportar (84).

\* Los datos en nuestro país indican que el antecedente de ingestión de solución salina, usualmente preparada por la madre a partir de sobres entregados en atención ambulatoria, era antecedente importante entre aquellos hospitalizados por SDA con deshidratación hipernatrémica (108). Esta práctica fue abandonada hace alrededor de 45 años entre nosotros. Posteriormente, otros han encontrado que el riesgo de hipernatremia es mayor entre aquellos niños con SDA que reciben la formulación OMS en sobres para ser disueltos por sus madres, toda vez que no se disponga de una estricta supervisión (109). En consideración a estos hallazgos, estimados consecuencia de inadecuado manejo materno del tratamiento y al hecho de haber transcurrido un tiempo considerable, es que se efectuaron dos estudios en terreno tendientes a determinar las posibles consideraciones que harían adecuado entregar a la población sales para disolver y éstas resultarían bien preparadas, teniendo siempre in mente una formulación que exigiera sólo una buena dilución inicial, sin ulteriores cambios.

En el primer diseño, se investigaron 50 madres del área de influencia del Consultorio La Pincoya. Se las visitó en su hogar y se les pidió disolver en un litro de agua el contenido de un sobre de polietileno consistente en "un medicamento para la diarrea". Al ser bien disuelto, generaría una concentración de  $\text{Na}^+$  de  $90 \text{ mmol/l}$  (110).

Los promedios de concentración de sodio obtenidos fueron muy satisfactorios y podemos agregar que no se vieron afectados por la edad materna, tipo de vivienda, número de hijos o naturaleza de la medida empleada en la dilución del sobre entregado, pero sí por el nivel de escolaridad puesto que aquellas con dos años o menos mostraron promedio de sodio más bajo. Excepción hecha de este grupo, la tendencia al error no mostró una dirección predilecta.

Desde el punto de vista de la dispersión, los valores extremos encontrados fueron  $63$  y  $142 \text{ mmol/l}$  de  $\text{Na}^+$  (110). La varianza fue significativamente menor en el grupo que empleó

medidas de un litro respecto de aquellos que usaron, además, vasijas de 500 ml o 250 ml y desde luego menor que los que recurrieron a jarros sin marcas de volumen, tazas y botellas cuya capacidad no se señala o ésta dificulta completar un litro.

Es interesante indicar que el sobre usualmente fue abierto sin emplear tijeras aunque el 94% de las madres las poseía. Asimismo, que el 94% de los hogares contaba con botellas de un litro y el 98% con algún tipo de vasija con capacidad de un litro. Sin embargo, sólo el 49% de estos últimos hizo uso del recurso, aunque se había enfatizado la gran importancia de una correcta preparación.

Obtenida ésta información, nos pareció de importancia establecer en que medida sería posible mejorar los resultados aplicando la experiencia adquirida, en un segundo estudio. Quedaba claro que las probabilidades eran satisfactorias, puesto que en la primera aproximación podría considerarse que el 84% de las soluciones preparadas eran aceptables, por acusar un error inferior al 20% en la concentración de  $\text{Na}^+$  (104,111).

En esta oportunidad, a 100 madres que constituyeron dos grupos de 50 personas cada uno, pertenecientes también al área de influencia del Consultorio La Pincoya, se les solicitó preparar en el hogar una solución, para lo cual se les hizo entrega de sobres de polietileno conteniendo 20 g de glucosa, para disolver en un litro de agua y generar una concentración de 111 mmol/l (113).

Un grupo fué instruido verbalmente por médico sobre la forma más adecuada de realizar lo solicitado (Grupo 1) y el otro (Grupo 2) recibió, además, una demostración práctica, destacando aquello que pudiera originar errores en la dilución.

Los resultados mostraron promedios comparables en ambos grupos respecto de la concentración de glucosa lograda pero hubo una varianza significativamente menor entre aquellos que recibieron la demostración. De cualquier manera, el nivel de error en el conjunto tuvo un margen desde 13,4% en exceso hasta 42% en déficit, es decir, dilución exagerada. Para un 95% de los casos, la concentración de la solución preparada tuvo un error inferior a 20%. Hizo excepción un 8% en el Grupo 1 y un 2% en el Grupo 2 ( $p > 0,05$ ).

Es muy importante señalar que en éste estudio ninguna de las 100 madres preparó una solución peligrosamente concentrada.

\* Con la formulación OMS se producen errores de aplicación en el terreno, especialmente cuando en vez de sobres para disolver (114) se recurre a la medición de los solutos en el hogar empleando cucharaditas o similares (115-117). Esto puede tener poca relevancia en sitios donde la mortalidad por diarrea es alta. Sin embargo, en lugares donde las diarreas toxigénicas son infrecuentes, donde son escasos los enfermos que llegan a la deshidratación intensa, donde el acceso a la atención médica es expedito, donde la desnutrición intensa no es común y donde las expectativas de mortalidad por diarrea son bajas, es perfectamente posible que los riesgos derivados de la aplicación de la solución OMS en el terreno puedan llegar a superar los potenciales beneficios (102). Considerando lo expuesto, la OMS desde 1987 no recomienda las preparaciones hogareñas (103). De hecho, la situación actual es que se emplee el preparado original o, si no se dispone de éste, los líquidos que habitualmente son utilizados por la respectiva comunidad.

Queda claro que en el nivel hospitalario, cualquier esquema de tratamiento puede ser establecido, toda vez que exista una adecuada supervisión, pero en el nivel primario,

pensando en reducir el número de casos que llega a la deshidratación, debiera suministrarse una indicación sencilla y con escasa o nula probabilidad de error.

Es precisamente con este planteamiento que iniciamos una secuencia de estudio de los efectos sobre el metabolismo hidrosalino y balance ácido-base de una solución oral con 60 mmo 1/1 de Na<sup>+</sup> en lactantes que presentaban SDA con y sin deshidratación, en la idea de emplearla fundamentalmente en la prevención de la deshidratación y en terapia de mantenimiento, pero también útil en el tratamiento de la mayor parte de los deshidratados, a saber, aquellos con un déficit leve o moderado (118, 119). Esta idea fue tomada por otros (120).

Básicamente, comparamos inicialmente la solución original OMS (Na<sup>+</sup> 90 mmo 1/1, con HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) diluida al 2/3, compatible con el régimen 2 / 1 sugerido por la misma Organización para tratar lactantes deshidratados por SDA (2 volúmenes de solución seguidos por 1 volumen de agua pura) (121-123), con una formulación diseñada por nosotros (Tabla 10) (118). Como es posible observar en la tabla, la solución propuesta tiene la misma concentración de Na<sup>+</sup> que la fórmula OMS al 2/3 (60 mmo 1/1), pero mantiene potasio y bicarbonato en el nivel original OMS. La glucosa, en concentración de 140 mmo1/1, otorgó una osmolaridad de unos 300 mOsm/ l, lo que se consideró importante y mantiene la absorción acoplada con sodio dentro de los límites de máxima eficiencia (81,124).

Se investigaron 86 lactantes hospitalizados, 54 con deshidratación leve a moderada, sin contraindicaciones para hacer uso de hidratación oral, con metódica de balance hidroelectrolítico en dos períodos durante las 48 horas que siguieron al ingreso y en aquellos que mostraron alguna alteración que requiriese control, se practicó estudio de electrolitos plasmáticos y estado ácido-base 24 horas después del segundo balance. Además, los restantes 32 niños tenían SDA sin signos clínicos de deshidratación, normonatremicos y fueron analizados con metódica de balance durante 24 horas (119).

Se encontró que en los niños deshidratados, la natremia promedio era normal en todo momento y aquellos que ingresaron hiponatremicos, normalizaron esta situación generalmente con lentitud. Esto coincide con la respuesta renal, que mostró ahorro permanente del catión y evidencia de una clara reserva de excreción. Si agregamos que la diuresis en el primer balance fue relativamente baja, es posible recomendar un mayor aporte de volumen que no implicaría trastornos relativos al aumento paralelo en el suministro de sodio.

Tabla 10  
**Soluciones glucoelectrolíticas para hidratación oral**

	OMS	OMS 2/3	Solución propuesta
Sodio (mmo1/1)	90	60	60
Potasio (mmol/l)	20	13,3	20
Cloro(mmo1/1)	80	53,3	50
Bicarbonato (mmo1/1)	30	20	30
Glucosa (mmo1/1)	111	74	140
Osmolaridad (mOsm/l)*	330	220,6	300

\* Valor calculado.



Entre estos niños con deshidratación al ingreso, los que recibieron la solución OMS al 2/3 y aquellos tratados con la fórmula local, mostraron calemias con un curso muy similar, con promedios bajos inicialmente que se normalizaron desde el segundo periodo de balance. Sin embargo, se observó una diferencia substancial en el comportamiento del riñon puesto que las relaciones de concentración orina/plasma del catión, comparables en el primer balance, difirieron en el segundo básicamente por una disminución significativa en aquellos que recibieron la solución OMS al 2/3. Esto es muy importante porque el ahorro de potasio fue casi constante. Desde un punto de vista clínico no se encontraron diferencias destacables.

La situación de los casos bien hidratados fue francamente distinta puesto que, con el volumen aportado de solución glucoelectrolítica, aproximadamente 180 ml/kg/d, finalizaron la investigación con promedios normales de sodio y potasio plasmático, con relaciones de concentración orina/plasma de estos cationes normales y bajas, respectivamente y con diuresis (70-80 ml/kg/d.) que no haría recomendable un mayor suministro de líquido. Frente a estos hallazgos y considerando que aún con 20 mmol/l de potasio la relación O/P en el grupo es subnormal, pareció recomendable elevar discretamente la concentración del catión en la fórmula de rehidratación oral. Al mismo tiempo, no aparecieron argumentos en favor de variar el nivel de sodio.

En conclusión, la solución glucoelectrolítica para hidratación oral propuesta por nosotros resultó adecuada para la terapia de rehidratación y mantenimiento, particularmente si se elevaba con cautela la concentración de potasio y se la administraba en mayor volumen a los deshidratados. Esto último no debía constituir problema alguno si observamos los volúmenes utilizados en otros medios y las mismas sugerencias de la OMS del momento (104,121,125).

Más adelante veremos que hemos investigado el aporte de potasio dándole, además, otro enfoque como factor probablemente relacionado con el grado de apetencia.

En nuestro Hospital, la hidratación oral con solución OMS al 2/3 fue implantada varios años, su uso normalizado (50,126) y se mantuvo hasta ser reemplazada por un preparado igual a la recomendación OMS pero con 30 mmol /l menos de sodio y cloro (solución Sodio.60):

**Solución Sodio 60**

Na <sup>+</sup>	60 mmol/l
K <sup>+</sup>	20 mmol/l
Cl <sup>-</sup>	50 mmol/l
Citrato	10 (30 mEq/l)
Glucosa	111 mmol/l

En otro estudio prospectivo acerca del empleo de la vía enteral de hidratación en el SDA hospitalizado y sus posibles causas de fracaso, encontramos que el 70% de los ingresos debidos a diarrea aguda y deshidratación secundaria eran tratados prescindiendo de la fleboclisis (127). El nivel de fracaso del procedimiento fue de 5%, similar al detectado

en otros medios con la solución OMS (128,129) y se debió a vómitos incoercibles o a pérdidas de tal magnitud que no lograban ser compensadas por vía enteral. Señalaremos que una proporción mayor de casos pueden beneficiarse del procedimiento, ya que encontramos que un 10% recibió tratamiento endovenoso sin mediar contraindicación de uso de la vía enteral.

El estudio final para determinar ventajas y desventajas de las soluciones Na-60 y Na-90 incluyó 134 niños hospitalizados con diagnóstico de diarrea aguda con deshidratación leve o moderada. Conformaron dos grupos de 67 pacientes para recibir los esquemas de tratamiento diseñados para cada una de las soluciones en investigación, constituyendo los conjuntos Na-60 y Na-90.( 130). Se estimó fracasado el proceso de hidratación enteral en un niño del grupo Na-60 y en dos del grupo Na-90.

El aporte de volumen en la totalidad de los casos fue (ml/kg/día, promedio  $\pm$ DE): $235,81 \pm 18,10$  y  $237,79 \pm 17,10$  en Na-60 y Na-90, respectivamente. Las cantidades recibidas hasta hidratarse fueron (ml/kg/hora, promedio  $\pm$ DE): $21,68 \pm 3,30$  en Na-60 y  $21,99 \pm 3,83$  en Na-90. El tiempo de hidratación fue (promedio  $\pm$  DE) en horas:  $6,62 \pm 1,92$  en el grupo Na-60 y  $6,74 \pm 2,70$  en el grupo Na-90( $p > 0,05$ ).

El volumen suministrado para lograr una rehidratación exitosa, dentro del tiempo programado de alrededor de 6 horas, estuvo claramente dentro de los márgenes utilizados y recomendados por otros (78,83,84,88,89,92,99,102,104,122,123,125) destacando una reducida dispersión alrededor del promedio.

Desde el punto de vista de la corrección de las hiponatremias detectadas al ingreso, resultó indiferente el uso de cualquiera de las dos soluciones, observándose que el ascenso del sodio plasmático fué igualmente importante con ambas. Por otra parte hay que destacar que ningún paciente evolucionó hacia la hipo o hipernatremia.

El curso del sodio plasmático en los normonatremicos es de difícil interpretación sin información adicional. En efecto, la relativa constancia en Na-60 y la tendencia al ascenso en Na-90 no permiten, por sí mismas definir cual fue más adecuada para el paciente, particularmente considerando que en ambos casos, la natremia se encontró dentro de límites considerados normales. Sin embargo, al analizar la respuesta renal resultó claro que quienes recibieron la solución mas alta en sodio debieron excretar un exceso del catión, evidenciado, en una proporción importante de niños, por la presencia de O/P de sodio sobre lo normal y concentración urinaria de éste, mayor que 65 mmol/l.

La mejoría general observada en el estado ácido base, similar con los dos tratamientos, no resulta sorprendente porque el suministro de base era el mismo con los dos esquemas. El potasio, en cambio, merece ser destacado por cuanto, aunque las dos soluciones generaron un cambio comparable en las caliemiás, lo llamativo fué la persistencia de potasio plasmático subnormal así como el deterioro en algunos niños con nivel inicial normal, al hidratarse. Esto viene a apoyar hallazgos anteriores que verificaron la conveniencia de elevar la concentración del ion en las soluciones glucoelectrolíticas para hidratación oral a unos 25 mmol/l.

En conclusión, las dos soluciones estudiadas mostraron similar grado de eficacia en el tratamiento hidratante de la diarrea aguda con deshidratación al no evidenciar diferencias en cuanto a: tiempo de hidratación, frecuencia de fracasos, corrección de los trastornos electrolíticos y ácido- base. El nivel de seguridad no mostró diferencias en el orden clínico, desde el punto de vista humoral se verificó un ascenso franco de la natremia en los normonatremicos que recibieron Na-90 aunque sin generar hipernatremias y desde el punto de vista renal aquellos tratados con esta última solución se vieron forzados, en una proporción importante, a excretar un exceso de sodio.

Enfatizaremos por último, que la formulación OMS exige en el terreno que las madres preparen y administren adecuadamente la solución. Esto obliga a recordar que en nuestro medio, sin intervención de ningún programa de uso de soluciones glucoelectrolíticas para prevención de la deshidratación por SDA, el riesgo vital por esta patología es muy bajo, de manera que el nivel de morbilidad generado en posible mal uso de la formulación OMS, aunque reducido, puede ser inaceptable.