

11237
24
123



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina
División de Estudios de Postgrado
Hospital General de Acapulco Guerrero

LA HIDRATACION ORAL Y SU EMPLEO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO

TESIS DE POSTGRADO

Que para obtener el título en la especialidad de
PEDIATRIA
p r e s e n t a

Dr. Jorge Herrera Landeros



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Acapulco, Guerrero

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE:

JUSTIFICACIÓN.....	1
I)INTRODUCCIÓN	
1)HISTORIA DE LA REHIDRATACIÓN ORAL.....	2
2)BASES FISIOLÓGICAS DE LA HIDRATACIÓN ORAL.....	9
3)CONCEPTOS ACTUALES SOBRE LA FÓRMULA PARA HIDRATACIÓN ORAL EN NIÑOS CON DIARREA AGUDA...	12
4)NUEVAS FÓRMULAS PARA HIDRATACIÓN ORAL.....	20
5)COMPARACIÓN ENTRE REHIDRATACIÓN ORAL Y PARENTERAL EN NIÑOS DESHIDRATADOS POR GASTROENTERITIS.....	22
II)MATERIAL Y MÉTODOS.....	24
III)RESULTADOS.....	27
IV)CONCLUSIONES.....	39
V)COMENTARIO.....	39
BIBLIOGRAFÍA.....	40

JUSTIFICACIÓN.

A pesar de los progresos logrados en el tratamiento de las enfermedades diarreicas agudas, estas afecciones continúan siendo un problema de salud pública en los países en desarrollo y la causa más frecuente de muerte en la edad de la lactancia. En un análisis de resultados de 27 estudios de vigilancia activa realizados durante un año o más, se indicó que cada año, aproximadamente 750 millones de niños menores de cinco años de edad de Asia, Africa y América Latina presentan diarrea aguda y se calcula que en esas edades, la enfermedad causa anualmente de tres a seis millones de defunciones; el 30% de éstas tienen lugar durante los dos primeros años de vida. Lo anterior se debe a la alta susceptibilidad de los niños pequeños para presentar deshidratación grave por diarrea debido principalmente a sus requerimientos hídricos basales relativamente altos en relación con los adultos, a la elevada proporción de las pérdidas de líquidos por heces en relación a su peso corporal y al concepto erróneo de suspender la administración de líquidos cuando el niño tiene diarrea.

La importancia del presente estudio radica en que en la medida en que se mejore el entendimiento del problema y se amplie su conocimiento teórico, aporte información útil y necesaria para la toma de decisiones.

En este caso particular los resultados ponen de manifiesto que el costo día-hospital se disminuye ostensiblemente en razón a que los pacientes siempre se manejan a nivel de urgencias o ambulatoriamente con la cooperación de la madre y además se evitan las complicaciones de la gastroenteritis como deshidratación severa, estado de choque, íleo, etc, y complicaciones posteriores acarreadas por la aplicación de venoclisis como flebitis, cuerda residual, infiltración, necrosis dérmica, flebitis supurada y sobrecarga de líquidos.

Se debe tener en cuenta además que este método sencillo a pesar de estar instituido a nivel nacional desde 1983 no se ha puesto en marcha efectivamente y es de capital importancia usarlo puesto que con el se disminuye la morbilidad en niños menores de 5 años y se simplifica el tratamiento.

El presente estudio se llevo a cabo con el objeto de conocer la eficacia de la rehidratación oral en el Hospital General de Acapulco empleando la solución recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), revisar los factores que pueden influir, al tratar de hidratar por vía oral como estrato socioeconómico, tipo de deshidratación, grado de deshidratación. Además corroborar la eficacia de la hidratación oral a pesar de la presencia de vómitos y la eficacia de la gastroclisis en niños que persisten con vómitos o rechazan el suero oral.

I) INTRODUCCIÓN

1.) HISTORIA DE LA REHIDRATACIÓN ORAL

La rehidratación oral fue practicada indudablemente en la prehistoria, aunque no existan documentos que lo atestigüen por razones obvias. El mecanismo de la sed en los casos de deshidratación obligó al hombre de Tangañica o al hombre de Neanderthal a ingerir líquidos.

Lógicamente se infiere que los animales tuvieron la misma conducta cuando se encontraron deshidratados por varios motivos y circunstancias y en épocas muy anteriores de cuando el hombre apareció en la faz de la tierra.

Los primeros documentos escritos en la historia de la medicina moderna aparecieron en 1932, cuando el Dr. Thomas Latta comunicó la aplicación de soluciones por vía endovenosa a pacientes deshidratados por cólera. También se trató por este tiempo la deshidratación por medio de la rehidratación oral.

Como ambos procedimientos no curaban la diarrea y sólo corrían la deshidratación mientras se aplicaba el tratamiento, ambos métodos pronto fueron abandonados para continuar aplicando sangrías, purgantes, enemas y fricciones.

La terapia con soluciones por vía endovenosa fue revivida en 1890 por Leonard Rogers en Calcuta. En 1909, Sellards en Filipinas, agregó bicarbonato de sodio a la solución salina para uso endovenoso. En 1940, Darrow y Col, mejoraron las soluciones al agregar potasio.

La primera fórmula preparada sobre bases científicas para ser administrada por vía oral fue diseñada simultáneamente en el Baltimore City Hospital por Harold E. Harrison y por Daniel C. Darrow en Yale en 1946. La solución contenía los iones necesarios para reponer los que se perdían por las heces diarreicas y se administraban para mantener la hidratación en los pacientes rehidratados por vía endovenosa. La dextrosa al 5% que se agregaba para suministrar energía y evitar la cetoacidosis, no se asociaba aún a la absorción acoplada con el sodio a nivel intestinal.

La composición de la solución del Dr. Harrison era la siguiente

IONES	mEq/l
Na	49
K	20
Cl	30
PO ₄	10
Citrato	29
Glucosa (5%)	277mmol/l

La casa Mead Johnson fabricó un producto comercial en forma de polvo que era similar al que preparaba la farmacia del Baltimore City Hospital, pero contenía 8% de hidratos de carbono. El nombre comercial del producto fue Lytren.

En 1958 se publicó un artículo sobre la evolución de 17 niños con deshidratación hipernatrémica internados en Hospitales de Minneápolis. Los pacientes habían sido alimentados con leche semidescremada hervida. La solución que los pacientes afectados por diarrea habían tomado con el fin de prevenir la deshidratación era Lytren; algunos de los pacientes fallecieron. El Dr. Finberg comentó este artículo y aseguró que el Lytren no era culpable de este desastre, sino el abuso que se hacía del producto, el cual en muchos casos fue preparado incorrectamente, puesto que la solución resultante era muy hipertónica.

La creencia de que si algo es bueno, mucho más es mejor, indujo a muchas madres a agregar más polvo del indicado en las instrucciones dadas por los fabricantes. En vista de los hechos ocurridos, los productores de Lytren cambiaron la fórmula y la cantidad de polvo por unidad de envase; disminuyeron la concentración de sodio de 60 mmol/l a 25 y luego a 30 mmol/l. El contenido de hidratos de carbono fue disminuido de 8% a 5% en forma de glucosa y la cantidad de polvo fue reducida para preparar un litro - (946) esta fórmula es la que se ha tomado como patrón para todas las soluciones para uso oral en la prevención de la deshidratación por enfermedad diarreica, que fabrican las casas comerciales en todo el mundo.

En la década de los años 50, se usó la administración de soluciones rehidratantes por medio de sonda nasogástrica, pero esta técnica fue abandonada posteriormente.

Aunque a principios del presente siglo Reid había demostrado la estrecha relación que existe entre la absorción de sodio y de glucosa en el intestino, no fue sino en la década de los años 50 y 60 cuando los investigadores revivieron y profundizaron en dichos conocimientos.

En 1964, Phillips sugirió que la administración de una solución de glucosa y electrolitos podría reducir el volumen de las heces diarreicas en pacientes enfermos de cólera. Basados en estos conceptos, Norbert Hirschhorn, Nathaniel F. Pierce, James O. Taylor y otros, demostraron que en pacientes con cólera, las soluciones con glucosa y electrolitos eran absorbidas en el intestino de estos pacientes. Este descubrimiento sirvió para sugerir que la administración de tales soluciones podría servir para mantener hidratados a los pacientes con cólera.

David R. Nalin y su grupo demostraron en 1968 por primera vez en el entonces Pakistán Oriental, hoy Bangladesh, que los pacientes deshidratados por cólera, una vez rehidratados por vía en dovenosa, podían mantener su hidratación por medio de la administración por sonda nasogástrica o por vía oral de una solución de glucosa y electrolitos.

En los primeros intentos de rehidratación y mantenimiento de la hidratación por medio de la vía oral o por sonda nasogástrica en pacientes deshidratados por cólera, se hicieron ensayos con varias soluciones con el fin de demostrar cuál podría ser la mejor. Pierce y su grupo ensayaron soluciones con diversas concentraciones de glucosa, desde 40 hasta 220 mmol/l; Na desde 101 hasta 118 mmol/l; K de 8.5 a 9 mmol/l; Cl de 74.5 a 86.5 mmol/l y HCO_3^- de 35 a 40 mmol/l. Encontraron que la solución con 160 mmol/l de dextrosa promovía una mejor absorción de sodio que la de 40 mmol/l, mientras que la de 220 mmol/l no tenía ninguna ventaja.

Posteriormente usaron una solución para el mantenimiento de la hidratación que contenía en mmol/l: Na 100, K 10, Cl 70, HCO_3^- 40 y glucosa 120, con una osmolaridad de 340 mOsm/kg.

Por otra parte, Nalin y su grupo abogaban por una solución que tuviera en mmol/l: Na 120, K 25, Cl 97, HCO_3^- 48, glucosa 111 y una osmolaridad de 401 mOsm/kg.

En 1972, Hirschhorn diseñó una solución con un contenido de sodio intermedio entre la solución de Harrison y de Barrow y la solución de Pierce y de Nalin. Como dijo posteriormente el mismo Hirschhorn, una solución intermedia entre Oriente y Occidente.

Dicha solución contenía en mmol/l: Na 90, K 20, Cl 65, HCO₃ 45 glucosa 111 y una osmolalidad de 326 mOsm/kg. Esta fórmula recibió su bautizo en el campo cuando se usó para el tratamiento de la deshidratación por cólera en niños y adultos en los campos de refugiados de Bangladesh. La fórmula usada contenía (mmol/l): Na 90, Cl 60, HCO₃ 30 y glucosa 120; no contenía potasio, debido a que no hubo cantidad suficiente para agregar a todos los paquetes con sales para rehidratación. En el centro de refugiados de Bongaon, cerca de la frontera entre India y Pakistán Oriental, fueron atendidos en 8 semanas 3700 enfermos (1500 fueron niños). La tasa de letalidad en los otros centros en donde se usaba la rehidratación por vía endovenosa fue de 25%. En el centro de refugiados de Bongaon la tasa de letalidad fue de 3.6%, cuando los pacientes fueron manejados -- por personal poco entrenado; en el grupo de pacientes atendidos -- por personal entrenado, la tasa de letalidad fue de 1%.

En 1970, Nalin y Col. probaron diferentes fórmulas de soluciones para rehidratación oral.

El volumen de las heces y la duración de la diarrea fueron -- mucho menores en los grupos que recibieron glicina o glicina más glucosa, en tanto que el grupo que recibió sólo electrolitos tuvo un volumen de heces mucho mayor y el balance de líquidos fue negativo, mientras que en los grupos que recibieron glicina y/o glucosa, el balance de líquidos fue positivo. El balance más positivo correspondió al grupo que recibió glucosa con glicina.

En 1975 Nalin ensayó una solución hidratante que contenía ⁶sa carosa en lugar de glucosa comparándola con la que contenía glucosa, el autor concluyó que aunque la sacarosa es útil para promover la absorción de sodio, puesto que en el intestino se desdobra en partes iguales de fructuosa y glucosa es menos útil que cuando se usa la glucosa sola.

Bart y Finberg pusieron en duda que la solución rehidratante que contenía 90 mmol/l de sodio fuera útil para rehidratar niños con diarrea en los países desarrollados, pues suponían que esta -- cantidad de sodio podía provocar hipernatremia. Nalin y Cash con -- testaron que no había problema en cuanto al contenido de sodio en la solución, por cuanto a mayor severidad de la diarrea, mayor pérdida de sodio por las heces, de modo que mientras más severa la -- diarrea, mayor necesidad de reponer sodio.

En 1977, la Organización Mundial de la Salud recomendó una -- fórmula básica y definitiva que ha servido desde entonces para -- ser usada en los programas de control de las enfermedades diarréicas de muchos países y cuya composición es la siguiente:

Na	.....	90 mmol/l
K	.....	30 mmol/l
Cl	.....	80 mmol/l
HCO ₃	.....	30 mmol/l
Glucosa	.....	111 mmol/l

El descubrimiento de que los virus son causa de diarrea, en -- especial los rotavirus y la observación de que el mecanismo por -- medio del cual se produce la diarrea es diferente del de las bacterias, hizo surgir la incógnita sobre si la rehidratación por vía oral podría ser efectiva para tratar la deshidratación provocada por la diarrea viral.

Nalin en Costa Rica y Sack en Bangladesh con sus respectivos grupos, despejaron esta incógnita. En ambos trabajos se demostró que la rehidratación por vía oral es tan efectiva para rehidratar pacientes con deshidratación producida por bacterias como por rotavirus. La solución empleada fue la que recomienda la OMS/UNICEF y más del 90% de los pacientes fueron rehidratados y su hidratación fue mantenida con este tipo de solución.

Todos los estudios que se habían realizado hasta el momento habían sido hechos en pacientes de tres meses o mayores. Se desconocía si el procedimiento de la rehidratación por vía oral con la fórmula propuesta por la OMS/UNICEF podría ser útil para los niños menores de tres meses, incluyendo a los recién nacidos.

Entre 1978 y 1980 se demostró en el Hospital Nacional de niños "Dr Carlos Sáenz Herrera", de San José, Costa Rica, que también los niños menores de tres meses, incluyendo a los recién nacidos, podrían ser rehidratados por vía oral o por sonda nasogástrica con la solución que contiene 90 mmol/l de sodio.

La deshidratación hipernatrémica es una de las complicaciones más graves de la enfermedad diarreica y su tratamiento ha sido por vía endovenosa con soluciones hipotónicas que se administran en un plazo de 48 hrs. En este tipo de deshidratación, la rehidratación por vía oral ha sido utilizada con buen éxito en diversas partes del mundo. En este último estudio hecho, se demostró que una misma solución manejada en dos esquemas diferentes, permite tratar tanto a la deshidratación hipernatrémica como a la deshidratación hiponatémica.

Recientemente se ha publicado la experiencia de rehidratación de 35 pacientes con deshidratación hipernatrémica. Veinticuatro de ellos fueron tratados con el método de 2:1 bolus, en el que se ofrece inicialmente $2/3$ de la solución de glucosa y electrolitos y al final $1/3$ de agua. Once pacientes fueron tratados con sólo SGE (Solución de glucosa y electrolitos). Ambos grupos de pacientes fueron rehidratados en un periodo de 12 horas. Ninguno de ellos sufrió convulsiones y aunque el descenso de la osmolaridad fue paralelo en ambos grupos, el descenso del sodio sérico fue más suave en el grupo rehidratado sin agua libre adicional.

Aunque la fórmula propuesta por la OMS es casi perfecta, aun se pueden hacer algunas modificaciones en sus componentes no básicos.

Debido a las dificultades logísticas producidas por el bicarbonato, se ha propuesto su sustitución por acetato.

La mejor estabilidad del citrato de sodio dihidratado provee una buena alternativa y a su vez que se abarata el material del sobre.

La experiencia no publicada hecha en el Hospital Infantil de México, condujo al cambio de citrato de sodio anhidro en lugar de bicarbonato de sodio en la fabricación de sales para rehidratación oral en nuestro país. No obstante la amplia experiencia obtenida a fines de los años 60 respecto a la cantidad de sodio en la SGE, algunos médicos pediatras aun insisten en -

que la cantidad de 90 mmol/l de sodio es excesiva para sus pacientes, como si el organismo de los humanos fuera diferente en cada región. La Dra. Anita Aperia ha demostrado en estudios de balance de sodio que la solución de 90 mmol/l de sodio es superior a una de 40 mmol/l. El mayor contenido de la solución promueve una mayor absorción del mismo en el intestino delgado, con lo cual disminuye la necesidad de absorber sodio, en el túbulo distal del nefrón y en el intestino grueso, absorción que se lleva a cabo con excreción de potasio, con lo cual se preserva el sodio corporal y se previene su déficit. Nalin y col. también habían llegado a la conclusión de que la SGE con 90 mmol/l de sodio es superior a la de 60 mmol/l. El uso de la SGE recomendada por la OMS ha demostrado su bondad hasta la saciedad. No se deben malgastar esfuerzos en tratar de demostrar el beneficio de fórmulas con bajo contenido de sodio usadas un período mucho más prolongado para lograr la recuperación de la deshidratación de los niños, cuando ésta se puede lograr en un tiempo mucho menor usando la fórmula y el método más apropiado.

Se están haciendo esfuerzos para mejorar el transporte del sodio en el intestino. El uso del arroz puede ser una buena alternativa, como ha sido demostrado por muchos y por Duffau y Hormazabal, sin embargo un hecho limitante es que la harina de arroz puede degradarse a alcohol en lugar de glucosa en presencia en presencia de levaduras, lo cual desnaturaliza el fin de su empleo. La mezcla de glucosa y glicina hecha por Nalin y col. demostró ser superior a la glucosa sola. Recientemente, Mahalanbis y col. han repetido la experiencia de Nalin con iguales buenos resultados. La activación de otros mecanismos de transporte, como el de la glicilglicina, además del de la glicina, harían que la solución de rehidratación fuera además fuera además antidiarreica, al disminuir el volumen de las evacuaciones y el período de duración de la diarrea. El mayor costo de los ingredientes se vería compensado con el uso de menores volúmenes de líquidos. Existen otras inquietudes, como la de usar glucosa y caseinato. La búsqueda en la mejoría de la fórmula recomendada por la OMS debe estar encaminada hacia la mejor absorción del sodio, que es el elemento fundamental para mantener los líquidos en el espacio intravascular.

La rehidratación por vía endovenosa, que se usa en aquellos casos en los que la rehidratación oral no está indicada, debe sufrir también modificaciones. En la mayoría de los países latinoamericanos se siguen usando esquemas antiguos que demostraron ser buenos, pero que pueden ser mejorados.

En el Hospital Infantil de México Federico Gómez hace ya más de 30 años se empezó a utilizar en México la hidratación -- por venoclisis, como tratamiento de niños con diversos padeci- mientos, en su mayoría deshidratados por diarrea. Este método -- fue aceptado rápidamente y hasta la actualidad constituye el -- procedimiento terapéutico invasivo de aplicación más frecuente en niños. En 1960, de la Torre y Larracilla usaron por primera vez en el Hospital Infantil de México en un estudio controlado la vía oral para la hidratación en enfermos ambulatorios menores de dos años de edad con diarrea, empleando una solución con 25 mmol de sodio por litro en pacientes de bajo nivel cultural y económico 50 por ciento de ellos desnutridos de segundo o -- tercer grado, demostraron recuperación clínica en el 90 por -- ciento de los niños. A diferencia de las normas que se siguen -- actualmente, el tiempo utilizado para corregir la deshidrata -- ción fue más prolongado, ya que varió entre 48 y 72 horas. Quizá en parte por esta metodología o por haberse demostrado en algu nos de los pacientes el desarrollo o la perpetuación de hipona tremia, el método de hidratación oral fue rechazado y abandonado.

Conocimientos médicos recientes, que han sido calificados por la revista Lancet como el avance médico más importante del siglo han redescubierto el tratamiento con hidratación oral en pacientes con diarrea. Se sabe que uno de los mecanismos de -- transporte de sodio a través de la mucosa del intestino delgado se lleva a cabo por medio de su unión con la glucosa y por lo tanto, la administración rápida por vía oral de una solución equilibrada de agua, electrolitos y glucosa, tiene la potencialidad de compensar la pérdida por las evacuaciones diarreicas y aún de sobrepasarlas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada minuto mueren 10 niños por diarrea en los países en vías de desarrollo. En México la diarrea constituye una de las 10 causas más frecuentes de muerte en población general y la causa más frecuente en niños menores de cinco años de edad.

Desde 1971, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el empleo de una fórmula única para hidratación oral en diarreas de cualquier etiología y a cualquier edad. Este nuevo procedimiento terapéutico ha mostrado ser efectivo en diferentes partes del mundo para disminuir la tasa de mortalidad infantil. Se ha considerado además, que con su empleo masivo, se logra disminuir el número de casos que ameritan hospitalización y las complicaciones por el uso de la venoclisis.

Ante esta panorámica y como parte del programa nacional -- interinstitucional para hidratación oral en diarreas, se consideró conveniente la creación de un servicio de hidratación -- oral en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, que funcionará como centro normativo, de adiestramiento y de investigación, a nivel nacional.

La primera actividad del servicio fue la elaboración de un protocolo de investigación para apoyar el uso masivo en México de una fórmula única para hidratación oral, con la composición recomendada por la OMS.

Contrariamente a las objeciones hechas a la solución empleada por de la Torre y Larracilla, ahora algunos pediatras -- han objetado el "alto" contenido de sodio de la solución propuesta por la OMS.

La principal objeción es el riesgo de hipernatremia, por lo que se ha recomendado reducir el aporte neto de sodio por medio de la administración alterna de dos tomas de la solución por una toma de agua. Las dificultades para llevar a cabo esta investigación han sido múltiples. La mayoría de los problemas que hemos observado reflejan la resistencia y la falta de información del personal de salud para aceptar el procedimiento terapéutico.

Con el estudio se ha demostrado que la técnica de dos tomas de la solución por una toma de agua es muy difícil de comprender, aún para personal profesional químico calificado de la farmacia, que es el encargado de proporcionar las soluciones. No se han observado complicaciones con el uso de la solución de la OMS. Recientemente, Pizarro y col, han publicado sus experiencias con el tratamiento de niños deshidratados con hipo e hipernatremia utilizando exclusivamente la solución de la OMS; no sólo han demostrado la efectividad de la fórmula para corregir, tanto la hiponatremia como la hipernatremia, sino también han observado, en la segunda situación, la ausencia de crisis convulsivas durante el tratamiento, complicación observada con otros esquemas utilizados previamente.

2) BASES FISIOLÓGICAS DE LA HIDRATACION ORAL

Las estructuras anatómicas de la superficie luminal del intestino delgado son las responsables de la absorción de los hidratos de carbono y de otros nutrimentos contenidos en la dieta. Herbst y colaboradores, estiman que en un adulto la superficie disponible en este trayecto para la función de absorción, equivale al área que ocupa una cancha de tenis.

Los pliegues de la mucosa que caracterizan a las válvulas conniventes o pliegues de Kerkring y las vellocidades intestinales, son en parte responsables de que la superficie de absorción se vea aumentada; sin embargo, son las microvellocidades del borde luminal de las células epiteliales de la mucosa, las que tienen mayor participación en este incremento.

Wilson, tomando como unidad un tubo cilíndrico de diámetro y longitud semejantes al intestino delgado, considera que el efecto combinado de todas estas estructuras le permite aumentar 600 veces su área interna.

El epitelio columnar que recubre la mucosa en esta porción del tubo digestivo, se encuentra altamente especializado para cumplir con los procesos de digestión y absorción de los hidratos de carbono. Tal afirmación es consecuencia del amplio conocimiento que se tiene de la estructura y función de estas células y debido a su importancia, se les ha dado el nombre de enterocitos.

El enterocito adquiere su madurez anatómica y funcional al emerger de las criptas intestinales. Descansa sobre una delgada membrana basal que colinda con la lámina propia de la vellocidad donde se encuentran los vasos arteriales y linfáticos; lateralmente se une a otros enterocitos mediante estructuras conocidas como desmosomas y bandas de unión.

Su cara luminal es la que tiene particular importancia en el proceso de absorción. En ella existen un gran número de finas proyecciones de la membrana plasmática llamadas microvellocidades. Cada una de ellas mide 1 micra de longitud y .1 micras de diámetro, estimándose una cifra aproximada a 1700 de estas estructuras en cada célula. Entre una y otra microvellocidad media un espacio que va de 0.01 a 0.05 micras, a través del cual deben pasar las substancias que van a ser absorbidas.

La conformación de las microvellocidades se debe a que internamente contienen un haz de filamentos que se extienden a todo lo largo de ellas, desde la punta hasta el citoplasma celular donde se confunden con el tejido terminal.

La membrana plasmática que rodea la célula y da forma a las microvellocidades consiste, de acuerdo a la hipótesis de la "unidad-membrana", en una lámina triple de proteína-lípidos-proteína que se distingue al microscopio electrónico por ser densa en sus capas externa e interna y translúcida en su capa media.

Las microvellocidades están cubiertas por una madeja de mucopolisacáridos sintetizados en el aparato de Golgi. El glicocáliz, como se le conoce, forma parte de la membrana plasmática en su borde luminal. Se le atribuyen funciones de protección de la célula contra las bacterias y es el sitio donde son ligados antes de ser absorbidos ciertos ácidos aminados, la D-glucosa, el hierro y la vitamina B-12. Es también el lugar donde se han encontrado algunas enzimas con actividad hi

drofítica para los disacáridos.

La técnica desarrollada por Miller y Crane para separar el borde luminal de las células epiteliales, hizo posible identificar en la membrana de las microvellocidades la presencia de disacaridasas y oligosacaridasas, además de peptidasas, ATP-asa, enterocinasas y fosfatasa alcalina.

La digestión de los polisacáridos se inicia por efecto de la amilasa salival y continúa en el lumen intestinal por acción de la amilasa pancreática. Esta última enzima fracciona la amilosa y la amilopectina en maltosas, malto-triosas, maltotetrosas y oligosacáridos con cinco a nueve unidades de glucosa, unos con uniones alfa 1-4 (maltooligosacáridos) y otros que además cuentan con una unión alfa 1-6 (alfadextrinas límite).

Todos estos productos generados por efecto de la alfaamilasa y por otra parte la sacarasa y la lactasa, son hidrolizados por las oligosacaridasas (alfadextrinasas y glucoamilasas) y por las disacaridasas presentes en la superficie de la membrana que recubre a las vellocidades. Los monosacáridos resultantes de la acción de estas enzimas son transportados a través de la membrana de la misma célula donde fueron liberados, o bien pasan al lumen para ser transportados a otras células epiteliales distantes del sitio de la hidrólisis.

Dado el tamaño de la molécula de los monosacáridos, su paso por la membrana requiere de un mecanismo diferente al de la difusión simple. El modelo de transporte activo más ampliamente aceptado para explicar la absorción de la glucosa y la galactosa es el propuesto por Crane, quien plantea la existencia de un transportador de este azúcar (posiblemente una proteína) el cual es compartido por el ion sodio, este elemento facilita la captación de la glucosa por el transportador. Una vez en el interior de la célula, este elemento es llevado al espacio intercelular, accionado por la bomba de sodio, precisando para ello de cierto gasto de energía metabólica para lo cual interviene la ATP-asa.

La glucosa sale de la célula por tres diferentes caminos 15 por ciento regresa al lumen usando el mismo transportador que la llevó al interior de la célula; sesenta por ciento llega al espacio intercelular, al parecer empleando un acarreador de membrana no dependiente de sodio y el 25 por ciento de la glucosa restante se difunde pasivamente a través de la membrana.

El estómago es capaz de contener soluciones no isotónicas por un lapso prolongado, sin que ocurra en forma importante la absorción del agua y el sodio a través de su mucosa.

El duodeno, como contraste, es permeable al flujo bidireccional de agua y electrólitos; en esta región se establece el equilibrio osmolar del contenido intestinal con respecto al del plasma, requisito indispensable para la absorción. Para que esto tenga efecto, la velocidad del vaciamiento gástrico es regulada por los osmoreceptores presentes en la mucosa intestinal, de tal manera que las soluciones no isotónicas alcanzan el duodeno más lentamente. Es así como el contenido acuoso que llega al yeyuno lo hace en el tiempo necesario para lograr el equilibrio osmolar que favorece la absorción del agua, los electrólitos y los otros componentes químicos de la dieta.

La absorción de agua, sodio y cloro, se ve favorecida por la adición de pequeñas concentraciones de glucosa. Sladen y Dawson, mediante estudios de perfusión, han encontrado que cuando una solución de cloruro de sodio es adicionada con una concentración de 14 mmol de glucosa (0.25%), manteniendo la osmolaridad en 280 mOsm/l, la absorción de agua y sodio se incrementa; la máxima absorción ocurre cuando la solución salina contiene de 56, 84 y 140 mmol/l de este monosacárido (1, 1.5 y 2.5% respectivamente). Por otra parte, hay evidencias de que la glucosa y el sodio son absorbidos manteniendo una razón molecular cercana a 1:1. Estas observaciones resaltan la estrecha relación que existe en los mecanismos de absorción del sodio y agua y el transporte de la glucosa, lo cual había sido reiteradamente informado.

La absorción del cloro es también promovida por la glucosa; todo parece indicar que el cloro acompaña al sodio llegando en forma pasiva al citoplasma celular. Por otro lado, la presencia de bicarbonato en el lumen también favorece la absorción del agua y del sodio, de manera tan eficiente como la glucosa.

Curran ha propuesto un modelo en el cual plantea que la absorción del agua ocurre simultáneamente al transporte activo de algunos solutos, en contra de un gradiente osmolar; la membrana lateral del enterocito es la frontera del primer compartimiento del modelo sugerido. El espacio intercelular se distiende al paso del agua, siendo éste el compartimiento central. La segunda membrana, libremente permeable al paso del agua (la cual es acompañada de partículas osmóticamente activas) es representada por el tejido conectivo basal y el endotelio vascular. El lumen vascular constituye el tercer compartimiento.

3) CONCEPTOS ACTUALES SOBRE LA FORMULA PARA HIDRATACION ORAL EN NIÑOS CON DIARREA AGUDA.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) recomendaron una solución única para hidratación oral conteniendo concentraciones equimolares de glucosa y sodio, para ser utilizada en el manejo de los niños con diarrea aguda, en diversas zonas geográficas del mundo. Sin embargo, aún persisten discrepancias acerca de la proporción de los componentes de la fórmula recomendada por la OMS y UNICEF y su modo de empleo en países desarrollados y en vía de desarrollo.

En base a las consideraciones anteriores se consideró conveniente revisar los conceptos actuales sobre la composición de la solución para hidratación oral recomendada para el tratamiento de niños con diarrea aguda.

Composición de la solución oral recomendada por la OMS en el cuadro 1 se indica la composición del suero oral recomendado al momento actual por la OMS. El suero oral conteniendo bicarbonato ha sido utilizado desde 1971; en cambio el suero oral conteniendo citrato ha sido recomendado recientemente debido a su mayor estabilidad en condiciones climatológicas de alta temperatura y humedad. En el cuadro 2 se indica la concentración molar de cada una de las soluciones mencionadas.

CUADRO 1

COMPOSICION DEL SUERO ORAL RECOMENDADO POR LA OMS		
Componente	SO con bicarbonato (g/l)	SO con citrato (g/l)
Cloruro de sodio	3.5	3.5
Bicarbonato de sodio	2.5	-
Citrato Trisódico dihidratado	-	2.9
Cloruro de potasio	1.5	1.5
Glucosa anhidra	20.0	20.0

CUADRO 2

COMPOSICION MOLAL DEL SUERO ORAL RECOMENDADO POR LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD:

Componente	SO con bicarbonato (mmol/l)	SO con citrato (mmol/l)
Sodio	90	90
Cloro	80	80
Potasio	20	20
Bicarbonato	30	-
Citrato	-	10
Glucosa	111	111
Total	331	311

Quando el suero oral es preparado y administrado en forma adecuada, provee los volúmenes hídricos y la concentración de electrolitos suficiente para corregir las alteraciones hidroelectrolíticas presentes en los pacientes con diarrea aguda.

CONTENIDO DE SODIO:

Después de los estudios de Philips, quien demostró que los pacientes con cólera podían absorber suero oral conteniendo una mezcla de solución salina y glucosa al 5%, se iniciaron -- otras investigaciones en Bangladesh y la India, también en pa- cientes con cólera, utilizando suero oral conteniendo 2 a 3% de glucosa y 90 a 120 mmol/l de sodio, con resultados favorables.

Los estudios mencionados en adultos y también otros lleva dos a cabo en niños con cólera, condujeron a que la OMS recomen dara el uso de suero oral con concentraciones de glucosa y so- dio de 111 y 90 mmol/l respectivamente.

Sin embargo, debido a que se consideraba que la concentra- ción de sodio de 90 mmol/l podría ser alta en niños con dia- rrea no cólerica, la recomendación inicial indicaba la adminis- tración de suero oral durante un periodo de cuatro horas, segui da de la ingesta de agua pura (en volumen equivalente a la mi- tad del suero oral administrado) en las dos horas siguientes, en un intento de reducir el aporte de sodio. Otros autores, utiliza- ron el método de administrar dos tomas de agua con electroli- tos orales alternadas con una toma de agua durante todo el pe- riodo de hidratación.

La discusión acerca del contenido de sodio en el suero -- oral deberá enfocarse teniendo en cuenta si éste es utilizado para corregir la deshidratación o para prevenirla, ya que en el segundo caso se requiere efectivamente reducir el aporte de so- dio. A este respecto se han efectuado diversos estudios dirigi- dos a comprobar la eficacia y seguridad del suero oral con may- or o menor contenido de sodio o con la administración de to- mas alternas de agua en la corrección de la deshidratación en niños con diarrea aguda.

Así Halin y col observaron mayor frecuencia de hiponatrem- ia asintomática después de seis horas de hidratación oral en un grupo de niños que recibieron suero oral con 60 mmol/l de - sodio. Algunos de estos pacientes persistieron con hiponatremia hasta una semana después de su ingreso. Observaciones semejan- tes han sido publicadas por otros autores. Por otro lado, Santos has y col no observaron diferencias en la evolución de la na- tremia en dos grupos de niños eutróficos que recibieron suero oral con concentraciones de sodio de 50 ó 90 mmol/l; sin embar- go la mayoría de los pacientes estudiados presentaron deshidra- tación leve y solamente dos niños tuvieron hiponatremia al in- greso.

Pizarro y col estudiaron dos grupos de niños hiponatrémi- cos; uno de ellos recibió suero oral con sodio en concentración de 90 mmol/l y el otro, tomas de agua intermedia o al final de la administración del suero oral. Estos autores observaron que la ganancia neta de sodio fue mayor en el primer grupo en rela- ción al segundo y recomendaron el primer método, como el de -- elección para el manejo de niños con deshidratación hiponatrémi- ca.

En un estudio realizado recientemente en el servicio de hi- dratación oral del Hospital Infantil de México Federico Gómez -- se administro el suero oral con la fórmula de la OMS conteni- do bicarbonato a 23 niños deshidratados por diarrea aguda duran- te un periodo de seis horas (grupo A); otros 23 lactantes recibie- ron la misma fórmula, pero con una toma de agua por cada dos to-

mas de suero oral.

Los pacientes del grupo A mostraron incremento y los del grupo B disminución de los valores promedio de sodio al hidratarse con diferencias estadísticamente significativas. Siete niños del grupo A con hiponatremia al ingreso mostraron incremento de los niveles de sodio sérico al hidratarse. En cambio cinco niños del grupo B con concentraciones de sodio sérico - al ingreso entre 150 mmol/l a 150 mostraron reducción de la natremia por debajo de 130 mmol/l al hidratarse; así mismo, en dos de ocho pacientes que mostraron al ingreso cifras de sodio sérico inferiores a 130 mmol/l se observó mayor descenso de la natremia. Los resultados de este estudio, que incluyó principalmente niños con iso o hiponatremia al ingreso, mostraron que el método de hidratación oral en lactantes con diarrea aguda utilizando solamente suero oral con sodio a 90 mmol/l es superior al que emplea suero oral con tomas de agua intermedias.

En el estudio antes citado no se incluyeron niños recién nacidos, debido a que existe la posibilidad que los niños recién nacidos no manejen adecuadamente las ofertas altas de sodio, se ha recomendado utilizar tomas de agua intermedias entre las tomas de suero oral; sin embargo se requieren mayores estudios al respecto para evaluar la tolerancia de los niños recién nacidos al suero oral.

En lo referente al manejo de niños con deshidratación hipernatémica, una de las series más amplias publicadas al respecto es la de Pizarro y col, quienes estudiaron 61 lactantes hidratados con suero oral conteniendo 90 mmol/l de sodio con tomas de agua alternas o al final de la hidratación. Estos autores observaron que los cinco lactantes que presentaron crisis convulsivas durante la etapa de hidratación tuvieron concentraciones de sodio al ingreso de $167 + 4$ mmol/l en relación al promedio de $156 + 0.6$ mmol/l de los niños que no convulsionaron. Al corregir la deshidratación se observó que el promedio de la concentración sérica de sodio en los niños que presentaron crisis convulsivas fue de 150 mmol/l (diferencia de 17 mmol/l con relación al promedio inicial), en tanto que en los pacientes que no convulsionaron el valor promedio de sodio sérico fue de 145 mmol/l (diferencia de 11 mmol/l con relación al valor promedio inicial). Lo anterior podría llevar a sugerir la reducción más lenta de la natremia en los lactantes hipernatémicos por medio del uso de suero oral sin tomas de agua alterna o sin aporte adicional de agua hacia el final del periodo de hidratación. De hecho, Levine y Pizarro han sugerido recientemente que la administración de suero oral con sodio en concentración de 90 mmol/l disminuiría más lentamente la natremia protegiendo así al paciente hipernatémico contra el riesgo de desarrollar crisis convulsivas a causa de edema cerebral por "intoxicación relativa de agua", al disminuir bruscamente la osmolaridad sérica.

La terapia de mantenimiento ha sido utilizada, tanto para prevenir la deshidratación en el niño con diarrea aguda no deshidratado, como para mantener el estado de normohidratación al concluir la corrección de la deshidratación aguda causada por diarrea. A este respecto el comité de nutrición de la Academia Americana de Pediatría, ha recomendado utilizar el suero oral que contenga 40 a 60 mmol/l de sodio. Sin embargo en el servicio de hidratación oral del Hospital Infantil de México Federi

co Gómez, se ha observado que el reinicio de la alimentación con leche materna (concentración de sodio de 7 mmol/l) o leche de vaca (concentración de sodio de 22 mmol/l) y otros alimentos líquidos sin electrolitos, permiten mantener la administración del suero oral en volúmenes menores (75 a 150 ml por cada evacuación diarreica en lactantes), ofreciendo así el aporte de sodio adecuado. Lo anterior evitará el uso de otro tipo de solución como lo sugiere la Academia Americana de Pediatría. Este mismo esquema puede ser utilizado para prevenir la deshidratación en un niño no deshidratado.

CONTENIDO DE POTASIO:

La adición de potasio al suero oral recomendada por la OMS marco una diferencia importante con la solución casera, preparada en el hogar, la cual contiene únicamente azúcar y sal. Efectivamente los estudios de campo realizados han demostrado que los niños deshidratados por diarrea aguda que reciben solución casera sin potasio, tienen tendencia a desarrollar hipokalemia acentuada y persistente. Así Clements y col demostraron que en un grupo de 19 lactantes que recibieron solución casera sin potasio, cuatro persistieron hipokélmicos a las 24 horas de su ingreso y otros siete desarrollaron hipokalemia durante la corrección de la deshidratación.

Sin embargo, al momento actual aún se encuentran en discusión la concentración óptima de potasio en el suero oral.

Así Kahna y col estudiaron 50 niños a quienes se les administró suero oral contenido potasio en concentraciones de 9.6 mmol/l. En el control de las 24 hrs se observó que nueve niños desarrollaron hipokalemia, requiriendo la administración de suplemento de potasio.

En el estudio efectuado en el servicio de hidratación oral del Hospital Infantil de México Federico Gómez, ambos grupos de niños recibieron la fórmula recomendada por la OMS con potasio en concentraciones de 20 mmol/l, en el segundo grupo con tomas de agua intermedias. Al corregir la deshidratación, se observó que en los niños del primer grupo los valores de potasio sérico se incrementaron de 4.5 ± 1.6 a 4.8 ± 1.6 mmol/l (valores promedio \pm desviación estándar); en cambio se observó descenso de los valores de potasio sérico en los niños que recibieron tomas de agua intermedia.

Nalin y col compararon la administración de la solución de la OMS con concentración de potasio de 20 mmol/l con una solución que contenía 35 mmol/l de potasio. Estos autores observaron que la absorción neta de potasio a las 24 horas fue más del doble en el grupo que recibió la solución con alto contenido de potasio en relación al otro grupo, sin sin desarrollo de hiperkalemia o hipokalemia en los controles realizados a las 6 y 24 hrs. En cambio los niños que recibieron la solución estándar de la OMS con 20 mmol/l de potasio, desarrollaron hipokalemia en proporción de 19 y 33% a las 6 y 24 hrs respectivamente; la hipokalemia persistió en cinco de 19 lactantes estudiados una semana después.

En base al último estudio citado, en algunos países, como es el caso de Costa Rica se ha venido utilizando desde 1979 el suero oral recomendado por la OMS, pero con mayor concentración de potasio (30 mmol/l).

En el servicio de hidratación oral del Hospital Infantil de México Federico Gómez, se ha mantenido la composición de la fórmula recomendada por la OMS que contiene potasio en concentración de 20 mmol/l, administrando durante la fase de mantenimiento, algunos líquidos o alimentos que contienen potasio como jugo de frutas, plátano o papaya; 100g de plátano contienen aproximadamente 1 meq, 100g de papaya 6 meq y 100 ml de jugo de naranja 5 meq de potasio.

PH:

La fórmula recomendada por la OMS tanto con bicarbonato o con citrato, tienen un pH cercano a 8. De hecho en México, la solución de electrolitos orales fabricada de acuerdo a la fórmula de la OMS, tiene un pH de 8.3 en cambio las restantes soluciones disponibles comercialmente, tienen pH ácido con valores entre 3.8 a 5.1

El pH ácido de las últimas soluciones mencionadas refleja principalmente el alto contenido de glucosa de las mismas. Así, con excepción de la solución de electrolitos orales que contiene glucosa en proporción de 2%, las otras soluciones con tienen glucosa (o sacarosa) en concentraciones de 5 a 10%.

A este respecto, debe mencionarse que el mantenimiento de un pH ácido para la preparación de soluciones conteniendo glucosa en proporción de 5 a 10%, es indispensable para evitar la sacarización del producto durante el proceso de esterilización; por esta razón como también se indica, las soluciones comerciales de glucosa al 5 y 10% para uso intravenoso, tienen pH de 4 y 3.6 respectivamente. Sin embargo, esta información no proporcionada en la etiqueta de las mismas por los fabricantes de las soluciones glucosadas, es generalmente desconocida por el médico que las utiliza diariamente para la administración de líquidos por vía intravenosa.

Después de su ingestión, las sustancias sólidas o líquidas son mantenidas en el estómago, donde son preparadas para su liberación regulada hacia el duodeno, la capacidad absorptiva del estómago es muy limitada. Hay evidencias de que la mucosa gástrica actúa más bien como una barrera que impide el movimiento libre de agua y iones.

Por otro lado, los factores que regulan el vaciamiento gástrico son varios y se relacionan a la naturaleza de la sustancia ingerida y al efecto de estímulos nerviosos (simpáticos y parasimpáticos) y hormonales (gastrina, secretina, pancreozima, péptido vasoactivo inhibitorio etc.). Entre los factores relacionados a la naturaleza de la sustancia ingerida se encuentra el pH. Se ha observado que los líquidos con pH ácido retardan el vaciamiento gástrico al parecer a través del efecto de mecanismos neurales con receptores en el duodeno. Lo anterior evidentemente pone en desventaja a las soluciones para hidratación oral con pH ácido, debido a que por su mayor tiempo de permanencia en el estómago, se retarda su efecto hidratante en el niño deshidratado por diarrea aguda y se incrementan las posibilidades de presentación de vómitos.

CONTENIDO DE BICARBONATO O CITRATO:

Al igual que lo comentado en el caso del potasio, la adición de bicarbonato o citrato al suero oral, de acuerdo a las recomendaciones de la OMS, marca también una diferencia importante con las soluciones de preparación "casera" conteniendo únicamente azúcar y sal.

El método de hidratación oral tuvo su fundamento en estudios de perfusión intestinal que demostraron que la glucosa, maltosa y galactosa (aunque no la fructosa) y algunos aminoácidos y péptidos, estimulan en forma importante la absorción neta de sodio y cloro en el yeyuno; la absorción de agua sigue pasivamente a la absorción de solutos en respuesta a los gradientes osmóticos creados. Otros estudios demostraron además que la presencia de bicarbonato en el lumen intestinal también favorece la absorción de sodio, cloro y agua.

Recientemente Islam y Ahmed estudiaron dos grupos de niños deshidratados por diarrea aguda que recibieron dos tipos de suero oral: el recomendado por la OMS conteniendo 30 mmol/l de bicarbonato y un suero oral conteniendo la misma concentración de sodio (90 mmol/l), potasio (20 mmol/l) y glucosa (111 mmol/l) pero sin bicarbonato. Todos los niños (48 pacientes) que recibieron suero oral con bicarbonato fueron hidratados satisfactoriamente; en cambio en tres de cincuenta (6%) que no recibieron bicarbonato, no pudo corregirse la deshidratación debido a vómitos persistentes y tasa alta de diarrea por lo que requirieron hidratación por vía endovenosa. Así mismo, se observó que aunque el número de pacientes que presentaron vómitos durante la hidratación fue semejante en ambos grupos, el volumen de líquidos perdidos por los vómitos fue mayor en el grupo tratado con suero oral sin bicarbonato (22 ml/kg) que en el que recibió la fórmula recomendada por la OMS (12 ml/kg). Finalmente los niños que no recibieron bicarbonato corrigieron más tardíamente y en forma menos eficiente, sus niveles de bicarbonato sérico. Estos resultados obligan al médico a tener presente que el uso de suero oral sin bicarbonato o citrato, puede asociarse a acidosis metabólica persistente, mayor frecuencia o gravedad de los vómitos y un índice más alto de fracasos en niños con tasa alta de diarrea (más de 10 ml/kg/hora).

El suero oral conteniendo bicarbonato tiene el inconveniente que en climas calientes y húmedos, la base reacciona con la glucosa (y también con la sacarosa), formando un compuesto de color café que aunque mantiene sus propiedades bioquímicas, modifica la apariencia cristalina de las soluciones. Además debido a las propiedades higroscópicas del bicarbonato, el contacto con la humedad endurece la fórmula e impide su dilución adecuada para preparar el suero oral.

Por las razones anteriores, durante los años 1982 a 1983 el programa de control de enfermedades diarreicas de la OMS, apoyó estudios de laboratorio para elaborar una fórmula más estable, particularmente para países o zonas geográficas tropicales, en los cuales los componentes de la fórmula tienen que ser envasados y conservados en condiciones de elevada temperatura y humedad. Los resultados de estos estudios demostraron que el suero oral conteniendo 2.9 g de citrato trisódico hidratado en lugar de 2.5 g de bicarbonato de sodio, reunía las características de estabilidad deseadas.

Posteriormente el programa de control de enfermedades diarreicas apoyó la realización de cuatro estudios en niños menores de dos años de edad con diarrea no cólerica, comparando la eficacia del suero oral conteniendo bicarbonato o citrato. Estos estudios mostraron que el suero oral con citrato es tan efectivo como el suero oral con bicarbonato para la corrección de la acidosis metabólica en niños con diarrea aguda. Además en tres de los cuatro estudios se observó menor tasa de diarrea (en proporción de 8 a 14%) en los niños que recibieron suero oral con citrato, en relación a aquellos que recibieron suero oral con bicarbonato. Lo anterior ha llevado a sugerir la posibilidad de que el citrato trisódico tenga también algún otro efecto directo para incrementar la absorción intestinal de sodio y agua.

En base a los resultados descritos anteriormente, el programa de control de enfermedades diarreicas de la OMS, ha recomendado el uso del suero oral conteniendo citrato, en aquellos países que dispongan de facilidades para su fabricación. Además debido a su estabilidad, la fórmula con citrato puede envasarse en sobre de plástico o papel, sin el requerimiento de utilizar sobres de aluminio plastificado necesarios para conservar las sales conteniendo bicarbonato. Lo anterior reduce el costo de producción del suero oral.

CONTENIDO DE GLUCOSA:

La glucosa es absorbida a través de la mucosa del intestino delgado más rápidamente que cualquier otro monosacárido. La absorción de glucosa se halla además íntimamente relacionada a la absorción de sodio, de tal manera que por cada molécula de glucosa que es transportada a través del borde en cepillo de la célula intestinal, se transporta también un ion de sodio. Este proceso se basa en la acción de un mecanismo activo (la bomba de sodio dependiente de la Na, K, ATPasa) que funciona en la parte basolateral de la membrana celular manteniendo un bajo nivel de sodio dentro de la célula y una alta concentración de este ion en el espacio intracelular lateral. Lo anterior crea un gradiente osmótico en este espacio que condiciona el ingreso de agua y otros electrolitos.

Sladen y Dawson desde 1969, mediante estudios de perfusión observaron que cuando a una solución de cloruro de sodio se le adicionaba glucosa manteniendo la osmolaridad en 280 mOsm/kg, la absorción de agua y sodio se incrementaba; la máxima absorción ocurrió cuando la solución contenía 55 a 140 mmol/l de este monosacárido (1 y 2.5% de glucosa respectivamente). A este respecto, como se ha mencionado anteriormente, la fórmula recomendada por la OMS, contiene proporciones apropiadamente equimolares de sodio (90 mmol/l) y glucosa (111 mmol/l) lo cual a su vez favorece la absorción de agua y otros electrolitos por la célula del epitelio intestinal.

Por su parte, Lifshitz y col han estudiado recientemente la absorción de agua y sodio a nivel yeyunal en ratas, administrando soluciones electrolíticas con diferentes concentraciones de glucosa y sodio. Estos autores observaron que cuando la relación glucosa/sodio se mantenía en valores entre 1.23 a 1.85 ocurría mayor absorción de agua y sodio en el yeyuno de la rata. En cambio las soluciones con relación glucosa/sodio elevada tuvieron efecto deletéreo sobre la absorción intestinal de agua y sodio, algunas de ellas (como ocurrió con el Lytren y el Pedalyte) condicionando pérdidas in

testinales netas de sodio y agua.

A este respecto debe puntualizarse que en nuestro país con excepción de la solución de electrolitos orales, las demás soluciones disponibles comerciales para hidratación oral, man tienen aún concentraciones muy bajas de sodio y muy elevadas de glucosa u otros hidratos de carbono, que las hacen completamente inadecuadas para su indicación en la prevención y - tratamiento de la deshidratación aguda por diarrea.

4) NUEVAS FÓRMULAS PARA HIDRATACIÓN ORAL

A pesar de que la solución recomendada por la OMS ha probado reiteradamente que su empleo carece de riesgos o complicaciones serias para los niños, ha habido interés por modificar esta fórmula y diseñar una que promueva de manera más eficiente la absorción de agua y electrolitos.

Partiendo del conocimiento de que algunos ácidos amidados favorecen la incorporación del agua y el sodio de manera semejante que la glucosa, se ha venido experimentando en soluciones para hidratación que contienen estos compuestos nitrogenados. Por otro lado, ha habido informes que sugieren la utilización de oligosacáridos en lugar de la glucosa.

El empleo de modelos de experimentación animal en el estudio de la absorción de soluciones hidratantes, constituye una estrategia que permite juzgar la eficiencia con que se absorben el agua y los iones, variando la composición y concentración de los componentes de este tipo de fórmulas.

Es por esta circunstancia que para investigar la absorción intestinal de una solución salina que contenía oligosacáridos y/o glicina, se optó por un modelo experimental.

Se usaron 40 ratas y se dividieron en cuatro grupos; a cada uno se le transfirió al intestino una de las soluciones que se presentan en el cuadro 1.

CUADRO I
COMPOSICIÓN DE LAS FÓRMULAS DE HIDRATACIÓN EMPLEADAS EN LA INVESTIGACIÓN

mmol/l	soluciones			
	OMS	A	B	C
Na	90	80	80	80
Cl	80	70	70	70
K	20	20	20	20
HCO ₃	30	30	30	30
Glucosa	111	-	-	-
Maltrín 10	-	114	-	57
Glicina	-	-	80	40
mOsm/kg	331	280	280	280

En la solución identificada con la letra A en vez de glucosa se usó una mezcla de oligosacáridos (maltrín 10, Grain Processing Corporation, Muscatine, Iowa USA). En la solución B en lugar de la glucosa se utilizó glicina y en la C se usaron la glicina y el maltrín 10 juntos.

La absorción del sodio y el agua en el intestino de las ratas se presenta en el cuadro 2.

Como se aprecia, la absorción del sodio tuvo lugar de manera más eficiente durante los primeros 15 minutos del experimento; en contraste la menor absorción se llevó a efecto en el último lapso de la investigación.

Fue posible constatar que a los 45 y a los 75 minutos las diferencias con respecto a las ratas que recibieron la solución de la OMS, fueron estadísticamente significativas a favor de la solución C.

También con el agua el proceso de absorción se llevó a cabo en forma sobresaliente durante la etapa inicial del estudio, variando entre 1.15 microlitros/cm/min en la solución A y 2.5 en la solución B.

En cuanto al agua, únicamente la solución A mostró una diferencia desfavorable con respecto a la solución de la OMS.

CUADRO 2
 ABSORCIÓN DE SODIO Y AGUA EN EL INTESTINO DE RATAS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO (MINUTOS)

Grupos	15'	30'	45'	60'	75'
Sodio					
OMS	86.3	64.1	55.6	64.3	44.3
A	52.9	63.2	63.4	54.7	46.3
B	63.0	62.1	45.9	19.0	18.0
C	109.1	115.4	121.0	106.5	107.1
Agua					
OMS	2.1	1.9	1.7	1.8	1.5
A	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
B	2.5	2.4	2.2	1.8	1.7
C	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9

Este nuevo enfoque en la composición de las soluciones hidratantes, pretende que la rehidratación de los enfermos - se logre de manera más eficiente, ocurran un número menor de fallas, se acorte la duración de la diarrea y se aporten nutrientes que potencialmente puedan ofrecer al paciente algún beneficio nutricional. Por todo ello se les ha calificado como "super soluciones hidratantes"

Los resultados de la presente investigación sugieren - que una concentración de oligosacáridos y glicina que ejerzan una fuerza equiosmolar de 40 mOsm/kg para cada una, en una solución salina que contenga 80 mmol/l de sodio, 20 mmol/l de potasio, 30 mmol/l de bicarbonato, una osmolaridad de 280 y un pH de 7.6 promueven la absorción intestinal de agua con igual eficiencia que la solución de la OMS y ejerce un efecto más eficaz en la absorción del sodio. En esta solución la glicina se empleó a casi un tercio de la cantidad utilizada por otros autores, y los oligosacáridos a menos de la mitad de la concentración usada en otros estudios

5) COMPARACION ENTRE REHIDRATACION ORAL Y PARENTERAL EN NIÑOS DESHIDRATADOS POR GASTROENTERITIS.

Las enfermedades diarreicas constituyen uno de los problemas de morbimortalidad más frecuentes en nuestro país, particularmente en niños menores de cuatro años de edad. La elevada mortalidad está condicionada fundamentalmente en los casos de síndrome diarreico agudo, a la deshidratación.

La reposición oportuna de líquidos por vía oral evita, en la mayor parte de los casos, que los pacientes lleguen a presentar esta situación. En los pacientes deshidratados, el tratamiento ideal es también el empleo de soluciones hidroelectrolíticas por vía oral.

En nuestro medio, la fórmula de rehidratación oral recomendada por la OMS ha demostrado buenos resultados en lactantes deshidratados por gastroenteritis.

A pesar de lo anterior, en los medios hospitalarios de nuestro país el tratamiento de los niños deshidratados continúa basándose habitualmente en la infusión de soluciones endovenosas, siendo muy irregular el empleo de las soluciones por vía oral, incluso en algunos hospitales donde se dispone de este recurso.

Con el objeto de evaluar la bondad de este procedimiento en comparación con el método tradicional de venoclisis, se diseñó un estudio comparativo entre un Hospital que utiliza la rehidratación oral en forma sistemática con otro en el que este método se emplea en forma irregular y el tratamiento habitual es la infusión de soluciones por vía parenteral. El objetivo fue comparar la utilidad de ambos métodos de tratamiento en relación con el tiempo de estancia hospitalaria y las complicaciones de su empleo.

El estudio se realizó en dos hospitales del IMSS con características similares (Hospital General de Zona), en uno de los cuales (Hospital A) se emplea la rehidratación oral (RO) y en el otro (Hospital B) los pacientes son tratados habitualmente mediante el procedimiento de venoclisis (Vc). El tiempo de observación fue de tres meses (julio-septiembre de 1983). Se incluyeron todos los pacientes menores de dos años que ingresaron en ambos hospitales con diagnóstico de gastroenteritis complicada con deshidratación, sin incluir (en ambos grupos) aquellos que presentaron problemas cuyo manejo justificó la infusión de soluciones por vía endovenosa. Conforme este criterio, en el Hospital "B" solamente se incluyeron los pacientes que no mostraron signos de choque ni otra complicación durante su hospitalización y en los cuales la venoclisis se utilizó únicamente para la rehidratación.

El grado de deshidratación se cuantificó de acuerdo al peso de ingreso comparado con el peso al egreso. El déficit menor de 5% se calificó como deshidratación leve, de 6 a 10% moderada y mayor del 10% grave.

En el Hospital "A" se utilizó la solución hidratante recomendada por la OMS.

En el Hospital "B", las soluciones parenterales utilizadas fueron mezclas de glucosa-salina o de glucosa-hartman, habitualmente en forma proporcional, adicionadas de cloruro de potasio en volúmenes de 100-150 ml/kg/día.

En ambos hospitales se efectuaron los exámenes de laboratorio y de gabinete y otras medidas de tratamiento y dietéticas pertinentes en cada caso.

Se registraron cinco complicaciones en cuatro de los pacientes del grupo de venoclisis. Un paciente presentó dos complicaciones (flebitis y absceso en maléolo interno izquierdo) en el sitio de venodisección; en los otros tres casos se observaron consecutivamente a la aplicación de venoclisis, flebitis en maléolo externo en un caso y en dorso de las manos en los otros dos casos. En este mismo grupo de pacientes se registraron cinco infecciones de adquisición intrahospitalaria: bronconeumonía (2), faringoamigdalitis bacteriana (2), moniliasis bucal (1) y en doce casos se diagnosticó intolerancia a hidratos de carbono. En el Hospital A grupo de rehidratación oral no se registraron complicaciones atribuibles al tratamiento.

Con respecto al tiempo de evolución de la diarrea, se observó que fue mayor en el grupo de venoclisis. Este antecedente probablemente influyó en la prolongación de la estancia hospitalaria en el Hospital B.

La metodología de la rehidratación oral incluye como uno de sus objetivos primordiales acortar o inclusive evitar la hospitalización de los pacientes, además de promover la participación activa de los padres en el tratamiento, lo que sin duda disminuiría el riesgo de los inconvenientes mencionados.

Es importante insistir sobre las numerosas ventajas de la rehidratación oral sobre la aplicación de la venoclisis - como son el menor costo, facilidad de su aplicación y su disponibilidad e inocuidad por lo que es de desearse que este tratamiento sea aplicado más ampliamente en el manejo de la deshidratación infantil.

II) MATERIAL Y MÉTODOS:

Ingresaron al estudio 50 niños de dos a 24 meses de edad que acudieron al Servicio de Hidratación del Hospital General de Acapulco (S.S.) con diagnóstico de Síndrome diarreico agudo (SDA) y deshidratación que no mostraran contraindicación para incluirlos en la investigación. Se consideró contraindicación la presencia de choque, deshidratación intensa, alteración del estado de consciencia, íleo paralítico, evidencias de algún proceso de significación en otro sistema, acidosis muy marcada - (clínica o de laboratorio), proceso infeccioso en otros órganos.

El estudio se realizó durante el periodo comprendido entre octubre de 1986 y octubre de 1987.

La mayor parte 82.0% (41 pacientes) fueron menores de un año de edad, todos con menos de 15 días de evolución de la diarrea.

Para valorar mejor socioeconómico a cada una de las familias de los 50 pacientes se les tomaron datos sobre ingresos, los de vivienda, modos de vivienda y escolaridad, que a nuestro juicio dieron la base para clasificar en medio, bajo y alto.

Teniendo en cuenta que una pérdida de peso del 5% corresponde a una deshidratación leve y un 10% a una moderada, se logró clasificar el grado de deshidratación pesando a cada uno de los pacientes en el momento del ingreso y al terminar el tratamiento, obteniéndose los siguientes resultados deshidratación leve 73% y moderada el 27%.

Se clasificó el tipo de deshidratación como isotónica - (isonatrémica), hipotónica (hiponatrémica), hipertónica (hipernatrémica) basándose en lo siguiente: la deshidratación isotónica es la que se presenta con mayor frecuencia en el síndrome diarreico, independientemente de la edad, estado de nutrición y tiempo de evolución de la enfermedad causal, antecedente dietético de leche materna, maternizada o entera diluida; predominan los signos universales (pérdida de la turgencia de la piel, signo del lienzo húmedo, hundimiento de la fontanela, hipotonía y hundimiento de los globos oculares, llanto sin lágrimas, sequedad de las mucosas, espesamiento de la saliva). La deshidratación hipernatrémica es más frecuente en el recién nacido y el lactante en los primeros meses de vida, que ingieren leche entera o semidescremada, son eutróficos u obesos, con cuadro diarreico de corta duración y se acompaña de fiebre, en este tipo de deshidratación a consecuencia del aumento de concentración osmolar del líquido extracelular se produce salida de agua del interior de las células, lo que condiciona deshidratación celular y explica la signología neurológica que presentan estos pacientes (irritabilidad, letargia, coma, crisis convulsivas y con frecuencia hacen confundir el cuadro con encefalitis).

La deshidratación hiponatrémica se presenta cuando el proceso patológico ha sido de evolución prolongada y se asocia a la administración de soluciones con pocos solutos principalmente sodio; por ejemplo alimentación a base de atoles o tizanas, administración de solución glucosa sin electrolitos, el paciente se encuentra indiferente y poco reactivo, con escasa demostración de sed, taquicardia sin fiebre, piel marmórea, hipotermia.

Se indico hidratación oral a todos los casos, la cual fue manejada como establece la Organización Mundial de la Salud - de la siguiente manera: deshidratación leve 75 ml/kg; en deshidratación moderada 150 ml/kg de peso del paciente. Los volúmenes calculados fueron administrados en periodos de tiempo de 6 a 8 horas repartidos en tomas cada 20 o 30 minutos. En todos los casos se indicó la administración de suero oral (SO) con la fórmula recomendada por la OMS que contiene sodio 90, potasio 20, cloro 80, bicarbonato 30 y glucosa 111.

No se administró agua extra durante el periodo de hidratación, en los pacientes que no aceptaron espontáneamente el suero oral, se indicó su administración por gastroclisis siguiendo normas establecidas previamente. Al terminar la hidratación se les ofreció leche maternizada o industrializada al 8% una hora después de terminada la última toma, se comprobó la tolerancia a la alimentación láctea y se indicó su alta con indicaciones precisas. En todos los casos se investigaron los parámetros especificados en la figura 1.

Se excluyeron del estudio todos aquellos con deshidratación de grado III, niños mayores de 2 años, alteración del estado de consciencia por el peligro de broncoaspiración: coma, estupor, crisis convulsivas o somnolencia, íleo paralítico caracterizado por distensión abdominal, ausencia de ruidos peristálticos, vómitos fecaloides o porraceos; peritonitis; septicemia; acidosis metabólica grave, habitualmente asociada también a deshidratación grave; proceso infeccioso en otros órganos - (bronconeumonía, meningitis, septicemia etc...).

Los resultados fueron analizados estadísticamente analizando o aceptando las hipótesis para lo que se empleo el método de % en todos los casos que lo ameritaron y en otros casos sólo fue necesario usar la media y la moda.

FIGURA I: HOJA DE CONTROL DE REHIDRATACIÓN ORAL

Unidad _____ Fecha _____
 Nombre del paciente _____ N° Exp _____
 Edad _____ Sexo; F () M () Referido _____
 Domicilio _____
 Dx de ingreso _____
 Deshidratación: Leve () Moderada () Severa ()

Peso inicial _____ Peso final _____ Peso ganado _____
 Temp _____ Temp _____ Deshidratación _____

Toma SRO-agua Hora de Vómitos o evacuaciones
 Núm. Otros inicio (observaciones)

Toma Núm.	SRO-agua Otros	Hora de inicio	Vómitos o evacuaciones (observaciones)

Fecha y hora de egreso: _____ Estancia: Horas
 Días

Se internó: si () no ()

Observaciones: _____

Laboratorio _____

Dx de egreso: _____

Nombre y firma del responsable: _____

Estado socioeconómico _____

Duración de la enfermedad _____ N° evacuaciones en 24 horas _____ características _____

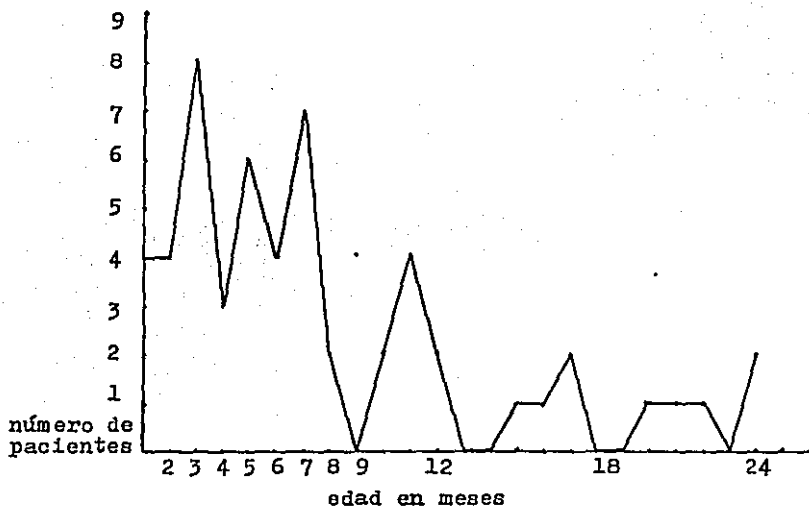
N° de vómitos en 24 hrs _____ características _____ cas _____ Diuresis _____

Fiebre _____ Medicamentos administrados _____

Alimentos _____

Tipo y calidad de líquidos dados _____

FRECUENCIA POR EDADES DE LOS PACIENTES
ESTUDIADOS:



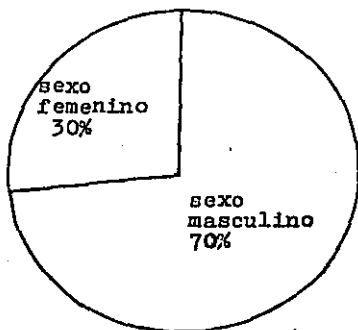
III) RESULTADOS:

De los 50 pacientes estudiados en el periodo comprendido entre octubre de 1986 y octubre de 1987 con deshidratación - por diarrea y que fueron sometidos a hidratación oral con edades de 2 a 24 meses. Corresponde al sexo masculino el 70% (35 pacientes) y al sexo femenino el 30% (15 pacientes) con una relación M:F = 2.3:1

TABLA I		
DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS 50 PACIENTES ESTUDIADOS		
SEXO	Nº PACIENTES	%
FEMENINO	15	30
MASCULINO	35	70
TOTALES	50	100

Fuente: hoja de control de rehidratación oral

Se encuentra una incidencia mayor de diarrea en el sexo masculino.



De acuerdo al estrato socioeconómico el 76% (38 pacientes) fue de nivel bajo y el 24% (12 pacientes) de nivel medio.

TABLA II

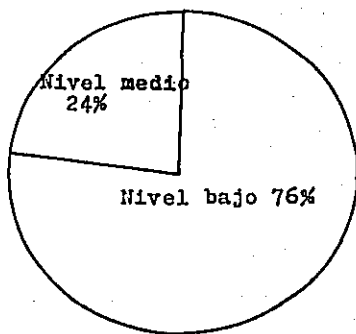
DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LOS 50 PACIENTES - ESTUDIADOS:

NIVEL SOCIOECONÓMICO	NÚMERO DE PACIENTES	%
ALTO	0	0
MEDIO	12	24
BAJO	38	76
TOTALES	50	100

Fuente: hoja de control de rehidratación oral

La mayor frecuencia de diarrea la presentaron en nuestro grupo los niños procedentes de medio socioeconómico bajo con una diferencia estadísticamente significativa en relación al al medio socioeconómico medio.

Distribución del nivel socioeconómico de los 50 pacientes estudiados;



El grado de deshidratación que presentaron fué:
74% deshidratación leve y del 26% deshidratación moderada (tabla III)

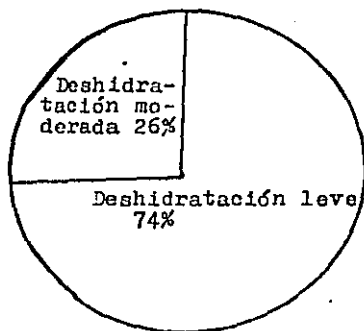
TABLA III

DISTRIBUCIÓN DE LOS 50 PACIENTES ESTUDIADOS SEGUN EL GRADO DE DESHIDRATACIÓN:

GRADO DE DESHIDRATACIÓN	NÚMERO DE PACIENTES	%
LEVE	38	74%
MODERADA	12	26%
TOTALES	50	100%

Fuente: hoja de control de rehidratación oral

Se recabaron mayor número de pacientes que presentaron deshidratación leve que de moderada con una diferencia estadísticamente significativa:



El tipo de deshidratación fue:
 deshidratación isonatremica: 74% { 37 pacientes }
 deshidratación hiponatremica: 26% { 13 pacientes }
 deshidratación hipernatremica: 0%

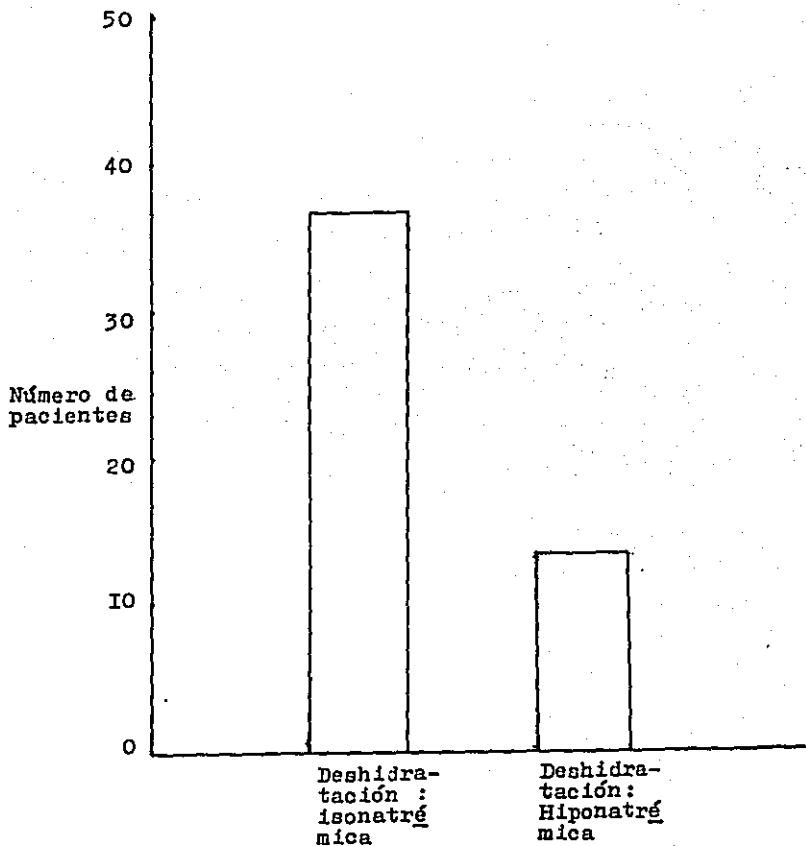
TABLA IV

DISTRIBUCIÓN DE LOS 50 PACIENTES ESTUDIADOS SEGUN EL TIPO DE DESHIDRATACIÓN:

TIPO DE DESHIDRATACIÓN	NÚMERO DE PACIENTES	%
ISONATREMICA	37	74
HIPONATREMICA	13	26
HIPERNATREMICA	0	0
TOTALES	50	100

Fuente: hoja de control de rehidratación oral.

Se observa que la mayor parte de los pacientes estudiados presentaba una deshidratación isonatémica:



El número de evacuaciones presentadas en 24 horas antes de su ingreso fue de 1 a 17.

Presentaron vómitos antes de su ingreso el 18%.

La presencia de vómitos una vez iniciada la hidratación oral fue del 16% (8 pacientes)

Dos pacientes presentaron vómitos incontrolables por lo que salieron del estudio requiriendo hidratación parenteral.

En el 66% de los casos (33 pacientes) el padecimiento se había iniciado antes de 7 días y el restante 34% (17 pacientes) en más de 7 días antes de su ingreso.

Se usó gastroclisis en aquellos pacientes con más de 5 vómitos desde el inicio de la hidratación o posteriormente por la no aceptación a la misma, con un total de 4 pacientes (8%).

TABLA V

FRECUENCIA DEL USO DE GASTROCLISIS EN LOS 50 PACIENTES - ESTUDIADOS:

EMPLEO DE GASTROCLISIS	NÚMERO DE PACIENTES	%
si	4	8
no	46	92
TOTALES	50	100

Fuente: hoja de control de rehidratación oral.

La respuesta a la hidratación oral dependiendo del grado de deshidratación se ve en la siguiente table:

TABLA VI

NÚMERO DE NIÑOS QUE RESPONDIERON A LA HIDRATACIÓN ORAL DE LOS 50 PACIENTES ESTUDIADOS EN RELACIÓN AL GRADO DE DESHIDRATACIÓN QUE PRESENTABAN:

GRADO DE DESHIDRATACIÓN	NÚMERO DE PACIENTES	NÚMERO DE HIDRATADOS	%
LEVE	38	35	92.1
MODERADA	12	9	75.0
TOTALES	50	44	88.0

FUENTE: hoja de control de rehidratación oral.

En tres pacientes no se corrigió la deshidratación porque no se repuso adecuadamente las pérdidas que presento por heces y fue necesario la hidratación parenteral.

En tres pacientes no se corrigió la deshidratación debido a que abandonaron antes de terminar el esquema de hidratación.

TABLA 5 (a)

 EFECTIVIDAD DE LA GASTROCLISIS EN LOS CUATRO PACIENTES EN
 QUE SE EMPLEO:

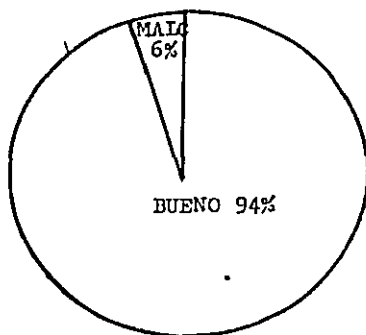
EFECTIVIDAD	NÚMERO DE PACIENTES	%
BUENA	4	100
MALE	0	0
TOTALES	4	100

TABLA VII

RESULTADOS DESPUÉS DE LA HIDRATACIÓN ORAL EN LOS 50 PACIENTES ESTUDIADOS:

ESTADO DE HIDRATACIÓN AL FINAL DEL TRATAMIENTO.	NÚMERO DE PACIENTES.	%
BUENO	47	94
MALO	3	6
TOTALES	50	100

FUENTE: hoja de control de rehidratación oral.



IV) CONCLUSIONES

1) La respuesta a la hidratación oral fue excelente con un éxito del 94% no importando el grado de deshidratación puesto que tres pacientes abandonaron el estudio sin terminar el esquema de manejo y otros tres por vómitos y no reponer adecuadamente las perdidas por heces.

2) Hubo necesidad de usar gastroclisis en aquellos pacientes con más de cinco vómitos en 24 horas antes de su ingreso o por no aceptación a la hidratación oral en el 8% con una efectividad del 100%.

3) Presentaron vómitos antes de su ingreso un 18% y 16% lo presentaron una vez iniciada la hidratación oral con muy buena tolerancia ya que solo dos pacientes salieron del estudio por vómito incoercible.

4) Se observó que el tipo de deshidratación predominante fue la isonatrémica en 74%, contra un 26% de deshidratación hiponatrémica.

5) Los pacientes sometidos a hidratación oral fueron en mayor proporción los de deshidratación leve 74% contra un 26% de deshidratación moderada.

6) El estrato socioeconómico predominante fue el bajo ya que en nuestro Hospital es el que acude más frecuentemente con una incidencia del 76%.

7) Se encontró una mayor incidencia en el sexo masculino, como se puede ver en otros estudios anteriormente. En nuestro estudio fue del 70%.

V) COMENTARIO

La hidratación por vía oral a pacientes con deshidratación leve y moderada usando la solución recomendada por la OMS ha demostrado su eficacia en muchos lugares, a través de este estudio demostramos como la hidratación oral en el Hospital General de Acapulco también es efectiva corrigiendo la deshidratación y evitando otras complicaciones de la gastroenteritis (estado de choque, septicemia, ileo, neumatosis intestinal, etc) y complicaciones del empleo de venoclisis - así como también disminuyendo de este modo el número de internamientos y gastos que generan estos.

El manejo del paciente usando hidratación oral es sumamente fácil, pudiendo llevarlo a cabo incluso en su domicilio. Empleamos el mismo esquema de manejo sin importar el tipo de deshidratación (hipernatrémica, isonatrémica o hiponatrémica) con excelentes resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Hidratación oral en diarreas. Hospital Infantil de Méx. UNICEF. OPS. 1985.
- 2) Sepúlveda M, Yépez N, García J, Vega L. Oligosacaridos y - glicina en una nueva fórmula para hidratación oral. Bol Med Hosp Infant Méx 1986; 43:755-760
- 3) Velásquez J, Mota F, Kane J, Fuente M, Llausás E. Frecuencia de vómitos en niños con diarrea hidratados por vía oral. Bol Med Hosp Infant Méx 1986; 43:353-358
- 4) Pizarro D. En busca de la solución ideal para la rehidratación oral. Bol Med Hosp Infant Méx 1985; 42: 3-8
- 5) Duffau G, Hornazábal J. Hidratación oral en lactantes hospitalizados por síndrome diarreico agudo, empleando fórmulas de diferente densidad energética. Bol Med Hosp Infant Méx 1985; 42: 9-15
- 6) Sanchez P, Palacios J, Villegas R, Castillo del Moral H. Comparación entre rehidratación oral y parenteral en niños - deshidratados por gastroenteritis. Bol Med Hosp Infant Méx 1985; 42: 16-20
- 7) Pizarro D, Posada G, Segreda O, Mata L. Comparación de la eficacia de dos soluciones para rehidratación oral: la solución convencional recomendada por la OMS que contiene bicarbonato de sodio y otra que contiene citrato de sodio. Bol Med Hosp Infant Méx 1986; 43: 402-406
- 8) Velásquez J, Mota F, Llausás E, Fuente M, Kane J. Conceptos actuales sobre la fórmula para hidratación oral en niños con diarrea aguda. Bol Med Hosp Infant Méx. 1986; 43:126-136
- 9) Santosham M, Md, MPH, Burns B, PNP, MPH, Madkarni V, BS, Foster S, D, P, Garrett S, RPH, Croll L, O'Donovan, MD, Pathak R, MD, Bradley R. Oral rehydration therapy for acute diarrhea in ambulatory children in the United States: a double-blind comparison of four different solutions. 1985; August vol 76 N°2:159--166. Pediatrics.
- 10) Cutting W, Langmuir A. Oral rehydration in diarrhoea: applied pathophysiology. Transactions of Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 1980 Vol 74 N°1:30-35
- 11) Malin D, Mata L, Vargas W, Lloria A, Levine M, Cespedes C, Lizano C, Simhon A. Comparison of sucrose with glucose in oral therapy of infant diarrhoea. 1978 The Lancet August 5:277-279
- 12) Gordillo PG: Deshidratación y rehidratación: viejos problemas con nuevas soluciones. Bol Med Hosp Infant Méx 1984; 41 : 119-121
- 13) De la Torre, JA, Barrancilla, AJ: La vía oral para la hidratación y corrección del desequilibrio hidroelectrolítico en enfermos ambulatorios menores de 2 años con diarrea. Bol - Med Hosp Infant Méx. 1961:18:151-163