



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín del Hospital Clínico**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de Ciencias Médicas**. Este tiene el propósito de evidenciar la evolución del contenido y poner a disposición de nuestra audiencia documentos académicos originales que han impulsado nuestra revista actual, sin embargo, no necesariamente representa a la línea editorial de la publicación hoy en día.

COMENTARIO EDITORIAL

=====

EL EQUILIBRIO HIDROELECTROLITICO, TEMA

SIEMPRE POLEMICO

Dr. Gabriel Prat A.

Algunos de los temas que parecen más polémicos en la enseñanza médica no lo son tanto por factores de complejidad intrínseca ni por concepciones permanentemente cambiantes, sino que simplemente por el empleo de técnicas docentes erradas. A la aridez natural de muchos de ellos debe sumarse la existencia de terminologías variadas y aparentemente discordantes, pero que en el fondo expresan lo mismo, o bien el uso de conceptos que indistintamente se asimilan a los hechos más dispares. Estas circunstancias determinan que en la práctica nuestros alumnos consideren estos aspectos como de resorte exclusivo de un grupo selecto de iniciados, quienes como una suerte de dioses del Olimpo se constituyen en los hechos como los monopolizadores con licencia de este saber; de allí que esta actitud, más que una confesión implícita de ignorancia, trasunta una especie de pragmatismo, por lo demás bastante singular. Como el equilibrio hidrosalino y ácido-básico es probablemente el ejemplo más representativo de

este fenómeno, el BOLETIN DEL HOSPITAL CLINICO ha dedicado muchas de sus páginas a su estudio. En este caso la revisión del Dr. Arnaldo Foradori ha sido evidentemente feliz, no porque al ser su autor fundamentalmente un fisiólogo tenga un puesto indiscutido en este grupo de iniciados, sino que por su característica de hombre polémico y de un dominio de las Ciencias Básicas realmente llamativo, ha logrado un trabajo sencillo, de singular amenidad, no exento por otra parte de connotaciones muchas veces filosóficas, como se puede comprobar de la lectura del número anterior.

Muchos de estos atributos dependen probablemente de razones metodológicas. La división de los capítulos que se ha expuesto, esto es el estudio por separado de los trastornos del agua, de los electrolitos y del equilibrio ácido-básico, más que una mera ordenación didáctica conlleva una concepción teórica del problema, que es de suyo la causa de esta simplificación.

El carácter semipermeable de las membranas celulares por un lado, y el mayor volumen del espacio intracelular por el otro, explican el comportamiento relativamente independiente del agua con respecto a los electrolitos en la biología animal; de allí que una visión por separado de estos no es una simple concesión artificial en aras de una mejor docencia, sino que constituye una reivindicación de un hecho que no siempre se tiene en cuenta.

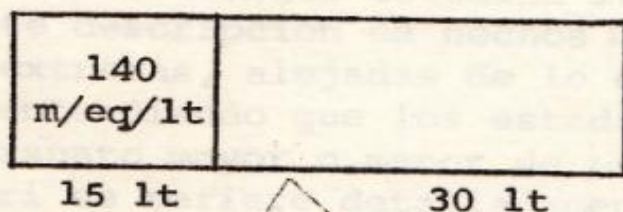
Esta conducta distinta fue señalada por Scribner (1, 2), quien homologó los cambios del volumen extracelular (VEC) a los cambios en la cantidad total de sodio y los cambios del volumen intracelular (VIC) a los cambios relativos de los niveles de agua libre. Esto

puede entenderse con un simple experimento de laboratorio (Fig. 1), que consiste en ver las modificaciones que se suceden al agregar soluciones de tonicidad diferente a un espacio separado de otro más grande por una membrana semipermeable, cuyos líquidos tienen una osmolaridad previa bien conocida. Así por ejemplo, si la solución administrada tiene una osmolaridad semejante a la existente en la cubeta o espacio, todo el volumen quedará en el primer compartimiento, de suerte que el número de partículas disueltas en éste aumentará considerablemente sin que se refleje, por otra parte, en la osmolaridad resultante que permanecerá invariable. Por el contrario, si la solución agregada es hipotónica, una mayor proporción del volumen de agua pasará al segundo espacio, obteniéndose modificaciones relativamente poco importantes en el compartimiento de tamaño menor, de modo que la caída de la osmolaridad resultante no estará traduciendo una disminución del número de partículas en solución, sino que simplemente un exceso de agua. Este esquema es del todo aplicable a lo que sucede en el Hombre, en el cual el agua se distribuye fundamentalmente en dos espacios : uno más pequeño, el extracelular - aproximadamente el 20 % del peso corporal y que es el compartimiento inicialmente accesible a las modificaciones externas - y el otro, el intracelular - más o menos el 40 % del peso corporal - cuyas variaciones son una consecuencia de las inducidas en aquél (3).

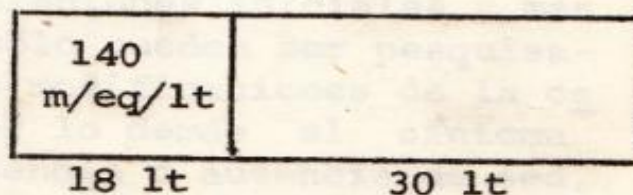
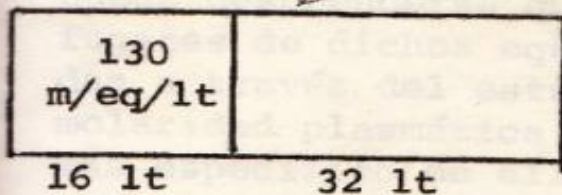
Este sencillo esquema, que en líneas generales no dice otra cosa que las alteraciones del VEC, son las alteraciones de la cantidad total de sal o que las alteraciones del VIC son fundamentalmente las alteraciones del agua, tiene además otra proyección : el diagnóstico por separado de las modificaciones de cada uno

FIGURA N° 1

Estado inicial

Osmolaridad expresada por la natremiaAdición de 3 lt de H₂O

Adición de 3 lt de solución isotónica



Las modificaciones en el compartimiento menor dependen esencialmente de la administración o pérdida de soluciones salinas.

Las modificaciones en el compartimiento mayor dependen esencialmente del aporte o restricción del agua libre de electrolitos.

de los compartimientos puede ser seguido de intentos de corrección independientes para cada uno de ellos , muchas veces " al lado de la cama del enfermo " (3). Habitualmente los Fisiólogos estudian los fenómenos biológicos mediante descripción de hechos que acontecen en situaciones extremas, alejadas de lo que se considera "normalidad", entendiéndose que los estados intermedios son sólo un trasunto mayor o menor de estas variables. El Dr. Foradori se refiere detalladamente en este Boletín a la sintomatología que resulta de los déficits o superávits de agua considerables. En la clínica habitual, no obstante, las cosas no se dan siempre de esta manera ; diríase aún más, que es labor del buen médico el impedir estos excesos mediante el diagnóstico precoz de la anormalidad. Podría a lo mejor parecer curioso que una eventual crítica desde un punto de vista clínico fuera el destacado valor sintomático asignado a los trastornos del agua pura, en desmedro de ciertos parámetros de laboratorio ; sin embargo, de los trabajos de Scribner puede desprenderse que las alteraciones iniciales y más fugaces de dichos equilibrios sólo pueden ser pesquisadas a través del estudio de las modificaciones de la osmolaridad plasmática, siendo por lo demás el síntoma más específico de ellas la presencia o ausencia de sed, muchas veces tardío. Esta poca correlación sintomática visible ya en el clásico cirrótico que se acostumbra a niveles desusados de agua libre (4), se ha visto recientemente refrendada con la descripción de nuevos síndromes (5, 6), que tienen como asunto común un aumento del agua corporal total, cuyo diagnóstico depende fundamentalmente de la constatación de hipoosmolaridad de los líquidos corporales en presencia o no del cortejo sintomático señalado.

Estas modificaciones de la agua libre plasmática no implica una medición objetiva de la osmolaridad.

Lo cierto es que sólo de la correcta visualización de los fenómenos biofísicos propios del carácter semipermeable de las membranas celulares será posible deducir el valor relativo del laboratorio en el diagnóstico de los trastornos del agua pura. En este contexto, el Dr. Foradori ha insistido en la utilidad que para estos efectos presta el nomograma de Van Slike, mencionando el valor que tendría la sustentación de diferencias entre los hematocritos real y deducido en la pesquisa de los cambios de la osmolaridad y por lo tanto del agua libre. Esto, que desde un punto de vista teórico es inobjetable, en la práctica no resulta operativo; quienes usan rutinariamente de este examen habrán constatado diferencias sustanciales, aún opuestas, entre dicho parámetro y la natremia - una medida valedera de la osmolaridad - que viene por lo demás incluida en el examen, a lo mejor como un reconocimiento implícito de esta deficiencia. Más discutible es aún la homologación del hematocrito o proteinemia con la natremia en el diagnóstico del exceso o déficit de agua. No cabe duda que si estos trastornos son de magnitud, necesariamente deberán repercutir en la cuantía del VEC y por lo tanto en la proteinemia o hematocrito; sin embargo, como se ha dicho, estas situaciones en la clínica ordinaria son más bien la excepción y en la realidad cuando aquellos valores aparecen alterados cabe pensar primariamente en modificaciones en la cantidad de sal más que en cambios de agua libre de electrolitos, de modo que en una jerarquización del valor del nomograma de Van Slike en los trastornos hidroeletrolíticos, bien podría decirse que es un buen método para evaluar las modificaciones del VEC suscitadas en el tiempo y que es un mal instrumento para la constatación de modificaciones menores del agua libre mientras no incluya una medición objetiva de la osmolaridad.

Lo cierto es que sólo de la correcta visualización de los fenómenos biofísicos propios del carácter semipermeable de las membranas celulares será posible deducir el valor relativo del laboratorio en el diagnóstico de los trastornos del agua pura. En este contexto, el Dr. Foradori ha insistido en la utilidad que para estos efectos presta el nomograma de Van Slike, mencionando el valor que tendría la sustentación de diferencias entre los hematocritos real y deducido en la pesquisa de los cambios de la osmolaridad y por lo tanto del agua libre. Esto, que desde un punto de vista teórico es inobjetable, en la práctica no resulta operativo ; quienes usan rutinariamente de este examen habrán constatado diferencias sustanciales, aún opuestas, entre dicho parámetro y la natremia - una medida valedera de la osmolaridad - que viene por lo demás incluida en el examen, a lo mejor como un reconocimiento implícito de esta deficiencia. Más discutible es aún la homologación del hematocrito o proteinemia con la natremia en el diagnóstico del exceso o déficit de agua. No cabe duda que si estos trastornos son de magnitud, necesariamente deberán repercutir en la cuantía del VEC y por lo tanto en la proteinemia o hematocrito ; sin embargo, como se ha dicho, estas situaciones en la clínica ordinaria son más bien la excepción y en la realidad cuando aquellos valores aparecen alterados cabe pensar primariamente en modificaciones en la cantidad de sal más que en cambios de agua libre de electrolitos, de modo que en una jerarquización del valor del nomograma de Van Slike en los trastornos hidroelectrolíticos, bien podría decirse que es un buen método para evaluar las modificaciones del VEC suscitadas en el tiempo y que es un mal instrumento para la constatación de modificaciones menores del agua libre mientras no incluya una medición objetiva de la osmolaridad.

Estas consideraciones, que hacen tan apasionante el estudio de los fenómenos hidroelectrolíticos y ácido-básicos, a lo mejor contribuyen involuntariamente en su aparente complejidad ; el BOLETIN DEL HOSPITAL CLINICO en los números sucesivos continuará presentando los aportes del Dr. Foradori, pretendiendo una reevaluación didáctica de estos aspectos ; del mismo modo, en una edición venidera contará con la colaboración del Dr. Waldemar Badía, quien se referirá a la proyección de estos trastornos en Cirugía, con lo cual esperamos completar un ciclo que posiblemente sólo se cerrará en definitiva cuando se llegue a este consenso terminológico y conceptual que se echa tanto de menos.

3. SCRIBNER E.R.: University of Washington teaching-laboratory for the course on fluid and electrolyte balance. Washington ; 1969.
4. LOWELL J.: The hypernatremic syndrome. Med. Clin. N.A. ; Nov. 1973.
5. BASTER C.O., et al.: The syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone. Am. J. Med., 42 : 790 ; 1967.
6. MICHELIS H.F.: Reset of osmoreceptors in association with normovolemic hyponatremia. Am. J. Med. Sci., 267 : 267 ; 1974.

REFERENCIAS

1. SCRIBNER B.H. et al.: Bedside management of problems of fluid balance.
JAMA, 144 : 1167 ; 1950.
2. SCRIBNER B.H. et al.: Compoundings parenteral fluids to fit the needs of the patient.
New Eng. J. Med., 252 : 443 ; 1955.
3. SCRIBNER B.H.: University of Washington teaching syllabus for the course on fluid and electrolite balance.
Washington ; 1969.
4. LOWELL T.: The hipernatremic syndromes.
Med. Cli., N.A. ; Nov. 1973.
5. BARTER F.C. et al.: The syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone.
Am. J. Med., 42 : 790 ; 1967.
6. MICHELIS M.F.: Reset of osmoreceptors in association with normovolemic hyponatremia.
Am. J. Med. Scien., 267 : 267 ; 1974.

Dr. José de la Fuente B.
Dr. Samuel Torregrosa Z.