

EL METABOLISMO DEL AGUA EN LA POST-OPERADA DE CESAREA

Prof Dr. EDUARDO KEYMER F.

DEBIDO a los cambios del metabolismo hidio salino inducidos por el embarazo sobre el organismo de la mujer (17, 10, 18, 24,16, 4, 22) es de suponer que la injuria quirúrgica producida por la operación cesárea determine modificaciones metabólicas y neuro-endócrinas particulares, propias a esta clase de intervención y diferentes a las que todo acto quirúrgico produce en el individuo fuera de la preñez (11, 12, 5, 8, 7).

MATERIAL Y METODO

Con el objeto de estudiar las particularidades de los cambios en el metabolismo hídrico en el post-operatorio de la cesárea, hemos analizado detalladamente desde el punto de vista que nos ocupa dos enfermas no embarazadas sometidas a intervenciones ginecológicas, que nos han servido de testigo, y una operación cesárea corriente, sin ninguna complicación.

A las tres enfermas, en condiciones basales de absoluto reposo en cama, temperatura ambiente y dieta controlada, se les hizo el estudio del metabolismo del agua por los siguientes medios: balance de los líquidos, Nomograma de Van Slyke, hematócrito real y deducido, diuresis y curva de peso. La densidad plasmática y sanguínea la hemos estudiado según el método de Phillips Van Slyke (20). Para averiguar el grado de hidratación de nuestras pacientes, nos hemos valido del Nomograma de Van Slyke por considerarlo un método sencillo, de fácil manejo en clínica corriente y que refleja fielmente el grado de hidratación en el compartimento extracelular, ya que la densidad del plasma está dada por las proteínas y a menos que haya una perturbación en su formación o en su eliminación, su concentración en el plasma mide en forma indirecta y exacta la cantidad de agua (3); a mayor densidad, menor cantidad de agua, a menor densidad mayor cantidad de agua. Por otra parte, la densidad de la sangre está dada por la concentración de la hemoglobina,

uniendo con un trazo ambas densidades en el Nomograma de Van Slyke, tenemos una imagen gráfica del grado de hidratación del sujeto (Fig. 1).

En la sobre-hidratación, el trazo gira alrededor de un punto fijo central y se desplaza hacia las bajas densidades, lo contrario sucede en los casos de deshidratación. Su verdadero valor lo adquiere cuando se hace en forma seriada en un mismo paciente, como lo hemos comprobado a través de cientos de Nomogramas practicados por nosotros (14).

Para medir el grado de hidratación en el compartimento intracelular, nos hemos valido del glóbulo rojo, que a pesar de ser una célula muy especial, en cierta forma representa a las demás células del organismo. En efecto, al penetrar agua al interior del glóbulo rojo, éste se hincha y al aumentar su volumen hace que el hematócrito se eleve, lo contrario sucede cuando el agua sale del glóbulo rojo. Si el hematócrito de un determinado individuo corresponde con el obtenido al unir con un trazo la densidad plasmática y sanguínea en el Nomograma de Van Slyke, quiere decir que no hay ni aumento ni disminución en el volumen del glóbulo rojo; pero si al unir la densidad plasmática y sanguínea de este mismo individuo, el hematócrito que resulta (hematócrito deducido) es menor que el obtenido por medición directa (hematócrito real), quiere decir que el glóbulo rojo se ha hinchado por penetración de agua y en esta forma podemos averiguar el grado de hidratación del compartimento intracelular (véase Fig. 2).

PRESENTACION DE LOS CASOS CLINICOS Y COMENTARIO

Observación N° 66910. Corresponde a una enferma de 30 años; gesta 5, para 3 que fue sometida a una quistectomía del ovario derecho. En la Fig. 3 se muestra el balance del agua, hematócrito, diuresis, curva de peso y Nomograma de Van Slyke.

El balance del agua es negativo durante el acto quirúrgico y durante los cuatro días de control post-operatorio. Este hecho no es lo habitual, ya que todo acto quirúrgico de cierta importancia determina una antidiuresis los primeros días (25, 13). Esta característica del caso que comentamos nos habla en favor de ausencia de stress debido a que la injuria quirúrgica fue mínima. Este mismo hecho explica que los tres primeros días hubiera buena diuresis. El balance negativo del agua y la buena diuresis hacen que no haya una sobrehidratación importante, como se ve en el Nomograma de Van Slyke, que registra una densidad plasmática de 1025 y sanguínea de 1051.

Un hecho curioso, que merece ser destacado, es que durante los cuatro días de control, el trazo en el Nomograma permaneció fijo, sin variación alguna; ¿por qué? porque el buen funcionamiento renal hizo que la osmolaridad del líquido extracelular permaneciera invariable, con lo cual no se pro-

clujo salida de agua del intracelular, como lo atestiguan las curvas del hematócrito real y deducido que corren más o menos paralelas, sin grandes fluctuaciones.

La baja de peso fue el primer día de 1,400 gr. y continuó bajando de acuerdo a lo observado en todo post-operatorio corriente (19, 15, 23).

Observación N° 67023. Enferma de 38 años. Gesta 4, para 3. Que fue sometida a una miomectomía. El estudio de su metabolismo hídrico se encuentra representado en la Fig. 4.

Como en el caso anterior, el primer día hay un balance negativo del agua, pero más intenso, debido, a nuestro juicio, a una mayor perspiración insensible. Esta pérdida de agua debiera traer un aumento de la osmolaridad en el compartimento extracelular, pero el hecho de existir una buena diuresis y con ella una regular eliminación de sodio, la osmolaridad no sufrió grandes cambios, pero tiende a ser mayor que en el intracelular y por esto comienza a salir agua del interior de las células (ver hematócrito). El segundo día el balance del agua se hace menos negativo y hay franca antidiuresis, con lo cual era de esperar una mayor retención de agua y por lo tanto aumento de la hemo-dilución y, sin embargo, el Nomograma muestra que no hay variaciones en la dirección del trazo, tal como sucede en el primer caso. Si hay mayor retención de agua, ¿por qué el Nomograma no varía?, pensamos que puede ser la mayor perspiración insensible o la migración de esta agua a otros compartimentos, como el tracto gastrointestinal, las responsables.

En el tercer día se observa mayor salida de agua del intra al extracelular, como lo demuestra el hematócrito real menor que el deducido, y esto debido a que por la mayor diuresis se perdió agua y aumentó la osmolaridad en el extracelular. Esta salida de agua no produjo hemodilución porque se vio compensada por la mayor diuresis y el balance siempre negativo del agua. En ambas operadas se observa el mismo fenómeno de la escasa hemodilución en los días siguientes a la operación y la fijeza del trazo en el Nomograma de Van Slyke. Sin embargo, en esta última enferma hay signos que demuestran que la histerectomía produce una injuria quirúrgica que repercute sobre el metabolismo hídrico en forma más intensa que la quistectomía, estos signos son: el balance del agua menos negativo, mayores cambios en la osmolaridad en el extracelular demostrados por las variaciones del hematócrito real y deducido, menor diuresis y baja de peso más arrastrada.

Observación N° 02081. Enferma de 37 años. Gesta 5, para 5. Embarazo de 9 meses. En el curso del parto se produce sufrimiento fetal que obliga a practicar una operación cesárea.

El estudio de su metabolismo hídrico se presenta en la Fig. 5; hay balance negativo del agua más intenso que en la enferma anterior, pesa a que

hay antiuresis los dos primeros días. ¿Cómo se explica este aparente contrasentido?, si el agua no se pierde por la orina, debe hacerlo por otras vías, que en el caso de la operación cesárea son: la mayor perspiración insensible, las pérdidas de sangre que en esta intervención son más o menos de 1000 ml, las posibles pérdidas de agua con la salida del feto y anexos ovulares.

El hecho más característico se refiere a la hemodilución demostrada por el Nomograma de Van Slyke, hemodilución muy superior a la observada en los casos anteriores. ¿Cómo explicar este fenómeno habiendo balance negativo de agua? Creemos que es debido a que las reservas de agua almacenadas durante la gestación (1, 9, 2), junto con los fenómenos hemodinámicos producidos con la salida del producto de la concepción (descompresión de la vena cava inferior y desaparición del shunt placentario) que incorporan bruscamente a la circulación general la sangre almacenada en la mitad inferior del cuerpo (26, 6), hacen que pese al balance negativo del agua siempre quede un remanente considerable que es el responsable de esta hemodilución. Debido al balance negativo del agua, que en parte compensa esta retención acuosa, no hay grandes cambios de la osmolaridad en el compartimento extracelular y por esto penetra poca agua al interior de las células, como lo demuestra la diferencia, no muy apreciable, entre el hematócrito real y el deducido los tres primeros días del post-operatorio.

Esta considerable hemodilución es propia de la operación cesárea y es un fenómeno opuesto al observado después del parto normal, en el cual, lejos de haber hemodilución, hay tendencia a la hemoconcentración debido a las pérdidas acuosas después del parto (27). ¿A qué se debe este hecho, siendo que en los casos: parto espontáneo y operación cesárea, se producen los mismos fenómenos hemodinámicos con la salida del feto? En el parto espontáneo, desde el punto de vista metabólico, no hay stress y por esto funcionan desde el primer momento los mecanismos que permiten que actúen los estímulos producidos por el aumento del volumen del espacio extracelular al incorporarse la sangre almacenada en la mitad inferior del cuerpo y hay frenación de la producción de aldosterona y del hormón antidiurético, con lo cual las pérdidas de líquido continúan en el puerperio, determinando una baja en la dilución del plasma.

En la operación cesárea existe el stress producido por la injuria quirúrgica, agravado por las pérdidas de sangre, mayores que en el parto normal, y es este stress el que mantiene en sobreexcitación los centros hipotalámicos y yuxtaepifisarios con la consiguiente retención de sal y de agua. Es tan fuerte este factor, que no puede ser superado por el aumento de volumen intravascular producido por los fenómenos hemodinámicos del parto y el agua sigue retenida en el espacio extracelular principalmente, esto explicaría

la hemodilución mostrada por el Nomograma de Van Slyke inmediatamente después de la intervención quirúrgica.

La intensa antidiuresis observada los dos primeros días es la expresión de la acción del hormón antidiurético sobre el túbulo distal del nefron (9, 28, 29). Si nos fijamos en el Nomograma vemos que el trazo que une la densidad plasmática y sanguínea sufre un mayor desplazamiento hacia las bajas densidades al cuarto día del post-operatorio, ¿a qué se debe este fenómeno?, ¿por qué aumenta más la hemodilución en ese día? A nuestro juicio en este momento ha cesado el stress producido por el acto quirúrgico, aumenta la diuresis y el agua que estaba retenida en el interior de las células sale bruscamente aumentando transitoriamente la hemodilución. Este hecho parece confirmarse al examinar el comportamiento del hematócrito real y deducido al cuarto día del post-operatorio. ¿Qué vemos?, una caída brusca del hematócrito real que sobrepasa al deducido, lo que indica achicamiento del glóbulo rojo por salida de agua de su interior.

La baja de peso se comporta de acuerdo a las fluctuaciones del agua ya descritas y después de la baja inicial producida por la salida del producto de la concepción, el peso se mantiene estacionario los dos primeros días y justamente comienza a descender nuevamente cuando ha cesado el stress y la diuresis ha aumentado y sale el agua acumulada en el interior de las células.

RESUMEN

En resumen, las diferencias encontradas en el comportamiento del metabolismo acuoso entre una operación quirúrgica de poco monto practicada en una mujer fuera de la preñez y las que se observan de una operación cesárea son:

Operación quirúrgica en no embarazada	Operación Cesárea
Buena diuresis	Antidiuresis
No hay movimientos considerables del agua entre el intra y el extracelular.	Salida del agua más o menos al cuarto día.
No hay hemodilución.	Hemodilución muy acentuada.
Menor baja de peso.	Mayor baja de peso.

Esto nos demuestra que las condiciones gravídicas influyen en el comportamiento del metabolismo del agua e imprimen una fisonomía propia al post-operatorio de cesárea.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista del metabolismo hídrico, el parto normal no es un factor de stress y sí lo es la operación cesárea.

La injuria quirúrgica producida por la operación cesárea es mayor que la originada por una intervención quirúrgica de mediana gravedad.

En el post-operatorio de cesárea se produce una sobrehidratación que es mayor en el extra-celular que en el intracelular.

La acción del stress producida por la operación cesárea cesa alrededor del cuarto día del post-operatorio, lo que se traduce por una mayor diuresis y salida del agua del intra-al extracelular.

BIBLIOGRAFIA

1. CATON W. L.; ROBY C. C.; REID D. E.; GIBSON J. G. Plasma volume and extravascular fluid volume during pregnancy and the puerperium. *Am. J. Obst. Gynec.* 57 : 471, 1949.
2. COX L. M.; CHALMES T. A. The exchange of sodium between plasma and extracellular compartments in pregnant women as determined by N° 24 tracer method. *J. Obst. Brit. Emp.* 60 : 195, 1953.
3. CROXATTO R. Com. personal.
4. CHESLEY L. C.; VALENTI C.; UICHANGA L. Alterations in body fluid compartments and exchangeable sodium in the early puerperium. *Am. J. Obst. Gynec.* 77 : 1044, 1959.
5. CHESLEY L. C.; BOOG J. M. Changes in extracellular water at delivery and in the puerperium. *Surg. Gynec. Obst.* 77 : 261, 1943.
6. DIECKMAN W. J. *Toxemia of Pregnancy.* The C. V. Mosby Co. 2nd. Ed. 1952.
7. EDELMAN I. S. and others. Further observations on total body water. I. Normal values throughout the life span. *Surg. Gynec. Obst.* 95 : 1, 1952.
8. FATT P.; KATZ B. An analysis of the end plate potential recorded with and intracellular electrode. *J. Physiol.* 115 : 320, 1951.
9. FREIS E. and KENNY J. F.; Plasma volume total circulating protein and available fluid abnormalities in pre eclampsia and eclampsia. *J. Clin. Invest.* 27 : 283, 1948.
10. FRIEDMAN M. M.; GODFREND M. J.; BERLINER P. F.; GOLDSTEIN T. Extracellular fluid in normal pregnancy. *Am. J. Obst. Gynec.* 61 : 609, 1951.
11. GALLANIS T. C. Veratrum alkaloids and toxemia of pregnancy. *Br. of N. W. Univ. Med. Sc.* 28 : 333, 1954.
12. GEMZELL C. A. Blood levels of 17 hydroxycorticosteroids in normal pregnancy. *J. Clin. Endocr. and Met.* 13 : 898, 1953.
13. HAYES M. A.; WILLIAMSON R. J. and HEIDENREICH W. F. Endocrine mechanisms involved in water and sodium metabolism during operation and convalescence. *Surgery.* 41 : 353, 1957.
14. KEYMER F. E. Equilibrio hidro salino en el estado grávido puerperal IX Congreso Chil. de Obst. y Ginec. 1961.
15. KOVACS G. S.; KOVACS B. M. and PETRI G. An analysis of metabolic changes in the early postoperative period. *Acta. Chir. Acad. Hung.* 107 : 124, 1960.
16. LAMBIOTTE-ESCOFFIER C. L.; MOORE D. B.; TAYLOR H. C. The volume of distribution of inulin, antipyrine and radiosodium during normal and toxemic pregnancy and during the puerperium. *Am. J. Obst. Gynec.* 66 : 18, 1953.
17. Mc CARTNEY C. P.; POTTINGER R. E.; HARROD J. Alterations in body composition during pregnancy. *Am. J. Obst. Gynec.* 57 : 1038, 1956.
18. Mc LENNAN C. E. Plasma volume late in pregnancy. *Am. J. Obst. Gynec.* 59 : 662, 1950.

19. MOORE F. D. The significance of weight changes after trauma. *Ann. Surg.* 141 : 141, 1955.
 20. JOSIAH MACY Jr. Foundation 1945. *Química normal y patológica de la sangre.* Leonidas Corona. 1948.
 21. PLATT R. Some consequences of renal inadequacy. *Lancet.* 1 : 33, 1959.
 22. RINSLER M. G.; RIGBY B. Function of aldosterone in the metabolism of sodium and water in pregnancy. *Brit. Med. J.* 26 : 966, 1957.
 23. SCHONHEYDER F. S.; HEILSKOV N. S. C.; OLESSEN K. Isotopic studies on the mechanism of negative nitrogen balance produced by immobilization. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.* 6 : 178, 1954.
 24. SEITCHIK J. and ALPER C. The estimation of changes in body composition in normal pregnancy by measurement of body water. *Am. J. Obst. Gynec.* 71 : 1175, 1956.
 25. STEENBURG R. W.; LENNIHAN L. L.; MOORE F. D. The free blood 17-hydroxycorticoids in surgical patients. Their relation to urine steroids metabolism and convalescence. *Ann. Surg.* 143 : 180, 1956.
 26. TATUM H. J. Blood volume variation during labour and early puerperium. *Am. J. Obst. Gynec.* 66 : 27, 1953.
 27. TYSOE F. W.; LOWENSTEIN L. Blood volume and hematologic studies in pregnancy and in the puerperium. *Am. J. Obst. Gynec.* 60 : 1187, 1950.
 28. VENNING E. H.; HOFFMAN M. M. and BROWNE J. L. S. The life-maintaining and gluconeogenic properties of the cortin like material excreted postoperatively. *J. Biol. Chem.* 148 : 455, 1943.
 29. VENNING E. H.; HOFFMANN M. M. and BROWN J. L. S. The excretion of cortin like substances from human postoperative urine. *Endocrinology.* 35 : 49, 1944.
-