

Modificaciones de los niveles séricos y urinarios de fósforo en mujeres gestantes, por efecto de la suplementación láctea

M. C. Salinas*, M. E. Martínez*, P. Catalán*, J. Ordás** y M.^a P. Navarro

Instituto de Nutrición y Bromatología
C.S.I.C — Facultad de Farmacia
28040 Madrid (España)

(Recibido el 27 de julio de 1986)

M. C. SALINAS, M. E. MARTINEZ, P. CATALAN, J. ORDAS and M. P. NAVARRO.
Modifications on Serum and Urinary Phosphorus Levels in Pregnant Women Submitted to Milk Supplementation. Rev. esp. Fisiol., 43 (4), 515-520, 1987.

It was studied the levels of phosphorus in serum and urine in two groups of pregnant women. One group was advised to follow their usual intake and the other to supplement the diet with 750 ml of milk. A control group of healthy non pregnant women were conformed to the same protocol. Pregnant women that followed their usual intake had the same levels of serum phosphorus and maximum phosphate transport as controls. Pregnant women who had taken milk supplement showed in the second and third trimester of pregnancy significantly lower serum phosphorus and maximum phosphate transport levels than controls and also with respect to pregnant women in the first trimester. It suggests a possible influence of diet on these parameters. Both groups of pregnant women showed hyperphosphaturia through the three trimesters.

Key words: Pregnancy, Serum phosphorus, Phosphaturia, Diet milk supplementation.

No son muchos los trabajos que estudian los cambios en la fosfatemia y fosfatúria durante la gestación, y además, los resultados son contradictorios. Así, mientras algunos autores observan un descenso en el fósforo sérico a medida que avanza el embarazo (5, 13, 15, 16) con concentraciones más bajas en el segundo y tercer trimestre de gestación, otros no describen variaciones de la fosfa-

temia (3), e incluso algunos refieren niveles más elevados que los de la población control (14) sin que en la mayor parte de los casos se aluda a la dieta consumida ni a la ingesta fosfo-cálcica. Debido a la gran interrelación que existe entre los metabolismos del calcio y fósforo, y a la influencia que pueden tener sus ingestas, en este trabajo se estudia la evolución de la fosfatemia y la fosfatúria a lo largo de la gestación en mujeres con dos regímenes alimentarios distintos: uno manteniendo la alimentación que espontáneamente consume cada gestante y el otro suplementándola con leche.

Correspondencia a M.^a P. Navarro.

* Servicios de Bioquímica y ** Ginecología de la C.S.S.S. «La Paz», Madrid.

Material y Métodos

Sujetos estudiados. — Se realizó un estudio transversal en gestantes sanas de la población de Madrid, procedentes de las consultas externas del Servicio de Obstetricia y Ginecología del Hospital «La Paz», eligiendo entre las que se encontraban en distinto período gestacional, las que no tomaban suplementos mineralo-vitamínicos ni ningún otro medicamento, con una edad comprendida entre 22 y 34 años, divididas según el régimen alimentario seguido y de acuerdo con el período gestacional.

Los grupos se constituyeron con mujeres distintas agrupando las que se encontraban en el mismo período y a intervalos de tres-cuatro semanas y por trimestres. El número perteneciente a cada uno de ellos se especifica en la tabla I.

Como término de comparación se utilizaron de controles mujeres no embarazadas sanas, que no tomaban anticonceptivos ni ningún tipo de medicamento y cuya edad media estaba comprendida entre 27 y 30 años. Todas ellas colaboraron voluntariamente y se sometieron al protocolo completo.

Protocolo de estudio. — A un grupo de gestantes y a otro de controles se les recomendó que durante los seis días que duraba el estudio, siguieran ingiriendo la dieta que habitualmente venían consumiendo, se les llamó grupos de «alimentación habitual». A un segundo grupo de gestantes y a otro de controles, en el que se incluyeron las mujeres que previa y voluntariamente tomaban más leche, se les indicó que además de su dieta habitual debían ingerir cada día del estudio 3 vasos grandes de leche, equivalentes a 750 ml. De esta forma tomaban como mínimo un suplemento extra diario de aproximadamente 900 mg de calcio y 400 mg de fósforo; se les denominó grupos de «alimentación suplementada». El 4.º y 5.º día del estudio debían recoger la orina de 24

horas, mantenida con ácido clorhídrico. Al 6.º día acudían al laboratorio en ayunas donde se les extraía sangre, y pasadas dos horas de su última micción, se les recogía la diuresis total de este intervalo. En sangre y orina se cuantificó fósforo (P) y creatinina. El transporte máximo de fosfatos (TmP) se calculó mediante el nomograma de BIJOUET (2).

Técnicas analíticas. — El fósforo se determinó mediante la reacción de FISKE y SUBARROW (6) y la creatinina por la de OWEN (11) previa extracción con tierra de Lloid.

Técnicas estadísticas. — Para calcular la dependencia entre dos variables se utilizó el coeficiente de correlación lineal. Los valores medios de las variables cuantitativas fueron comparados mediante el test de la «t» de Student para muestras no apareadas. Los cálculos se realizaron por medio del programa BMDP (17).

Resultados

Gestantes de alimentación habitual. — El fósforo sérico, similar al de las controles, se mantuvo estable a lo largo de todo el embarazo (fig. 1). El transporte máximo de fosfatos, más elevado al comienzo de la gestación, aunque no significativamente con respecto a los controles, fue disminuyendo paulatinamente a lo largo de ella. Se apreció un aumento significativo de la excreción urinaria de fósforo en los tres trimestres de embarazo (tabla I).

Gestantes de alimentación suplementada. — El fósforo sérico experimentó un descenso significativo al final del embarazo respecto de los otros dos trimestres y de la población control, y también en relación con todas las gestantes que mantuvieron su alimentación habitual, incluso con las del último período gestacional. La

evolución de la fosforemia en intervalos de 3-4 semanas mostró una disminución progresiva a medida que avanzaba el embarazo, existiendo una correlación negativa entre los niveles séricos de fósforo y

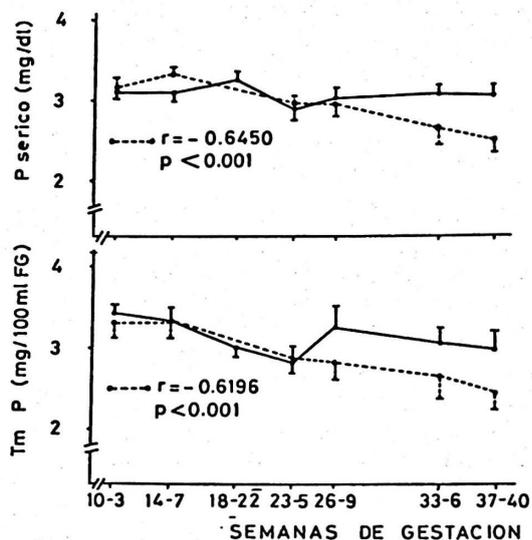


Fig. 1. Evolución del fósforo sérico (P) y transporte máximo de fosfatos (TmP) a lo largo de la gestación, en régimen de alimentación habitual (●—●) y suplementado en leche (●---●).

la duración del embarazo en semanas (fig. 1). El TmP fue significativamente más bajo en el segundo y tercer trimestre que en el primero y controles, observándose también un progresivo descenso a medida que el embarazo avanzaba cuando se evaluó cada 3-4 semanas, así se halló una correlación negativa entre el TmP y las semanas de gestación; y la hiperfosfaturia, observada en las gestantes de alimentación habitual, se agudizó en las de este grupo, con valores significativamente más altos en el primero y segundo trimestre (tabla I).

Discusión

Los resultados ponen de manifiesto que cuando a través de un suplemento lácteo se incrementa la ingesta de fósforo y especialmente la de calcio, se produce un descenso de la fosfemia paralelo al avance de la gestación en la línea de lo descrito por DENT (5) y PATEL (13), mientras que con ingestas más bajas los niveles de fósforo permanecen. Para explicarlo podría pensarse en principio que la merma del fósforo sérico es consecuen-

Tabla I. Niveles de fósforo sérico, excreción urinaria diaria de fósforo y transporte máximo de fosfatos (TmP) en mujeres controles (C) y gestantes del primero (I), segundo (II) y tercer trimestre (III).

Media \pm ESM. Letras distintas para el mismo parámetro dentro de cada régimen alimentario indican diferencia significativa $p < 0,05$. Diferentes con respecto al mismo período de alimentación habitual. Entre paréntesis, el número de mujeres de cada grupo. ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

	ALIMENTACION HABITUAL				ALIMENTACION SUPLEMENTADA			
	Grupo				Grupo			
	C (16)	I (26)	II (20)	III (20)	C (14)	I (13)	II (14)	III (14)
Fosfemia (mg/dl)	3,0 \pm 0,1 ^a	3,1 \pm 0,1 ^a	3,2 \pm 0,1 ^a	3,1 \pm 0,1 ^a	3,1 \pm 0,1 ^{ab}	3,3 \pm 0,1 ^a	3,0 \pm 0,1 ^b	2,6 \pm 0,1 ^{c***}
Fosfaturia (mg/día)	548 \pm 28 ^a	710 \pm 46 ^b	688 \pm 46 ^b	761 \pm 41 ^b	605 \pm 44 ^a	823 \pm 35 ^b	827 \pm 35 ^{b**}	804 \pm 64 ^b
TmP (mg/100 ml FG)	3,2 \pm 0,1 ^{ab}	3,4 \pm 0,1 ^b	3,0 \pm 0,1 ^a	3,0 \pm 0,2 ^a	3,2 \pm 0,1 ^a	3,3 \pm 0,1 ^a	2,9 \pm 0,1 ^b	2,5 \pm 0,1 ^{b**}

cia de un efecto negativo a nivel digestivo de la mayor ingesta cálcica, que interferiría en la absorción intestinal de fósforo, pero probablemente no sea ésta la causa esencial pues el calcio y fósforo lácteos son muy utilizables, y sobre todo, porque en estas mujeres se incrementó la excreción urinaria de fósforo.

De ahí que la explicación deba buscarse en los cambios inherentes a la propia gestación, unidos a la situación dietética. Así en un trabajo previo (10) se describía en este grupo de gestantes un patrón bioquímico típico de hipercalcemia absorbiva más acusado en el último trimestre de la gestación. Por su parte, PAK (12) y BROADUS (1) observaron que en sujetos con hipercalcemia absorbiva se producía un descenso del TmP sólo cuando sus ingestas eran ricas en calcio, concretamente superiores a 1 g diario señalaban los últimos autores. Por todo ello, pudiera ser que los altos niveles circulantes de calcio, producidos por la elevada absorción intestinal de este elemento (9), disminuyan especialmente como indican distintos autores (4, 8), la reabsorción tubular de fosfatos, y ello, a su vez, merme la concentración sérica de fósforo y contribuya a incrementar su eliminación urinaria. Esta hiperfosfaturia se verá también acrecentada por la mayor absorción de fósforo que se produce durante la gestación (7) especialmente en el grupo de alimentación suplementada que tuvieron un mayor consumo. De hecho existió una correlación negativa significativa estadísticamente entre el tiempo de embarazo y la reabsorción tubular de fosfatos en todas las gestantes agrupadas, de forma que a medida que avanzaba el estadio la reabsorción iba disminuyendo. No obstante, es posible que en el último trimestre la cantidad absoluta de fósforo eliminada por la orina no se incremente más porque justamente entonces su utilización es mayor en beneficio de la osificación fetal.

En resumen, se halla un descenso progresivo del fósforo sérico y del TmP en

las gestantes que suplementaron su ingesta en leche a la par que una estabilidad en las que tuvieron ingestas más bajas de estos nutrientes por lo que pudiera ser que sus consumos, particularmente el de calcio, sea un factor determinante en las discrepancias en la bibliografía.

Resumen

Se estudia los niveles séricos y urinarios de fósforo en dos grupos de mujeres gestantes (uno mantuvo su dieta habitual y el otro la suplementó con 700 ml de leche), comparadas con controles no gestantes, igualmente distribuidas, que siguen el mismo protocolo. Los niveles de fósforo sérico y el transporte máximo de fosfatos en las gestantes que mantienen su dieta habitual no varía durante el embarazo, manteniéndose iguales a los de los controles. En las gestantes que suplementan su ingesta con leche, disminuyen significativamente en el segundo y tercer trimestre respecto a los controles, y en relación al primer trimestre de embarazo, lo que pone de manifiesto la influencia del aporte dietético. En ambos grupos de gestantes se observa hiperfosfaturia en los tres trimestres de gestación.

Palabras clave: Gestación, Fósforo sérico, Fosfaturia, Ingesta láctea.

Bibliografía

1. Broadus, A. E., Insogna, K. L., Ellison, A. F. y Dreyer, B. E.: *N. Engl. J. Med.*, 311, 73-80, 1984.
2. Bijouet, O. L. M.: *Clin. Sci.*, 37, 23-30, 1969.
3. Cockburn, F., Belton, N. R., Purvis, R. J., Giles, M. M., Brown, J. K., Turner, T. L., Wilkinson, E. M., Forfar, J. O., Barbier, W. J. M., McKay, G. S. y Pocock, S. J.: *Br. Med. J.*, 281, 11-14, 1980.
4. Davies, M., Taylor, C. M., Hill, L. F. y Stanbury, S. W.: *Lancet*, 1, 55, 1977.
5. Dent, C. E. y Gupta, M. M.: *Lancet*, 2, 1057-1060, 1975.
6. Fiske, C. H., Subarrow J.: *J. Biol. Chem.*, 66, 375-383, 1925.
7. Graves, K. L., Wolinsky, I.: *J. Nutr.*, 110, 2420-2432, 1980.

8. Goldberg, M., Agus, Z. S. y Goldfarb, S.: En *The kidney* (Brenner, B. M. y Rector, F. C., eds.). W. B. Saunders Company, Filadelfia, 1976, 218-231.
9. Heaney, R. P. y Skillman, T. G.: *J. Clin. Endocr. Metab.*, 33, 661-670, 1971.
10. Martínez, M. E., Salinas, M., Catalán, P., Ordás, J. y Navarro, M. P.: *XIII Internat. Congress Nutrition*, Brighton, 1985. Abstract, 25.
11. Owen, J. A., Iggo, B., Scandrett, E. J. y Stewart, C. P.: *Biochem. J.*, 58, 426-437, 1954.
12. Pak, C. Y. C., Fetner, C., Townsend, J., Brinkley, L., Northcutt, C., Barrilla, D. E., Radesky, M. y Peters, P.: *Am. J. Med.*, 64, 979-987, 1978.
13. Patel, P. V., Potnis, A. . y Purandore, B. N.: *J. Obstet. Gynecol. India.*, 27, 354-357, 1977.
14. Reitz, R. E., Daane, T. A., Woods, J. R. y Weinstein, R. L.: *Obstet. Gynecol.*, 50, 701-705, 1977.
15. Tan, C. M., Raman, A. y Sinnathayray, T. A.: *J. Obstet. Gynecol. Br. Common. W.*, 79, 694-697, 1972.
16. Turton, G. W. G., Stamp, T. C. B., Stanley, P. y Maxwell, J. D.: *Lancet*, 1, 222-224, 1977.
17. University of California, BMDP Statistical software (Wd. Dixon, ed.). University of California Press, London, 1981.

