

¿El aluminio es la causa del mayor porcentaje de comportamientos adinámicos de los diabéticos insulino-tratados?

X. Cuevas, J. Aubia *, S. Serrano **, Ll. Mariñoso **, M. Fulquet, M. Chine y M. Ramírez-Arellano

Nefrología. Hospital de Terrassa. * H. Esperança. ** H. Mar. Terrasa. Barcelona.

Objetivo

Investigar si la toxicidad por el aluminio es la causa principal de los comportamientos adinámicos en los diabéticos insulino-tratados.

Material y métodos

La toxicidad por el aluminio es estudiada en este trabajo por: la aluminemia (Al), ingesta acumulativa de hidróxido de aluminio $Al(OH)_3$ y la presencia y porcentaje de aluminio en la superficie trabecular $Al(S/BS)$.

Para analizar el objetivo marcado se establecen dos líneas de trabajo:

En primer lugar se comparan entre sí los 40 pacientes diabéticos insulino-tratados en diálisis (DM-D), 17 diabéticos insulino-dependientes con insuficiencia renal ligera-moderada (DM-IR) y 33 urémicos no diabéticos (U). Todos ellos poseen histomorfometría ósea (HO) para parámetros estáticos y en 23 de los 40 DM-D, 10 de los 17 DM-IR y 17 de los 33 U también de parámetros dinámicos. Edad: DM-IR = $62 \pm 13,7$ (35-86), DM-D = 52 ± 10 (36-70), U = 54 ± 14 (27-75), $p < 0,004$, significativa para el grupo de DM-IR. Tiempo de diálisis (meses): U = $29,45 \pm 3$, DM-D = $16,27 \pm 2,09$, $p < 0,003$, significativa para el grupo de U. Sexo (0/0): DM-IR = 7/10, DM-D = 22/18, U = 23/10. Tipo de diabetes (I/II): DM-IR = 3/14, DM-D = 16/24. Tipo de diálisis (HD/CAPD): DM-D = 27/13, U = 33/0.

En segundo lugar, del grupo de DM-D se establecen subgrupos según tengan $Al(S/BS)$ positivo o negativo o que la $Al(OH)_3$ sea superior o inferior a 0,5 K.

En 38 de los 40 DM-D se practicaron tinciones para el aluminio en la biopsia ósea, de los que 27 fueron negativas y 11 positivas. La edad ($54,7 \pm 2,7$ vs $55,4 \pm 3,9$) y el tiempo de diálisis ($14,7 \pm 2,5$ vs $19,3 \pm 3,6$) no mostraron

diferencias significativas, así como el porcentaje de pacientes en cada grupo según sexo, tipo de diabetes y técnica de diálisis. Parámetros dinámicos de la HO hay 17 de los 27 $Al(S/BS)$ (-) y en seis de los 11 $Al(S/BS)$ (+).

En 34 de los 40 DM-D se pudo analizar la $Al(OH)_3$, de los que 13 la tienen $< 0,5$ K y 21 $> 0,5$ K. La edad fue similar entre ambos grupos ($58 \pm 3,14$ vs $51,5 \pm 2,9$), así como el porcentaje de pacientes según el sexo y tipo de diálisis utilizada (HD/CAPD). El tiempo de diálisis fue superior en forma significativa en los DM-D con $Al(OH)_3 > 0,5$ K, $22,2 \pm 2,5$ (9-50), vs $9,63 \pm 2,63$ (1-14), $p < 0,0001$. En 34 se dispone de parámetros estáticos en la HO y en ocho de los 13 $Al(OH)_3 < 0,5$ K y 12 de los 21 $Al(OH)_3 > 0,5$ K para parámetros dinámicos.

La Al fue estudiada en: 15 DM-D, seis U, 10 con $Al(OH)_3 > 0,5$ K, cuatro con $Al(OH)_3 < 0,5$ K, seis $Al(S/BS)$ (+) y 11 $Al(S/BS)$ (-).

La ingesta acumulativa de $Al(OH)_3$ en: 34 DM-D, siete U, 21 $Al(OH)_3 > 0,5$ K, 13 $Al(OH)_3 < 0,5$, 11 $Al(S/BS)$ (+) y 23 $Al(S/BS)$ (-).

La $Al(S/BS)$ en: 38 DM-D, 33 U, 10 DM-IR, 21 $Al(OH)_3 > 0,5$, 13 $Al(OH)_3 < 0,5$, 11 $Al(S/BS)$ (+) y 27 $Al(S/BS)$ (-).

Resultados

El porcentaje de comportamientos adinámicos (A) es del 40 % de los DM-IR, el 30,4 % de los DM-D y del 17,6 % de los U. Los DM-IR no habían recibido quelantes del fósforo con hidróxido de aluminio y tenían una tinción negativa para el aluminio en la superficie trabecular ósea (tabla I).

Los DM-D y los U no mostraron diferencias estadísticas al comparar las Al, $Al(OH)_3$ y porcentaje de $Al(S/BS)$.

El 66,6 % de los DM-D que son $Al(S/BS)$ (+) frente al 41 % de los $Al(S/BS)$ (-) presentan comportamientos adinámicos, sin que entre ellos se detecten diferencias estadísticas al comparar las Al y la $Al(OH)_3$.

El 50 % de los DM-D con $Al(OH)_3 > 0,5$ K frente al 0 % de los que tienen $Al(OH)_3 < 0,5$ K presentan comportamientos adinámicos, sin que haya diferencias en las Al y $Al(S/BS)$ (tabla II).

Correspondencia: Dr. J. Rubiá.
Nefrología.
Hospital GMD L'Esperança.
Barcelona.

Tabla I

	Al ($\mu\text{g/l}$)	p < 0,05	Al(OH) ₃ (K)	p < 0,05	Al S/BS (%)	p < 0,05	A (%)
DM-IR	—		—		0		40
DM-D	41 \pm 10	NS	1,1 \pm 0,23	NS	3,54 \pm 0,8	NS	30,4
U	51 \pm 15		2,1 \pm 0,52		3,11 \pm 0,9		17,6

Tabla II

	Al ($\mu\text{g/l}$)	p < 0,05	Al(OH) ₃ (K)	p < 0,05	Al S/BS (%)	p < 0,05	A (%)
Al S/BS (+)	56 \pm 16	NS	1,6 \pm 0,4	NS	10,89 \pm 7	0,01	66,6
Al S/BS (-)	30 \pm 13		0,86 \pm 0,28		0		41,1
Al(OH) ₃ < 0,5	28 \pm 1	NS	0,2 \pm 0,33	0,001	2,57 \pm 1,53	NS	0
Al(OH) ₃ > 0,5	47 \pm 13		1,65 \pm 0,25		4,41 \pm 1,46		50

Discusión

El diferente porcentaje de comportamientos adinámicos de cada grupo, es decir, el 40 % de los DM-IR, el 30,4 % de los DM-D, el 17,6 % de los U y, dentro de los DM-D, el 66,6 % de los que tienen Al(S/BS) (+) frente al 41,1 % Al(S/BS) (-) y el 50 % con Al(OH)₃ > 0,5 K frente al 0 % Al(OH)₃ < a 0,5 K, no pueden ser únicamente explicados por la intoxicación aluminica estudiada en este trabajo por la Al, Al(OH)₃ y Al(S/BS)¹. El grupo más demostrativo lo representa el de los DM-IR, que tienen una nula ingesta de Al(OH) y Al(S/BS) negativa, siendo al mismo tiempo los que tienen el porcentaje superior de pacientes con comportamientos adinámicos.

A pesar de esta afirmación, tampoco es posible negar la toxicidad que ejerce el aluminio en la osteodistrofia renal, como queda demostrado bibliográficamente²⁻⁷, y que coincide también con nuestros resultados, en que se demuestra que los DM-D con una ingesta superior de Al(OH)₃ a 0,5 K y/o Al(S/BS) (+) presentan un porcentaje también superior de adinámicos. En este sentido cabe resaltar el resultado del 50 % de adinámicos del grupo de pacientes con una ingesta de Al(OH)₃ > 0,5 K frente al 0 % de los que la tenían < 0,5 K, sin que entre ambos existan diferencias significativas en la Al(S/BS); pero que analizando el porcentaje de pacientes con aluminio en la superficie trabecular se objetiva que el 57,1 % de los Al(OH)₃ > 0,5 K frente al 15,3 % de los que la tienen Al(OH)₃ < 0,5 K se detecta aluminio en la superficie trabecular, por lo que la simple presencia de aluminio en la Al(S/BS) es igual o más

importante que el porcentaje de superficie trabecular recubierta por aluminio.

Concluimos que el aluminio no es, por sí solo, el único causante del mayor porcentaje de comportamientos adinámicos en los diabéticos insulino-tratados y que otros factores⁸, como el tiempo de diálisis, están influyendo en los resultados.

Bibliografía

1. Aubia J, Serrano S, Mariñoso LI, Hojman L, Lloveras J, Cuxart M, Cuevas X, Masramón J: «Diabetic on dialysis: a specific form of osteodystrophy. X Congres Int. Nephrology, Jerusalem, 3 Agost 1987.
2. Andress DL, Kopp JB, Maloney NA, Coburn JW, Sherrard DJ: «Early deposition of aluminium in bone in diabetic patients on hemodialysis». *N Engl J Med* 316:292-296, 1986.
3. Chazan JA: «Aluminium in bone in diabetic patients». *N Engl J Med* 317:386-387, 1987.
4. Iwaski S, Ideura T, Yoshimura A, Chimata M, Kawamura M, Sudo M, Koshikawas S: «High deposition rate of aluminium in tissues in diabetic hemodialysis». *Nippon Jinzo Gakkai Shi* 32(6):723-728, 1990.
5. Malluche HH, Faugere HCl: «Renal bone disease». In Malluche HH, Faugere HCl (eds.): *Atlas of mineralized bone histology*. Karger, pp. 70-103, 1986.
6. Chazan JA, Lew NL, Lowrie E: «Increased serum aluminium. An independent risk factor for mortality in patients undergoing long-term hemodialysis». *Arch Intern Med* 151:319-322, 1991.
7. Coburn JW, Norris KC: «Diagnosis of aluminium-related bone disease and treatment of aluminium toxicity with desferrioxamine». *Semin Nephrol* 6 (Suppl. 4):12-21, 1986.
8. Andress DL, Phillips LS, Sherrard DJ: «Elevation plasma somatostatin inhibitor in osteopenic diabetic dialysis patients». *Mineral Electrolyte Metab* 11:314, 1985.