

TRABAJOS DE COLABORACION

DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGIA

COMPOSICION DEL AGUA DE BEBIDA EN RELACION CON LOS CALCULOS GENITOURINARIOS EN LA PROVINCIA DE GRANADA

A. Pedrajas¹, T. Rodriguez², M. Arrabal¹ y J. Aguilar³

RESUMEN

En el presente trabajo se relaciona la composición de las aguas de bebida de diferentes poblaciones granadinas, con la composición de los cálculos genitourinarios procedentes de enfermos de dichas poblaciones y se sacan las conclusiones pertinentes con el reparo en el caso de algunas poblaciones del escaso número de enfermos litiáricos.

SUMMARY

At the present paper we have studied the relationship between the composition of the calculi and that of the water in different places of the Granada Province. We have obtained some conclusions with the only objection of the scarce amounts of the lithiasic patients studied.

INTRODUCCION

En el presente trabajo hemos intentado correlacionar el contenido del agua en Calcio, Magnesio, Cloruros, Potasio y Sulfatos con la composición de los cálculos genitourinarios.

Se ha comprobado que cerca del 80 a 90 por ciento de los cálculos renales de países industrializados contienen calcio y la causa fundamental de la formación de las mismas es la Hipercalciuria. La hipercalciuria puede derivarse de una resor-

1 – Servicio de Urología. Ciudad Sanitaria Virgen de las Nieves.

2 – Departamento de Edafología. Facultad de Farmacia.

3 – Departamento de Edafología. Facultad de Ciencias.

ción excesiva del calcio óseo (hipercalciuria resortiva), de una disminución de la reabsorción tubular del calcio (Hiper calciuria renal o excretora) o de un aumento de la absorción intestinal (Hiper calciuria absorbtiva) siendo ésta última la causa más común.

El calcio aportado al intestino procede de diversos alimentos, fundamentalmente los lácteos y del agua de bebida, que es denominada dura o blanda, de acuerdo con su alto o bajo contenido en calcio. Era lógico, pues, pensar que podría haber alguna relación entre el contenido en calcio del agua y la incidencia o composición de la litiasis urinaria.

Con respecto al Magnesio, desde los trabajos iniciales de Hammarsten (1929) se sabe que los iones magnésicos reaccionan con el ácido oxálico formando oxalato magnésico que es más soluble que el oxalato cálcico.

Alburquerque y Tuma (1962) comprueban que dosis orales de 150 mg/día de oxalato magnésico administrados a pacientes con litiasis renal oxalocálcica, hacían desaparecer prácticamente a cristaluria oxálica. Moore y Bunce (1964) observan una disminución de la frecuencia de litiasis renal con la administración oral de magnesio.

Prien y Gershoff (1967) demuestran los buenos resultados de la terapia combinada con el aporte diario de 300 mg de MgO y 10 mg de v.t. B₆ en pacientes con litiasis recidivante oxalocálcica.

Estos y otros muchos experimentos, demuestran que el Mg puede inhibir la formación de cálculos de oxalato cálcico. Basándose en esto, pensar en la posibilidad de que una ingesta alta de Magnesio, además de disminuir la incidencia de cálculos, haga que, proporcionalmente, también disminuya la frecuencia de los cálculos de oxalato en favor de otras composiciones.

En cuanto a los cloruros, su papel en la litogénesis urinaria ha sido menos estudiado: Udall (1959) observó que 36 de 48 corderos alimentados con dieta hiperfosfática calculígena, formaba cálculos urinarios mientras que estos no se presentaban en otros 48 corderos que recibían la misma dieta más un suplemento de 10 por ciento de sal (ClNa).

Udall y cols. (1965) intentaron determinar si el efecto beneficioso de la sal era debido a que el animal bebía más agua. Para ello prepararon dos dietas calculígenas similares, una de ellas con un 4 por ciento de sal. No obtuvieron diferencias cuantitativas en la diuresis de ambos grupos y tampoco se formaron cálculos en los que recibieron ClNa y sí en los otros. Udall y Chow para identificar si el efecto protector era debido al sodio o al cloro, prepararon 4 grupos de 10 corderos que recibían una misma dieta más un suplemento abundante de alfalfa, o sodio o cloro o potasio cada uno. Comprobaron que el efecto preventivo de la litiasis se presentaba en los grupos que recibían cloro o alfalfa, en quienes se producía una excreción aumentada de cloro en la orina.

Isaacson y cols. (1966-68) observaron, en pacientes formadores de cálculos, que el cuadro fundamental era la hiper calciuria relativa al total de los solutos urinarios (del cual el sodio y el cloro son los principales) y no la hiper calciuria rela-

tiva exclusivamente al sodio. El agua de bebida puede contener hasta 250 mg/l de cloruros.

En cuanto a sulfatos, se ha comprobado que tienen una acción solubilizadora sobre las sales cálcicas y cierto efecto inhibitor de la calculosis urinaria experimental, ya que el anión sulfato forma complejos más solubles con el calcio y el magnesio que el fosfato, pero tienen una escasa capacidad para atravesar la barrera intestinal y ejercer su efecto en la orina, por lo que ha sido poco investigado su papel en la urolitiasis.

En teoría, los sulfatos son inhibidores de los cálculos de fosfato pero actualmente no se emplea en la terapéutica antilítogénica urinaria. El agua de bebida puede contener hasta más de 400 mg/l de sulfatos.

En síntesis, podemos decir que una alta concentración en el agua de bebida de magnesio, cloro y sulfatos, podrían disminuir proporcionalmente los cálculos de otra composición, mientras que una alta concentración de calcio en agua produciría un efecto inverso.

A continuación damos los resultados de los análisis realizados en las aguas de los diferentes pueblos que constituyen la provincia de Granada:

TABLA I

	Ca	Mg	Na	K	SO ₄ ⁼	Cl ⁻	CO ₃ H ⁻
ALBOLOTE	114	24	26	1,5	176	16	227
ALBUÑOL	43	29	12,5	1,2	144	40	146
ALCUDIA DE GUADIX	62	26	41	1,3	110	9	124
ALFACAR	56	26	14	1,2	112	6	152
ALGARINEJO	82	40	12	1,4	162	8	200
ALHAMA DE GRANADA	22	12	10	0,8	72	6	42,5
ALMUÑECAR	20	8	114	12,3	60	112	42
ALOMARTES	76	40	12	1,6	104	8	186
ALQUIFE	12	7	10	0,5	18	4	36
ARMILLA	61	60	26	2	181	8	152
ATARFE	106	32	24	1,8	176	14	216
BAZA	48	20	12	1,2	118	8	186
BENALUA DE GUADIX	58	27	14	1,5	146	7	144
BERCHULES	64	12	10	0,5	143	7	86
CALICASAS	122	46	28	2,8	186	14	228
CANILES	46	22	14	1,4	126	7	174
CAÑAR	50	20	12	1,00	60	8	178
CASTRIL	96	38	16	2	182	14	216
CENES DE LA VEGA	54	52	28	1,6	126	12	204
CIJUELA	63	27	16	1,2	78	8	226

TABLA II

	Ca	Mg	Na	K	SO_4^-	Cl^-	CO_3H^-
COLOMERA	42	40	14	1,8	72	6	144
CULLAR BAZA	52	22	13	1,4	106	6	183
CHAUCHINA	24	14	16	2	176	16	107
CHURRIANA	74	44	14	1,2	118	14	126
DEHESAS DE GUADIX	60	28	28	1,4	134	8	144
DURCAL	40	23	12	1,6	62	5	126
EL TURRON	122	22	14	0,8	124	8	184
ESCUZAR	136	18	12	1,2	326	6	82
FREILA	82	40	16	1,6	184	8	114
FUENTE VAQUEROS	52	26	22	2,2	201	8	186
GRANADA	16	8	6	0,5	21	5	86
GUADAHORTUNA	58	28	12	1,4	114	6	116
GUADIX	32	16	8	0,9	86	6	114
GUEJAR SIERRA	22	16	6	0,6	34	6	62
HUELAGO	20	14	8	0,6	28	6	78
HUENEJA	24	14	12	0,8	43	5	82
HUESCAR	40	21	14	1,4	72	6	112
HUETOR SANTILLAN	52	26	12	1,4	73	5	108
HUETOR TAJAR	36	28	22	3,6	104	8	160
ILLORA	76	40	12	1,6	104	8	186
IZNALLOZ	58	44	16	1,8	101	11	146
JATAR	36	29	21	1,6	92	8	112
JAYENA	24	16	12	1,2	86	6	84
JUVILES	64	42	14	1,4	162	8	194

TABLA III

	Ca	Mg	Na	K	SO_4^-	Cl^-	CO_3H^-
LA CALAHORRA	14	8	8	0,6	28	5	46
LACHAR	62	32	14	1,4	104	8	146
LANCHA DE CENES	48	42	26	3,4	162	6	128
LANJARON	26	9	8	1,2	34	6	114
LA PEZA	20	8	8	0,5	24	5	80
LA ZUBIA	112	109	12	1,6	423	12	289
LOJA	82	40	12	1,4	162	8	200
MARACENA	64	38	10	1,6	146	6	188
MOCLIN	62	36	10	1,6	138	6	184
MONACHIL	53	24	6	0,8	89	5	146
MONTEFRIO	64	32	14	1,4	114	6	164
MONTEJICAR	62	32	13	1,5	118	6	158
MOTRIL	36	18	52	2,8	126	46	148
OTURA	49	27	24	2,2	82	8	164

	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>Na</u>	<u>K</u>	<u>SO₄⁻</u>	<u>Cl⁻</u>	<u>CO₃H⁻</u>
PELIGROS	92	94	18	1,6	223	6	227
PINOS GENIL	62	30	12	1,4	91	5	186
PINOS PUENTE	64	33	14	1,5	116	6	204
PURULLENA	46	36	20	1	164	8	192
SALOBREÑA	32	17	48	2,2	122	36	114
SANTA FE	60	31	14	1,3	86	6	178
SOPORTUJAR	20	10	10	0,9	86	6	92
TORVIZCON	18	10	9	0,8	84	6	104
VILLANUEVA MESIAS	34	32	22	2,3	86	12	176
VIZNAR	62	34	12	1,2	114	7	227

COMPOSICION DE LOS CALCULOS

Entre todos los cálculos analizados hemos encontrado un total de nueve componentes distintos: Acido úrico, Whewellita, Wedellita Hidroxiapatito, Cabonatoapatito, Estruvita, Newberyta, Whitlockia y urato amónico.

Todos estos componentes son los usuales en los cálculos (Torres y cols. 1982). Es de destacar la frecuente asociación de los oxalatos con el ac. úrico y uratos. En cambio, no se aprecia asociación de ac. úrico y uratos con fosfatos. Este hecho concuerda con la bibliografía existente (Torres y cols. 1980, etc.) y el debido a los pH tan dispares que necesitan estos compuestos para su precipitación en orina, de manera que a pH ácido precipitará el ac. úrico y los fosfatos habituales se encontrarán disueltos y viceversa.

La excepción a estos hechos fueron el urato amónico que en algunos casos se asoció con la struvita. Esto se explica porque el urato amónico tiene dos vías de precipitación en la orina: una a pH ácido con aumento de uratos y de amonio por hiperexcreción renal y la otra a pH alcalino por hiperexcreción de uratos y exceso de amonio procedente del desdoblamiento de la urea por bacterias ureolíticas (Zuluaga y cols. 1982).

DISCUSION

En este trabajo hemos encontrado poblaciones con un alto contenido en calcio en sus aguas; en dichas poblaciones parece observarse un incremento, aunque discreto, de la litiasis cálcica y disminución de la litiasis úrica. Sin embargo, hemos de decir que el escaso número de pacientes procedentes de estas poblaciones, impide sacar unas conclusiones definitivas al respecto. Esto mismo ocurre con el Magnesio, los cloruros y Sulfatos por lo cual, para clasificar estos hechos, tendrían que realizarse otras investigaciones con un mayor número de pacientes litiasícos procedentes de cada población. Así, observamos poblaciones con un alto contenido en calcio en el agua, que incluso puede alcanzar los 131 mg/l y si tenemos en cuenta que a un paciente con litiasis cálcica e hiper calciuria absorbtiva se le re-

comienda una dieta pobre en calcio (de un contenido aproximadamente de 400 mg/día de calcio) vemos que un paciente que tome 3 litros de agua al día, está ingiriendo sólo con esto cerca de 400 mg/día de calcio que podría repercutir sobre la formación de cálculos cálcicos, aumentándose dichos cálculos en detrimento de los no cálcicos.

Igualmente vemos poblaciones, como Peligros, cuyo contenido de Magnesio en el agua se acerca a los 100 mg/l, por lo que un paciente que tenga una ingesta líquida diaria de 3 litros, está cerca de la dosis terapéutica de Magnesio recomendada en los casos de litiasis oxalocálcica con Hipomagnesuria o descenso de inhibidores urinarios de la cristalización. En tales pueblos existe la posibilidad de que la proporción de cálculos oxálicos disminuya en favor de los cálculos de ácido úrico o fosfatos.

Como conclusión podemos decir que se han obtenido resultados interesantes acerca de la relación entre la composición de los cálculos y la composición del agua de bebida que habrá que ampliar dado el escaso número de muestras de cálculos existentes de poblaciones distintas a Granada. A pesar de ello, se demuestra una relación significativa entre la cantidad de sulfatos contenidos en el agua y la composición del cálculo, en lo que se refiere al ácido úrico. Para el contenido de Calcio en el agua la relación no llegó a ser significativa.

BIBLIOGRAFIA

1. ALBURQUERQUE, R. and TUMA, M. (1962).— Investigation on urolithiasis. II. Studies on Oxalate. *J. Urol.*, *87*, 504.
2. HAMMARSTEN, G. (1929).—Calcium oxalate and its solubility in the presence of inorganic salts, with apceial reference to the ocurrence of oxaluria. *C.R. Lab. Carlsberg*, *17*, 83.
3. ISAACSON, L.C.; MODLIN, M.; JACKSON, W.P.V. (1966).— Relative hypercalciuria in nephrolithiasis. *Br. Med. J. II*, 558.
4. ISAACSON, L.C. (1968).— Hypercalciuria relative to total solutes in nephrolithiasis. *Br. Med. J. II*, 668.
5. MOORE, C.A. and BUNCE, G.E. (1964). Reduction in frecuece of renal calculus formation by oral magnesium administration. *Urol. Surv.* *14*, 255.
6. PRIEN, E.L. and GERSHOFF, S. (1967). Magnesium-Pyridoxine therapy for recurrent calcium stone. *Proc. of XIV Congr. Inter. Urol.* *7*, 9 Munchen.
7. TORRES y cols. (1980).— Estudio cristalográfico de 804 cálculos renales de la provincia de Granada. *Arch. Esp. Urol.*, *4*, 397-406.
8. TORRES, R.C.; J.AGUILAR, R.J.; ZULUAGA, G.A.; DE LA FUENTE, S.A. (1982).— Componentes de los cálculos genitourinarios. *Act. Urológicas Españolas*, *2*, 73-86.
9. UDALL, R.M. (1959).— Studies on urolithiasis. III. The control by force feeding sodium chloride. *Am. J. Vet. Res.*, *20*, 423.
10. UDALL, R.H.; SEGER, C.L. and CHOW. (1965).— Studies on urolithiasis. IV. The mecanism of action of sodium chloride in the control of urinary calculi. *The cornell Vet.*, *55*, 198.
11. UDALL, R.H. and CHOW, F.H.C. (1965).— Studies on urolithiasis. VII. The effects of sodium, potasium or chloride ions in the control of urinary calculi. *The cornell Vet.* *55*, 538.