

## 4. CONCENTRACIONES DE FLÚOR EN EL HUESO DE RESIDENTES EN ÁREAS CON AGUA FLUORADA Y NO FLUORADA.

RODOLFO C. PUCHE, ALFREDO RIGALLI\*

Laboratorio de Biología Ósea, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario

### Resumen

El mineral del tejido óseo normal se enriquece con flúor en el curso de la vida, aun en residentes de áreas donde no se fluora el agua potable. Las concentraciones observadas (4.500 a 6.500 ppm) plantea el inquietante interrogante de cuántas personas tendrán estos niveles, particularmente en áreas donde se fluora el agua potable.

### Palabras clave:

contenido óseo de flúor, agua potable

### ACCUMULATION OF FLUORIDE IN THE SKELETON AND WATER FLUORIDATION

#### Summary

The fluoride content of bone mineral increases permanently during lifetime, even in residents of areas where tap water is not fluoridated. In these persons, the contents observed (4,500-6,500 ppm) poses the disquieting question of how many persons could have these levels in areas where tap water has more than 1 ppm fluoride.

#### Key words:

bone fluoride content, drinking water

### Concentraciones de F en el hueso de residentes de áreas con agua fluorada y no fluorada

Aproximadamente 50% del flúor ingerido se acumula en el cuerpo, especialmente en el esqueleto. Con el progreso de la edad, aumenta el contenido óseo de flúor y se convierte en un efectivo marcador de la exposición previa. Lamentablemente, no son abundantes los datos del contenido óseo de flúor de residentes de zonas con F en el agua de bebida y por ello es difícil establecer el límite a partir del cual ocurren efectos adversos sobre el esqueleto.

La Tabla 1 contiene una serie de referencias del contenido óseo de flúor, de residentes en áreas con 1,2 ppm o menos del anión en el agua de bebida. Es evidente que hay personas que pueden acumular contenidos de flúor muy altos. Por ejemplo, en una pequeña muestra de huesos de pacientes, Sogaard y col. encontraron niveles tan altos como 4.500 a 6.500 ppm.<sup>1</sup> Lo sorprendente de esta pequeña muestra es que estas personas residían en un área con agua no fluorada. Y plantea el interrogante: **¿cuántas personas tendrían esos niveles, particularmente en áreas con agua fluorada?**

**Tabla 1. Esta tabla contiene el rango o media y (entre paréntesis) los valores más altos observados en cada serie. Los valores sirven como indicadores de la acumulación de flúor observada en el esqueleto**

Lugar	F agua	Muestras	Flúor óseo	Referencia
Londres, Inglaterra	<0,5	25	240-3.100	3
Grand Rapids, EUA	1,0	5	2.250 (4.022)	4
Leeds, Inglaterra	<0,5	42	3.211 (6.600)	5
Utak County, EUA	<0,5	34	909 (2.130)	6
Iowa City, Iowa, EUA	1	20	1.600	7
Quebec, Canada	0,2	46	1.307 (2.743)	8
Rochester, NY, EUA	1	17	2.085	9
Kuopio, Finlandia	1	158	1.280 (4.140)	10
New Jersey, EUA	1	80	1.070 (3.720)	11
South East, Inglaterra	<0,5	600	1.900	12
Basilea, Suiza	1	147	1.650 (4.819)	13
North Carolina, USA	0,2-1,0	24	1.700 (3.708)	15
Dinamarca	<0,5	26	200-6.500	1
Dinamarca	<0,2	73	1.300 (4.010)	16

\* Dirección postal: Cátedra de Química Biológica, Facultad de Ciencias Médicas. Santa Fe 3100, (2000) Rosario, SF, Argentina. Correo electrónico: arigalli@fmedic.unr.edu.ar



En comunidades con agua no fluorada<sup>1-5</sup> se han encontrado niveles de 2.000-45.000 ppm que se saben tóxicos para el hueso animal y que se super-

ponen con los niveles de flúor óseo (3.500-5.500 ppm) característicos de las primeras etapas de fluorosis esquelética.

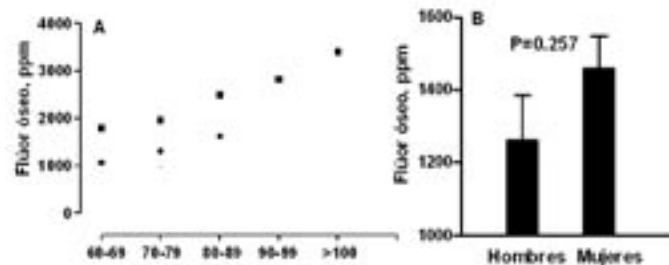


Figura 1. Panel A: valores promedio del contenido óseo en flúor en función de la edad. (Cuadrados llenos: datos de Wix y Mohamedally;<sup>1,2</sup> círculos llenos: datos de Kuo y Stamm.<sup>3</sup>); Panel B: Promedio general del contenido óseo de flúor entre sexos.

## Referencias

1. Sogaard CH, et al. Marked decrease in trabecular bone quality after five years of sodium fluoride therapy - assessed by biomechanical testing of iliac crest bone biopsies in osteoporotic patients. *Bone* 1994; 15: 393-9.
2. Jackson D, Weidman SM. Fluorine in human bone related to age and the water supply of different regions. *J Path Bact* 1958; 76: 451-9.
3. Glock GE, et al. The retention and elimination of fluoride in bones. *Biochem J* 1941; 35: 1235-9. Smith FA, et al. Age increase and fluoride content in human bone (Abstract). *Federation Proc* 1953; 12: 368.
4. Zipkin L, et al. Fluoride deposition in human bones after prolonged ingestion of fluoride in drinking water. *US Public Health Rep* 1958; 73: 732-40.
5. Jackson D, Weidman SM. Fluorine in human bone related to age and the water supply of different regions. *J Path Bact* 1958; 76: 451-9.
6. Call RA, et al. Histological and chemical studies in man on effects of fluoride. *Public Health Rep* 1965; 80: 529-38.
7. Parkins FM, et al. Relationships of human plasma fluoride and bone fluoride to age. *Calcif Tissue Res* 1974; 16: 335-8.
8. Kuo HC, Stamm JW. Fluoride levels in human rib bone: a preliminary study. *Can J Public Health* 1974; 65: 359-61.
9. Charen J, et al. Bone fluoride concentrations associated with fluoridated drinking water. *Calcif Tissue Int* 1979; 27: 95-9.
10. Alhava EM, et al. The effect of drinking water fluoridation on the fluoride content, strength and mineral density of human bone. *Acta Orthop Scand* 1980; 51: 413-20.
11. Stein ID, Granik G. Human vertebral bone: relation of strength, porosity, and mineralization to fluoride content. *Calcif Tissue Int* 1980; 32: 189-94.
12. Wix P, Mohamedally SM. The significance of age-dependent fluoride accumulation in bone in relation to daily intake of fluoride. *Fluoride* 1980; 13: 100-4.
13. Hefti A, Marthaler TM. Bone fluoride concentrations after 16 years of drinking water fluoridation. *Caries Res* 1981; 15: 85-9.
14. Boivin G, et al. Fluoride content in human iliac bone: results in controls, patients with fluorosis, and osteoporotic patients treated with fluoride. *J Bone Miner Res* 1988; 3: 497-502.
15. Eble DM, et al. Fluoride concentrations in human and rat bone. *J Public Health Dentistry* 1992; 52: 288-91.
16. Richards A, et al. Normal age-related changes in fluoride content of vertebral trabecular bone. Relation to bone quality. *Bone* 1994; 15: 21-6.