

## A Study on the Effects of Soybean, Selenium and Spirulina on the Morphometric Changes in Osteomalacia Type Skeletal Fluorosis

Lihua WANG<sup>1</sup>, Xiuhui ZHANG<sup>2</sup> & Maojuan YU<sup>3</sup> \*

<sup>1</sup> College of Public Health, Shanghai University of Medicine & Health Sciences, Shanghai, China

<sup>2</sup> Chifeng College, China

<sup>3</sup> College of Public Health, Guizhou Medical University, Guizhou, China

**SUMMARY.** A rat model of osteomalacia type skeletal fluorosis was replicated using coal-dried corn from the disease area as the main diet, and the effects of three interventions (adding soy, adding selenium, and adding spirulina) on the bones of softened fluorosis were observed morphometrically. To analyze the bone density of rats, we employed the Hologic QDR24500A dual-energy X-ray absorptiometry and software specialized for analyzing small animals. The study also delved into examining the effects of osteomalacia type skeletal fluorosis and three intervention factors on the bone morphology and metrological parameters of the upper end of the rat tibia. 1) In comparison to the control group, it was observed that the high-fluorine aluminum group exhibited a substantial reduction in bone density ( $p < 0.05$ ). Conversely, no significant difference in bone density was noted between the three intervention groups and the control group. 2) The area and circumference of trabecular bone in the high-fluorine aluminum group were reduced compared to the control group, and the difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ). However, the morphometric indices of bone in the three intervention groups demonstrated statistically significant elevation in comparison to that of the high-fluoride aluminum group, with a discernible inclination towards restoration similar to that of the control group. 1) The combined intake of high doses of fluoride and aluminum mainly induces softening fluorosis. 2) The intervention of soybeans, selenium, and spirulina had a positive impact on bone density and morphometric indicators, and these interventions slowed the development of osteomalacia type skeletal fluorosis.

**RESUMEN.** Se replicó un modelo de rata de fluorosis esquelética de tipo osteomalacia utilizando maíz secado al carbón del área de la enfermedad como dieta principal, y se observaron morfométricamente los efectos de tres intervenciones (agregar soja, agregar selenio y agregar espirulina) en los huesos de fluorosis ablandada. Para analizar la densidad ósea de las ratas, empleamos la absorciometría de rayos X de energía dual Hologic QDR24500A y un software especializado para analizar animales pequeños. El estudio también profundizó en el examen de los efectos de la fluorosis esquelética de tipo osteomalacia y tres factores de intervención sobre la morfología ósea y los parámetros metroológicos del extremo superior de la tibia de rata. 1) En comparación con el grupo de control, se observó que el grupo de aluminio con alto contenido de flúor exhibió una reducción sustancial en la densidad ósea ( $p < 0.05$ ). Por el contrario, no se observaron diferencias significativas en la densidad ósea entre los tres grupos de intervención y el grupo de control. 2) El área y la circunferencia del hueso trabecular en el grupo de aluminio con alto contenido de flúor se redujeron en comparación con el grupo de control, y la diferencia fue estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, los índices morfométricos del hueso en los tres grupos de intervención demostraron una elevación estadísticamente significativa en comparación con el grupo de aluminio con alto contenido de fluoruro, con una inclinación perceptible hacia la restauración similar a la del grupo de control. 1) La ingesta combinada de altas dosis de flúor y aluminio induce principalmente una fluorosis suavizante. 2) La intervención de soja, selenio y espirulina tuvo un impacto positivo en la densidad ósea y los indicadores morfométricos, y estas intervenciones retrasaron el desarrollo de fluorosis esquelética tipo osteomalacia.

**KEY WORDS:** bone histomorphometry, bone tissue, coal-related fluorosis, fluoride-aluminum combined poisoning, intervention measures.

\* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: maojuanyu@outlook.com