



Studies on the Bioavailability of Zinc in Rats Supplemented with Two Different Zinc-Methionine Compounds

Aparecido R. de SOUZA ^{1,*}, Luciana P. MARTINS ¹, Lourival C. de FARIA ¹, Márcio E.P. MARTINS ², Reginaldo N. FERREIRA ³, Adélia M.L. da SILVA ⁴, Eric S. GIL ⁵ & Edmilson C. da CONCEIÇÃO ⁵

¹ Instituto de Química, ² Escola de Veterinária, ³ Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, CP 131, 74001-970, Goiânia, GO, Brazil

⁴ Departamento de Matemática e Física da Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, Brazil

⁵ Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brazil.

SUMMARY. The effects of zinc-methionine complexes with molar relation 1:1 and 1:2 have been examined as nutritional supplements in rats. The synthesis and characterization of two compounds were studied by elemental analysis and FTIR. The bioavailability effect was studied by zinc retention and its content in rat tissues in rats fed with different zinc-methionine complexes. The compound 1:1 was a cation complex of formula $[\text{Zn}(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NO}_2\text{S})(\text{H}_2\text{O})_2]^+$, very water soluble, while the compound 1:2 was a neutral complex of formula $[\text{Zn}(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NO}_2\text{S})_2]$, only soluble in pH below 3. FTIR spectra of both complexes show strong absorption bands due to C-O stretching of the amino acid group (ranging from $\nu_s(\text{C}=\text{O})$ 1638 cm^{-1} and $\nu_{\text{as}}(\text{C}-\text{O})$ 1414 cm^{-1} , in ZnMet, to $\nu_s(\text{C}=\text{O})$ 1608 cm^{-1} and $\nu_{\text{as}}(\text{C}-\text{O})$ 1426 cm^{-1} , in Zn(Met)₂) shifted significantly with respect to the ones observed for the free methionine ($\nu_{\text{as}}(\text{COO})$ 1582 cm^{-1} and $\nu_s(\text{COO})$ 1415 cm^{-1} , 1720 cm^{-1}). The nutritional result in the zinc fecal elimination of the animals of the control group was significantly different ($P < 0.05$) to the ones observed for the animals treated with zinc supplemented diets, though this was not observed during urinary elimination. This study indicates that the content of zinc in the feces collected in 14 days for all zinc diet were significantly different ($P < 0.05$) from the control group (animals treated with zinc practically absent). The retention of zinc in the groups treated with the methionine compounds was significantly higher than the ones fed with ZnSO₄ and ZnO diet. In conclusion, these data indicate that the use of zinc-methionine chelates is a valuable tool to increase bioavailability of zinc, however without significant differences between ZnMet and Zn(Met)₂.

RESUMEN. "Estudios sobre la Biodisponibilidad de Zinc en Ratas Suplementadas con Dos Diferentes Compuestos Zinc-Metionina". Se han estudiado los efectos de los complejos zinc-metionina con la relación molar 1:1 y 1:2 como suplementación alimentaria de zinc en ratones. La obtención y la caracterización de dos complejos de zinc fueron evaluadas por análisis elemental y FTIR. El efecto de la biodisponibilidad de zinc fue estudiado por la retención en el contenido del metal en los tejidos de ratones alimentados con diversas fuentes. El compuesto 1:1 era un complejo del catión de fórmula $[\text{Zn}(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NO}_2\text{S})(\text{H}_2\text{O})_2]^+$, muy soluble en agua, mientras que el compuesto 1:2 era un complejo neutro de fórmula $[\text{Zn}(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NO}_2\text{S})_2]$, solamente soluble debajo de pH 3. Los espectros de FTIR de ambos complejos demostraron franjas de absorción fuertes debido al estiramiento del C-O del grupo del aminoácido (extendiéndose de $\nu_s(\text{C}=\text{O})$ 1638 cm^{-1} y $\nu_{\text{as}}(\text{C}-\text{O})$ 1414 cm^{-1} , en ZnMet, a $\nu_s(\text{C}=\text{O})$ 1608 cm^{-1} y $\nu_{\text{as}}(\text{C}-\text{O})$ 1426 cm^{-1} , en Zn(Met)₂, cambiados de posición perceptiblemente las frecuencias asimétricas aumentan y las frecuencias simétricas disminuyen con respecto a la metionina libre $\nu_s(\text{COO})$ 1582 cm^{-1} y $\nu_{\text{as}}(\text{COO})$ 1415 cm^{-1} , 1720 cm^{-1} . El resultado de la alimentación fue observado claramente en la eliminación fecal del zinc de los animales del grupo de control perceptiblemente diferente ($P < 0.05$) que los tratados de los animales con dietas suplementadas con zinc, pero no se observó en la eliminación urinaria. El estudio indica que el contenido del zinc en las heces recogidas en 14 días para toda la dieta del zinc era perceptiblemente diferente ($P < 0.05$) del grupo de control (tratamiento de los animales con prácticamente ausencia de zinc). La retención del zinc en los grupos a los que se administraron compuestos de metionina fue perceptiblemente más alta que la alimentación con dieta de ZnSO₄ y de ZnO. En conclusión, estos datos indican que el uso de los complejos zinc-metionina constituyen una herramienta valiosa a la biodisponibilidad del aumento del zinc, no obstante sin diferencias significativas entre ZnMet y la forma Zn(Met)₂.

KEY WORDS: Zinc supplemental, Chelates, Zinc intake, Zn methionine.

PALABRAS CLAVE: Suplementos de zinc, Complejos, Absorción de zinc, Zinc-metionina.

* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: ardsouza@quimica.ufg.br