



Renal Histological Alterations Induced by 10 nm Gold Nanoparticles Toxicity in Relation with the Time of Exposure

Bashir M. JARRAR^{1,*} & Mosaid A. ALFERAH²

¹ Department of Medical Laboratory Sciences, College of Applied Medical Sciences, Aljouf University, Saudi Arabia

² Biology Department, College of Science and Arts at Onizah, Qassim University, Saudi Arabia

SUMMARY. Gold nanoparticles (GNPs) are used in many nanomedicine applications and therapeutic purposes with potential risk on human health. Studies indicated that 10 nm GNPs are more toxic than larger ones while their potential risk on health in relation to exposure time is not well demonstrated. A total of 40 healthy male albino Wistar rats were exposed to 10 nm GNPs at intervals of 5, 10 and 15 days of treatment. Renal biopsies from all rats were subjected to histological and histochemical examinations and showed that exposure to 10 nm GNPs doses in relation with the time of exposure has produced the following histological alterations: tubules cloudy swelling, hydropic degeneration, hyaline casts, nuclear alterations, tubular necrosis, intertubular blood capillaries dilatation with occasional hemorrhage, inflammatory cell infiltrations and glomerular congestion. The cortex and the proximal renal convoluted tubules showed more deteriorations than the medulla and the distal tubules respectively. No fibrosis, Bowman's capsule basement membrane thickening or hemosiderin precipitation were detected due to these particles exposure. Taken together, one may conclude that the toxicity of 10 nm GNPs is increased with exposure time that may be related to more distribution and accumulation of these particles in the target organs.

RESUMEN. Las nanopartículas de oro (GNPs) se utilizan en muchas aplicaciones nanomédicas con fines terapéuticos, pero con riesgo potencial para la salud humana. Los estudios han indicado que las GNPs de 10 nm son más tóxicas que las más grandes, pero el riesgo potencial sobre la salud en relación con el tiempo de exposición no está demostrado. Un total de 40 ratas Wistar albinas macho sanas fueron expuestas a GNPs de 10 nm a intervalos de 5, 10 y 15 días de tratamiento. Las biopsias renales de todas las ratas fueron sometidas a exámenes histológicos e histoquímicos que mostraron que la exposición a GNPs de 10 nm en relación con el tiempo de exposición produjeron las siguientes alteraciones histológicas: tumefacción de los túbulos, degeneración hidrópica, cilindros hialinos, alteraciones nucleares, necrosis tubular, dilatación de capilares sanguíneos intertubulares con hemorragia ocasional, infiltraciones de células inflamatorias y congestión glomerular. La corteza y los túbulos contorneados proximales renales mostraron más deterioros que la médula y los túbulos distales, respectivamente. La exposición a las nanopartículas no produjo fibrosis, engrosamiento de la membrana basal de la cápsula de Bowman ni precipitación de hemosiderina. Se puede concluir que la toxicidad de las GNPs de 10 nm se incrementa con el tiempo de exposición, que puede estar relacionado con una mayor distribución y acumulación de estas partículas en los órganos diana.

KEY WORDS: Gold nanoparticles, Hydropic degeneration, Hyaline casts, Nanotoxicity, Renal tissues.

* Author to whom corresponding should be addressed. E-mail: bashirjarrar@yahoo.com