

Nanoparticles Encapsulated with PLGA Loaded Withaferin A Suspension: Formulation and Characterization

S. MADHU, M. KOMALA & P. PANDIAN *

¹ Department of Pharmacy, Faculty of Engineering and Technology,
Annamalai University, Annamalai Nagar 608002, India

SUMMARY. The blood-brain barrier (BBB) is meant to protect the brain from noxious agents; however, it also significantly hinders the delivery of therapeutics to the brain. Several strategies have been employed to deliver drugs across this barrier and some of these may do structural damage to the BBB by forcibly opening it to allow the uncontrolled passage of drugs. The ideal method for transporting drugs across the BBB should be controlled and should not damage the barrier. Among the various approaches that are available, nanobiotechnology-based delivery methods provide the best prospects for achieving this ideal. An important application of nanobiotechnology is to facilitate the delivery of drugs and biological therapeutics for brain tumors across the BBB. Although there are currently some limitations and concerns for the potential neurotoxicity of NPs, the future prospects for NP-based therapeutic delivery to the brain are excellent. Preparation of Withaferin A - PLGA Nanoparticle by solvent evaporation method. To develop Withaferin-A loaded nanoparticles and characterizing the same for DSC, FTIR, particle size, zeta potential, surface morphology, and drug release profile. The *in vitro* release behavior of Withaferin-A from the solution and nanoparticles were studied for more than 180 h. As it was shown, drug release from the solution and the nanoparticles occurred in a biphasic manner of burst release and sustained release. Due to the burst effect, the drug from the solution was released fast and finished in 24 h. It was found that there was an initial burst release according to the accumulative release rate of Withaferin-A from the Nanoparticles, and this result may be due to Withaferin-A adhered on the surface of the nanoparticles. A sustained Withaferin-A release to about 70 % was possessed for the nanoparticles over 180 h. Thus, the polymer PLGA prevents the Withaferin-A burst release and controls the release rate of Withaferin-A. Additionally, *in vitro* release curve suggest that Withaferin-A nanoparticles possessed a remarkable time prolongation effect on Withaferin-A release and supports a long-time stability.

RESUMEN. BBB está destinado a proteger el cerebro de agentes nocivos; sin embargo, también dificulta significativamente la administración de tratamientos al cerebro. Se han empleado varias estrategias para administrar medicamentos a través de esta barrera y algunas de ellas pueden dañar la estructura de la BHE al abrirla a la fuerza para permitir el paso incontrolado de medicamentos. El método ideal para el transporte de medicamentos a través de la BHE debe controlarse y no dañar la barrera. Entre los diversos enfoques disponibles, los métodos de administración basados en la nanobiotecnología brindan las mejores perspectivas para lograr este ideal. Una aplicación importante de la nanobiotecnología es facilitar la entrega de medicamentos y terapias biológicas para tumores cerebrales en todo el BBB. Aunque actualmente existen algunas limitaciones y preocupaciones por la posible neurotoxicidad de las NP, las perspectivas futuras para la administración terapéutica basada en NP en el cerebro son excelentes. Preparación de Withaferin A - Nanopartícula PLGA por método de evaporación de solvente. Desarrollar nanopartículas cargadas con Withaferin-A y caracterizarlas para DSC, FTIR, tamaño de partícula, potencial zeta, morfología superficial y perfil de liberación de fármacos. El comportamiento de liberación *in vitro* de Withaferin-A de la solución y las nanopartículas se estudió durante más de 180 h. Como se mostró, la liberación del fármaco de la solución y las nanopartículas se produjo de forma bifásica de liberación explosiva y liberación sostenida. Debido al efecto de explosión, el fármaco de la solución se liberó rápidamente y terminó en 24 h. Se encontró que hubo una liberación inicial en ráfaga de acuerdo con la tasa de liberación acumulativa de Withaferin-A de las nanopartículas, y este resultado puede deberse a Withaferin-A adherido a la superficie de las nanopartículas. Se poseía una liberación sostenida de Withaferin-A de aproximadamente el 70 % para las nanopartículas durante 180 h. Por lo tanto, el polímero PLGA evita la liberación explosiva de Withaferin-A y controla la tasa de liberación de Withaferin-A. Además, la curva de liberación *in vitro* sugiere que las nanopartículas de Withaferin-A poseían un notable efecto de prolongación del tiempo en la liberación de Withaferin-A y respaldan una estabilidad a largo plazo.

KEY WORDS: BBB, brain tumors, nanoparticles, PLGA, withaferin a.

* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: madhupharm2006@gmail.com