

## Binary Solid Lipid Nanosuspension Containing Cefixime: Preparation, Characterization, and Comparative *In Vivo* Evaluation

Mahwish KAMRAN <sup>1</sup>, Mir A KHAN <sup>1</sup>\*, Muhammad SHAFIQUE <sup>1</sup>,  
Maqsood REHMAN <sup>1</sup>, Waqar AHMED <sup>1</sup>, ABDULLAH <sup>1</sup> & Sajjad AHMAD <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Pharmacy, University of Malakand, Chakdara;  
Dir (L)-18800 Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan

<sup>2</sup> Department of Pharmacy, Faculty of Life Sciences, Sarhad University of Science  
and Information Technology, Peshawar, Pakistan

**SUMMARY.** Current study resolved poor oral bioavailability issues of cefixime through fabrication of freeze dried binary solid lipid nano particles (SLNs). Nano formulation fabricated via hot melt encapsulation method was optimized using numerous formulation variables. Optimized nano formulation (CFX-4) was subjected to *in vitro* characterization along with determination of encapsulation efficiency and drug loading capacity. Scanning electron microscopy represented spherical shaped particles. Differential scanning calorimetry and X-ray powder diffraction revealed reduction in drug's crystallinity. Drug-excipient compatibility was established through Fourier transform infrared spectroscopy. *In vitro* studies favored sustained drug release with increased drug payload. Stability studies exposed that refrigerated temperature imparts maximum stability to binary SLNs. *In vivo* studies revealed desired enhancement in oral bioavailability of nano formulation compared to the marketed product (Cefiget<sup>®</sup>). Presented investigations established the dominance of binary SLNs for oral bioavailability improvement with sustained drug release features for their successful use as an advanced drug delivery system for hydrophobic drugs.

**RESUMEN.** El estudio actual resolvió problemas de biodisponibilidad oral de cefixima a través de la fabricación de nanopartículas de lípidos sólidos binarios (SLN) liofilizados. La nanoformulación fabricada mediante el método de encapsulación de fusión en caliente se optimizó utilizando numerosas variables de formulación. La nanoformulación optimizada (CFX-4) se sometió a caracterización *in vitro* junto con la determinación de la eficiencia de encapsulación y la capacidad de carga del fármaco. La microscopía electrónica de barrido representaba partículas con forma esférica. La calorimetría diferencial de barrido y la difracción de rayos X en polvo revelaron una reducción en la cristalinidad del fármaco. La compatibilidad farmacológica se estableció mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier. Los estudios *in vitro* favorecieron la liberación sostenida con una mayor carga de medicamentos. Los estudios de estabilidad expusieron que la temperatura refrigerada imparte la máxima estabilidad a los SLN binarios. Los estudios *in vivo* revelaron la mejora deseada en la biodisponibilidad oral de la nano formulación en comparación con el producto comercializado (Cefiget<sup>®</sup>). Las investigaciones presentadas establecieron el predominio de los SLN binarios para la mejora de la biodisponibilidad oral con características de liberación sostenida de fármacos para su uso exitoso como un sistema avanzado de administración de fármacos hidrofóbicos.

**KEY WORDS:** binary solid lipid nano particles, bioavailability, hot melt encapsulation, *in vitro* release, *in vivo* study.

\* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: mirazam786@yahoo.com