



Development, Characterization and *In Vitro* Skin Permeation Studies of Lornoxicam-Loaded Cubosomes (Novel Nanocarriers) *versus* Liposomes

Mohamed BADRAN *^{1,3}, Ajaz AHMAD², Mohammad RAISH¹ & Kazi MOHSIN¹

¹ Department of Pharmaceutics, College of Pharmacy, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

² Department of Clinical Pharmacy, College of Pharmacy, King Saud University, Saudi Arabia

³ Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Al-Azhar University, Cairo, Egypt

SUMMARY. The study aimed to develop novel lornoxicam (LOR)-loaded cubosomes (CS) consisting of glycerol monooleate (GMO) and poloxamer 407 in comparison with flexible liposomes (FL) to enhance the skin penetration of LOR. These formulations have been described as possible carriers to deliver drug molecules to the skin layers. The efficacy of the prepared systems was compared with conventional liposomes (LP) and LOR solution. These systems were characterized for particle size, entrapment efficiency (EE %), stability and the morphology. Furthermore, *ex vivo* penetration activity were evaluated. It was found that the presence of PL 407 and sodium cholate (NaC) played an important role in the vesicle size reduction to nano range. The transmission electron microscopy (TEM) images and X-ray diffraction revealed the formation of cubic structure. Moreover; CS enhanced the amount of LOR in SC and deeper skin layers compared to LP and FL. It can be concluded that cubosomes in the presence of GMO and PL 407 may be a promising carrier for effective skin delivery of LOR.

RESUMEN. El estudio tuvo como objetivo desarrollar nuevos cubosomas (CS) de lornoxicam (LOR) que constan de monooleato de glicerol (GMO) y poloxámero 407 en comparación con liposomas flexibles (FL) para aumentar la penetración en la piel de LOR. Estas formulaciones se han descrito como posibles portadores para descargar las moléculas del fármaco en las capas de la piel. La eficacia de los sistemas preparados se comparó con los liposomas convencionales (LP) y LOR en solución. Los CS fueron caracterizados por tamaño de partícula, la eficacia de captura (EE%), la estabilidad y la morfología. Además, se evaluó la actividad *ex vivo* de penetración. Se encontró que la presencia de PL 407 y colato de sodio (NAC) desempeñó un papel importante en la reducción del tamaño de las vesículas a la gama nano. Las imágenes de microscopía electrónica de transmisión (TEM) y difracción de rayos X revelaron la formación de estructura cúbica. Por otra parte, CS aumentó la cantidad de LOR en SC y las capas profundas de la piel en comparación con LP y FL. Se puede concluir que cubosomas en presencia de OMG y PL 407 pueden resultar un portador prometedor para la aplicación efectiva de LOR a la piel.

KEY WORDS: cubosomes, *ex vivo* penetration studies, flexible liposomes, lornoxicam.

* Author to whom correspondence should be addressed. *E-mail:* mbadran75@gmail.com