

Antibacterial Activity of Curcumin and Solubility-Enhanced Curcumin in Microemulsion: a Comparative Study

Haroon K. SYED^{1,2,*} & Kok K. PEH^{1,*}

¹ School of Pharmaceutical Sciences, Universiti Sains Malaysia, 11800 Minden, Penang, Malaysia

² Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Government College University, Faisalabad, Pakistan

SUMMARY. The current study focus was to develop a microemulsion delivery system for curcumin and solubility-enhanced curcumin inclusion complex and compare the antibacterial activity of curcumin with solubility-enhanced curcumin in dimethyl sulphoxide first and later in microemulsion formulation. Solubility studies of curcumin in different oils, surfactants and co-surfactants were performed. The pseudo-ternary phase diagram was constructed using water titration method. All the selected microemulsion formulations loaded with curcumin and curcumin-cyclodextrin inclusion complex were prepared and characterized for pH, conductivity, viscosity, particle size, zeta potential. Agar well diffusion method was used for antibacterial studies against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Curcumin showed higher solubility in isopropyl myristate as oil, tween 80 as surfactant and polyethylene glycol 400 as co-surfactant and pseudo-ternary phase diagram was constructed successfully. Microemulsion delivery system was more effective and suitable for the delivery of Curcumin and solubility-enhanced Curcumin-inclusion complex than dimethyl-sulphoxide with enhanced antibacterial activity.

RESUMEN. El enfoque del estudio fue desarrollar un sistema de microemulsión para la administración de curcumina y del complejo de inclusión de curcumina mejorada por solubilidad y comparar la actividad antibacteriana de curcumina con curcumina potenciada en solubilidad en dimetilsulfóxido primero y más tarde en la formulación de microemulsión. Se realizaron estudios de solubilidad de curcumina en diferentes aceites, surfactantes y cotensioactivos. El diagrama de fase pseudo-ternario se construyó usando el método de titulación de agua. Todas las formulaciones de microemulsión seleccionadas cargadas con complejo de inclusión de curcumina y curcumina-ciclodextrina se prepararon y caracterizaron para pH, conductividad, viscosidad, tamaño de particular y potencial zeta. El método de difusión de pozos de agar se utilizó para estudios antibacterianos contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. La curcumina mostró una mayor solubilidad en miristato de isopropilo como aceite, Tween 80 como agente tensioactivo y polietilenglicol 400 como co-tensioactivo y el diagrama de fase pseudo-ternario se construyó con éxito. El sistema de administración de microemulsión fue más eficaz y adecuado para la administración de curcumina y del complejo de inclusión de curcumina mejorado en cuanto a la solubilidad que el dimetilsulfóxido, con actividad antibacteriana potenciada.

KEY WORDS: antibacterial activity, curcumin, solubility, microemulsion.

* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: haroonkhalid80@gmail.com, syedharoonkhalid@gcuf.edu.pk (Haroon Khalid Syed); kkpehken@gmail.com, kkpeh@usm.my (Kok-Khiang Peh).