



Formulation and Evaluation of Topical Carbamazepine Semi Solid Dosage Forms for Transdermal Drug Delivery

Rahman GUL^{1,2,4,*}, Syed UMER JAN¹, Amanullah KHAN², Muhammad MURTAZA QURESHI³
& Nusrat JAHAN⁵

¹ Faculty of Pharmacy & Health Sciences, University of Balochistan, Pakistan

² Department of Health, Government of Balochistan, Pakistan

³ Peoples University Medical & Health Sciences for Women, Nawabshah, Sindh, Pakistan

⁵ Balochistan University of Information Technology, Engineering & Management Sciences (BUIITEMS)
Quetta, Pakistan

SUMMARY. Carbamazepine (CBZ) is an anti-epileptic drug use in the healing of epilepsy. The aim of the current research was to prepare and evaluate the *in vitro* and *ex vivo* release and permeation behavior of transdermal gel, micro emulsion, and ointment containing carbamazepine. The release and permeability experiments were conducted using cellulose membrane and rabbit skin in Franz cells. The donor chamber was filled with 1% sodium lauryl sulphate. It was stirred constantly at 37 °C. The carbamazepine released and permeated in the receptor medium was analyzed by high performance liquid chromatography at 210 nm. Different release and permeation parameters such as cumulative quantity of drug permeated, correlation coefficient (r^2), factor (f_2) analysis, and flux (J) were conducted. The best *in vitro* drug release profile achieved with gel, micro emulsion and ointments were 62.30%, 72.39%, and 54.55% via cellulose membrane within 24 h, respectively. *Ex vivo* permeability study observed for gel, micro emulsion and ointment was 55.0%, 62.57%, and 46.86%, respectively. The drug release and permeability observed for all formulations in such a descending orders micro emulsion > gel > ointment. *In vitro* release kinetics studies reveals that all formulations were best fit to Korsmeyer-Peppas model. *In vitro* and *ex vivo* Franz diffusion cell apparatus was useful to develop and analyzed formulations of carbamazepine transdermal gel, micro emulsion, and ointment.

RESUMEN. La carbamazepina (CBZ) es un medicamento antiepiléptico. El objetivo de la investigación actual fue preparar y evaluar el comportamiento de liberación y permeación *in vitro* y *ex vivo* del gel transdérmico, la microemulsión y la pomada que contienen carbamazepina. Los experimentos de liberación y permeabilidad se llevaron a cabo utilizando membrana de celulosa y piel de conejo en células Franz. La cámara del donante se llenó con laurilsulfato de sodio al 1%. Se agitó constantemente a 37 °C. La carbamazepina liberada y permeada en el medio receptor se analizó mediante cromatografía líquida de alto rendimiento a 210 nm. Se realizaron diferentes parámetros de liberación y permeación, como la cantidad acumulada de fármaco permeado, el coeficiente de correlación (r^2), el análisis del factor (f_2) y el flujo (J). El mejor perfil de liberación de fármaco *in vitro* logrado con gel, microemulsión y pomadas fue de 62,30%, 72,39% y 54,55% a través de la membrana de celulosa en 24 h, respectivamente. El estudio de permeabilidad *ex vivo* observado para gel, microemulsión y pomada fue 55.0%, 62.57% y 46.86%, respectivamente. La liberación del fármaco y la permeabilidad observada para todas las formulaciones fue, en orden descendente: microemulsión > gel > ungüento. Los estudios de cinética de liberación *in vitro* revelan que todas las formulaciones se ajustaron mejor al modelo de Korsmeyer-Peppas. El aparato celular de difusión de Franz *in vitro* y *ex vivo* fue útil para desarrollar y analizar formulaciones de gel transdérmico de carbamazepina, microemulsión y ungüento.

KEY WORDS: *ex vivo* permeation study, *in vitro* study, kinetic study, transdermal formulations.

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