

Design and Preparation of EGDMA Cross-Linked Polyvinylpyrrolidone/Acrylic acid Hydrogel for Controlled Delivery of Dexibuprofen

Muhammad SAFDAR ¹, Muhammad AKHLAQ *¹, Sardar ALAM ¹, Sheikh A. RASHID ¹
& Abid HUSSAIN ²

¹ Faculty of Pharmacy, Gomal university D.I.Khan, KPK, Pakistan

² Department of Pharmacy, Poonch University Rawalakoat Azad Kashmir, Pakistan

SUMMARY. The study aims to evaluate the impact of monomer, polymer and cross-linker in the different concentrations on the hydrogels swell and release of the drugs at changing pH (1.2, 5.5, and 7.4). The pH sensitive hydrogels in this research are based on chain formation of PVP/AA by utilizing cross linker (EGDMA) with dexibuprofen as a model drug in the presence of initiator ammonium persulphate (APS), exploiting the free radical polymerization. Similarly, gel fraction, diffusion coefficient, as well as porosity are identified. The hydrogels were characterized using DSC study. No significant drug-polymer interactions were observed in DSC studies. In addition, hydrogels also revealed the pH dependent behavior of swelling gels. Release of drug from PVP/AA hydrogel and swelling behavior was increased positively as pH changes its value from the level of 1.2 to level 7.4. Behavior of swelling gel was strengthened by increasing the acrylic acid content, while decreased by enhancing the contents of EGDMA. Drug-release data were fitted into kinetic models comprising of first order, zero order, Higuchi and Korsmeyer-Peppas. However, outcomes revealed the release of dexibuprofen with in hydrogel were non-fickian and that the mechanism was diffusion controlled.

RESUMEN. El estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de monómeros, polímeros y reticulantes en diferentes concentraciones en hidrogeles en relación al hinchamiento y liberación de drogas con el cambio de pH (1.2, 5.5 y 7.4). Los hidrogeles sensibles al pH en esta investigación se basan en la formación de cadenas de PVP/AA mediante la utilización de reticulante (EGDMA) con dexibuprofeno como fármaco modelo, en presencia de persulfato de amonio (APS) como iniciador, aprovechando la polimerización por radicales libres. También fueron identificados la fracción de gel y el coeficiente de difusión, así como la porosidad. Los hidrogeles se caracterizaron usando estudios de DSC, pero no se observaron interacciones significativas fármaco-polímero. Además, el hinchamiento de los hidrogeles también reveló un comportamiento dependiente del pH de los geles. La liberación de fármaco a partir de hidrogel PVP/AA y el hinchamiento aumentó al cambiar el valor de pH de 1,2 a 7,4. El hinchamiento del gel se vio reforzado por el aumento del contenido de ácido acrílico, pero disminuyó con el aumento de EGDMA. Los datos de liberación del fármaco encajan en los modelos cinéticos de primer orden, orden cero, Higuchi y Korsmeyer-Peppas. Sin embargo, los resultados revelaron la liberación de dexibuprofeno del hidrogel era no-Fickiano y que el mecanismo era de difusión controlada.

KEY WORDS: acrylic acid, dexibuprofen, dynamic swelling, drug release, kinetic models, polyvinylpyrrolidone.

* Author to whom correspondence should be addressed. *E-mail:* akhlaqhayat@hotmail.com