

## Novel Semi-Interpenetrating Polymer Network Microspheres of Timolol Maleate: Characterization and Ocular Drug Delivery

Rahul SISODIYA<sup>1</sup>\* & Neelam JAIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lakshi Narain College of Pharmacy, Sanwer Road, Bhawrasla, Indore-453331, Madhya Pradesh, India

<sup>2</sup> Oriental College of Pharmacy and Research, Oriental University, Sanwer Road, Jakhiya, Indore-453555, Madhya Pradesh, India

**SUMMARY.** The main aim of the present study was to develop novel semi-interpenetrating polymer network (semi-IPN) of psyllium (PSY) and poly vinyl alcohol (PVA), cross-linked with glutaraldehyde (GA) to form microspheres by emulsion cross-linking method to deliver model anti-glaucomatic drug, timolol maleate. Various formulations were prepared by changing the ratio of PSY: PVA, extent of cross-linking in order to optimize the formulation variables on drug encapsulation efficiency and release rate. FTIR spectroscopy was done to confirm the formation of a semi-IPN and the chemical stability of timolol maleate after penetration of microspheres. Microspheres formed were spherical with smooth surfaces as revealed by SEM. Semi-IPN formulation F9 composed of PSY:PVA (1:4) and glutaraldehyde (5.5 mL) gave the most advantageous entrapment ( $82.67 \pm 2.58\%$ ) and release results after 8 h ( $Q8h = 52.11 \pm 0.62\%$ ) in phosphate buffer solution (PBS, pH 7.4) as compared to other compositions. These results suggest that the semi-IPN microspheres are promising ocular carriers for the controlled delivery of timolol maleate in glaucoma treatment.

**RESUMEN.** El objetivo principal del presente estudio fue desarrollar una nueva red polimérica semi-interpenetrante (semi-IPN) de psyllium (PSY) y alcohol polivinílico (PVA), entrecruzado con glutaraldehído (GA) para formar microesferas por el método de entrecruzamiento en emulsión para administrar el fármaco antiglucomático modelo, maleato de timolol. Se prepararon varias formulaciones cambiando la proporción de PSY:PVA, el grado de entrecruzamiento para optimizar las variables de formulación sobre la eficiencia de encapsulación del fármaco y la tasa de liberación. Se realizó espectroscopía FTIR para confirmar la formación de una semi-IPN y la estabilidad química del maleato de timolol después de la penetración de las microesferas. Las microesferas formadas eran esféricas con superficies lisas como se reveló por SEM. La formulación semi-IPN F9 compuesta por PSY:PVA (1:4) y glutaraldehído (5,5 mL) proporcionó los resultados de atrapamiento más ventajosos ( $82,67 \pm 2,58 \%$ ) y liberación después de 8 h ( $Q8h = 52,11 \pm 0,62 \%$ ) en solución tampón de fosfato (PBS, pH 7,4) en comparación con otras composiciones. Estos resultados sugieren que las microesferas semi-IPN son vehículos oculares prometedores para la administración controlada de maleato de timolol en el tratamiento del glaucoma.

**KEY WORDS:** microspheres, poly vinyl alcohol, psyllium, semi-interpenetrating polymer network (semi-IPN), timolol maleate.

\* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: rahul.sisodiya441@gmail.com