

A New Anti-Cancer Drug Delivery System: Polymeric Ionic Liquid Functionalized Reduced Graphene Oxide

Bingmi LIU ^{1,2}, Zhongqiu GUO ³, Haotian WU ³, Chuang ZHANG ³, Li LI ^{1,2} & Yu LIU ^{1,2} *

¹ Liaoning Key Laboratory of New Drug Research & Development, China

² Liaoning Pharmaceutical Engineering Research Center for Natural Medicine, China

³ Liaoning University, Shenyang, Liaoning Prov., China

SUMMARY. Graphene oxide (GO) has been one of the most proposed nanocarriers for drug delivery in the past decade. Here we synthesized a novel reduced graphene oxide (RGO) nanocomposite (RGO-PILs), functionalized by polymeric ionic liquids (PILs), which exhibited excellent loading capacity, favourable biocompatibility and good solubility as a nanocarrier for doxorubicin (DOX). The characters of RGO and RGO-PILs such as zeta potential, particle size, loading rate, entrapment efficiency and release profile were all investigated. The encapsulation efficiency of DOX for RGO-PILs was estimated to be around $71.9 \pm 1.9\%$. The release rate of DOX within 2160 min in pH 7.4 and pH 4.8 were 23 and 43%, respectively. No bursting effect was shown in the release profiles of RGO-PILs/DOX. As a novel nanocarrier, the RGO-PILs exhibited high drug loading and delivery capacity, favourable control-released property and pH sensitive releasing mechanism, which is desirable for therapeutic applications.

RESUMEN. El óxido de grafeno (GO) ha sido uno de los nanotransportadores más propuestos para la administración de fármacos en la última década. Aquí sintetizamos un nuevo nanocompuesto (RGO-PIL) de óxido de grafeno reducido (RGO), funcionalizado por líquidos iónicos poliméricos (PIL), que exhibió una excelente capacidad de carga, una biocompatibilidad favorable y una buena solubilidad como un nanotransportador para doxorubicina (DOX). Se investigaron los caracteres de RGO y RGO-PIL, como el potencial zeta, el tamaño de las partículas, la tasa de carga, la eficiencia de atrapamiento y el perfil de liberación. La eficiencia de encapsulación de DOX para RGO-PIL se estimó en alrededor de $71.9 \pm 1.9\%$. La velocidad de liberación de DOX en 2160 min en pH 7.4 y pH 4.8 fue de 23 y 43%, respectivamente. No se mostró ningún efecto de ráfaga en los perfiles de lanzamiento de RGO-PILs / DOX. Como un nuevo nanotransportador, los RGO-PIL mostraron una alta capacidad de carga y administración de fármacos, una propiedad de control favorable y un mecanismo de liberación sensible al pH, lo que es deseable para aplicaciones terapéuticas.

KEY WORDS: doxorubicin, graphene oxide, nanocarrier, pH-sensitive, polymeric ionic liquids, RGO-PILs.

* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: 2360930345@qq.com