

# Emerging drug delivery systems of anticancer agents: exosomes

Katarina Smilkov\*, Darinka Gjorgieva Ackova

*Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University in Stip, R. Macedonia*

*\*Corresponding Author: e-mail: katarina.smilkov@ugd.edu.mk*

---

## Abstract

Several properties of exosomes make them potential drug delivery systems, especially the fact that they can be regarded as natural liposomes. Their endogenous origin and potential of reduced side effects and targeted action make them more attractive to researchers worldwide. Since this new technology of implementation of exosomes as drug carriers is just emerging, several authors presented incorporation of anticancer agents into exosomes. Namely, for this purpose, curcumin has been used, thus reportedly resulting with curcumin-loaded exosomes that presented increased solubility, stability, and bioavailability, and its' increased delivery to activated monocytes. Doxorubicin has also been incorporated into exosomes, resulting in its specific delivery to tumor tissues, and leading to inhibition of tumor growth in tumor-bearing nude mice model. In addition, paclitaxel has also been investigated for incorporation in exosomes using different techniques, reportedly showing increased cytotoxicity more than 50 times in drug resistant MDCK<sub>MDR1</sub> (Pgp+) cells and nearly complete co-localization of airway-delivered exosomes with cancer cells in murine model of pulmonary cancer metastases. Other types of cargos have also been loaded to exosomes and explored, mostly of different RNA type.

These researches, along with the constant growth of the articles published in this field, leave no doubt that, exosomes as drug delivery systems have big potential to be considered in the development of new anticancer drugs.

*Keywords:* exosomes, drug delivery systems, anticancer agents

---

## Нови системи за испорака на антиканцерни агенси: егзозоми

Катарина Смилков\*, Даринка Ѓоргиева Ацкова

Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“ Штип, Р. Македонија  
\* e-mail: katarina.smilkov@ugd.edu.mk

---

### Апстракт

Неколку својства кои ги имаат егзозомите ги прават потенцијални системи за испорака на лекови, особено фактот дека тие може да се сметаат за природни липозоми. Поради ендегеното потекло, потенцијалот за намалени несакани ефекти и насоченото делување, егзозомите се сè поатрактивни за истражувачите ширум светот. Бидејќи оваа нова технологија на имплементација на егзозомите како носители на лекови сè уште е во својот зародиш, досега само неколку автори презентирале инкорпорирање на антиканцерни агенси во егзозоми. Имено, за оваа цел бил користен куркуминот, што резултирало со добивање на егзозоми со куркумин, кои покажале зголемена растворливост, стабилност и биорасположивост, како и зголемена испорака на куркуминот во активирани моноцити. Доксорубицинот исто така бил инкорпориран во егзозоми, што резултирало со негова специфична, насочена испорака до туморските ткива и инхибиција на растот на туморот кај испитуваните модели на голи глувци со тумори. Дополнително, паклитаксел исто така бил инкорпориран во егзозоми притоа применувајќи различни техники, при што покажал 50 пати зголемена цитотоксичност кај клетките MDCKMDR1 (Pgp+) отпорни на лекови и речиси комплетна ко-локализација на егзозоми кои биле испорачани во дишните патишта, заедно со канцер клетки во глувчешки модел на пулмонални метастази на канцер. Испитувани биле и други типови на агенси кои биле инкорпорирани во егзозоми, главно од различен тип на РНК молекули.

Овие истражувања, заедно со постојаниот раст на статиите објавени на ова поле, не оставаат сомнеж дека егзозомите како системи за испорака на лекови имаат голем потенцијал да бидат земени во предвид при развојот на нови лекови против канцер.

*Клучни зборови:* егзозоми, системи за испорака на лекови, антиканцер агенси

---