

Исследование кинетики накопления наночастиц серебра в различных органах млекопитающих при хроническом пероральном пути их поступления

Научный руководитель – Кашкаров Павел Константинович

Анциферова Анна Александровна

Кандидат наук

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия

E-mail: antsiferova_aa@nrcki.ru

В настоящее время, особенно в связи с пандемией SARS CoV-2, высоко востребованы различные антисептические средства и фармакологические препараты, в том числе, на основе наночастиц серебра.

Опубликовано достаточное количество работ, демонстрирующих негативное влияние систематического приема наночастиц серебра на когнитивные функции млекопитающих, а также свидетельствующих об их выраженном токсическом действии как в экспериментах *in vitro*, так и *in vivo*.

Отсроченный эффект долговременного введения наночастиц серебра в настоящее время не ясен в силу специфики проведения таких экспериментов согласно международным нормативным актам. Наименее изученным направлением в данной области является исследование биокинетики таких наночастиц в живом организме в силу недостаточной чувствительности и высокой трудозатратности распространенных методов (масс-спектрометрия, атомно-абсорбционная спектроскопия, просвечивающая электронная микроскопия).

Поэтому целью настоящего исследования стало исследование кинетики накопления наночастиц серебра при хроническом пероральном пути их поступления в организм млекопитающих. В работе использовали наночастицы серебра Арговит-С (Вектор-Вита, Новосибирск, Россия) со средним размером 34 нм. В качестве модели млекопитающих использовали мышей-самцов C57Bl/6, начиная с возраста 2-х месяцев. Также имелась группа возрастных мышей, начавших принимать наночастицы с возраста 5,5 месяцев для исследования влияния эффекта старения на аккумуляцию наночастиц.

Наночастицы вводили ежедневно перорально в составе питьевой воды в количестве 50 мкг в сутки в течение: 30 суток, 60 суток, 120 суток, 180 суток и 60 суток для возрастных мышей. Контрольная группа получала только деионизованную воду и стандартный рацион на протяжении всего эксперимента. Содержание серебра в органах определяли методом нейтронно-активационного анализа, демонстрирующего высокую чувствительность и простоту пробоподготовки.

В результате работы получены биокинетики накопления серебра в отделах головного мозга (мозжечке, гиппокампе, коре и остатке), целом головном мозге, печени, легких, крови и тестикулах. В целом, все зависимости, кроме кинетики для тестикул, достоверно демонстрировали выход на насыщение за указанное время введения препарата. Накопление в тестикулах значительно возрастало, начиная со 120 суток приема наночастиц и количественно превосходило остальные значения. Накопление в крови было относительно незначительным и достоверно снижалось для 180 суток, что свидетельствует о свойствах обновления.

Однако следует отметить отличия между группами молодых и возрастных мышей: накопление в крови, тестикулах и коре для последних было достоверно выше. Накопление серебра в мозжечке превосходило таковое у молодых мышей.

Содержание серебра в сердце, селезенке и печени было ниже предела обнаружения метода (10 нг) на протяжении всего эксперимента.

Полученные данные следует связывать с гистологическими и цитологическими особенностями органов, а также с избирательными свойствами тропности наночастиц серебра к ряду тканей.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-32-20197)