

Учёные Политеха усовершенствовали технологию борьбы с раком



Учёные Политеха усовершенствовали технологию борьбы с раком

*Научная группа из Института биомедицинских систем и биотехнологий СПбПУ повысила эффективность фототермической терапии при лечении злокачественных новообразований. Учёные предложили одновременное применение наночастиц селена и золота и создали специальные капсулы для их доставки к опухолевым клеткам. **Научная статья** о результатах исследования, проведенного в рамках программы «Приоритет-2030», опубликована в журнале науки о коллоидах и интерфейсах «Элсевич».*



Фототермическая терапия — это метод лечения опухолей за счёт тепловой энергии. Его преимущества — минимальная инвазия и возможность локального воздействия на раковые клетки. В клиниках чаще всего фототермическую терапию применяют для лечения меланомы кожи. С помощью внутривенных инъекций вводят вещество, которое накапливается в опухоли, а затем участок интереса нагревают лазером. Световая энергия преобразуется в тепло, которое и разрушает раковые клетки. Однако в глубине опухоли не удастся достичь высокой температуры, из-за чего часть новообразования остаётся без терапии.

Учёные Политеха предлагают с помощью инъекции вводить не лекарственное вещество, а наночастицы селена и золота, которые обладают уникальными индивидуальными свойствами. На поверхности наночастиц золота размером 80-100 нанометров есть свободные электроны, которые при облучении светом нагреваются и за счёт высокой температуры разрушают клетку. Наночастицы селена размером 10-20 нанометров помогают золоту дольше удерживать тепло, что повышает эффективность процедуры. Где золото не справляется с задачей, работают противоопухолевые свойства селена, который заставляет митохондрии в большом количестве выделять активные формы кислорода. Это приводит к разрыву мембраны и гибели клетки. Наночастицы находятся внутри капсулы, поэтому не оказывают негативного влияния на организм, а работают только в пределах опухолевых клеток.

«По отдельности селен и золото исследовались и применялись в терапии злокачественных новообразований, но никто в мире не объединял эти два вещества в дуэт. С помощью математического моделирования мы рассчитали вероятность взаимодействия селена и золота, спрогнозировали, что будет при их запаковке в капсулу, а затем приступили к практическому исследованию», — рассказала младший научный сотрудник Лаборатории нано- и микрокапсулирования биологически активных веществ СПбПУ Ксения Митусова.

Наночастицы селена и золота пакуются в капсулы с шестислойной оболочкой и размером 2 микрона. Для эффективного воздействия на раковую клетку необходимо не меньше 10 капсул.

Биоинженеры провели эксперименты *in vivo*. На протяжении двух недель они наблюдали за мышами: опухоль уменьшалась в размере. Часть исследований учёные выполняли в Первом Санкт-Петербургском государственном медицинском университете имени академика И.П. Павлова, исследования по терапевтическому эффекту — в Санкт-Петербургском государственном химико-фармацевтическом университете совместно с коллегами из ИТМО.

«Мы оценивали не только опухолевую ткань, но и здоровые органы. Полученные образцы отдавали на гистологию для выявления метастазов и для определения эффективности нашей терапии в опухоли. В результате никаких негативных воздействий на жизненно важные органы не обнаружилось. Удалось доказать эффективность нашего метода», — рассказала лаборант-исследователь Лаборатории нано- и микрокапсулирования биологически активных веществ ИБСиБ СПбПУ Анна Рогова.

Для реализации метода не нужно нового оборудования, уже существующие в клиниках установки подойдут для проведения такой процедуры.

Перед учёными стоят две главные задачи — улучшить адресность капсул и уменьшить их размер в 10 раз, чтобы получить больший процент проникновения носителей в клетку. Уже отправлена заявка на выдачу патента.