

Ученые Политеха разрабатывают микрокапсулы для доставки препаратов к раковым клеткам



Ученые Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого совместно с коллегами разработали способ доставки противоопухолевых лекарств напрямую к раковым клеткам. В основе открытия лежит использование мезенхимальных стволовых клеток и микрокапсул из полимерных соединений. Результаты, [опубликованные](#) в журнале *Biomaterials Science*, в будущем могут обеспечить более точное воздействие препарата на опухоль и помогут избежать повреждений здоровых тканей.

Мезенхимальные стволовые клетки дают начало разным типам тканей, включая жировую, мышечную, хрящевую и костную. Также эти клетки могут мигрировать к опухолям и взаимодействовать с ними. Это происходит потому, что новообразования активно выделяют вещества белковой природы, называемые хемокинами. Последние привлекают различные клетки, на поверхности которых есть специфические рецепторы. Миграция происходит по направлению увеличения концентрации хемокинов. Так, на поверхности мезенхимальных стволовых клеток есть рецептор CXCR4. Именно он взаимодействует с хемокином SDF-1, обеспечивая перемещение к месту развития опухоли.

«Сейчас в биомедицинской области актуальна разработка систем доставки препаратов, основанных на использовании живых клеток. Эта стратегия предусматривает применение в терапии подходящих клеточных культур, которые могут взаимодействовать с опухолями. Среди клеток, которые можно использовать в качестве платформ для доставки лекарств, мезенхимальные стволовые клетки считаются наиболее привлекательными благодаря относительно простому получению и культивированию в лабораторных условиях», – поясняет один из разработчиков метода Тимофей КАРПОВ, студент Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, сотрудник [лаборатории микрокапсулирования и управляемой доставки биологически активных соединений](#) центра «RASA-СПбПУ».

Разработанная технология позволяет упаковывать разные биологически активные соединения, в том числе противоопухолевые лекарства. В качестве образца противоракового препарата ученые использовали винкристин, который действует на разные типы новообразований и активно применяется в химиотерапии. Он был помещен в микрокапсулы из полимерных соединений и золотых наностержней. На мезенхимальные стволовые клетки, в которые капсулы с винкристином попадали за счет фагоцитоза, исследователи воздействовали инфракрасным излучением, которое способно проникать глубоко в ткани, не повреждая их. В результате частички золота, встроенные в капсулы, поглощали большое количество энергии и нагревались. Это приводило к разрушению полимерной структуры и выходу препарата в мезенхимальную клетку. Часть винкристина оставалась внутри, а оставшаяся выделялась в межклеточное пространство и воздействовала на опухоль.

«Благодаря нашей технологии возможно создание платформ доставки широкого спектра противоопухолевых лекарственных средств, а также в целом препаратов для различных областей современной медицины. В то же время инфракрасное излучение уже давно широко применяется. Вред от него при этом практически отсутствует из-за оптимального подбора параметров облучения», – сообщает Тимофей КАРПОВ.

В исследовании также приняли участие сотрудники [Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова](#), [Санкт-Петербургского академического университета](#), [Томского политехнического университета](#), [Университета ИТМО](#), [инновационного центра Сколково](#), [Университета Лотарингии \(Jean Lamour, University of Lorraine\)](#) и [Лондонского университета королевы Марии \(School of Engineering and Materials Science, Queen Mary University of London\)](#).

Материал подготовлен Управлением по связям с общественностью СПбПУ