

Полимерные наночастицы для альфа-терапии



Колоректальный рак остается одной из главных угроз в онкологии: к 2040 году прогнозируют до 3,2 млн новых случаев ежегодно. Хирургия и химиотерапия не всегда эффективны, особенно при метастазах, а стандартные курсы химии дают системную токсичность. Альфа-терапия — альтернатива, которая позволяет точно уничтожать опухолевые клетки за счет короткопробежного, но мощного излучения. Однако на пути к клиническому применению есть барьер: высокая энергия альфа-частиц разрушает многие носители, изотоп выходит из-под контроля и поражает здоровые ткани.

Ученые Лаборатории нано- и микрокапсулирования биологически активных веществ СПбПУ в составе научного коллектива предложили платформу на основе биоразлагаемого полимера — полимолочной кислоты (PLA). Этот материал одобрен FDA и хорошо зарекомендовал себя в биомедицине. Исследование поддержано грантом РНФ (проект № 24-25-00210) и опубликовано в журнале *Drug Delivery and Translational Research* (квартиль Q1).

Методом нанопреципитации авторы получили частицы размером около 100 нм, с нейтральным

зарядом и монодисперсной структурой. На «холодном» этапе они подтвердили, что PLA-наночастицы активно захватываются раковыми клетками СТ26, проникают в глубь опухолевых сфероидов и не вызывают значительного гемолиза даже в высоких концентрациях.

На «горячей» стадии ученые разработали протокол мечення радием-223. Используя модифицированную методику с солями бария и сульфата натрия, они добились эффективности связывания изотопа свыше 90%. При этом радиохимическая стабильность сохранялась на уровне выше 95% в течение 144 часов — это значит, что радий остаётся на носителе и не мигрирует в здоровые органы.

Решающий эксперимент провели *in vivo* на мышинной модели колоректального рака. Радиофармпрепарат проверили при двух схемах введения: системной и локальной. В обоих случаях опухоли заметно замедляли рост — уменьшение объёма составило 59% и 67% соответственно по сравнению с контролем. При этом прямая радиометрия не выявила значительного накопления радиоактивных наночастиц в жизненно важных органах, а гистология не показала признаков токсичности в сердце, лёгких, печени и почках.

Оригинал статьи: *Development of ²²³Ra-labeled polymeric nanocarriers with variable administration routes for alpha-therapy of colorectal cancer. Drug Delivery and Translational Research, 2026, Volume 16, 162–179.*