

Гиперполяризующее действие одностенных углеродных нанотрубок на клетки опухолевого асцита саркомы 37 мышей *in vitro*

Е.Ю.Златник, О.В.Тарнопольская, Л.В.Передреева

ФГБУ «РНИОИ Минздравсоцразвития России», 344037, Россия, г. Ростов-на-Дону, 14 линия, 63

E-mail: rnioi@list.ru; rnioi-patology@yandex.ru; elena-zlatnik@mail.ru

Изучение биологических свойств опухолевых клеток, включая их мембранные характеристики при различных внешних воздействиях, является актуальной научной задачей. Мембранология и мембранные технологии являются важным разделом нанотехнологий. Нами изучено влияние углеродных нанотрубок (НТ) на мембранный потенциал (МП) клеток в культуре для оценки их эффекта на эту интегральную характеристику состояния мембран, связанную с регуляцией функции клеток.

Материалы и методы. Использовали одностенные углеродные нанотрубки (НТ), функционализированные NH₂- и COOH-группами, изготовленные на предприятии «Карбонлайт» (Москва), длина 40-100 нм, диаметр 10-30 нм в концентрации 1 мкг/мл. Взвесь НТ инкубировали со взвесью клеток асцитной саркомы 37 мышей в течение 30-180 мин при 37°C. Исследование МП проводили с помощью пары потенциалозависимых флуоресцентных зондов: аниона АНС (1-анилинонафталин-8-сульфонат) (Serva) и катиона ДСМ (n-толуолсульфонат 4-(n-диметиламиностирил)-1 метилпиридиний) (синтезирован НИИФОХ при ЮФУ). Флуоресценцию АНС возбуждали светом длиной волны 375 nm, длина волны флуоресценции АНС была 480 nm; для ДСМ 450 nm и 520 nm соответственно. Конечная концентрация АНС в препарате клеточной суспензии была 40 мкМ, ДСМ – 20 мкМ. Готовили препараты на предметных стеклах, съемку и измерения проводили на люминесцентном микроскопе «Axio Imager M2» Zeiss с помощью программного обеспечения AxioVision, rel.4.8. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistika 6.0, использовали непараметрический критерий Манна-Уитни.

Результаты показали повышение МП клеток (гиперполяризацию) через 1 час инкубации с НТ в 1,25-1,5 раз по сравнению с контролем. Через 3 часа инкубации клетки необратимо меняются: их объем увеличивается в 1,3-1,7 раза, происходит их деструкция, дистрофия ядер. Предположительно, это говорит о том, что при повреждении клеток С37 под действием НТ перфорации мембраны не происходит, т.к. в противном случае внеклеточная и внутриклеточная концентрация К⁺ выравнивается, что вызвало бы деполяризацию. Возможно, в клетках саркомы включаются механизмы поддержания ионного гомеостаза, например Na-K-АТФ-аза, на что косвенно указывает высокая яркость митохондрий при окраске ДСМ, характеризующая их активность.