

## РЕАКЦИЯ КЛЕТОК НСТС КЛОН 929 НА ДОБАВЛЕНИЕ ИОНОВ МОЛИБДЕНА ИЛИ МЕДИ В ПИТАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ

© 2019 г. Ю. П. Петров<sup>1</sup>, \*, Н. В. Цупкина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург, 194064 Россия

\*E-mail: yure3ov@mail.ru

Поступила в редакцию 25.04.2019 г.

После доработки 15.05.2019 г.

Принята к публикации 17.05.2019 г.

В настоящей работе исследовали реакцию культивируемых клеток постоянной линии НСТС клон 929 на изменение состава питательной среды при добавлении в нее ионов меди или молибдена в виде солей  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  в концентрациях 0.1, 1.0 и 10 мг/мл среды. Параметром, по которому происходил мониторинг живых клеток, была площадь проекции клетки на подложку. Клетки анализировали через 1 сут после посева. Ни ионы меди, ни ионы молибдена не изменяли площадь клеток при любой исследованной концентрации, если клетки культивировали в “старых” флаконах, с которых они были только что сняты. При культивировании в новых (не использованных ранее) флаконах клетки по параметру “площадь клетки” образуют две группы – мелкие и крупные. Мы назвали эти группы функциональными субпопуляциями. Ионы меди снижают количество мелких клеток в 4 раза по сравнению с контролем, но не оказывают действия на относительную численность клеток с большей площадью. Ионы молибдена, напротив, увеличивают число мелких клеток на 20%, а для относительно крупных клеток можно отметить небольшое снижение численности, но как тенденцию.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, биология культивируемых клеток, форма клетки

**DOI:** 10.1134/S0041377119080042

Молибден и медь – микроэлементы, входящие в группу тяжелых металлов (Давыдова, Тагасов, 2002), попадая в организм, ведут себя антагонистически, поэтому имеет смысл в исследовательской работе использовать их в паре. Ранее нами было показано, что повышенные концентрации ионов молибдена во внешней среде не всегда приводят к отрицательным последствиям при их воздействии на живые объекты, а, напротив, могут оказывать благоприятное действие, например, повышать выживаемость головастики (Stepanyan et al., 2011).

Данных о влиянии этих металлов не на организменном, а на клеточном уровне нет. В настоящей работе была поставлена задача изучить реакцию культивируемых клеток на различные концентрации молибдена или меди в питательной среде, превышающие принятые предельно допустимые дозы. В качестве теста был использован морфометрический параметр – площадь проекции клетки на подложку.

Следует подчеркнуть, что мы анализировали реакцию не отдельно взятых клеток, а всей клеточной популяции, культивируемой в данном флаконе. Поэтому акцент был сделан не столько на исследование токсичности тяжелых металлов, сколько на изучение реакции культивируемых клеток на изменение

состава питательной среды, в которую добавляли ионы меди или молибдена. Такой подход важен, поскольку вносит определенный вклад в изучение биологии культивируемых клеток как частного раздела общей биологии.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В качестве объекта исследования использовали постоянную клеточную линию подкожной соединительной ткани мыши – НСТС клон 929, полученную из Российской коллекции клеточных культур позвоночных Института цитологии РАН (Санкт-Петербург). Клетки культивировали в пластиковых флаконах (25 см<sup>2</sup>, Nunck, Дания) в ростовой среде, состоящей из среды DMEM (Gibco, США), 10% сыворотки плодов коров (Gibco, США) и 40 мкг/мл гентамицина.

Для определения воздействия ионов тяжелых металлов на клетки в ростовую среду на протяжении всего культивирования добавляли растворы солей  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  или  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (Merck, Германия). Расчет концентрации солей в среде производили по ионам Mo и Cu. Было поставлено 3 серии экспериментов с разными концентрациями солей в