

УДК 616-091:611.36: 612.592-092.4

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЯДРЫШКОВЫХ ОРГАНИЗАТОРОВ ГЕПАТОЦИТОВ КРЫС ВИСТАР ПРИ ОДНОКРАТНОЙ ГЛУБОКОЙ ИММЕРСИОННОЙ ГИПОТЕРМИИ

Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул

Соседова М.Н.

В статье представлено описание результатов анализа ядрышковых организаторов крыс при водной гипотермии. В ходе исследования была изучена морфофункциональная активность ядрышкового аппарата в зависимости от длительности гипотермии. Определены адаптивные процессы ядрышкового аппарата в постгипотермическом периоде.

Ключевые слова: гипотермия, крысы, печень, ядрышко.

The article describes the results of the analysis of rat nucleolar organizers in aqueous hypothermia. In the course of the work, the morphofunctional activity of the nucleolar apparatus depending on the duration of hypothermia was studied. Adaptive processes of the nucleolar apparatus in the posthypothermic period were determined.

Key words: hypothermia, rats, liver, nucleus.

Ядрышко – это самая динамичная органелла клетки, и его структура отражает уровни трех основных процессов, связанных с биогенезом рибосом: синтез прерибосомальной рибонуклеиновой кислоты, процессинг и миграцию рибонуклеопротеидных частиц в нуклеоплазму. Одним из замечательных свойств ядрышек является их высокая пластичность, которая проявляется в изменении размеров, морфологии и локализации в ядре при реакции на многочисленные внешние стрессовые воздействия, а также при адаптации к неблагоприятным факторам. Исследований ядрышковых организаторов в клетках печени методом серебрения при воздействии гипотермии в литературе нами не обнаружено.

Цель: провести морфометрический анализ ядрышковых организаторов гепатоцитов крыс Вистар при однократной глубокой иммерсионной гипотермии.

Материалы и методы

Исследование было выполнено на 20 белых крысах линии Wistar. Гипотермию моделировали, помещая животных в воду температурой 5°C при температуре окружающего воздуха 7°C. Критерием прекращения эксперимента служило достижение животными ректальной температуры 20 – 25°C, что соответствовало глубокой степени гипотермии. Время экспозиции составляло 40±5 мин. В ходе эксперимента животные были разделены на 4 группы: 1 группа (n=5) – животные выводились из эксперимента декапитацией сразу после прекращения охлаждения; 2 группа (n=5) – через 2 суток; 3 группа (n=5) – через 7 суток и 4 группа (n=5) – через 14 суток. Выявление ядрышковых орга-

низаторов осуществляли по двухступенчатому методу Daskal Y. et al. в нашей модификации. При увеличении x1000 под масляной иммерсией микроскопа высчитывали число ядрышек, суммарную площадь аргирофильных гранул (AgNORs) на 1 ядро, площадь одного ядрышкового организатора и ядрышко-ядерное соотношение (Ядр/яд) в относительных единицах (отн. ед.). Морфометрические измерения проводили с помощью ВидеоТест-Морфология 5.2, цифровой камеры, адаптированной к световому микроскопу, и персонального компьютера. Статистическую обработку материала проводили при помощи статистического пакета Statistica 10.0.

Результаты

При окраске гистологических препаратов печени экспериментальных животных ядрышковые организаторы четко выявлялись в виде черных гранул (AgNORs) на желтоватом фоне нуклеоплазмы ядра.

Сразу после проведения гипотермии среднее число AgNORs в гепатоцитах составило 1,2±0,1 на 1 ядро. Средняя суммарная площадь AgNORs составила 2,7±0,2 мкм² на 1 ядро. Средняя площадь 1 AgNORs составила 2,1±0,1 мкм². Ядр/яд соотношение составило 0,11±0,01 отн. ед.

Через 2 суток среднее число AgNORs составило 2,35±0,1 на 1 ядро. Средняя суммарная площадь AgNORs составила 5,6±0,2 мкм² на 1 ядро. Средняя площадь 1 AgNORs составила 2,2±0,1 мкм². Ядр/яд соотношение составило 0,15±0,004 отн. ед.

Через 7 суток среднее число AgNORs составило 3,4±0,1 на 1 ядро. Средняя суммарная площадь AgNORs составила 8,7±0,2 мкм² на 1 ядро.

Средняя площадь 1 AgNORs составила $2,6 \pm 0,1$ мкм². Ядр/яд соотношение составило $0,16 \pm 0,004$ отн. ед.

Через 14 суток среднее число AgNORs составило $2,0 \pm 0,1$ на 1 ядро. Средняя суммарная площадь AgNORs составила $4,2 \pm 0,2$ мкм² на 1 ядро. Средняя площадь 1 AgNORs составила $2,1 \pm 0,1$ мкм². Ядр/яд соотношение составило $0,11 \pm 0,004$ отн. ед.

Заключение

Таким образом, ядрышковый аппарат клеток печени крыс подвергался повреждению при холодом воздействии, но в постгипотермическом периоде происходили активные адаптивные компенсаторно-приспособительные процессы, которые характеризовались гипертрофией и амплификацией нуклеол, что приводило к нормализации рибосомного синтеза и регенерации гепатоцитов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы:

1. Веряскин В.В., Филюшина Е.Е. Ультраструктурная характеристика гепатоцитов при адаптации к холоду в природных условиях. *Бюллетень СО РАМН*. 2004;1: 83-85.

2. Молодых О.П., Клиникова М.Г., Лушникова Е.Л., Непомнящих Л.М. Тканевая и внутриклеточная реорганизация печени крыс при общем охлаждении организма. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2005;60:714-720.

3. Петрук Н.Н., Зуевский В.П., Вихарева Л.В. Влияние охлаждения на гистоструктурные изменения печени. *Медицинская наука и образование Урала*. 2010;1:78-81.

4. Зуевский В.П., Петрук Н.Н., Дернак Т.В., Макарова Р.Г. Структурные изменения печени при действии холодого фактора (в эксперименте). *Научный медицинский вестник Югры*. 2014;1: 60-64.

5. Алябьев Ф.В. Динамика ультраструктурной перестройки печени при общем переохлаждении организма. *Международный научный журнал «Инновационная наука»*. 2017;2-3:245-247.

6. Долгатов А.Ю., Бобров И.П., Лепилов А.В., Крючкова Н.Г., Алымова А.А., Лушникова Е.Л., Молодых О.П. Морфофункциональная характеристика тучноклеточной популяции печени белых крыс при глубокой иммерсионной гипотермии (экспериментальное исследование). *Бюллетень медицинских наук*. 2018;3: 24-28.