

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕПАТОЦИТОВ КРЫС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ УМЕРЕННОЙ ГИПОТЕРМИИ

Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул

**Полякова М.М., Караватская М.М., Долгатов П.А., Долгатов Е.С.,
Калин Д.А., Мрясова Д.А., Кондрашина А.В., Пименова А.А.,
Долгатов А.Ю.**

Научный руководитель: Долгатов А. Ю., к.м.н., доцент кафедры судебной медицины имени профессора В.Н. Крюкова и патологической анатомии с курсом ДПО

В статье представлено описание результатов исследования морфометрических характеристик гепатоцитов крыс, подвергнутых воздействию умеренной гипотермии. Проведен анализ изменений площади, периметра и диаметра гепатоцитов в динамике. Установлено, что сразу после воздействия холодового стресса средняя площадь гепатоцитов составила $48,8 \pm 1,2$ мкм², через 14 дней – $43,1 \pm 0,8$ мкм². Выявлены изменения в морфометрических параметрах гепатоцитов, свидетельствующие о срыве адаптации. Определены морфометрические показатели, наиболее чувствительные к воздействию гипотермии, что указывает на их роль в оценке клеточного ответа.

Ключевые слова: *гепатоциты, морфометрия, гипотермия, холодовой стресс, адаптация гепатоцитов.*

The article describes the results of a study of the morphometric characteristics of rat hepatocytes exposed to moderate hypothermia. The analysis of changes in the area, perimeter and diameter of hepatocytes in dynamics was carried out. It was found that immediately after exposure to cold stress, the average area of hepatocytes was 48.8 ± 1.2 mm², after 14 days – 43.1 ± 0.8 mm². Changes in the morphometric parameters of hepatocytes were revealed, indicating a breakdown in adaptation. The morphometric parameters that are most sensitive to the effects of

hypothermia have been determined, indicating their role in assessing the cellular response.

Keywords: *hepatocytes, morphometry, hypothermia, cold stress, adaptation of hepatocytes.*

Актуальность

В связи с высокой частотой встречаемости холодовых травм, требующих углубленного патоморфологического исследования, особую актуальность приобретает изучение морфометрических параметров гепатоцитов при умеренной гипотермии, в частности в ряде регионов Российской Федерации. В рамках данной работы предполагается объективизировать патологические изменения, возникающие в гепатоцитах, что позволит выявить новые диагностические маркеры, а также изучить механизмы повреждения и адаптации печеночных клеток к воздействию низких температур.

Цель: оценить динамику изменений морфометрических показателей гепатоцитов крыс после действия умеренной гипотермии.

Материалы и методы

В качестве испытуемых в исследовании использовались 20 самцов крыс линии Wistar, достигших половой зрелости, массой 200–250 грамм. Для моделирования холодового стресса в лабораторных условиях 15 крыс помещали в сосуды с водой на глубину 5 сантиметров. Средняя температура воды в этих сосудах была +5,0°C, а температура окружающего воздушного пространства составляла +7,0°C. Критерием достижения глубокой гипотермии служило понижение ректальной температуры животных до уровня +20...+23°C. Контрольная группа, включавшая 5 крыс, подвергалась аналогичной процедуре помещения в воду, но при температуре +30°C, в течение того же периода, что и животные из экспериментальной группы.

Результаты

В ткани печени крыс оценивались площадь, периметр и диаметр гепатоцитов. Сразу после умеренного воздушного охлаждения средняя площадь гепатоцитов составляла $48,8 \pm 1,2$ мкм², с минимальным значением 33,9 мкм² и максимальным 60,5 мкм². Средний периметр составил $25,6 \pm 0,3$ мкм (мин. 21,6 мкм, макс. 28,5 мкм), а средний диаметр – $8,5 \pm 0,1$ мкм (мин. 7,3 мкм, макс. 9,4 мкм). Модальные значения не были определены для площади и диаметра, а для периметра оно составило 27,5 мкм. Через 14 дней ежедневной умеренной воздушной гипотермии наблюдались следующие показатели: средняя площадь гепатоцитов составила $43,1 \pm 0,8$ мкм² (мин. 34,3 мкм², макс. 53,8 мкм²), периметр – $24,1 \pm 0,2$ мкм (мин. 21,7 мкм, макс. 26,6 мкм), диаметр – 8,3 мкм (мин. 7,4 мкм, макс. 9,0 мкм). Модальное значение было определено только для диаметра и составило 8,3 мкм.

Выводы

Умеренная гипотермия вызывает динамические изменения морфометрических параметров гепатоцитов крыс. Сравнение данных сразу после охлаждения и через 14 дней выявило уменьшение средней площади, периметра и диаметра клеток, что свидетельствует о срыве адаптации. Данные изменения подчеркивают сложность клеточного ответа на холодовой стресс и необходимость дальнейшего исследования механизмов адаптации и регенерации гепатоцитов в условиях умеренной гипотермии. Полученные результаты могут быть полезны для понимания патогенеза холодовых поражений и разработки новых подходов к оптимизации методик консервации органов для трансплантации.

Список литературы:

1. Бобров И.П., Долгатов А.Ю., Лепилов А.В., Корсигов Н.А., Бабкина А.В., Лушникова Е.Л., Бакарев М.А. Динамика плоидометрических и морфометрических показателей ядер гепатоцитов человека в зависимости от интенсивности переохлаждения. *Современные проблемы науки и образования*. 2023; 4. <https://doi.org/10.17513/spno.32748>.

2. Бобров И.П., Долгатов А.Ю., Лепилов А.В., Корсигов Н.А., Долгатова Е.С., Клиникова М.Г., Лушникова Е.Л. Структурные изменения ядрышек гепатоцитов крыс при нуклеолярном стрессе, вызванном гипотермией. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2023; 176(10): 525-529. <https://doi.org/10.47056/0365-9615-2023-176-10-525-529>. – EDN TVHWBB.

3. Долгатов А.Ю., Корсигов Н.А., Лепилов А.В., Бобров И.П., Долгатова Е.С., Лушникова Е.Л., Бакарев М.А. Особенности структурно-морфологической реорганизации печени в условиях холодового стресса. Перспективы дальнейшего изучения. *Современные проблемы науки и образования*. 2024; 1: 63. <https://doi.org/10.17513/spno.33159>. – EDN KQNAXB.

4. Соседова М.Н., Корсигов Н.А., Долгатов А.Ю., Концеба В.В., Долгатова Е.С., Невмержицкая А.И., Лепилов А.В., Бобров И.П., Гервальд В.Я. Особенности компенсаторно-приспособительной реорганизации дыхательной системы в условиях гипотермического воздействия различного уровня. *Современные проблемы науки и образования*. 2022; 4. <https://doi.org/10.17513/spno.31984>. – EDN JHTAQJ.

5. Бабкина А.В., Долгатов А.Ю., Лепилов А.В., Бобров И.П., Корсигов Н.А., Казарцев А.В., Долгатова Е.С., Невмержицкая А.И., Раевская В.В., Соседова М.Н., Бульбенко М.М. Особенности морфофункциональных изменений миокарда в условиях гипотермического повреждения. *Современные проблемы науки и образования*. 2022; 2. <https://doi.org/10.17513/spno.31504>. – EDN MDSMNK.

6. Калинин Д.А. Изменение морфометрических показателей гепатоцитов после воздействия многократной воздушной умеренной гипотермии через 2 дня. *Scientist (Russia)*. 2023; 4(26): 315-317. – EDN XOZCTH.

7. Мрясова Д.А. Изменение морфометрических показателей ядер гепатоцитов после двух дней воздействия ежедневной воздушной умеренной гипотермии. *Scientist (Russia)*. 2024; 2(28): 10-13. – EDN TELKXL.

8. Полякова М.М., Караватская М.М., Долгатова П.А., Калинин Д.А. Морфометрические показатели гепатоцитов крыс после действия умеренной гипотермии. *Scientist (Russia)*. 2025; 2(31): 110-113. – EDN ZFJFWW.

Поступила в редакцию 14.05.2025

Принята к публикации 27.06.2025

Опубликована 17.10.2025

Как цитировать:

Полякова М.М., Караватская М.М., Долгатова П.А., Долгатова Е.С., Калинин Д.А., Мрясова Д.А., Кондрашина А.В., Пименова А.А., Долгатов А.Ю. Изменения морфометрических показателей гепатоцитов крыс после воздействия умеренной гипотермии. Материалы X итоговой и I межрегиональной научно-практической конференции научного общества молодых ученых, инноваторов и студентов (НОМУИС) с международным участием, 21-23 мая 2025, АГМУ, г. Барнаул. *Scientist (Russia)*. 2025; 4 (31): 280-284.
