

## **Динамика изменения интегральной оптической плотности гликогена в гепатоцитах при экстремальной гипотермии**

**Казакова А.А.**

Биология

*9 Б класс, МБОУ «СОШ №75» г. Барнаула Алтайского края*

*Научный руководитель:*

*Бобров И.П., д.м.н., профессор кафедры судебной медицины имени профессора В.Н. Крюкова и патологической анатомии с курсом ДПО ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России*

*Долгатов А.Ю., к.м.н., доцент кафедры судебной медицины имени профессора В.Н. Крюкова и патологической анатомии с курсом ДПО ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России*

**Введение.** Зависимость большинства процессов жизнедеятельности организма от температуры окружающей среды делает температурные воздействия важнейшим фактором экологии, который может иметь решающее значение для выживания человека. С воздействием низких и сверхнизких температур человеку часто приходится встречаться при работе на различных производствах, а также в силу проживания – в некоторых климатических зонах. При этом пребывание организма в условиях гипотермического воздействия может приводить к значительным метаболическим и функциональным изменениям.

В ответ на сверхсильный внешний раздражитель (холод) происходит усиление деятельности важнейших регулирующих систем – нервной и эндокринной. Адаптация организма к влияниям окружающей среды обеспечивается, прежде всего, путем соответствующих изменений, колебаний функциональной активности органов и тканей [1,2].

Критерии смерти от переохлаждения - резкое снижение гликогена в тканях трупа. На данный момент нет достаточно точных данных об

изменениях количества гликогена в гепатоцитах после гипотермии и при их регенерации [3,4,5].

**Цель исследования:** изучить количественные характеристики гликогена в гепатоцитах белых крыс после экспериментальной гипотермии на разных этапах регенерации.

**Задачи исследования:** рассмотреть динамику изменения интегральной оптической плотности гликогена гепатоцитов в постгипотермальном периоде.

**Материалы и методы.** Исследование выполнено на 25 крысах линии Wistar. Гипотермию моделировали путем помещения животных, находящихся в индивидуальных клетках, в воду температурой 5 °С, при температуре окружающего воздуха 7 °С. Критерием прекращения воздействия служило достижение животными ректальной температуры 20-25 °С, что соответствовало глубокой степени гипотермии. Время экспозиции было индивидуальным и в среднем составляло  $40 \pm 5$  мин. В ходе эксперимента животные умерщвлялись сразу после прекращения охлаждения, через 2 дня, 5 дней и 14 дней после прекращения охлаждения. Обезболивание и умерщвление животных проводили в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных».

Материал фиксировали в 10 % нейтральном формалине забуференном по Лилли. Гистологические срезы толщиной 4-7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, на гликоген по Шабдашу. Цифровые микрофотографии препаратов получали с помощью микроскопа Nikon Eclipse E200 (Япония) и цифровой видеокамеры VIDI CAM (Россия). Количество гликогена высчитывали путем определения интегральной оптической плотности (ИОП) полисахарида в условных единицах (у.е.) в морфометрической программе UTHSCSA Image Tool 3.0 (разработанной в University of the Texas Health Science Center of San Antonio, Texas).

Статистическую обработку материала проводили при помощи статистического пакета Statistica 6.0.

### **Собственные результаты**

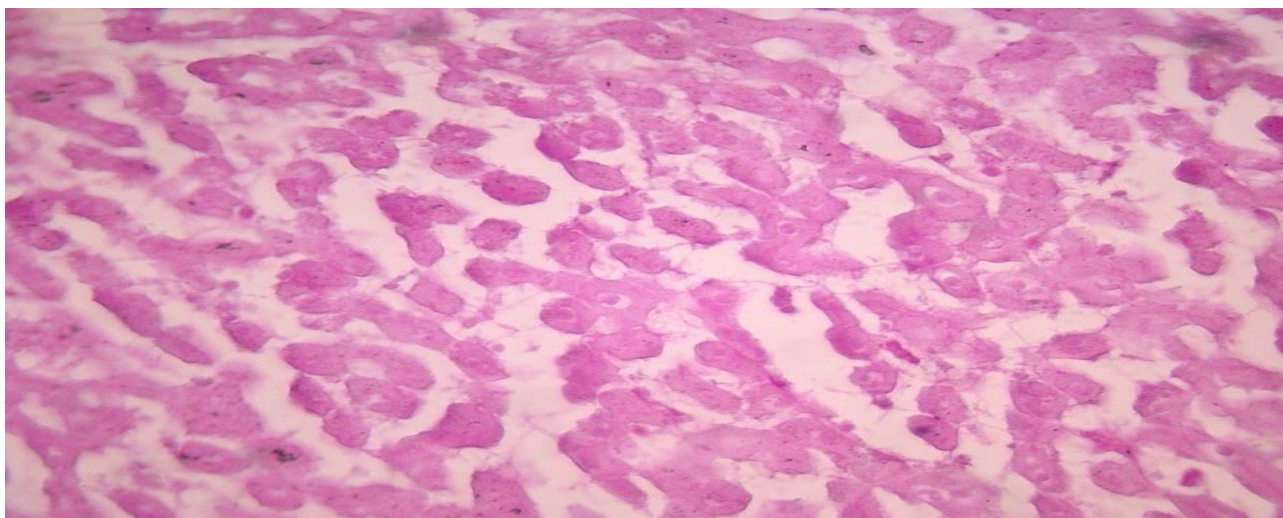


Рис. 1. Сразу после проведения гипотермии гликоген в гепатоцитах определялся в виде «пылевидной» светло-фиолетовой зернистости.

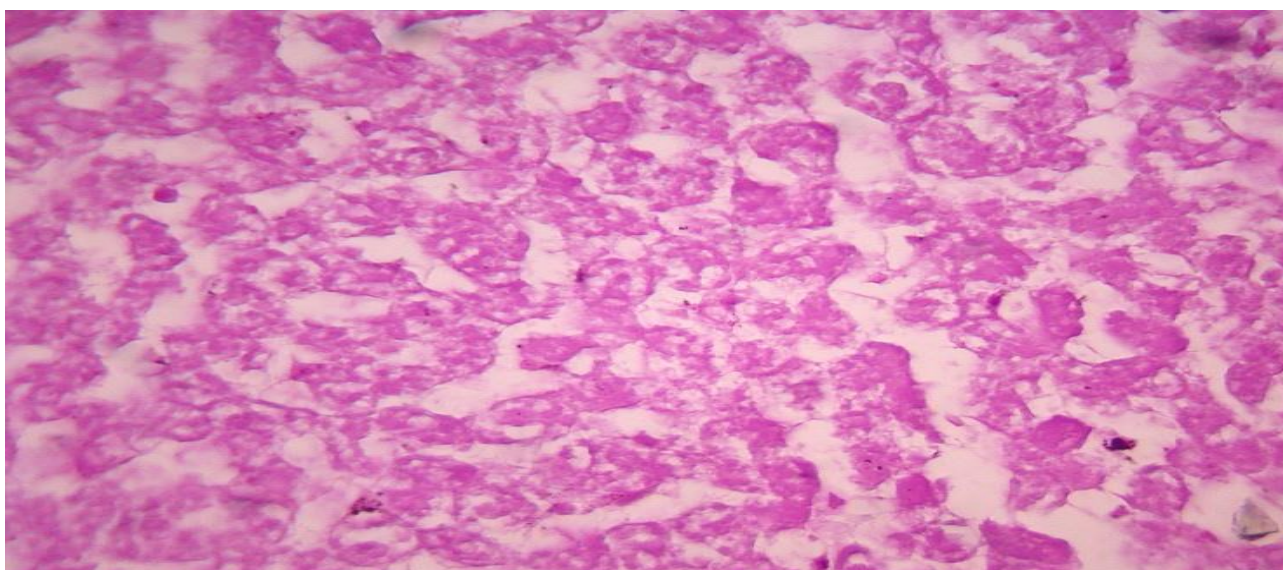


Рис 2. Через 2 дня после гипотермии отмечали неравномерное распределение гликогена по цитоплазме печеночных клеток в виде крупноглыбчатых и мелкоглыбчатых темно-фиолетовых скоплений.

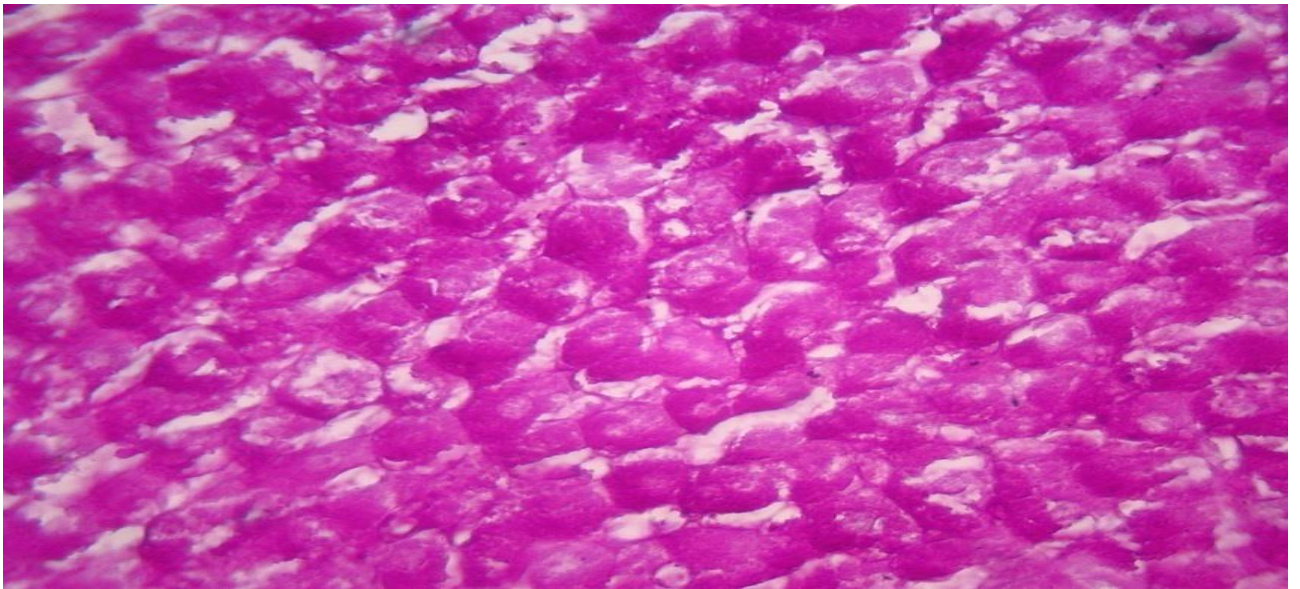


Рис 3. Через 5 дней после гипотермии большинство гепатоцитов печени крыс были переполнены гликогеном, который определялся в виде крупных зерен темно-фиолетово-вишневой окраски.

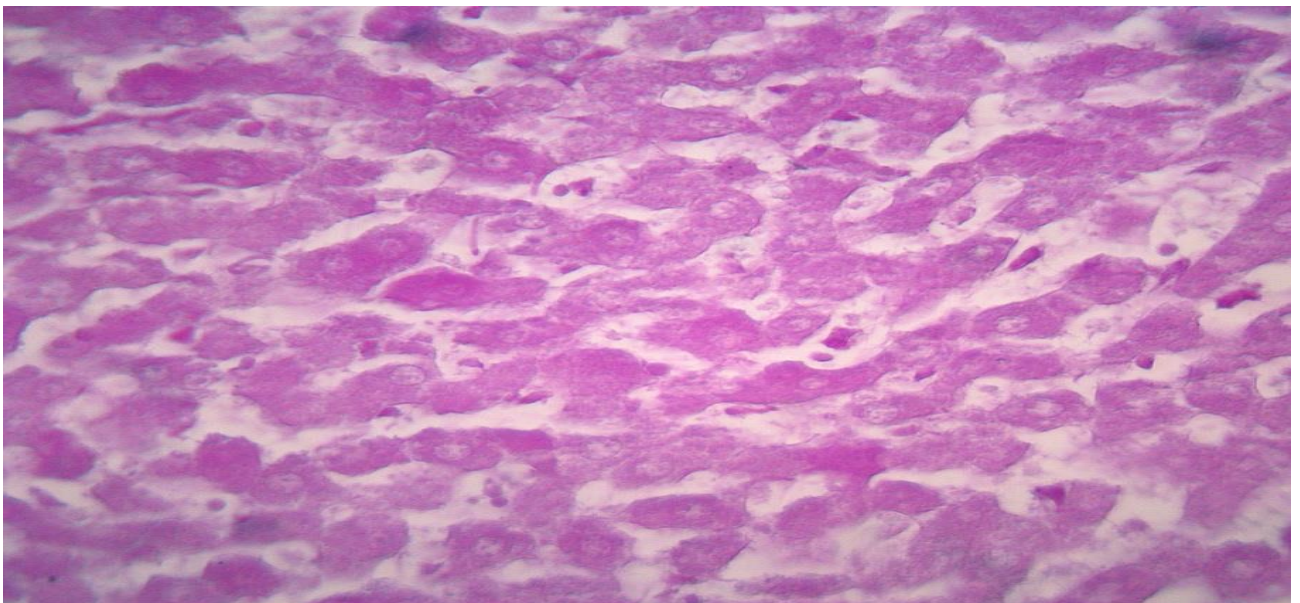


Рис. 4. На 14 день после проведения гипотермии гликоген определяется в виде мелкой слабо-фиолетовой зернистости в цитоплазмах печеночных клеток.

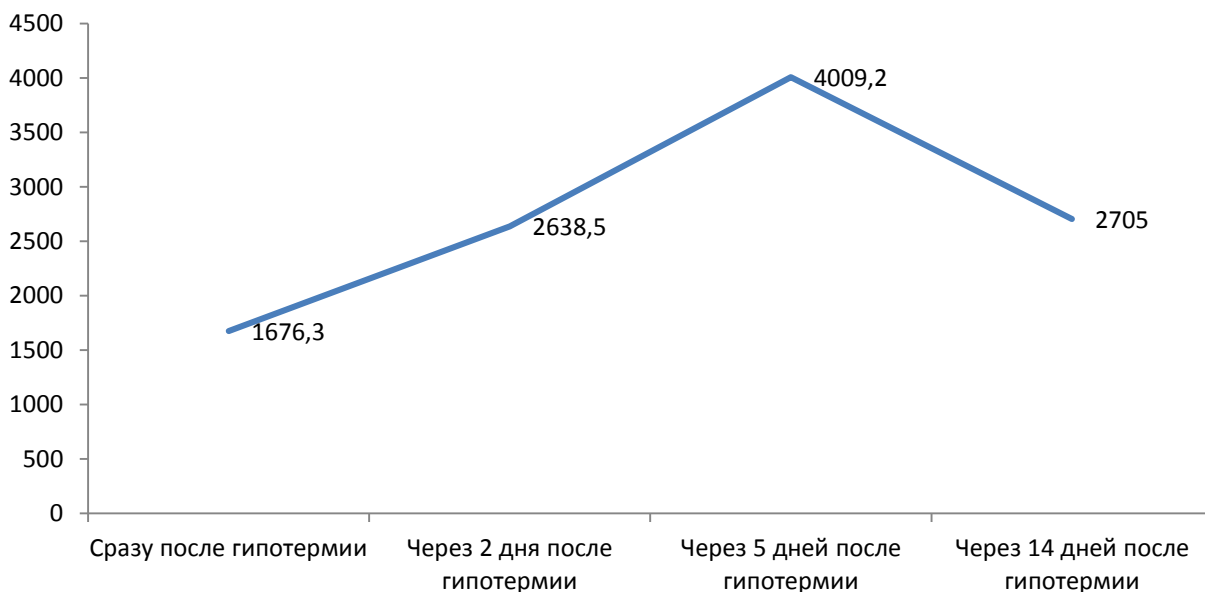


Рис. 5. Динамика изменения плотности гликогена

**Заключение.** Проведенное исследование позволило сделать несколько выводов:

1. Воздействие гипотермии приводило к уменьшению количества гликогена в клетках печени.
2. В период регенерации клеток печени после гипотермии синтез гликогена возрастал.
3. На 14-ый день эксперимента ИОП гликогена уменьшилась и приходила к норме.

В условиях гипотермии печень как орган, вносящий значительный вклад в термопродукцию, играет очень важную роль. За счет сложных биохимических реакций этот орган способен обеспечивать приспособляемость организма к сложным условиям существования. Печень обеспечивает пластические и энергетические процессы, а также регулирует адаптивные компенсаторно-приспособительные процессы, происходящие при воздействии всех экзогенных и эндогенных неблагоприятных процессов, и эта регуляция осуществляется даже тогда, когда

повреждающие факторы не обладают выраженным гепатотропным эффектом. Поэтому морфофункциональное состояние печени является отражением не только функционального состояния самого органа, но и реакции организма в целом.

### **Список использованной литературы**

1. Алябьев Ф.В. Динамика ультраструктурной перестройки печени при общем переохлаждении организма // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2017. - №2-3. – С. 245-247.
2. Бобров И.П. Морфофункциональная характеристика ядер гепатоцитов печени крыс после воздействия гипотермии // Современные проблемы науки и образования. – 2019 - №6 URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29375>
3. Бобров И.П., Лепилов А.В., Гулдаева З.Н., Долгатов А.Ю., Алымова Е.Е., Лушникова Е.Л., Молодых О.П. Тучноклеточная инфильтрация легких крыс после гипотермии // Современные проблемы науки и образования. 2019. №1 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28446>
4. Бобров И.П., Лепилов А.В., Гулдаева З.Н., Долгатов А.Ю., Алымова Е.Е., Соседова М.Н., Крючкова Н.Г., Орлова О.В., Лушникова Е.Л., Бакарев М.А., Молодых О.П. Морфофункциональная характеристика тучноклеточной популяции легких крыс при однократной и многократной глубокой иммерсионной гипотермии // Современные проблемы науки и образования. 2019. №2.
5. Долгатов А.Ю., Бобров И.П., Лепилов А.В., Крючкова Н.Г., Алымова Е.Е., Лушникова Е.Л., Молодых О.П. Морфофункциональная характеристика тучноклеточной популяции печени белых крыс при глубокой иммерсионной гипотермии (экспериментальное исследование) // Бюллетень медицинской науки. 2018. Т. 11. №3. С. 24-28.