

**Заключение.** Таким образом, можно предположить, что катионный канал *AtCNGC14* вовлечен в процессы транспорта  $\text{Cd}^{2+}$ , о чем свидетельствует повышенная устойчивость мутанта *cngc14-2* к данному тяжелому металлу.

Исследование выполнялось в рамках гранта Министерства образования Республики Беларусь на выполнение научно-исследовательских работ докторантов, аспирантов, соискателей и студентов на 2026 г. по теме: «Роль каналов CNGCs в устойчивости растений *Arabidopsis thaliana* к воздействию тяжелых металлов».

## ОЦЕНКА СООТНОШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ В ТКАНИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ИНТАКТНЫХ КРЫС

*Н. С. Мышкова, О. С. Логвинович, А. В. Литвинчук, Л. Н. Алексейко*  
*Гомельский государственный медицинский университет,*  
*г. Гомель, Республика Беларусь*

**Актуальность.** Тонкий кишечник относится к аэробным тканям, характеризуется высокой скоростью метаболических процессов, требующих значительных затрат энергии. Большое значение для функциональной активности кишечника имеет непрерывное обновление эпителия, поддерживающее гомеостаз ткани. В процессе миграции от крипты к ворсинке изменяется и энергетический метаболизм клеток: от преобладания гликолиза к митохондриальному окислению. Энергетическое обеспечение клеток кишечника возможно за счет эндогенных субстратов и экзогенных метаболитов, которые поступают в просвет с пищей, а также синтезируются микробиомом. В частности, в литературе показано, что в дистальном отделе тонкого кишечника жизнедеятельность микробиоты является источником полиаминов.

**Цель.** оценить вклад основных дыхательных субстратов в энергетику ткани тонкого кишечника интактных крыс.

**Материалы и методы исследования.** Экспериментальные животные: 4-месячные крысы самцы ( $n = 56$ ), которые выводились из эксперимента мгновенной декапитацией. Отрезки двенадцатиперстной кишки изолировали, промывали, выворачивали наизнанку и помещали в охлажденный раствор Хэнка. Методом полярографии измеряли интенсивность потребления кислорода тканью, применяя амитал – ингибитор 1 комплекса дыхательной цепи (ДЦ) и малонат – конкурентный ингибитор сукцинатдегидрогеназы (СДГ). Оценку соотношения основных субстратов митохондриального окисления осуществляли, рассчитывая показатели амиталрезистентного дыхания (АРД) и малонатрезистентного дыхания (МРД):  $\text{АРД} = V_{\text{ам}}/V_{\text{энд}}$ ;  $\text{МРД} = V_{\text{мал}}/V_{\text{ам}}$ .

**Результаты.** Показан высокий уровень аэробного метаболизма ткани тонкого кишечника интактных крыс, скорость дыхания на эндогенных субстратах составила 9,44 [7,21;12,87] нмоль  $\text{O}_2/\text{мин} \times \text{мг}$  белка. При внесении в ячейку ингибиторов наблюдали последовательное снижение интенсивности потребления кислорода:  $V_{\text{ам}} = 9,01$  [3,39;11,6], а  $V_{\text{мал}} = 8,30$  [5,63;10,80]  $\text{O}_2/\text{мин} \times \text{мг}$  белка. Показатель АРД составил 0,85 [0,77;0,96], т. е. вклад в аэробную энергетику тонкого кишечника различных NAD-зависимых субстратов составил около 15 %. Это указывает на значительную роль в работе митохондриальной ДЦ кишечной ткани флавопротеидзависимых субстратов (сукцината, жирных кислот,  $\alpha$ -глицерофосфата). После применения малоната рассчитали величину МРД равную 0,79 [0,71;0,90].

**Заключение.** Таким образом, ингибиторный анализ I и II комплексов ДЦ митохондрий показал, что доля малонатрезистентного дыхания, т.е. вклад в энергетику ткани других флавопротеидзави-

симых субстратов, преимущественно жирных кислот, более 70 %. Поэтому перспективным является изучение данных метаболитов, в том числе и полиаминов, которые могут поддерживать энергетику кишечника, особенно в условиях стресса или воспаления.

## АНТИСТРЕССОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭКСТРАКТОВ БЕРЕЗОВОГО ГРИБА ЧАГИ (*INONOTUS OBLIQUUS*)

Л. И. Надольник, В. Ч. Полубок, Т. А. Бородина, Е. Б. Белоновская,  
В. Л. Мороз, А. В. Туманов, И. А. Кузьмицкая, А. В. Романчук,  
В. В. Цитко, Н. В. Борох

Институт биохимии биологически активных соединений Национальной академии наук Беларуси,  
г. Гродно, Республика Беларусь

**Актуальность.** Применение березового гриба чаги (*Inonotus obliquus*) значительно расширяется, в связи с появлением новых научных результатов относительно ее химического состава, а также биологических свойств.

**Цель.** Оценить антистрессорные свойства чаги в модели хронического эмоционального стресса у крыс.

**Материалы и методы исследования.** Эмоциональный стресс моделировали аудиогенным воздействием (30 минут ежедневно, 5 дней в неделю) на протяжении 4 недель. Водные и водно-спиртовые экстракты чаги были получены из трех слоев (наружного (А), среднего (Б) и внутреннего (В) образцов чаги, собранных в различных регионах Беларуси.

**Результаты.** Введение экстрактов *Inonotus obliquus* на фоне стресса проявлялось иммуномодулирующими свойствами, показано снижение фагоцитарной активности нейтрофилов, повышенной при стрессе, а также уменьшение степень эозинофилии, отмечающейся при стрессе (в 1,44–1,66 раза,  $p = 0,051$ ). Все тестируемые экстракты березового гриба снижали повышенное в крови крыс при стрессе содержание моноцитов (в 2,08–5,0 раза), – противовоспалительные свойства. Сниженное в крови при стрессе на 8,43 % ( $p = 0,04$ ) содержание лимфоцитов, повышалось до уровня контрольных значений ( $73,17 \pm 4,26$  %) при введении всех тестируемых экстрактов чаги в дозе 100 мг/кг. Антиоксидантная активность (АОА) экстрактов проявлялась повышением активности глутатионредуктазы в печени (на 31,7–56,8 % – экстракты А, Б, В) и больших полушариях мозга (на 11,1–27,4 %) по сравнению с группами стресс и контроль, но на этом фоне отмечено снижение активности глутатионтрансферазы в печени (11,3–39,4 %). Введение экстрактов среднего слоя наиболее эффективно снижало уровень альдегидных продуктов ПОЛ в печени и мозге. Гипогликемические свойства проявляли водные экстракты слоя А и Б, введение которых на фоне стресса снижало уровень глюкозы в крови крыс на 18,4 % ( $p = 0,03$ ) и 14,6 % ( $p = 0,005$ ) по сравнению с контролем. Введение экстрактов слоя А и В повышало в гиппокампе крыс концентрацию нейротрофического фактора мозга (BDNF), на 9,62 % и 14,64 % по сравнению с группой стресс, что характеризует выраженный антистрессорный эффект данных экстрактов *Inonotus obliquus*.

**Заключение.** Антистрессорные свойства водных и водно-спиртовых экстрактов чаги при хроническом стрессе проявлялись влиянием на иммунологические, гематологические и биохимические показатели крови, активацией АО ферментов в тканях крыс, повышением в гиппокампе уровня BDNF, что представляет интерес для их применения при стрессе.