

*А.В. Горнак, Т.К. Пырков\**  
**АНТИГИПОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАСЛА ЧЁРНОГО ТМИНА  
ПРИ РЕСПИРАТОРНОЙ АНОКСИИ У МЫШЕЙ**

*Научные руководители: канд. мед. наук, доц. А.В. Волчек,  
ст. преп. О.С. Рашкевич  
Кафедра фармакологии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*A.V. Gornak, T.K. Pyrkov\**  
**ANTIHYPoxic PROPERTIES OF BLACK SEED OIL IN RESPIRATORY  
ANOXIA IN MICE**

*Tutors: PhD, associate professor A.U. Vauchok,  
senior lecturer O.S. Rashkevich  
Department of Pharmacology  
Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** На модели респираторной аноксии у мышей изучены антигипоксические свойства тимохинона – основного компонента масла черного тмина. Было экспериментально доказано, что тимохинон в составе масла черного тмина проявляет выраженные антигипоксические свойства сопоставимые с чистой субстанции тимохинона. Расчетная ED50 тимохинона в масле черного тмина равна 14 мг/кг.

**Ключевые слова:** тимохинон, масло семян черного тмина, антигипоксиканты, бемитил.

**Resume.** The antihypoxic properties of thymoquinone, the main component of black cumin oil, were studied using a mouse respiratory anoxia model. Thymoquinone, a component of black cumin oil, was experimentally demonstrated to exhibit pronounced antihypoxic properties comparable to those of pure thymoquinone. The estimated ED50 of thymoquinone in black cumin oil is 14 mg/kg.

**Keywords:** thymoquinone, black cumin seed oil, antihypoxants, bemithil.

**Актуальность.** Аноксия, сопровождающаяся дефицитом кислорода в тканях, является частью патогенеза множества критических состояний (инсульт, инфаркт миокарда, ХОБЛ). Изыскание новых антигипоксикантов весьма важная задача в современной фармакологии. Значительный практический и научный интерес представляет изучение антигипоксического потенциала тимохинона – компонента масла семян черного тмина.

**Цель:** выявить антигипоксическую активность тимохинона в свойстве масла черного тмина.

**Материалы и методы.** Исследования были проведены на базе лаборатории кафедры фармакологии БГМУ в соответствии с правилами гуманного обращения с животными и нормами биомедицинской этики. В эксперименте использовались 48 самцов мышей линии С57В1/6 массой 32-38 грамм. Нами была выбрана модель гиперкапнической аноксии в герметическом объеме [1]. Животным за 40 мин до эксперимента однократно внутрибрюшинно вводили суспензии тимохинона в дозах 5, 10 и 20 мг/кг, бемитила в дозе 100 мг/кг и эмульсию масла семян черного тмина, в дозировках эквивалентных тимохинону 5, 10 и 20 мг/кг (содержание основного заявляемого действующего компонента масла – тимохинона = 2%). В контрольной группе животных использовали эквивалентный объем растворителя. Для выявления

антигипоксических свойств, лабораторных животных по одному помещали в стеклянные контейнеры объемом 270 см<sup>3</sup>, секундомером регистрировали время жизни животных [2]. Обработку полученных данных проводили с помощью параметрического анализа по критерию Ньюмена-Келса. Различия между группами признавали достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** В условиях гиперкапнической аноксии в контрольной группе мышей средняя продолжительность жизни составила  $18,8 \pm 0,6$  минут. Субстанция тимохинона в дозах 5 мг/кг, 10 мг/кг и 20 мг/кг увеличила продолжительность жизни мышей соответственно до  $25,5 \pm 2,1$ ,  $32,8 \pm 5,5$  и  $38,4 \pm 3,7$  минут. Препарат контроля Бемитил в дозе 100 мг/кг увеличил среднюю продолжительность жизни до  $29,0 \pm 1,2$  минут. ED<sub>50</sub> субстанции тимохинона по антигипоксическому эффекту была рассчитана и составила 14 мг/кг. При внутрибрюшинном введении Тимохинон в составе масла чёрного тмина в дозах 5 мг/кг, 10 мг/кг и 20 мг/кг увеличивал продолжительность жизни мышей соответственно до  $30,8 \pm 2,4$ ,  $35,2 \pm 1,2$  и  $42,7 \pm 1,7$  минут. Расчетная ED<sub>50</sub> Тимохинона масла семян черного тмина также составила 14 мг/кг.

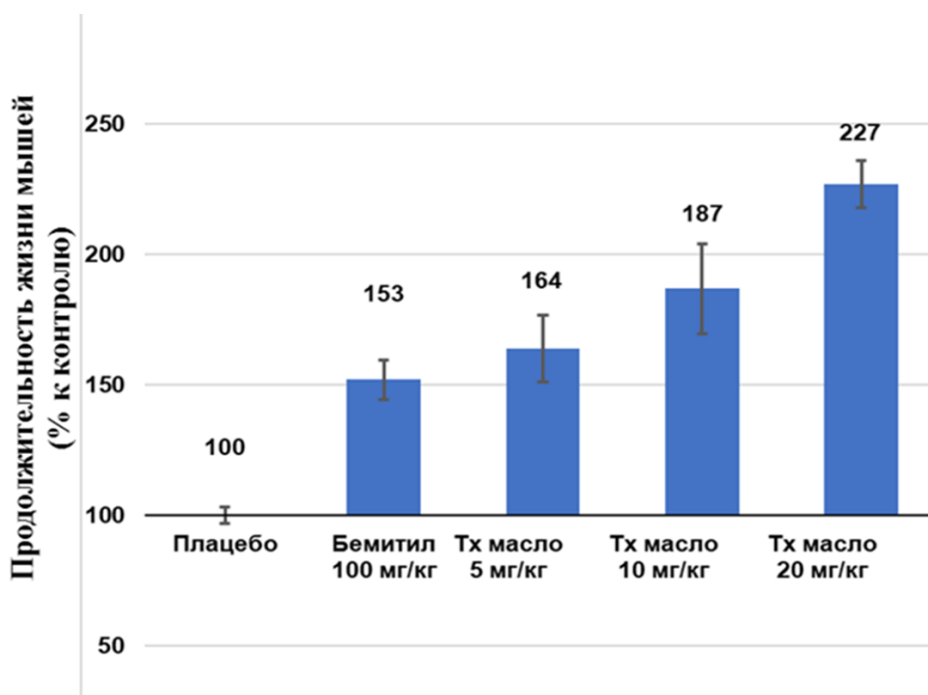
**Табл. 1.** Влияние бемитила, тимохинона и тимохинона масла семян черного тмина на продолжительность жизни мышей в условиях острой гипоксии с гиперкапнией ( $M \pm m$ )

Субстанции	Дозы и их соотношение, мг/кг	n	Продолжительность жизни, минут	Продолжительность жизни, в % к контролю
Плацебо	-	6	$18,8 \pm 0,6$	$100 \pm 8,0$
Бемитил	100	8	$29,0 \pm 1,2^*$	$152 \pm 7,6^*$
Тимохинон	5	8	$25,5 \pm 2,1^*$	$136,6 \pm 11,3^*$
	10	6	$32,8 \pm 5,5^*$	$175,9 \pm 29,3^*$
	20	6	$35,5 \pm 4,4^*$	$186,8 \pm 29,3^*$
Тимохинон масла семян черного тмина (в пересчете на содержание чистого тимохинона)	5	6	$30,8 \pm 2,4^*$	$164 \pm 13^*$
	10	6	$35,2 \pm 3,2^*$	$187 \pm 17^*$
	20	6	$42,7 \pm 1,7^*$	$227 \pm 9^*$

\* –  $p < 0,05$  в сравнении с плацебо по критерию Ньюмена-Келса

Модель гиперкапнической аноксии в герметичном объеме у мышей признана классической для выявления антигипоксических свойств веществ, поскольку одновременно сочетает в себе элементы гиперкапнической, гипоксической и стрессорной нагрузки. Эталонный антигипоксикант Бемитил (100 мг/кг) достоверно повышал время жизни лабораторных животных на 53% по сравнению с контролем ( $p < 0.001$ ), что подтверждает адекватность модели. Субстанция Тимохинона проявила выраженную антигипоксическую дозозависимую активность. Увеличение продолжительности жизни составило 36.6% (5 мг/кг,  $p < 0.05$ ), 75.9% (10 мг/кг,  $p < 0.01$ ) и 86,8% (20 мг/кг,  $p < 0.001$ ) относительно контроля. Расчетная ED<sub>50</sub> для Тимохинона равна 14 мг/кг. Дозированное по содержанию Тимохинона масло черного тмина,

выявило сопоставимую, а в эквивалентных дозах даже несколько превосходящую антигипоксическую активность по сравнению с субстанцией Тимохинона. Масло семян черного тмина на всех исследованных дозовых уровнях (из расчета 5, 10 и 20 мг/кг тимохинона) достоверно ( $p < 0.001$ ) повышало продолжительность жизни мышей: на 63.8%, 87.2% и 127.1% соответственно. Для антигипоксического эффекта Тимохинона в составе масла семян черного тмина расчетная  $ED_{50}$  также составила 14 мг/кг.



**Рис. 1** – влияние субстанций на продолжительность жизни мышей (в % к контролю) в условиях острой гипоксии с гиперкапнией.  $M \pm m$ ,  $n=6$

**Заключение.** На модели гиперкапнической аноксии у мышей Тимохинон масла семян черного тмина проявил выраженные антигипоксические свойства, сопоставимые с чистой субстанцией Тимохинона. Его расчётная  $ED_{50}$  составила 14 мг/кг.

**Информация о внедрении результатов исследования.** По результатам настоящего исследования опубликовано 1 статья в сборниках материалов, 1 тезисы докладов.

### Литература

1. Хомич А.А. Антигипоксические свойства биметила, тимохинона, куркумина и их комбинаций / А.А. Хомич, А. Д. Степанкова, А. В. Волчек, О. С. Рашкевич // Сборник материалов научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы современной медицины и фармации» под ред. С. П. Рубниковича, В. А.Филонюка - Минск: БГМУ. – 2024. – С. 2157-2159.
2. Рашкевич О.С., Волчек А.В. Антигипоксические свойства комбинации бемитила и тимохинона в условиях гиперкапнической гипоксии // «Весці Нацыянальная акадэміі навук Беларусі. Серыя медыцынскіх навук» / Минск. – 2024. – С.345-352.
3. Chandra S., Mondal D., Agrawal K.C. HIV-1 protease inhibitor induced oxidative stress suppresses glucose stimulated insulin release: protection with thymoquinone // Exp. Biol. Med. (Maywood). – 2009. – №234. – P.442-453