

**ТЕРМОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНГИБИТОРА ТРИПСИНА НА МОДЕЛИРОВАННОЕ ВОСПАЛЕНИЕ В КИШЕЧНИКЕ***Спицын А.А.**Институт физиологии НАН Беларуси*

Abstract. The efficacy of the protective action of trypsin inhibitor processes vopaleniya in the colon. These results indicate that changes in temperature portrait rat abdominal body surface is a reflection of the inflammatory process in the colon. Threefold infusion of trypsin inhibitor reduces the inflammation in colon.

**Введение.** В острых опытах на крысах установлено, что ингибитор трипсина (Trypsin inhibitor from Glycine max), введенный в ободочную кишку, достоверно снижает повреждение слизистой оболочки в раннем периоде развития экспериментального колита [4]

**Целью** исследования явилась оценка эффективности протекторного действия анти-трипсина на процессы местного воспаления слизистой оболочки толстой кишки, а также связанных с этим изменений температурного профиля абдоминальной поверхности тела, массы отдельных органов и животного в целом, характеризующих функциональное состояние организма.

**Объект и методы.** Объектом служили беспородные белые крысы-самки. Поставлено 3 серии исследований. Контроль – интактные животные (n=10) и экспериментальные группы (1 и 2 по 10 особей в каждой). В обеих экспериментальных группах моделировали воспаление толстой кишки трансректальным введением в полость толстой кишки 1 мл 4% водного раствора уксусной кислоты [4]. Особям 2-й экспериментальной группы проводили трансректальную инфузию 1 мл раствора, содержащего 0,4 мг анти-трипсина, ежедневно, в течение трёх суток, начиная со вторых суток после введения ирританта.

Животным всех групп проводили термографическую съёмку абдоминальной поверхности тела до и после введения препаратов. Для этого использовали азотоохлаждаемую камеру ИРТИС-200МЕ (Россия), сопряжённую с ЭВМ. Съёмку осуществляли с расстояния 1 м, которое является оптимальным для формирования хорошо различимого изображения. Полученные термограммы обрабатывали при помощи программного пакета IRТIS-prevue. Вычисляли среднюю температуру в проекции эпигастральных органов (справа и слева) и гипогастральных органов (справа и слева), оценивали температурную асимметрию как арифметическую разность между температурой соответствующих друг другу участков справа и слева (показатель асимметрии = температура правого паттерна минус температура левого паттерна) [1,2].

После завершения физиологических исследований животных усыпляли тиопенталом натрия внутривенно 110 мг/кг с применением подходов и принципов, предусмотренных представлениями о гуманном отношении к экспериментальным животным, и проводили забор биологических материалов для проведения дальнейших исследований. Определяли массу органов (лёгких, сердца, почек, печени, селезёнки, ободочной кишки и её фрагмента в 10 см от гестум), проводили макроскопическую оценку повреждений толстого кишечника.

Применяли общепринятые методы статистической обработки данных, достоверность различий между выборками определяли при помощи критерия Стьюдента. Для определения соотношений между различными параметрами использовали коэффициент корреляции (r), проверяя его при помощи преобразования Фишера (z).

**Результаты и их обсуждение.** На основании проведенных исследований установлено, что у крыс после формирования воспаления толстой кишки наблюдается достоверное отставание в весе: на пятые сутки - 15%, а на 15-е на 10%. Выявлено увеличение массы ободочной кишки на 50% (5-е сутки) и на 64% (15-е сутки); относительной массы сердца

и селезёнки – на 26% и 29%, соответственно а так же печени на 36% на 15-е сутки. Отличия от контроля статистически значимы. Повышение массы указанных органов на фоне падения веса животного, на наш взгляд, отражает действие генеральных компенсаторных механизмов в ответ на воспаление. Увеличение ободочной кишки, связано с её отёком, печени – с токсической нагрузкой (вызванной ожогом слизистой), а органов сердечно-сосудистой системы – с подавлением симпатической активности.

При воспалении кишки установлено падение кожной температуры на 5-е сутки в проекции эпигастрия справа и слева на  $1,5^{\circ}\text{C}$  и  $0,9^{\circ}\text{C}$ , соответственно ( $P<0,05$ ), которое нивелировалось к 15-м суткам (таблица 1, рисунок 1).

При визуальной оценке наблюдали высокую гиперемию слизистой оболочки кишки, сохраняющуюся до 15-х суток. По другим изученным параметрам достоверных различий с контрольной группой не наблюдали.

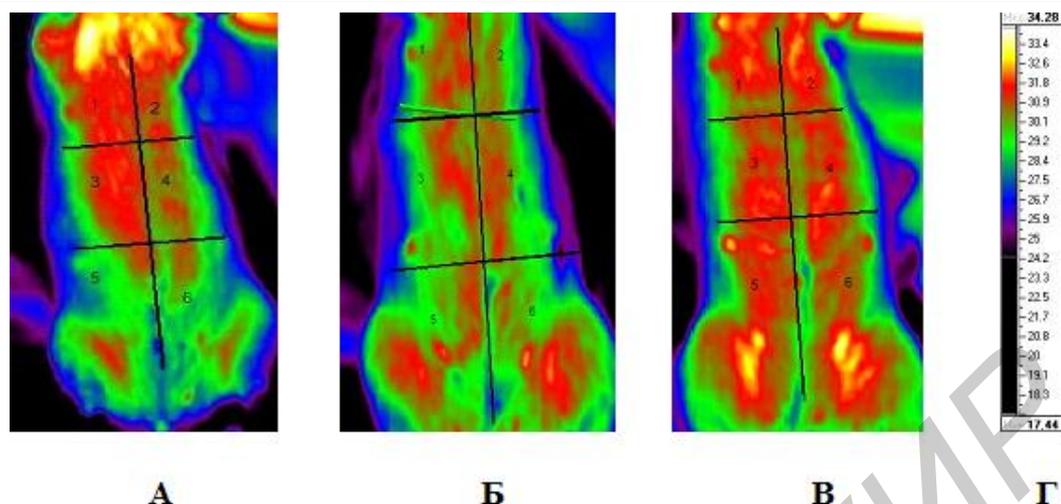
Таблица 1 - Температура различных участков абдоминальной поверхности тела крыс на 4-е сутки после введения ирританта.

Серия экспериментов	Температура в проекции грудной клетки, $^{\circ}\text{C}$		Температура в проекции эпигастрия, $^{\circ}\text{C}$		Температура в проекции гипогастрия, $^{\circ}\text{C}$	
	Справа	Слева	Справа	Слева	Справа	Слева
<b>5 сутки</b>						
Контроль (интактные крысы)	$30,9\pm 0,1$	$30,8\pm 0,2$	$30,4\pm 0,2$	$30,4\pm 0,2$	$29,9\pm 0,2$	$29,7\pm 0,2$
Животные с воспалением толстой кишки	$30,63\pm 0,2$	$30,3\pm 0,4$	$29,5\pm 0,3^*$	$28,80\pm 0,3^*$	$29,0\pm 0,2$	$28,8\pm 0,2$
Трансректальное введение ингибитора трипсина	$30,7\pm 0,2$	$30,4\pm 0,3$	$30,0\pm 0,3$	$29,6\pm 0,3$	$29,5\pm 0,3$	$29,2\pm 0,2$
<b>15 сутки</b>						
Контроль (интактные крысы)	$30,9\pm 0,2$	$29,5\pm 0,3$	$29,5\pm 0,4$	$29,6\pm 0,5$	$29,2\pm 0,3$	$29,5\pm 0,4$
Животные с воспалением толстой кишки	$31,3\pm 0,2$	$30,8\pm 0,2$	$30,8\pm 0,1$	$30,7\pm 0,2$	$30,5\pm 0,2$	$30,5\pm 0,3$
Трансректальное введение ингибитора трипсина	$31,7\pm 0,4$	$30,8\pm 0,4$	$31,6\pm 0,3^*$	$31,2\pm 0,4^*$	$31,0\pm 0,3^*$	$30,8\pm 0,5$

\* Достоверные различия с контролем ( $p<0,05$ )

На 15-е сутки животные, которым на фоне воспаления толстой кишки вводили ингибитор трипсина, достоверно не отличались по массе от контрольной группы, однако их селезёнка была увеличена на 53% относительно интактных особей. Гиперемия слизистой оболочки толстой кишки (согласно визуальным наблюдениям) была выражена слабо.

Температурный портрет абдоминальной поверхности тела животных, получавших анти-трипсин, на 4-е сутки не имел статистически значимых отличий от контрольного (таблица 1, рисунок 1), однако на 15-е сутки наблюдалось существенное повышение температуры в области эпигастрия (таблица 1), что может косвенно свидетельствовать о повышении активности печени.



**Рисунок 2** - Термографический портрет абдоминальной поверхности тела крыс группы «воспаление» (А), «введение ингибитора трипсина» (Б), «интактные» (В), с цветовым обозначением температур согласно шкале (Г), на 4-е сутки после инфузии уксусной кислоты.

При вычислении коэффициента корреляции по всем группам суммарно отмечено, что температура в области эпигастрия коррелирует с относительной массой печени.

#### **Выводы.**

1. Введение водного ингибитора трипсина в концентрации 0,4 мг/мл снижает уровень воспалительного процесса в толстой кишке.
2. Троекратная инфузия ингибитора трипсина влияет на сосудистую систему, что выражается анатомически – в достоверном увеличении селезёнки.
3. Полученные результаты свидетельствуют о том, что изменения температурного портрета абдоминальной поверхности являются отражением воспалительного процесса в толстой кишке. Это открывает возможность использования термографического метода для неинвазивной диагностики такого рода функциональных изменений.

#### **Литература**

1. **Rich P.B.**, Dulabon G.R., Douillet Ch.D., Listwa B.S., Robinson W.P., Zarzaur B.L., Pearlstein R., Katz M. Infrared Thermography: A rapid, portable, and accurate technique to detect experimental pneumothorax // Journal of Surgical Research. 2004. Vol. 120. P.163-170
2. **Колесов С.Н.**, Воловик М.Г. Прилучный М.А. Медицинское теплорадиовидение: современный методологический подход. Нижний Новгород: ФГУ «ННИИТО Росмедтехнологий», 2008, 184 с.)
3. **Солтанов В.В.**, Сергеев В.А. Нервно-гуморальные механизмы гастродуоденальных расстройств у крыс с экспериментальным колитом // Новости медико-биологических наук. №4. 2009. С. 22-27
4. **Шерстяк А.И.** Действие ингибитора трипсина и L-карнитина на развитие повреждений слизистой оболочки толстой кишки в экспериментальном колите // Украинский научно-медицинский молодежный журнал. Специальный выпуск № 3: тез. докл. IV (66) Международного научно-практического конгресса студентов и молодых ученых “Актуальные проблемы современной медицины”, 17-19 октября, 2012, Киев, Украина. (профессиональное издание ВАК Украины). С. 412 – 413.