

УДК 616.37-002.4-092.9-08+621.371

*В.В. Бойко, Ю.В. Иванова, Е.В. Мушенко, Н.Н. Брицкая***ВОЗМОЖНОСТИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ЭФФЕКТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГНОЙНОМ ПАНКРЕАТИТЕ***ГУ «Институт общей и неотложной хирургии НАМН Украины», Харьков*

В статье приведены результаты экспериментальных исследований, свидетельствующие, что применение электромагнитного излучения крайне высоких частот при экспериментальном гнойном панкреатите способствует эрадикации патогенной микрофлоры и способствует повышению выживаемости экспериментальных животных.

**Ключевые слова:** экспериментальный гнойный панкреатит, электромагнитное излучение крайне высоких частот.

Фазовый характер течения острого панкреатита определяет некую закономерность показателей летальности: смерть наступает либо в течение первых дней от начала заболевания на фоне прогрессирующего циркуляторно-токсического шока и развития полиорганной недостаточности, либо на фоне гнойно-септических осложнений [2]. Несомненно, успех хирургического лечения пациентов с некротическим панкреатитом (ПН) в фазе гнойных осложнений после 3-4 недели заболевания определяется многими факторами, основными из которых является выбор адекватного объема оперативного вмешательства и эффективная санация гнойно-некротических очагов [5]. Вместе с тем немаловажную роль имеет выбор адекватной антибактериальной терапии. Однако, в последние годы отмечается рост резистентности возбудителей инфекционных осложнений ПН к антибактериальным препаратам, которая нарастает по мере использования все более широко спектра антибиотиков [1, 5, 7]. В связи с этим значительный интерес представляет возможность немедикаментозного воздействия на основных возбудителей инфекционных осложнений при ПН.

**Целью работы** явилось изучение возможностей антибактериального эффекта электромагнитного излучения крайне высоких частот (ЭМИ КВЧ) у крыс с индуцированным гнойным панкреатитом.

**Материал и методы**

Эксперимент проведен на 40 крысах-самцах линии Вистар весом 180-210 г. Крыс опериро-

вали в асептических условиях под кетаминным наркозом (Кетамин, 12,5 мг/100 г массы тела). Уход и методы экспериментальной работы соответствовали Международным принципам Европейской конвенции о защите позвоночных животных [8].

У 20 животных (модель 1) моделирование панкреонекроза осуществляли путем введения в общий желчный проток 0,2 мл инкубированной человеческой желчи; инфицирование осуществлялось путем введения в сальниковую сумку 0,3 мл 20% каловой аутовзвеси.

У 20 животных (модель 2) билиарная гипертензия достигалась путем прошивания и перевязки просвета двенадцатиперстной кишки на  $\frac{1}{2}$  просвета двумя лигатурами, а инфицирование достигалось путем введения в сальниковую сумку 0,3 мл 20% каловой аутовзвеси.

Животные разделены на две группы. В первой группе сравнения (по 10 животных с 1 и 2 моделью гнойного ПН) после релапаротомии и санации воспалительных очагов изучалась летальность, а также проводились микробиологические исследования содержимого сальниковой сумки и выпота из брюшной полости. После релапаротомии и санации брюшной полости и сальниковой сумки перед ушиванием раны в брюшную полость вводили раствор антибиотика. Вторую (основную) группу составили по 10 животных с 1 и 2 моделями гнойного ПН, у которых после релапаротомии и санации сальниковой сумки и брюшной полости проводилось ЭМ облучение КВЧ диапазона с длиной волны 5,6 мм в течение 30 минут (режим облучения выбран на основании ра-

нее проведенных исследований). У крыс данной группы изучали летальность и проводились микробиологические исследования в динамике.

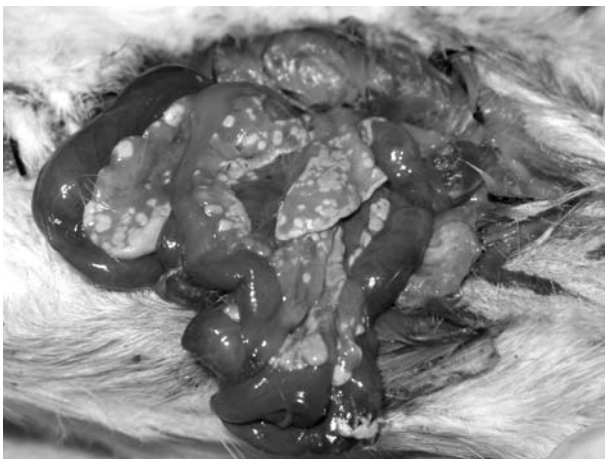
Микробиологические исследования проводили по стандартным методикам [6]. Сроки исследования – 1, 3 и 5 суток после релапаротомии.

ЭМ облучение с длиной волны 5,6 мм осуществлялось генератором Г4-142, режим излучения непрерывный, выходная мощность 10 мВт. В качестве облучателя использовался пирамидальный рупор длиной 90 мм с размерами апертуры 31×24 мм. Расстояние от плоскости апертуры до поверхности образца составляло 15-20 мм. Режимы облучения выбраны на основании данных литературы и собственных экспериментальных исследований [3].

### *Результаты и обсуждение*

У крыс, моделирование ПН которым проводилось по первому способу, после релапаротомии при ревизии в брюшной полости 0,5-0,8 мл мутного зловонного выпота, корень брыжейки отечен с единичными стеатонекрозами, выявлены стеатонекрозы по всей поверхности поджелудочной железы (ПЖ), в сальниковой сумке 0,5-1,0 мл мутного зловонного выпота с фибрином (рис. 1).

У крыс, которым моделирование ПН проводилось по второй методике, после релапаротомии при ревизии в брюшной полости обнаруживали 0,7-1,0 мл выпота, петли тонкой кишки дилатированы, брыжейка инфильтрирована, с очагами стеатонекрозов, в сальнико-



**Рис. 1.** Модель инфицированного панкреонекроза 1.



**Рис. 2.** Модель инфицированного панкреонекроза 2.



**Рис. 3.** Брюшная полость крысы с экспериментальным инфицированным панкреонекрозом на 5 сутки после КВЧ облучения.

вой сумке 0,5-1,0 мл зловонного выпота с фибрином, в ПЖ – очаги некрозов (рис. 2).

У крыс 1 группы летальность в послеоперационном периоде составила 50%: 3 животных погибло в 1 сутки после моделирования эксперимента, 4 – в первые сутки после релапаротомии и еще 3 – на 3-4 сутки после нее.

Летальность во второй группе крыс составила 10% – 2 животных погибло в 1 сутки после релапаротомии.

В динамике при всех выполненных релапаротомиях у выживших крыс первой группы полости.

У большинства крыс исследуемой группы уже в 1 сутки после КВЧ облучения в брюшной полости выпот не обнаружен, в сальниковой сумке – 0,1-0,2 мл мутного выпота с фи-

Таблица.

Микробиологическая характеристика содержимого сальниковой сумки крыс с экспериментальным инфицированным панкреонекрозом в динамике, E.coli ( $\times 10^6/\text{мл}$ )

Сроки исследования	Группы животных	
	1 группа	2 группа
Исход	20 $\pm$ 1,0	16,25 $\pm$ 1,25
1 сутки	8,75 $\pm$ 1,25	6,0 $\pm$ 1,1
3 сутки	5,25 $\pm$ 1,84	2,87 $\pm$ 1,05
5 сутки	4,0 $\pm$ 1,0	0,875 $\pm$ 0,131

брином, брыжейка тонкой кишки не отечна, петли не расширены, единичные стеатонекрозы. При лапаротомии на 3 сутки эксперимента у большинства крыс этой группы в брюшной полости выпота нет, в сальниковой сумке – пленки фибрина, единичные стеатонекрозы ПЖ. На 5 сутки эксперимента при релапаротомии: брюшная полость интактна, в сальниковой сумке – единичные пленки фибрина, у 2 животных – единичные стеатонекрозы в теле ПЖ (рис. 3.).

Данные микробиологического исследования содержимого сальниковой сумки в динамике у крыс обеих групп представлены в таблице.

У всех исследуемых животных в содержимом сальниковой сумки идентифицирована E.coli.

Как видно из данных, приведенных в таблице, у крыс 1 группы в динамике отмечается снижение количества микробных тел с 20 $\pm$ 1,0 до 4,0 $\pm$ 1,0 у выживших животных. У крыс с экспериментальным панкреонекрозом, подвергшихся КВЧ облучению миллиметрового диапазона отмечено более выраженное снижение количества микробных тел в выпоте из сальниковой сумки в динамике: в 1 сутки исследования их количество было меньше в 1,45 раз по сравнению с данными, полученными во 2 группе, на 3 сутки – в 1,8 раз и на 5 сутки – в 4,6 раза.

### Выводы

Таким образом, данные экспериментальных исследований свидетельствуют, что применение ЭМИ КВЧ диапазона при экспериментальном инфицированном панкреонекрозе способствует более быстрому купированию

патологических симптомов, эрадикации патогенной микрофлоры и способствует повышению выживаемости экспериментальных животных. Данный вид физического воздействия может применяться в клинической практике в комплексном лечении больных с панкреонекрозом.

### МОЖЛИВОСТІ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОГО ЕФЕКТУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НАДВИСОКИХ ЧАСТОТ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ГНІЙНОМУ ПАНКРЕАТИТІ

*В.В. Бойко, Ю.В. Іванова, Є.В. Мушенко, Н.М. Брицька*

У статті наведені результати експериментальних досліджень, які свідчать про те, що використання електромагнітного випромінювання надвисоких частот при експериментальному гнійному панкреатиті сприяє ерадикації патогенної мікрофлори, а також сприяє підвищенню виживаемості експериментальних тварин.

**Ключові слова:** експериментальний гнійний панкреатит, електромагнітне випромінювання надвисоких частот.

### ABILITIES OF ANTIBACTERIAL EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC IRRADIATION OF EXTREMELY HIGH FREQUENCIES IN EXPERIMENTAL PURULENT PANCREATITIS

*V.V. Boyko, Yu.V. Ivanova, E.V. Mushenko, N.N. Brytska*

The results of experimental studies that proves that using of electromagnetic irradiation of extremely high frequencies in experimental purulent pancreatitis lead to eradication of pathogenic microorganisms and increasing of survival of experimental animals are performed in the article.

**Key words:** experimental purulent pancreatitis, electromagnetic irradiation of extremely high frequencies.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антибиотикорезистентность клинических штаммов *E.coli*, выделенных при инфекционных осложнениях у онкологических больных / Ф.С. Билалов, З.Г. Габидуллин, М.М. Туйгунов [и др.] // *Фундаментальные исследования*. – 2006. – № 1. – С. 23.
2. Патогенетические подходы к диагностике и лечению острого панкреатита / А.С. Ермолов, П.А. Иванов, А.В. Гришин [и др.] // *Хирургия*. – 2007. – № 5. – С. 4-8.
3. Изучение влияния КВЧ излучения на культуры микроорганизмов *in vitro* / Ю.В. Иванова, В.К. Иванов, Е.А. Головина [и др.] // *Харківська хірургічна школа*. – 2010. – № 5 (43). – С. 37-44.
4. Розанова С.М. Сравнительный анализ этиологии и антибиотикорезистентности основных возбудителей нозокомиальных инфекций в ОРИТ различного профиля города Екатеринбурга / С.М. Розанова, В.А. Руднов, Е.Ю. Перевалова // *Клиническая микробиология, антимикробная химиотерапия*. – 2005. – Т. 7, № 4. – С. 410-418.
5. Сахно В.Д. Некротический панкреатит, протоколы лечения / В.Д. Сахно, А.М. Мануйлов, Н.В. Власова, И.В. Бочкарева // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2005. – Т.10, № 1. – С. 107-112.
6. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования / под ред. М.О. Биргера. – М.: Медицина, 1982. – 462 с.
7. Фурлетова Н.М. Мониторинг антибиотикорезистентности микроорганизмов. Часть 1. Грамотрицательная микрофлора / Н.М. Фурлетова, В.П. Карп, М.А. Мирская [и др.] // *МКО*. – 2002. – № 10. – С. 325-327.
8. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Council of Europe. – Strasbourg, 1986. – 53 p.

---

Стаття надійшла 21.02.2011