

моделі потужних вогнищ ЕпА виявляє протиепілептичну дію при експозиції 15,0 хв.

2. Вплив НВЧ ЕМВ на активність потужних пеніцилін-індукованих вогнищ характеризується пригніченням амплітудно-частотних характеристик ЕпА слабких за потужністю вогнищ та активацією ЕпА вогнищ високої потужності.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Влияние электромагнитного поля низкой интенсивности на генераторы возбуждения в коре головного мозга / Л. С. Годлевский, В. Н. Низов, В. Н. Запорожан, Т. Б. Реброва // Миллиметровые волны в медицине. – М., 1991. – Т. 1. – С. 257–264.

2. Годлевский Л. С. Стимуляция мозга: механизмы прекращения судорожной активности / Л. С. Годлевский, Е. В. Коболев, И. В. Смирнов. – Одесса : Н. Технология, 2006. – 183 с.

3. Крыжановский Г. Н. Общая патофизиология нервной системы / Г. Н. Крыжановский. – М. : Медицина, 1997. – 345 с.

4. Моделирование и механизмы подавления экспериментального эпилептического синдрома / Л. С. Годлевский, Е. В. Коболев, В. Ф. Мустьяца, Г. А. Дроздова. – Одесса, 2010. – 350 с.

5. Cause and effect relations in disease; lessons from epileptic syndromes in animals / L. S. Godlevsky, E. L. J. M. van Luijtelaaar, A. A. Shandra, A. M. L. Coenen // Medical Hypotheses. – 2002. – Vol. 58. – P. 237–243.

УДК 612.0014.42+577.3

С. Л. Цевелев

#### ВПЛИВ НАДВИСОКОЧАСТОТНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЕПІЛЕПТИЧНІ ВОГНИЩА РІЗНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Аплікацією натрієвої солі бензилпеніциліну різної концентрації (10 000 та 50 000 МО/мл) моделювали вогнища відповідно слабкої та потужної активності в корі головного мозку щурів лінії Вістар. Вплив надвисокочастотного впливу (НВЧ) електромагнітним випромінюванням (ЕМВ) низької інтенсивності (7,1 мм, 0,1 мВт/см<sup>2</sup>) безпосередньо на зону генерування епілептичних розрядів супроводжувався пригніченням потужності епілептичної активності (ЕпА) слабких вогнищ епілептогенезу (експозиція 5,0 та 15,0 хв) і посиленням генерування ЕпА в потужних вогнищах (експозиція 15,0 хв). Застосування впливу на кору мозку до нанесення епілептогену супроводжувалося виникненням ефекту зниження потужності слабких вогнищ ЕпА при різних експозиціях ЕМВ і зниженням потужності вогнищ високої активності при експозиції НВЧ 15,0 хв.

**Ключові слова:** надвисокочастотне (міліметрове) електромагнітне випромінювання, вогнищева епілептична активність.

UDC 612.0014.42+577.3

S. L. Tsevelev

#### ACTION OF EXTREMELY HIGH FREQUENCY (EHF) ELECTROMAGNETIC RADIATION (EMR) ON EPILEPTIC FOCI OF VARIOUS INTENSITY

Using application of sodium salt of benzilpenicillin of various concentration (10.000 and 50.000 IU/ml), foci of correspondingly weak and strong intensity were modeled in brain cortex of Vistar line rats. Action of extremely high frequency (EHF) electromagnetic radiation (EMR) of low intensity (7.1 mm, 0.1 mW/cm<sup>2</sup>) directly on the zone of generation of epileptic discharges was accompanied by depression of intensity of epileptic activity (EpA) of weak foci of epileptogenesis (exposition 5.0 and 15.0 minutes) and increased generation of EpA in strong foci (exposition 15.0 minutes). The influence on brain cortex before epileptogen application was accompanied by appearance of EpA weak foci intensity depression effect in various expositions of EMR and strong intensity foci depression under exposition of EHF of 15.0 minutes.

**Key words:** extremely high frequency (millimeter) electromagnetic radiation, focal epileptic activity.

УДК 616.314-17-008.1-084-085

Л. С. Кравченко, канд. біол. наук,

С. В. Щербаков, канд. хім. наук,

О. А. Бас, канд. мед. наук, доц.,

Н. А. Івченко, канд. мед. наук, доц.

## ПРОТИЗАПАЛЬНИЙ І РАНОЗАГОЮВАЛЬНИЙ ЕФЕКТИ НОВОГО ЛІКУВАЛЬНОГО ГЕЛЮ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ СТОМАТИТІ

Одеський національний медичний університет

Захворювання слизової оболонки порожнини рота (СОПР) характеризуються широкою розповсюдженістю, великим діапазоном клінічних проявів, частим поєднанням з іншими захворюваннями організму, що надає цій проблемі загаль-

номедичного та соціального значення [1]. Засоби, які сьогодні застосовуються для лікування захворювань СОПР, не завжди виявляються ефективними. Це висуває перед експериментаторами завдання, що полягають у вивченні па-

тогенезу уражень СОПР і пошуку нових лікувальних засобів для лікування ерозивно-виразкових уражень.

**Мета** даного дослідження — вивчення впливу новоствореного лікувального гелю на рівень біохімічних маркерів за-

палення та репараційні процеси у слизовій оболонці порожнини рота щурів в умовах моделюваного стоматиту.

### Матеріали та методи дослідження

Експеримент проведено на 33 щурах лінії Вістар віком 3 міс., середня маса ( $230 \pm 54$ ) г. Травматичний стоматит моделювали нанесенням на слизову оболонку правої щоки щурів під наркозом (каліпсол у дозі 20 мг/кг внутрішньочеревинно) дозованої травми за допомогою очного трепана діаметром 3 мм. Відтворена модель травматичного стоматиту відповідала загальноприйнятим вимогам адекватності стану патологічного процесу за стандартною площиною та глибиною ураження.

Усі тварини були розподілені на три групи. До I групи увійшли інтактні тварини. У щурів II групи моделювали травматичний стоматит. Тваринам III групи після моделювання травматичного стоматиту, починаючи з другого дня, на місце ураження накладали ватний тампон із лікувальним гелем протягом 3 хв. Тваринам II групи травматичні виразки у тому ж режимі обробляли фізіологічним розчином. Усі досліджувані тварини знаходилися на стандартному раціоні віварію. У процесі досліджень визначалася дія новоствореного лікувального гелю, до складу якого входять прополіс, віск, кедрова олія, аргінін натрію та інші біологічно активні речовини, на стан слизової оболонки порожнини рота щурів в умовах травматичного стоматиту.

Наприкінці експерименту щурів виводили з досліду шляхом тотального кровопускання з серця під тіопенталовим наркозом (40 мг/кг). Відокремлювали слизову оболонку щоки, гомогенізували якої отримували, центрифугуючи на центрифугі РС-6 при 3000 об/хв впродовж 15 хв при температурі

+4 °С. У гомогенатах слизової оболонки визначали рівень біохімічних маркерів запалення: концентрацію малонового діальдегіду (МДА) тіобарбітуровим методом [2], активність кислотої фосфатази (КФ) за методом Bessay et al. у модифікації А. П. Левицького [3] та загальну протеолітичну активність (ЗПА) [4]. Стан фізіологічної антиоксидантної системи (ФАС) оцінювали за активністю каталази [5] та супероксиддисмутази (СОД) [6].

Процес загоювання визначали за клінічними ознаками запалення (наявність набрякання, гнійного вмісту, кровоточивості), відторгнення некротичних мас, формування молодої грануляційної тканини, зменшення ранової поверхні внаслідок епітелізації тканини.

Огляд ранової поверхні проводили щодня, починаючи з 2-го дня заподіяння травми, фіксували клінічні ознаки перебігу ранового процесу. Тваринам, у яких визначалося одужання, подальший огляд не проводили.

Результати експерименту обробляли статистично з використанням критеріїв вірогідності розходжень за Стьюдентом.

### Результати дослідження та їх обговорення

Відтворення травматичного стоматиту у щурів призвело до змін біохімічних показників у СОПР. У табл. 1 подані результати визначення біохімічних даних, отриманих за результатами дослідження слизової оболонки щоки у тварин із травматичним стоматитом і після лікування новим гелем. Як видно, із двох маркерів запалення (МДА та ЗПА) останній вірогідно збільшувався, що свідчило про наявність запального процесу в цій тканині, але при лікуванні цей показник визначався в межах інтактних значень. Активність маркерного ферменту запалення — КФ у щурів із травматичним стоматитом — підвищувалася у середньому втричі, при лікуванні виявлялося незначне її підвищення, що свідчило про більш значні за-

Таблиця 1

#### Вплив лікувального гелю на біохімічні показники слизової оболонки щоки щурів при травматичному стоматиті

Показник	Інтактні тварини	Травматичний стоматит	Травматичний стоматит + лікування гелем
МДА, мкмоль/г P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	27,90±5,20	34,60±4,23 >0,05	28,60±4,80 >0,05 >0,05
ЗПА, мкат/г P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	26,00±2,90	44,80±3,80 <0,05	32,60±2,40 >0,05 <0,05
Активність КФ, нмоль/(с·г) P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	1,46±0,54	4,42±1,22 <0,05	2,16±1,06 >0,05 >0,05
Активність СОД, у. о. P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	1,04±0,67	0,76±0,32 >0,05	0,96±0,52 >0,05 >0,05
Активність каталази, мкат/г P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	40,20±4,82	26,80±2,98 <0,05	37,40±2,54 >0,05 <0,05
АПІ	1,44	0,77	1,31

Примітка. P<sub>1</sub> — показник вірогідності щодо інтактних тварин; P<sub>2</sub> — показник вірогідності між нелікованими та лікованими тваринами.

пальні явища у нелікованих тварин.

Водночас активність захисних ферментів ФАС, каталази та СОД у щурів зі стоматитом знижувалася. Найбільш виразно знижувалася активність каталази — майже в 1,5 рази, при лікуванні це зниження було не вірогідним.

Отже, визначено, що у щурів із травматичним стоматитом у тканинах ротової порожнини відбувається підсилення перекисного окиснення ліпідів і запалення за даними збільшення локального вмісту МДА і, особливо, ЗПА й активності КФ у слизовій оболонці щоки. Одночасно знижувалася активність захисних ферментів антиоксидантного захисту. При локальному застосуванні на тканини ротової порожнини новий гель сприяв зниженню запальних явищ у слизовій оболонці щоки щурів і нормалізації антиоксидантних ферментів.

Після травмування слизової оболонки щоки у всіх тварин щодня клінічно оцінювали стан рани. Як «виразка» оцінювали рану, яка являла собою типову виразку з травматичним набряком, рановим запаленням і лейкоцитарною інфільтрацією; «епітелізація» — початок відновлення епітеліального покриву слизової оболонки щоки; «загоювання» — повна відсутність дефекту сполучної тканини й епітелію.

Спостереження за станом дозованої травми слизової оболонки щоки показали, що, починаючи з другого дня експерименту, у всіх тварин із травматичним стоматитом слизова оболонка була сильно набрякла, гіперемована, поранена поверхня вкрита гнійним видільним. Слизова оболонка поверхні правої щоки у всіх щурів до 5-го дня залишалася значно гіперемованою, у більшості щурів нелікованої групи визначався набряк із кровоточивістю. На 5-й день огляду набряк, кровоточивість і гнійний вміст ранової поверхні змен-

шувалися у щурів, яким проводили аплікації новоствореним гелем. Уже з 3-го дня спостереження у цій групі гнійний вміст і кровоточивість ранової поверхні зареєстровано у 5 із 9 тварин (у середньому у 55,5 %). Гнійний вміст рани і кровоточивість відмічали на 5-й день у двох тварин (22,2 %). Тим же часом набрякання спостерігалось у всіх щурів цієї групи до 8-го дня експерименту. Відторгнення некротичних мас визначалося у більшості тварин з 4-го дня спостереження і закінчувалося у всіх щурів на 8-й день. Формування молодої грануляційної тканини у цій групі починалося на 6-й день у 3 (33,3 %) щурів, на 7–8-й день — у 7 (77,7 %) і на 9-й день завершувалося.

Результати досліджень свідчать про те, що новий гель виявляє стимулювальну дію на процеси регенерації травматичної рани слизової оболонки щоки. Так, на 9-ту добу після нанесення травматичних виразок і застосування гелю рани загоїлися у всіх тварин, а у щурів зі стоматитом, яким проводили аплікації фізіологічним розчином, у цей термін загоїлося лише 28 % виразок. У групі нелікованих щурів повне загоювання відмічалось на 18-й день.

Динаміка загоювання травматичних виразок показує, що при застосуванні лікувального гелю на ранніх стадіях загоювання швидше відбувається регенерація слизової оболонки порожнини рота, що, можливо, пов'язано і з пригніченням перекисного окиснення ліпідів.

### Висновки

1. При локальній дії на тканини ротової порожнини при травматичному стоматиті у щурів новий гель знижував запальні явища в слизовій оболонці щоки та нормалізовував активність антиоксидантних ферментів.

2. В умовах травматичного стоматиту новий гель локаль-

но виявляв захисну дію на перебіг ранового процесу і сприяв ранозагоюванню слизової оболонки порожнини рота.

3. Отримані результати вказують на доцільність застосування нового гелю для лікування ерозивно-виразкових елементів ураження слизової оболонки порожнини рота.

### ЛІТЕРАТУРА

1. *Заболевания слизистой оболочки полости рта* / Н. Ф. Данилевский, В. К. Леонтьев, А. Ф. Несин, Ж. И. Разный. – Москва, 2001. – 271 с.

2. *Стальная И. Д.* Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И. Д. Стальная, Т. Г. Гаришвили // *Современные методы в биохимии*. – М. : Медицина, 1977. – С. 66–68.

3. *Левицкий А. П.* Сравнительная оценка трех методов определения активности фосфатаз слюны / А. П. Левицкий, А. И. Марченко, Т. Л. Рыбак // *Лабораторное дело*. – 1973. – № 10. – С. 624–625.

4. *Барабаш Р. Д.* Казеиноподобная и БАЭЭ-эстеразная активность слюны и слюнных желез у крыс в постнатальном онтогенезе / Р. Д. Барабаш, А. П. Левицкий // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. – 1973. – № 8. – С. 65–67.

5. *Метод определения активности каталазы* / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, Н. Т. Майорова, К. Е. Токарев // *Лабораторное дело*. – 1988. – № 1. – С. 16–18.

6. *Чевари С.* Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологическом материале / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // *Лабораторное дело*. – 1985. – № 11. – С. 678–681.

## ПРОТИЗАПАЛЬНИЙ І РАНОЗАГОЮВАЛЬНИЙ ЕФЕКТИ НОВОГО ЛІКУВАЛЬНОГО ГЕЛЮ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ СТОМАТИТИ

У досліджах на білих щурах вивчали захисний вплив нового лікувального гелю на процеси регенерації в слизовій оболонці рота при експериментальному травматичному стоматиті. Аплікації розробленого лікувального гелю прискорювали терміни лікування, нормалізуючи біохімічні показники, які характеризують стан переокисного окиснення ліпідів і рівень маркерів запалення слизової оболонки порожнини рота, та чинили захисну дію на перебіг ранового процесу і загоювання слизової оболонки рота у щурів.

**Ключові слова:** переокисне окиснення ліпідів, маркери запалення, травматичний стоматит, лікування, процеси регенерації.

## ANTI-INFLAMMATORY AND WOUND HEALING EFFECTS OF NEW TREATMENT GEL UNDER EXPERIMENTAL STOMATITIS

The protective effects of the new treatment gel upon the regenerative processes in oral mucous membrane under the experimental trauma stomatitis were studied during the experiments of white rats. The application of the elaborated treatment gel shortened the terms of treatment, improved the biochemical indices, that characterize LPO state and the level of markers of inflammation in the oral mucosa, and made protective influence upon the course of wound process and healing of rats' oral mucosa.

**Key words:** lipids peroxidation, inflammatory markers, trauma stomatitis, treatment, regenerative processes.

## УДК 577.152.3+616+546

І. І. Гринюк, канд. біол. наук,  
С. В. Прилуцька, канд. біол. наук,  
С. М. Гребіник,  
А. Г. Михайлова,  
Д. В. Франкевич,  
О. П. Матишевська, д-р біол. наук, проф.

## ПОКАЗНИКИ АКТИВНОСТІ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У НОРМАЛЬНИХ І ТРАНСФОРМОВАНИХ КЛІТИНАХ

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

## Вступ

Внаслідок окисно-відновних реакцій в організмі людини та тварини постійно відбувається генерація активних форм кисню (АФК), які відіграють важливу роль у багатьох процесах — клітинній проліферації, синтезі біологічно активних речовин, передачі сигналів у регуляторних системах, індукції апоптозу [1].

Для запобігання надмірному утворенню АФК у клітині та нейтралізації їх ушкоджувальної дії в організмі існує антиоксидантна система (АОС) захисту, важливими складовими якої є антиоксидантні ферменти (АОЕ) — супероксиддисмутаза (СОД, КФ 1.15.1.1) і глутатіон-залежні глутатіонпероксидаза (ГП, КФ 1.11.1.9), глутатіонредуктаза (ГР, КФ 1.8.1.7)

та глутатіон-S-трансфераза (ГТ, КФ 2.5.1.18). Антиоксидантні ферменти характеризуються високою специфічністю дії та здатні перехоплювати АФК, перетворюючи їх на менш шкідливі сполуки, або ж нейтралізувати джерело їх виникнення.

Надмірна активація процесів вільнорадикального переокищення спричинює каскад негативних реакцій і патологічних змін, які лежать в основі багатьох захворювань людини та тварин. Зокрема, вільні радикали залучені до порушення експресії генів, які контролюють ріст і диференціацію клітин і відіграють важливу роль у розвитку злоякісних пухлин [2].

Відомо, що ракові клітини посилено продукують АФК і зазнають більшого оксидатив-

ного стресу порівняно з нормальними через підвищену метаболічну активність, онкогенну стимуляцію та порушення у функціонуванні електрон-транспортного ланцюга мітохондрій [3]. Загалом трансформованим клітинам властивий підвищений антиоксидантний потенціал як пристосування до внутрішнього оксидативного стресу, проте дані щодо функціонального стану окремих АОЕ суперечливі, оскільки їх експресія й активність залежать від типу, походження та ступеня диференціації клітин [4–8]. Дослідження стану АОЕ та пошук способів модуляції їх активності в онкотрансформованих клітинах є актуальними, оскільки можуть сприяти розробці стратегій пригнічення пухлинного росту.