

А. О. Очеретнюк, І. Л. Черешнюк, Д. А. Лисенко, С. В. Прокопенко

Дослідження фрагментації ДНК у тканинах легень щурів після застосування 0,9 % розчину NaCl, лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX у гострому періоді опікової хвороби

Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова

Ключові слова: опікова хвороба, фрагментація ДНК, легені, ДНК-цитометрія, 5% розчин HAES-LX, лактопротеїн з сорбітолом

Незважаючи на певні досягнення в терапії термічної травми шкіри, проблема лікування цієї патології продовжує залишатися актуальною в сучасній медицині. На нашу думку, складність терапії термічного ушкодження шкіри зумовлена недостатніми даними щодо його патогенезу та поліморфності проявів, що, у свою чергу, гальмує розробку нових схем лікування. Серед чисельних ланок ураження організму за опікової хвороби однією з основних є ушкодження легень, яке розвивається навіть після припинення дії термічного фактора [1]. Частим ускладненням опікової хвороби є пневмонія, яку при розтинах виявляють майже в 75 % випадків [2]. Згідно із даними літератури, легеневі ускладнення частіше виявляють у гострий період опікової хвороби. Так, встановлено, що третина легеневих ускладнень виникає в перші дві доби після опікового ураження та проявляється гострим набряком легень, гострим легеневим ураженням та пневмонією [3]. Легеневі ускладнення часто виникають вже при опіках 20 % площі поверхні тіла, а при опіках, площа яких перевищує 50 %, у 100 % випадків, і при цьому летальність сягає 50 % [4]. Патогенетично пошкодження легень при термічних опіках шкіри розглядають як результат токсичного впливу продуктів опікового ушкодження та медіаторів запалення, що виділяються внаслідок формування імунної відповіді організму [5]. Однією з мішеней дії цих

чинників є клітини легень, у яких відбувається зменшення активності синтетичних процесів, більш активна відповідь на апоптотичні стимули, порушується їхнє функціонування, що створює передумови для розвитку клінічних проявів ураження легень [6, 7]. Саме тому, на наш погляд, для попередження або зменшення ушкодження легень на тлі опікової хвороби необхідна розробка нових схем терапії, які б мали захисну дію на клітини легеневої тканини. У зв'язку з даними щодо позитивного впливу препаратів лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX на клітинний цикл та фрагментацію ДНК клітин печінки [8] та тимуса [9] після опікового ураження шкіри є перспективним вивчити їхній вплив також і на фрагментацію ДНК клітин легень за цієї патології.

Мета дослідження – вивчити показники фрагментації ДНК у тканині легень через 1, 3 та 7 діб після термічного опіку шкіри на тлі корекції 0,9 % розчином NaCl, лактопротеїном з сорбітолом або 5 % розчином HAES-LX.

Матеріали та методи. Експериментальне дослідження фрагментації ДНК клітин легень через 1, 3 та 7 діб після опікового ураження шкіри виконано на 108 щурах-самцях лінії Вістар масою 155–160 г на базі Науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова, що узгоджено з комісією з біоетики та гуманного поводження з тваринами. Утримання та маніпуляції з тваринами проводили відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001 р.). У дослідженні також керували-

ся рекомендаціями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985 р.).

Тварини були розділені на 6 груп (по 18 тварин у кожній групі): I, II, III – щури без термічної травми, яким проводили окрему інфузію 0,9 % розчину NaCl, лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX у дозі 10 мл/кг; IV, V, VI – тварини з опіком, яким за аналогічною схемою та в такому самому дозовому режимі проводили окреме введення досліджуваних речовин. У зв'язку з високою летальністю тварин з опіком та з міркувань біоетики як контроль патології брали тварин групи IV (опік + інфузія 0,9 % р-ну NaCl). Опік (після відповідної премедикації за допомогою пропофолового наркозу 60 мг/кг в/в) викликали шляхом прикладання до бічних поверхонь тулуба тварин чотирьох мідних пластинок (по дві пластинки з кожного боку), які попередньо тримали протягом 6 хв у воді з температурою 100 °С. Загальна площа опіку в щурів зазначеної маси складала 21–23 % при експозиції 10 с, що є достатнім для формування опіку II–III ступеня (підтверджувалося гістологічно) та розвитку шокового стану середнього ступеня важкості. Інфузію досліджуваних препаратів – 0,9 % розчину NaCl (контроль), 5 % розчину HAES-LX (новий вітчизняний кровозамінник, розроблений в ДУ «Інститут патології крові та трансфузійної медицини НАМН України», м. Львів) та препарату порівняння лактопротеїну з сорбітолом (виробництва ЗАТ «Біофарма») – вводили внутрішньовенно протягом 5–6 хв у дозі 10 мл/кг маси тіла в нижню порожнисту вену, для чого виконували її катетеризацію в асептичних умовах через стегнову вену. Катетер, встановлений у стегновій вені, підшивали під шкіру. Його просвіт по всій довжині заповнювали титрованим розчином гепарину (0,1 мл гепарину на 10 мл 0,9 % розчину NaCl) після кожного введення 0,9 % розчину NaCl. Перше введення 0,9 % розчину NaCl здійснювали через 1 год після моделювання патологічного стану, наступні

інфузії виконували щоденно впродовж 7 діб. Забір матеріалу проводили під наркозом. Після декапітації тварин робили розтин грудної клітки й вирізали за допомогою леза невеликі шматочки легень. Уміст ДНК в ядрах клітин легень щурів визначали методом проточної цитометрії. Суспензії ядер з клітин легень отримували за допомогою спеціального розчину для дослідження ядерної ДНК CyStain DNA фірми Partec (Німеччина) відповідно до протоколу-інструкції виробника. Даний розчин дозволяє виконувати екстракцію ядер і маркувати ядерну ДНК діамідинофеніліндолом (DAPI), який входить до його складу. У процесі виготовлення нуклеарних суспензій використовували спеціальні одноразові фільтри CellTrics 50 мкм (Partec, Німеччина). Проточний аналіз виконували на багатофункціональному науково-дослідному проточному цитометрі «Partec PAS» фірми Partec (Німеччина) у НДЦ ВНМУ імені М. І. Пирогова. Для збудження флуоресценції DAPI застосовували УФ-випромінювання. З кожного зразка нуклеарної суспензії аналізу підлягало 20 тис. подій. Визначення фрагментації ДНК (апоптоз) виконано за допомогою програмного забезпечення FloMax (Partec, Німеччина) шляхом виділення ділянки на ДНК-гістограмах RN1 (інтервал SUB-G0G1) перед піком G0G1 (уміст ДНК = 2 с), яка вказує на ядра клітин з вмістом ДНК < 2 с. Статистичну обробку отриманих результатів проводили в пакеті «STATISTICA 6.1» (належить НДЦ ВНМУ імені М. І. Пирогова, ліцензійний № BXXR901E246022FA) із застосуванням непараметричних методів оцінки отриманих результатів. Оцінювали правильність розподілу ознак за кожним із отриманих варіаційних рядів, середні значення кожної ознаки та стандартне квадратичне відхилення. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали за допомогою U-критерія Мана-Уїтні.

Результати та їх обговорення. На першому етапі дослідження порівнювали вплив 0,9 % розчину NaCl, лактопротеїну з сорбітолом або 5% розчину HAES-LX на фрагментацію ДНК клітин

легень без опікового ушкодження через 1, 3 та 7 діб експерименту (табл. 1). Отримані дані засвідчили відсутність достовірної різниці в показниках фрагментації ДНК клітин легень на фоні застосування вказаних препаратів у всі терміни дослідження.

На наступному етапі дослідження вивчали показники фрагментації ДНК клітин легень через 1, 3 та 7 діб після опікового ушкодження шкіри на тлі застосування 0,9 % розчину NaCl, лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX. Було виявлено, що вже через 1 добу після опікового пошкодження шкіри на фоні застосування як

0,9 % розчину NaCl, так і лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX середні значення показників фрагментації ДНК клітин легень були значно більшими порівняно з аналогічними показниками, визначеними в тварин без опіку (табл. 2).

Через 3 доби після термічного опіку шкіри в щурів на тлі корекції досліджуваними препаратами, також як і через 1 добу після опікової травми, зберігалися достовірно більшими показники інтервалу SUB-G0G1 порівняно з аналогічним показником, визначеним у тварин без опікової травми. Однак у групах «Опік + 5 % розчин HAES-LX»

Таблиця 1

Показники фрагментації ДНК у клітинах легень здорових щурів після застосування 0,9 % розчину NaCl, лактопротеїну з сорбітолом або 5% розчину HAES-LX (M ± σ)

Доба	Група тварин (n = 6)	Фрагментація ДНК, % (інтервал SUB-G0G1)
1	0,9 % розчин NaCl	4,49 ± 1,44
	Лактопротеїн з сорбітолом	4,24 ± 0,31
	5 % розчин HAES-LX	3,81 ± 1,00
3	0,9 % розчин NaCl	3,77 ± 1,03
	Лактопротеїн з сорбітолом	4,19 ± 0,77
	5 % розчин HAES-LX	3,47 ± 0,95
7	0,9 % розчин NaCl	4,09 ± 0,99
	Лактопротеїн з сорбітолом	3,61 ± 1,10
	5 % розчин HAES-LX	3,47 ± 0,95

Таблиця 2

Показники фрагментації ДНК клітин легень після термічної травми шкіри та застосування 0,9 % розчину NaCl, лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX (M ± σ)

Доба	Група тварин (n = 6)	Фрагментація ДНК, % (інтервал SUB-G0G1)
1	Опік + 0,9 % розчин NaCl (контроль)	16,21 ± 5,08
	Опік + лактопротеїн з сорбітолом	11,69 ± 5,50
	Опік + 5 % розчин HAES-LX	11,78 ± 5,52
3	Опік + 0,9 % розчин NaCl	16,61 ± 5,42
	Опік + лактопротеїн з сорбітолом	8,83 ± 1,39*
	Опік + 5 % розчин HAES-LX	9,57 ± 1,65*
7	Опік + 0,9 % розчин NaCl	13,71 ± 5,56
	Опік + лактопротеїн з сорбітолом	8,21 ± 1,98*
	Опік + 5 % розчин HAES-LX	8,52 ± 2,18

Примітка. *Статистично значуща різниця ($p < 0,05$) за критерієм Мана-Уїтні порівняно з групою Опік + 0,9 % розчин NaCl.

та «Опік + лактопротеїн з сорбітолом» у цей термін дослідження середні значення показників інтервалу SUB-G0G1 були достовірно меншими порівняно з аналогічними показниками групи тварин «Опік + 0,9 % розчин NaCl». При цьому достовірних відмінностей між середніми значеннями показників фрагментації ДНК груп тварин «Опік + HAES-LX 5 %» та «Опік + лактопротеїн з сорбітолом» встановлено не було.

Приклади ДНК-гістограм ядерних суспензій клітин легень щура через 3 доби після опіку шкіри на тлі застосування 0,9 % розчину NaCl, лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX представлено на рисунках 1, 2, 3 відповідно.

Отже, отримані результати вказують на те, що через 3 доби після термічного опіку шкіри застосування як 5% розчину HAES-LX, так і лактопротеїну з сорбітолом призводить до суттєвого зменшення апоптотичного пошкодження клітин легень порівняно з контролем. Можемо припустити, що на тлі опіку шкіри позитивний ефект 5 % розчину HAES-LX або лактопротеїну з сорбітолом у вигляді вираженої антиапоптотичної дії на клітини легеневої тканини реалізується шляхом блокування проапоптотичних стимулів, які виникають на тлі дії токсинів, та внаслідок

впливу медіаторів апоптозу, що продукуються клітинами імунної системи за опікового ураження [10]. Через 7 діб після опікового ураження шкіри в групі «Опік + 0,9 % розчин NaCl», «Опік + 5 % розчин HAES-LX» та «Опік + лактопротеїн з сорбітолом», як і в попередні терміни дослідження, середні значення показників інтервалу SUB-G0G1 були достовірно більшими, ніж без опікового пошкодження. Водночас частка

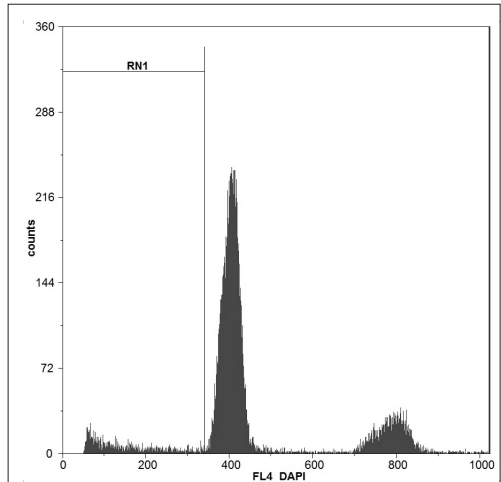


Рис. 2. ДНК-гістограма ядерної суспензії клітин легень щура через 3 доби після опіку шкіри та застосування лактопротеїну з сорбітолом

RN1 – фрагментація ДНК (інтервал SUB-G0G1) = 7,89 %.

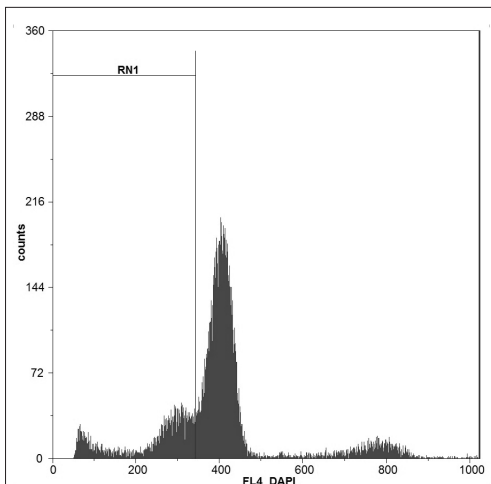


Рис. 1. ДНК-гістограма ядерної суспензії клітин легень щура через 3 доби після опіку шкіри та застосування 0,9 % розчину NaCl

RN1 – фрагментація ДНК (інтервал SUB-G0G1) = 22,89 %.

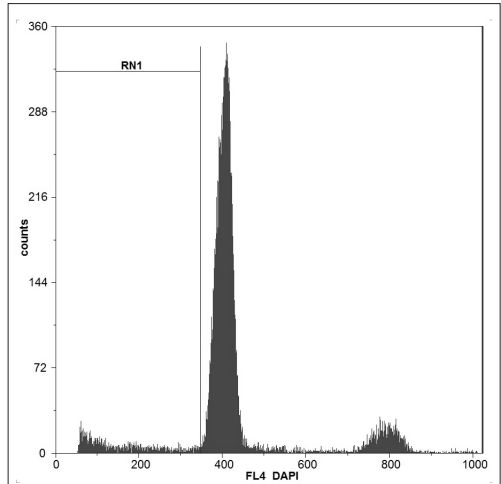


Рис. 3. ДНК-гістограма ядерної суспензії клітин легень щура через 3 доби після опіку шкіри та застосування 5 % розчину HAES-LX

RN1 – фрагментація ДНК (інтервал SUB-G0G1) = 8,51 %.

клітин легень з фрагментованою ДНК у цей термін у групі щурів «Опік + лактопротеїн з сорбітолом» була достовірно меншою порівняно з аналогічними показниками групи тварин «Опік + 0,9 % розчин NaCl». Через 7 діб після опікової травми шкіри менший відсоток клітин з фрагментованою ДНК порівняно з групою «Опік + 0,9 % розчин NaCl» реєстрували й у групі тварин «Опік + 5 % розчин HAES-LX», однак ця відмінність мала лише характер вираженої тенденції ($p = 0,055$). Достовірних відмінностей у фрагментації ДНК клітин легень між групами «Опік + 5 % розчин HAES-LX» та «Опік + лактопротеїн з сорбітолом» у цей термін не встановлено, що може свідчити про аналогічну спрямованість коригуючої дії лактопротеїну з сорбітолом та 5 % розчину HAES-LX.

Отримані нами результати щодо посилення фрагментації ДНК клітин легень на фоні опікової травми шкіри, а також результати досліджень щодо фрагментації ДНК клітин печінки та тимуса при цій патології [8, 9], можуть вказувати на системність апоптотичного ураження організму за цією патологією. Також можемо відзначити позитивну дію препаратів лактопротеїну з сорбітолом та 5 % розчину HAES-LX, що зменшують проапоптотичний вплив опікового ушкодження шкіри на клітини легень.

Отже, результати проведеного дослідження свідчать про виражену антиапоп-

тотичну дію як лактопротеїну з сорбітолом, так і 5 % розчину HAES-LX на клітини легеневої тканини в гострому періоді опікової травми шкіри в щурів, що створює передумови для швидшого відновлення функціонального стану легень.

Перспективою подальших досліджень є більш детальне вивчення механізмів дії лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX на тлі опікової травми шкіри для вироблення оптимальної тактики лікування.

Висновки

1. Внутрішньовенне введення препаратів лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX у дозі 10 мл/кг, як і 0,9 % розчин NaCl упродовж 7 діб не впливає на фрагментацію ДНК клітин легень здорових щурів.

2. Опікове ушкодження шкіри II–III ступеня площею 21–23 % поверхні тіла в щурів супроводжується індукцією процесів апоптозу клітин легень, яке спостерігалось в усі терміни проведеного дослідження – через 1, 3 та 7 діб після опіку.

3. Застосування препаратів лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX у дозі 10 мл/кг маси тіла (внутрішньовенно) призводить до вираженого зменшення апоптотичного пошкодження клітин легень, індукованого термічним опіком шкіри II–III ступеня в щурів.

1. Комбустиологія: Підручник / Фісталь Е. Я., Козинець Г. П., Самойленко Г. Є. [та ін.]. – К. : Інтерлінк, 2004. – С. 24–26
2. Поражение дыхательных путей у обожженных / Боечко С. К. [и др.]. – К., 1990. – С. 96–118.
3. Климов А. Г. Искусственное поддержание газообмена у пострадавших с термической травмой в период ожогового шока: автореф. дис. на соискание учен. степени докт. мед. наук : 14.00.37 / Климов А. Г. – М., 2010.
4. Спиридонова Т. Г. Полиорганная дисфункция и недостаточность у обожженных : автореф. дис. на соискание учен. степени докт. мед. наук : 14.00.27, 14.00.17 / Спиридонова Тамара Георгиевна. – М., 2007. – 41 с.
5. The role of apoptosis in the pathophysiology of Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS): an up-to-date cell-specific review / Galani V., Tatsaki E., Bai M. [et al.] // *Pathol Res Pract.* – 2010. – V. 206 (3). – P. 145–50. Epub 2010 Jan 22.
6. The change in apoptosis and proliferation of pulmonary tissue cells in rats with smoke inhalation injury / Li W., Yang Z., Yang X. [et al.] // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.* – 2002. – V. 18 (3). – P. 139–41. Chinese.
7. Effects of smoke inhalation injury on the phagocytic function of rat alveolar macrophage and on neutrophil apoptosis]. [Article in Chinese] Li W. J., Yang Z. C., Li E. H. [et al.] // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.* – 2003. – V. 19 (3). – P. 163–6.
8. Порівняльна характеристика клітинного циклу та фрагментації ДНК клітин печінки на фоні опікової хвороби у щурів в залежності від фармакотерапії колоїдно-гіперосмолярними розчинами / А. І. Семенов, І. Л. Черешнюк, Д. А. Лисенко, І. В. Гунас // *Вісник морфології.* – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 656–660.

9. Наслідки впливу опіку шкіри на показники клітинного циклу клітин тимусу та їх корекція лактопротеїном з сорбітолом або HAES-LX 5 % / Гунас І. В., Кондрацький Б. О., Черкасов Е.В. [та ін.] // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2012. – С. 135–141.
10. Ringer's malate solution protects against the multiple organ injury and dysfunction caused by hemorrhagic shock in rats / Dai Z. L. [et al] // Shock. – 2012. – № 38 (3). – P. 268–274.

А. О. Очеретнюк, І. Л. Черешнюк, Д. А. Лисенко, С. В. Прокопенко
Дослідження фрагментації ДНК у тканинах легень щурів після застосування 0,9 % розчину NaCl, лактопротеїну з сорбітолом або 5% розчину HAES-LX у гострому періоді опікової хвороби

При опіковій хворобі легені є органом-мішенню, у яких відбувається зменшення активності синтетичних процесів і порушення їхнього функціонування. Тому для зменшення ушкодження легень на тлі опікової хвороби необхідна розробка нових схем терапії, які б справляли захисну дію на клітини легеневої тканини.

Мета дослідження – вивчити фрагментацію ДНК клітин легень щурів через 1, 3 та 7 діб після термічного ураження шкіри II–III ступеня площею 21–23 % поверхні тіла на фоні корекції 0,9 % розчином NaCl, лактопротеїном з сорбітолом або 5 % розчином HAES-LX.

Уміст ДНК в ядрах клітин легень щурів визначали методом проточної цитометрії. Для збудження флуоресценції DAPI застосовували УФ-випромінювання. З кожного зразка нуклеарної суспензії аналізу підлягало 20 тисяч подій.

Встановлено, що внутрішньовенне введення препаратів лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX у дозі 10 мл/кг, як і 0,9 % розчину NaCl упродовж 7 діб не впливає на фрагментацію ДНК клітин легень здорових щурів. Виявлено, що опікове ушкодження шкіри II–III ступеня площею 21–23 % поверхні тіла в щурів супроводжується індукцією процесів апоптозу клітин легень, яке спостерігалось в усі терміни проведеного дослідження – через 1, 3 та 7 діб після опіку. Застосування препаратів лактопротеїну з сорбітолом або 5 % розчину HAES-LX у дозі 10 мл/кг маси тіла призводить до вираженого зменшення апоптотичного пошкодження клітин легень, індукованого термічним опіком шкіри II–III ступеня в щурів.

Отже, результати проведеного дослідження свідчать про виражену антиапоптотичну дію як лактопротеїну з сорбітолом, так і 5 % розчину HAES-LX на клітини легеневої тканини в гострому періоді опікової травми шкіри в щурів, що створює передумови для швидшого відновлення функціонального стану легень.

Ключові слова: опікова хвороба, фрагментація ДНК, легені, ДНК-цитометрія, 5 % розчин HAES-LX, лактопротеїн з сорбітолом

А. А. Очеретнюк, І. Л. Черешнюк, Д. А. Лисенко, С. В. Прокопенко
Исследование фрагментации ДНК в тканях легких крыс после применения 0,9 % раствора NaCl, лактопротеина с сорбитолом или 5 % раствора HAES-LX в остром периоде ожоговой болезни

При ожоговой болезни легкие являются органом-мишенью, в которых происходит уменьшение активности синтетических процессов и нарушение их функционирования. Поэтому для уменьшения повреждения легких на фоне ожоговой болезни необходима разработка новых схем терапии, которые оказывали бы защитное действие на клетки легочной ткани.

Цель исследования – изучить фрагментацию ДНК клеток легких крыс через 1, 3 и 7 суток после термического поражения кожи II–III степени площадью 21–23 % поверхности тела на фоне коррекции 0,9 % раствором NaCl, лактопротеином с сорбитолом или 5 % раствором HAES-LX.

Содержание ДНК в ядрах клеток легких крыс определяли методом проточной цитометрии. Для возбуждения флуоресценции DAPI применяли УФ-излучение. Из каждого образца нуклеарной суспензии анализу подлежало 20 000 событий.

Установлено, что введение препаратов лактопротеина с сорбитолом или 5 % раствора HAES-LX в дозе 10 мл / кг, как и 0,9 % раствора NaCl в течение 7 суток не влияет на фрагментацию ДНК клеток легких здоровых крыс. Доказано, что ожоговое повреждение кожи II–III степени площадью 21–23% поверхности тела у крыс сопровождается индукцией процессов апоптоза в клетках легких, которое наблюдалось во все сроки проведенного исследования – через 1, 3 и 7 суток после ожога. Применение препаратов лактопротеина с сорбитолом или 5 % раствора HAES-LX в дозе 10 мл/кг массы тела приводит к выраженному уменьшению апоптотического повреждения клеток легких, индуцированного термическим ожогом кожи II–III степени у крыс.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют об антиапоптотическом действии как лактопротеина с сорбитолом, так и 5 % раствора HAES-LX на клетки легочной ткани в остром периоде ожоговой травмы кожи у крыс, что создает предпосылки для более быстрого восстановления функционального состояния легких.

Ключевые слова: ожоговая болезнь, фрагментация ДНК, легкие, ДНК-цитометрия, 5 % раствор HAES-LX, лактопротеин с сорбитолом

A. A. Ocheretniuk, I. L Cheresniuk, D. A. Lysenko, S. V. Prokopenko
Study of DNA fragmentation in rats' lung tissues after administration of 0,9 % NaCl solution, lactoprotein with sorbitol, or 5% HAES-LX solution in the acute period of burn disease

The lungs are the target organ in which occur the decrease of synthetic processes activity and the disturbance of their functioning under the burn disease. Therefore, to reduce the damage of the lungs in such condition, it is necessary to develop new therapy schemes, which protect the cells of the lungs tissue.

The goal of the research was evaluation of the DNA fragmentation in lung cells in acute period of II–III degree rat skin burns with the area of 21–23 % of body surface after administration of 0,9 % NaCl solution, sorbitol with lactoprotein, or 5% HAES-LX solution.

DNA content in the nuclei of rat lung cells was calculated using the method of flow cytometry. The UV radiation was used to initiate the DAPI fluorescence. 20 thousand events from each sample of nuclear suspension were subjected to the analysis.

We found that the intravenous administration of lactoprotein with sorbitol, or 5% HAES-LX solution with a dosage 10 ml/kg, as well as 0,9% NaCl solution during 7 days had no effect on the DNA fragmentation in lung cells of healthy rats. We revealed that II–III degree skin burns with an area of 21–23 % of body surface in rats was accompanied with induction of lung cells apoptosis observed at all periods of the study – on 1, 3 and 7 days after burn. Intravenous administration of lactoprotein with sorbitol or 5% HAES-LX solution (10 ml/kg of body weight) resulted in a pronounced decrease in apoptotic cell lung damage induced by II–III degree thermal skin burns in rats.

Therefore, the results of the study are evidence of antiapoptotic effect on lung cells tissue of both lactoprotein with sorbitol, and 5% HAES-LX solution in acute period of a skin burn in rats, which creates the preconditions for faster recovery of the lung functional status.

Key words: burn disease, DNA fragmentation, lungs, DNA cytometry, 5% HAES-LX solution, lactoprotein with sorbitol

Надійшла: 13.10.2014 р.

Контактна особа: Очеретнюк Анна Олександрівна, асистент, кафедра фармацевтичної хімії, Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, буд. 56, вул. Пирогова, м. Вінниця, 21021. Тел. + 38 0 67 90 90 930. Електронна пошта: anechka_azarova@mail.ru