

УДК 541.49:615.015:615.05:616.24:616-0.01.17.0.01.08

© Очеретнюк А.О., Гунас І.В., Небесна З.М., Паламарчук О.В., Прокопенко С.В., 2013

УЛЬТРАСТРУКТУРНИЙ СТАН РЕСПІРАТОРНОГО ВІДДІЛУ ЛЕГЕНЬ В РАННІ ТЕРМІНИ ПІСЛЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ТЕРМІЧНОЇ ТРАВМИ ЗА УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФУЗІЙНОГО РОЗЧИНУ НАЕС-LX-5 %

Очеретнюк А.О., Гунас І.В., *Небесна З.М., Паламарчук О.В., Прокопенко С.В.

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, *ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»

Очеретнюк А.О., Гунас І.В., Небесна З.М., Паламарчук О.В., Прокопенко С.В. Ультраструктурний стан респіраторного відділу легень в ранні терміни після експериментальної термічної травми за умов застосування інфузійного розчину НАЕС-LX-5% // Український морфологічний альманах. – 2013. – Том 11, № 2. – С. 77-79.

В експерименті на білих щурах-самцях проведені електронномікроскопічні дослідження респіраторного відділу легень при тяжкій термічній травмі за умов застосування коригуючого чинника НАЕС-LX-5%. Встановлений позитивний вплив препарату, що використаний для лікування опіків шкіри, на ультراструктурний стан компонентів аерогематичного бар'єру вже в ранні терміни досліду.

Ключові слова: ультраструктурні зміни, легені, опікова травма, НАЕС-LX-5%.

Очеретнюк А.О., Гунас І.В., Небесна З.М., Паламарчук О.В., Прокопенко С.В. Ультраструктурное состояние респираторного отдела легких в ранние сроки после экспериментальной термической травмы в условиях применения инфузионного раствора НАЕС-LX-5% // Украинский морфологический альманах. – 2013. – Том 11, № 2. – С. 77-79.

В эксперименте на белых крысах-самцах проведены электронномикроскопические исследования респираторного отдела легких при тяжелой термической травме в условиях применения корректирующего фактора НАЕС-LX-5%. Установлено положительное влияние препарата, использованного для лечения ожогов кожи, на ультраструктурное состояние компонентов аерогематического барьера уже в ранние сроки опыта.

Ключевые слова: ультраструктурные изменения, легкие, ожоговая травма, НАЕС-LX-5%.

Ocheretnyuk A.O., Gunas I.V., Nebesna Z.M., Palamarchuk O.V., Prokopenko S.V. Ultrastructural condition of lungs respiratory department early after experimental thermal trauma under usage of infusion solution НАЕС-LX-5% // Украинский морфологический альманах. – 2013. – Том 11, № 2. – С. 77-79.

Electron microscopic investigations of lungs respiratory department under severe thermal injury and under usage НАЕС-LX-5% as a corrective factor performed in the experiment on white male rats. A positive effect of the drug, used for the treatment of skin burns, on ultrastructural condition of air-blood barrier components already in early terms of experiment was found.

Key words: ultrastructural changes, lungs, burn trauma, НАЕС-LX-5%.

В сучасній комбустіології при лікуванні важких опіків в ранні терміни застосовують значну кількість препаратів для проведення інфузійної терапії. Лікування хворих з опіковим шоком включає велику кількість препаратів та засобів інфузійної терапії. Для ефективного лікування опікового шоку потрібне якомога швидше відновлення об'єму циркулюючої крові (ОЦК), що дасть змогу покращити гемодинаміку та оксигенацію тканин [5]. В процесі лікування опіків треба боротись зі зростанням проникності капілярів для зменшення перерозподілу рідини в секторах, покращити умови функціонування органів, зменшити втрату білків та корегувати порушення кислотно-лужного стану.

В останні роки для швидкого відновлення ОЦК широко використовують низькомолекулярні гідроетілакрохмали (ГЕК) – комплексні інфузійні вітчизняні препарати на основі багатоатомних спиртів – реосорбілакт, сорбілакт, лактопротеїн з сорбітолом. Завдяки гіперосмолярності, вони викликають перехід рідини із міжклітинного сектора в судинне русло, що покращує мікроциркуляцію і перфузію тканин [2, 3].

Новий вітчизняний кровозамінник НАЕС-LX-5% був розроблений в ДУ «Інститут патоло-

гії крові та трансфузійної медицини НАМН України» (м. Львів). Це комплексний колоїдно-гіперосмолярний інфузійний препарат, який містить колоїдну основу – гідроксиетильований крохмаль з ММ 130 000, п'ятиатомний спирт ксилітол, залужнювальний компонент натрію лактат, солі натрію, калію, кальцію та магнію хлориду. Теоретична осмолярність препарату складає 890 мосмоль/л. Дія препарату на легені в умовах опікової травми в літературі відсутня.

Враховуючи те, що важкі опіки викликають значні порушення структури легень і відсутність в науковій літературі даних про стан респіраторного відділу за умов застосування препарату НАЕС-LX-5% викликала доцільність проведення такого експериментального дослідження.

Метою роботи було встановлення ультраструктурного стану респіраторного відділу легень в ранні терміни після експериментальної термічної травми при її корекції інфузійним розчином НАЕС-LX-5%.

Матеріали та методи. Експериментальні дослідження терапевтичної дії інфузійного розчину в гострий період опікової хвороби (через 1, 3 та 7 діб) були виконані на 45 білих щурах-самцях масою 170-180 г, які були розподілені на групи: I –

щурі, яким проводили катетеризацію стегнової вени без опіку; II – щурі з опіком та встановленим катетером у стегновій вені, яким проводилась внутрішньовенна інфузія розчином НАЕС-LX-5 % та III – 0,9 % розчином NaCl у тій же дозі (група контролю). Опікову травму наносили шляхом прикладання 4-ох мідних пластинок на депільовану шкіру, нагрітими у кип'яченій воді. Загальна площа опіку складала 21-23 % при експозиції 10 сек., що є достатнім для сформовування опіку III ступеня та розвитку шокового стану середнього ступеня важкості [4]. Інфузію корегуючих розчинів проводили у нижню порожнисту вену після її катетеризації в асептичних умовах через стegovу вену в умовах пропофолового наркозу 60 мг/кг в/в [2]. Перше введення розчинів здійснювали через 1 год. після моделювання патологічного стану, наступні інфузії виконували раз на добу. Тварин виводили із досліду шляхом декапітації в умовах пропофолового наркозу.

Для електронно-мікроскопічних досліджень забирали маленькі шматочки респіраторного відділу легень, з крайових часток. Матеріал фіксували у 2,5 % розчині глютаральдегіду, постфіксували 1 % розчином тетраоксиду осмію на фосфатному буфері, зневоднювали в спиртах і ацетоні та заливали в суміші аралдиту з епоксидними смолами [1]. Ультратонкі зрізи, виготовлені на ультрамікротомі LKB-3, контрастували ураніацетатом та цитратом свинцю за методом Рейнольдса і вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ-125К.

Результати дослідження та їх обговорення. Проведені дослідження показали, що через 1, 3 та 7 діб суттєвих відмінностей респіраторного відділу легень у тварин з катетеризацією стegovої вени без будь-якої корекції розчинами та групою тварин, яким проводилась інфузія 0,9 % розчином NaCl без моделювання термічної травми не виявлено. Тому аналіз співставлення і ультраструктурного стану проводився відносно таких тварин.

Через 1 і 3 доби після опікової травми шкіри у щурів яким вводили розчин НАЕС-LX-5% зміни структур респіраторного відділу легень були подібними до групи щурів яким після опікової травми шкіри вводили 0,9 % розчин NaCl.

Субмікроскопічно в складі альвеол наявні кровоносні капіляри з розширеними, кровонаповненими просвітами, в яких є форменні елементи крові. Змінені компоненти аерогематичного бар'єру. Базальна мембрана тонка, нечітко контурована. Цитоплазматичні ділянки альвеолярного епітелію або вузькі електронноопічні, або потовщені, світлі. Ядра ендотеліоцитів і респіраторних епітеліоцитів мають подовгасту форму, інвагінації каріолеми. Частина органел в цитоплазмі ендотеліоцитів і респіраторних епітеліоцитів деструктивно змінені, невисока кількість піноцитозних пухирців.

Також в ці терміни наявне порушення ультраструктури альвеолоцитів 2 типу. У цитоплазмі мало секреторних тілець, в них переважають електроннопрозорі ділянки, осміофільного ма-

теріалу мало. Мітохондрії невеликі, з гомогеним матриксом і пошкодженими кристами. Апікальна ділянка плазмолемі клітин має мало мікворослин.

Проте в частині таких клітин спостерігалися округло-овальні ядра з чіткими контурами каріолемі. У каріоплазмі багато еухроматину та невеликі ядерця. Це ознаки оновлення структури ядра, що необхідні для регуляції синтетичних можливостей таких клітин.

У цитоплазмі багатьох альвеолярних макрофагів спостерігалось багато лізосом та крупніших вторинних фагосом. Плазмолема клітин на окремих ділянках утворювала цитоплазматичні вип'ячування, на інших розрихлена, нечітка (рис. 1). Ядра таких клітин мають неправильну форму, пікнотично змінені, в каріоплазмі переважає еухроматин. Такий стан альвеолярних макрофагів свідчить про те, що в цей період досліду вони нагромадили багато пошкоджених структур і знизили свою функціональну активність.

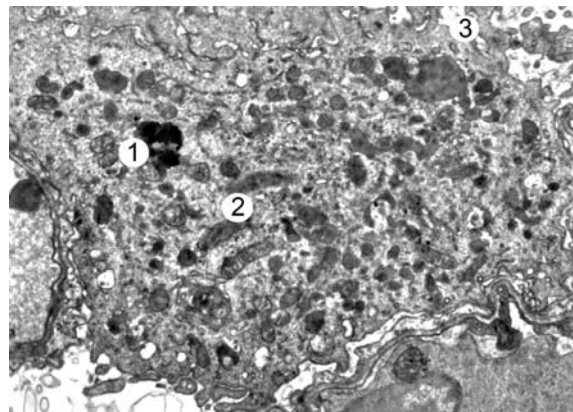


Рис. 1. Ультраструктура альвеолярного макрофага через 3 доби після опікової травми при введенні розчину НАЕС-LX-5. Осміофільні, неправильної форми фагосоми (1), пошкоджені мітохондрії (2), цитоплазматичні вип'ячування (3). x 9 000.

Позитивний вплив застосування розчину НАЕС-LX-5% на субмікроскопічний стан структурних компонентів аерогематичного бар'єру спостерігався через 7 діб після опікової травми шкіри. Просвіти частини гемокapілярів в складі альвеол були помірні, без ознак стазу, надлишкового кровонаповнення. Цитоплазматичні ділянки ендотелію таких капілярів були відносно рівномірні, потовщені тільки з боку інтерстиція, ядра ендотеліоцитів мали подовгасту форму й незначні інвагінації каріолемі, в каріоплазмі переважає еухроматин. Органели були менш пошкоджені ніж у попередній термін досліду. Відмічалось збільшення числа піноцитозних пухирців. Базальна мембрана також помірно зміненна, на значних ділянках чітко контурована, рівномірна за товщиною. Проте наявні і ділянки її потовщення, у таких місцях мембрани, що її оточують – нечіткі. Цитоплазматичні ділянки альвеолоцитів 1 типу помірно потовщені, обмежені хвилястою плазмолемою, а в них багато піноцитозних пухирців та кавеол (рис. 2).

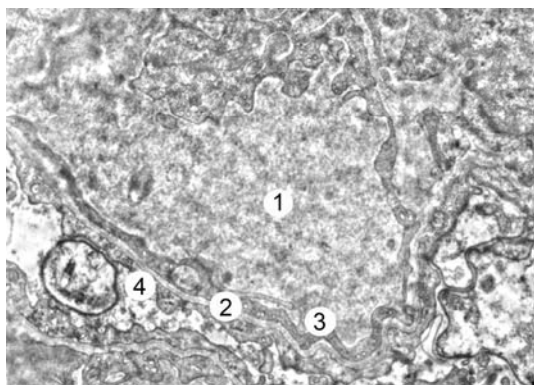


Рис. 2. Ультраструктура альвеоли через 7 діб після опікової травми при введенні розчину HAES-LX-5. Непширокий просвіт гемокapіляра (1), базальна мембрана (2), цитоплазматичні ділянки ендотеліоцита (3) та альвеолоцита (4) в складі аерогематичного бар'єра. x 9 000.

В цей термін досліджується ультраструктура альвеолоцитів 2 типу. В їх цитоплазмі спостерігались секреторні гранули, що формувались. Їх небагато, проте внутрішній вміст був неоднорідний, мав світлі й осміофільні ділянки. Менше деструктивно змінені компоненти ядра і оргanelи. В цитоплазмі спостерігались гіпертрофовані мітохондрії з чіткими кристами. Наявні канальця ендоплазматичної сітки та компоненти комплексу Гольджі. На апікальній поверхні клітин наявні мікрворсинки та цитоплазматичні вип'ячування (рис. 3). Така ультраструктура альвеолоцитів 2 типу свідчить про оновлення їх секреторної функції.

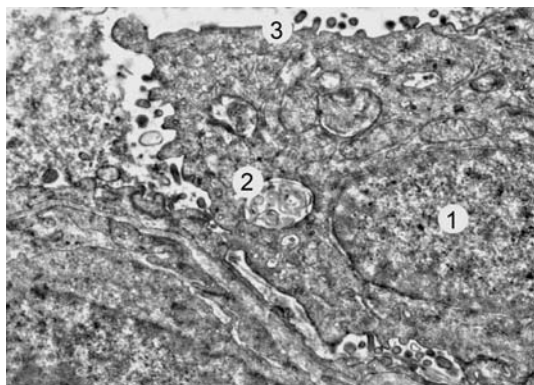


Рис. 3. Субмікроскопічні зміни альвеолоцита II типу через 7 діб після опікової травми при введенні розчину HAES-LX-5. Округлої форми ядро (1), секреторні тільця (2), апікальна ділянка з мікрворсинками (3). x 14 000.

Субмікроскопічна активізація функції макрофагів, з'являються молоді їх різновиди, що утворюються з моноцитів. Про це свідчить наявність у клітинах округлих ядер з рівними контурами каріолеми. У цитоплазмі таких альвеолярних макрофагів спостерігається ще мало лізосом та вторинних фагосом. Невеликі мітохондрії мали чіткі кристи (рис. 4).

Таким чином, у тварин, які після опікової травми шкіри протягом семи діб отримували розчин HAES-LX-5% встановлено, що покращення ультраструктури компонентів альвеол відбувалося через 7 діб після початку експери-

менту. Це проявлялося меншим пошкодженням структурних компонентів альвеол – ендотеліоцитів гемокapілярів, базальної мембрани, респіраторних альвеолоцитів. Встановлені субмікроскопічні ознаки активації секреторної функції альвеолоцитів 2 типу. Частина альвеолярних макрофагів зберегли фагоцитарну активність.

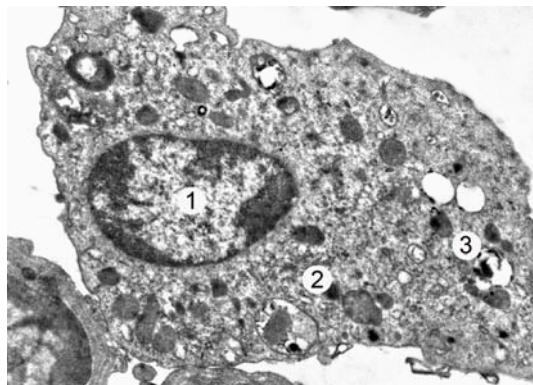


Рис. 4. Ультраструктура альвеолярного макрофага через 7 діб після опікової травми при введенні розчину HAES-LX-5. Ядро (1), первинні (2) і вторинні лізосоми (3). x 9 000.

Висновки: Застосування розчинів HAES-LX-5% після експериментальної термічної травми вже в ранні терміни досліджу (7 доба) позитивно впливає на стан структурних компонентів альвеол. Покращується ультраструктура аерогематичного бар'єру, підвищується активність секреторних альвеолоцитів та альвеолярних макрофагів у порівнянні з легенями опечених тварин без застосування коригуючого чинника.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Горальський А.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / А.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир, 2011. – 275 с.
2. Ефективність застосування препарату лактопротеїну з сорбітолом для профілактики порушень гомеостазу хворих з глибокими та поширеними опіками / Г.П. Козинець, О.І. Осадча, Г.М. Боярська [та ін.] // Сучасні досягнення інфузійної терапії: I міжнар. конгр. : матеріали конференції. – Черкаси, 2008 р. – С. 180.
3. Молчанов І.В. Растворы гидроксиэтилрованного крахмала – современные и эффективные плазмозамещающие средства инфузионной терапии / И.В. Молчанов, О.А. Гольдина, Ю.В. Горбачевский. – Москва, 2003. – 120 с.
4. Ожоговый шок: оптимизация интенсивной терапии / В.К. Гусак, В.П. Шано, Ю.В. Заяц [и др.] // Український медичний часопис. – 2002. – № 5(31). – С. 84-88.
5. Орлова О.В. Алгоритм инфузионно-трансфузионной терапии и нутриционной поддержки пострадавших с тяжелой термической травмой / О.В. Орлова, Г.А. Ливанов, К.М. Крылов // Общая реаниматология. – 2005. – Т. 1, № 2. – С. 34-36.

Надійшла 19.01.2013 р.
Рецензент: проф. В.І.Лузін