

Л.М. Заяць, І.Б. Кременська, А.А. Побігун

Сурфактантна система легень при дії діоксиду сірки

Івано-Франківський державний медичний університет, кафедра патологічної фізіології

Ключові слова: сурфактант, альвеолоцити II типу, діоксид сірки

Численні літературні дані свідчать, що в умовах промислового забруднення атмосфери збільшується кількість захворювань хворобами органів дихання. Серед пріоритетних аерополутантів важливе місце займає діоксид сірки (ДС). Встановлено, що основною патогенетичною ланкою у розвитку легеневих захворювань є порушення поверхневої активності сурфактанту легень, синтез і секреція якого здійснюється альвеолоцитами II-го типу (А-II). На сьогодні в літературі відсутня детальна характеристика стану сурфактантної системи легень (ССЛ) при дії ДС.

Мета роботи – комплексне вивчення змін поверхневої активності сурфактанту легень та ультраструктури альвеолоцитів II типу під впливом діоксиду сірки.

Матеріали і методи. Дослідження проводилися на 108 білих щурах-самцях вагою 180-220г. Тварини були розподілені на III групи: щури I групи піддавалися інгаляційній затравці ДС в концентрації 0,05 мг/м³ протягом 4-х годин, щури II групи —0,5 мг/м³, III група – контрольні тварини (щури знаходилися в камері, але не піддавалися впливу ДС). Для вивчення дії ДС на ССЛ використовували затравочну камеру об'ємом 160 л. Концентрацію ДС в робочому об'ємі камери вимірювали за допомогою приладу ФГ-01-1-01, в основі роботи якого лежить метод спектрального сканування. Збір легеневої тканини для морфологічних і фізичних досліджень проводили під гексеналовим наркозом через 1 год., 24 год., 7 діб.

Для електронно-мікроскопічних досліджень матеріал фіксували в 2,5 % розчині глутаральдегіду із наступною дофіксацією в 1% розчині чотириокису осмію, заливали в епон-аралдіт. Зрізи, отримані на ультрамікротомі "LKB" вивчали в електронному мікроскопі "Hitachi-HU-12".

Для вивчення поверхневої активності СЛ використовували бронхоальвеолярні змиви, які одержували за допомогою промивання легень фізіологічним розчином. За допомогою диференціального центригування за Abrams M., з них виділяли поверхнево-активну фракцію, та вивчали її поверхневий натяг (ПН_{макс.} і ПН_{мін.}).

Результати та їх обговорення. Найбільш виражені зміни ССЛ спостерігалися у тварин, які піддавалися інгаляційному впливу ДС в концентрації 0,5 мг/м³. Так, через 1 год. виявлено зміни ультраструктури компонентів А-II. У цитоплазмі клітин відмічається зменшення кількості пластинчастих тілець (ПТ). Деякі з них деформовані, частково

заповнені фосфоліпідним матеріалом з дезорганізованими і фрагментованими бімембранними осмієфільними пластинами. Мітохондрії з просвітленим матриксом, вкочененими і дезорієнтованими кристами. Елементи апарату Гольджі та ендоплазматичної сітки розширені. При цьому на мембранах гранулярної ендоплазматичної сітки визначається значне зменшення кількості рибосом. Вищевказані зміни в ультраструктурі компонентів А-II призводять до порушення процесів синтезу і секреції останніми сурфактанту легень. Це, в свою чергу, відображається на поверхневому натягу поверхнево-активної фракції СЛ. Про зниження поверхневоактивних властивостей СЛ вказує підвищення ПН_{мін.} поверхнево-активної фракції до 23,8 ± 0,6 мН/м (у контролі – 14,5 ± 0,4 мН/м, p < 0,001) при одночасному зменшенні індексу стабільності з 0,97 ± 0,02 до 0,67 ± 0,02; (p < 0,001).

Через 24 год. після дії ДС серед поодиноких дистрофічно змінених А-II спостерігається значна кількість клітин з ознаками підвищеної функціональної активності. Поява гіперфункціонуючих А-II супроводжується деякою нормалізацією показників, що характеризують поверхневу активність СЛ. Так, ПН_{мін.} поверхнево-активної фракції СЛ знижується і становить 16,4 ± 0,2 мН/м (у контролі – 14,2 ± 0,1 мН/м., p < 0,001). При цьому індекс стабільності сягає контрольних величин 0,99 ± 0,01 (у контролі – 1,02 ± 0,01; (p > 0,05).

Зі збільшенням терміну впливу ДС (7 діб) у багатьох А-II спостерігаються ознаки набряку у вигляді нерівномірних просвітлень цитоплазми. Порушення ультраструктури А-II відображається на стані поверхневої активності СЛ, яка має тенденцію до зниження, про що свідчить підвищення ПН_{мін.} поверхнево-активної фракції до 17,4 ± 0,2 мН/м (у контролі – 14,1 ± 0,1 мН/м, p < 0,001).

Висновки

1. Гостре отруєння дослідних тварин діоксидом сірки супроводжується зниженням поверхнево-активних властивостей сурфактанта легень.

2. Зміни поверхневої активності сурфактанта легень корелюють з функціональним станом альвеолоцитів II типу.

3. Ступінь вираженості і характер змін в сурфактантній системі легень залежать від величини концентрації діоксиду сірки і часу з моменту первинної альтерації полутанта.