

М.С. Регада, І.В.Поляниц

Стан перекисного окиснення ліпідів та активність антиокиснювальної системи у крові щурів при гострій пневмонії

В експериментах на крысах изучено соотношение между процессами перекисного окисления липидов (ПОЛ) и активностью антиоксидантной системы (АОС) при острой пневмонии в зависимости от срока развития заболевания и пола животных. Выявлено, что через 2 ч после заражения животных возрастает содержание диеновых конъюгатов, малонового диальдегида и активность АОС сыворотки крови как у самок, так и у самцов. Через 6 ч у самок показатели ПОЛ и активность СОД продолжает увеличиваться, а у самцов активность СОД и каталазы снижается, что свидетельствует о нарушении равновесия между процессами ПОЛ и активностью АОС, а также о больших резервах ферментативной АОС у самок, чем у самцов.

ВСТУП

Проблема патогенезу, ранньої діагностики та терапії гострої пневмонії (ГП) є однією з актуальних у сучасній пульмонології, терапії та патологічній фізіології.

У середньому з 1000 чоловік хворіють від 10 до 13,8 осіб. Ця патологія займає 30–40 % від усіх захворювань легень, а в структурі загальної захворюваності 0,33 %. За останні 30 років летальність від пневмонії збільшилася від 1 до 9 %, а за умов розвитку тяжких ускладнень у реанімаційних відділеннях сягає 40–50 % [3–5, 7]. Нині відомі етіологічні фактори захворювання, проте механізми формування ГП повністю не з'ясовані.

Процеси перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) і реакції антиокиснювальної системи (АОС) відіграють важливу роль не тільки за фізіологічних умов, але і при патології, особливо ГП. Відомо, що запалення, стрес, гіпоксія викликають порушення рівноваги між ПОЛ і АОС, що виступає однією з важливих ланок патогенезу ГП.

Невідомим залишається стан пероксидації ліпідів та активність АОС у сироватці крові в різні періоди розвитку ГП. Мета нашого дослідження – вивчення особливостей співвідношення процесів ПОЛ і АОС у сироватці крові щурів при експериментальній моделі ГП.

МЕТОДИКА

Дослідження проведено на 60 статевозрілих щурах лінії Вістар масою 180–210 г.

Перша та друга групи представлені 20 інтактними тваринами (10 самців і 10 самиць), що були контролем. Третя і четверта групи (40 щурів – по 20 самців і самиць) – з експериментальною моделлю ГП.

Визначення показників ПОЛ і активності ферментів АОС здійснювали в сироватці крові інтактних щурів і щурів з ГП через 2 і 6 год після інтраназального зараження їх культурою *St. aureus*.

Експериментальну модель гострої бактеріальної пневмонії викликали за методом Шляпникова та співавт. [8].

Стан вільнорадикального окиснення ліпідів у сироватці крові оцінювали за накопиченням дієнових кон'югатів (ДК) [1] та малонового діальдегіду (МДА) [2], ферментативну активність АОС визначали за такими показниками: активність супероксиддисмутази (СОД) і каталази у сироватці крові тварин [6].

Цифровий матеріал було оброблено статистично з використанням критерію t Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати досліджень (таблиця) показали, що інтенсивність утворення продуктів ПОЛ та активність антиоксидантних ферментів у сироватці крові самців і самиць відрізняються за фізіологічних умов. Так, у самиць у сироватці крові більший вміст ДК і МДА – 9,4 і 11,1 % відповідно, а активність СОД і каталази була на 14,6 і 16,8 % вищою за таку у самців.

Встановлено, що через 2 год після інтраназального зараження щурів культурою *St. aureus* підвищувалась інтенсивність утворення продуктів ПОЛ. Так, у сироватці крові інфікованих самців містилося на 59,4

і 82,6% більше ДК і МДА відповідно. Разом з тим у крові при експериментальній моделі ГП підвищилась активність СОД на 50,3 % і каталази на 35,9 % порівняно з групою інтактних тварин.

Через дві години після зараження в сироватці крові самиць порівняно з інтактними тваринами збільшився вміст ДК і МДА на 42,9 і 60,8 % відповідно. Одночасно в цей період підвищувалась активність ферментів АОС: супероксиддисмутази на 49,8 %, каталази на 42,3 %. Особливо слід відмітити зміни співвідношення активності СОД і вмісту ДК, яке характеризує баланс між утворенням продуктів ПОЛ і можливостями їх утилізації.

Зазначені зміни не призводили до виникнення достовірних відмінностей співвідношення активність СОД/вміст ДК у сироватці крові ні у самців, ні у самиць (див. таблицю).

Через 6 год після зараження у сироватці крові самців виявлено подальше збільшення вмісту ДК і МДА на 37,3 і 42,9 % відповідно. На 12,8 % зменшувалась активність ферментів СОД і каталази порівняно з тваринами, дослідженими через 2 год після інфікування. Результати досліджень пока-

Інтенсивність утворення продуктів перекисного окиснення ліпідів і активність антиоксидантної системи у інтактних щурів, у щурів через 2 і 6 год після зараження ($M \pm m$)

Група тварин	Дієнові кон'югати нмоль/мл	Малоновий діальдегід, нмоль/мл	Супероксиддис- мутаза, ум.од/мл	Каталаза, МО/мл	Активність супероксиддисмута- зи / вміст дієнових кон'югатів
Інтактні тварини					
самці (n=10)	3,2 ± 0,1	4,6 ± 0,12	63,6 ± 3,1	18,4 ± 1,0	19,9 ± 0,9
самиці (n=10)	3,5 ± 0,1*	5,1 ± 0,11*	72,9 ± 3,3*	21,5 ± 0,9*	20,8 ± 1,0
Тварини з експериментальною моделлю гострої пневмонії					
через 2 год					
самці (n=20)	5,1 ± 0,18*	8,4 ± 0,51*	95,6 ± 4,6*	25,0 ± 1,1*	18,7 ± 0,9
самиці (n=20)	5,0 ± 0,21*	8,2 ± 0,4*	109,2 ± 4,8*	30,6 ± 1,4*	21,8 ± 0,9
через 6 год					
самці (n=20)	7,0 ± 0,39*	12,0 ± 0,4*	83,4 ± 3,5*	21,8 ± 1,0*	11,9 ± 0,5*
самиці (n=20)	6,1 ± 0,2*	10,1 ± 0,41*	118,8 ± 5,0*	33,4 ± 1,4*	19,5 ± 0,6

*P < 0,05.

зали, що в сироватці крові самців вміст ДК і МДА збільшувався на 118,8 і 160,9 % відповідно порівняно з інтактними тваринами, що супроводжувалося відносним зменшенням активності ферментів АОС – рівень СОД перевищував показники інтактних тварин лише на 31,1 і 18,5 % для каталази (див.таблицю).

Слід відмітити менш інтенсивне підвищення вмісту продуктів ПОЛ у сироватці крові і вираженіше збільшення активності ферментів АОС у самиць ніж у самців.

У самиць через 6 год після інтраназального зараження культурою *St. aureus* збільшувалась активність СОД і каталази на 62,9 і 55,3 % відповідно і вміст ДК і МДА на 74,3 і 98 % порівняно з інтактними тваринами (див.таблицю).

Таким чином, через 2 год після інтраназального зараження шурів культурою *St. aureus* у сироватці крові самиць і самців збільшувався вміст ДК і МДА, підвищувалась активність ферментів АОС, але при цьому зберігалася рівновага між утворенням та утилізацією продуктів ПОЛ. Через 6 год після зараження у самців збільшується вміст ДК і МДА та відносно зменшувалась активність АОС. Усупереч цьому у самиць через 6 год після інфікування інтенсифікація утворення продуктів ПОЛ супроводжувалася подальшим підвищенням активності СОД і каталази. Одержані результати свідчать про більші функціональні резерви ферментативної ланки АОС у самиць порівняно з самцями та порушення у самців рівноваги між процесами ПОЛ та активністю АОС при експериментальній моделі гострої пневмонії.

M.S. Reheda, I.V.Poliyanz

CONDITION OF PROOXIDANT - ANTIOXIDANT SYSTEM IN RAT BLOOD PLASMA IN ACUTE EXPERIMENTAL PNEUMONIA.

The functional condition of prooxidant - antioxidant system in rat blood plasma in acute pneumonia, on the 4 th full day after intranasal animals' infection, by *Staphylococcus Aureus* culture depending on sex was studied. The investigation of PLO indexes and AOS activity on the 4 th full-day after animals' contamination with *St. aureus* culture, in blood plasma, in acute pneumonia, showed the increase of DK and MDA content, and oppression of AOS -SOD ferments and catalase activity. In males these changes were more expressed indicating an exhaustion of functional reserves of antioxidant system.

Lviv Medical Colledge "Monada"

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в крови. – В кн.: Лабораторная диагностика ИБС. – К.:Здоров'я, 1989. – С.170–171.
2. Коробейникова Э.Н. Модификация определения продуктов ПОЛ в реакции с тиобарбитуратовой кислотой // Лаб.дело. – 1989. – №7. – С.8–10.
3. Невідкладні стани: Навчальний посібник / За ред. М.С.Регида, В.Й.Кресюна. – Львів, 2003. – 891 с.
4. Нейко Е.М., Шпак Б.Ю. Острые пневмонии. – К.: Здоров'я, 1990. – 152 с.
5. Окороков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов: Т3. Диагностика болезней органов дыхания: – М.: Мед. лит., 2001. – 464 с.
6. Переслегина И.А. Активность антиоксидантных ферментов у здоровых детей // Лаб.дело. – 1989. – №11. – С.20.
7. Регида М.С., Гайдучок І.Г. Пульмонологія: Навч. посібник. – Львів, 2000. – 436 с.
8. Шляпников В.Н., Солодова Т.Л., Степанов С.А. Экспериментальные модели острых пневмоний, вызванных условно-патогенными бактериями и их ассоциацией. – Саратов: Изд-во Саратов.мед. ин-та, 1988. – 33с.