

УДК 616.311.2-092.9:622.411.5:577.1

К.М. Косенко,
О.А. Глазунов

ВПЛИВ ВІБРАЦІЇ ТА ГІРНИЧОРУДНОГО ПИЛУ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТКАНИН ЯСЕН ЩУРІВ ТА МЕТОДИ ЇХ КОРЕКЦІЇ

Державна установа «Інститут стоматології АМН України»
Дніпропетровська державна медична академія
факультет післядипломної освіти
кафедра стоматології
(зав. – доц., к. мед. н. О.А. Глазунов)

Ключові слова: гірничорудне виробництво, біохімічні показники, лікувально-профілактичний комплекс, стан ясен щурів

Key words: iron-ore industry, biochemical findings, treatment-prophylaxis complex, rats' gingival state

Резюме: В експериментах на крысах показано негативное влияние железорудной пыли и вибрации на состояние антиоксидантно – прооксидантной системы. После выведения из эксперимента животных изучали активность каталазы, уровень малонового диальдегида и активность эластазы в тканях десны животных. В результате применения лечебно-профилактического комплекса и обработки полости рта животных эликсиром «Мизодент» обеспечено протекторное действие, предотвращающее метаболические изменения в тканях десны крыс.

Summary. In experiments on rats a negative impact of iron-ore dust and vibration on the state of antioxidant-feroxidant system was shown. After removing of animals from experiment, activity of catalase, level of malon dialdehyde in the gingival tissue was studied. As a result of application of treatment-prophylactic complex and processing of the oral cavity with elixer "Misodent", a protective action which prevents metabolic changes in the rats' gingival tissues was provided.

Хімічні сполуки й фізичні фактори, при-
таманні гірничорудному виробництву, висту-
пають як патогенні агенти, що викликають різке
зростання ендогенних перекисів ліпідів та пору-
шують структурну й функціональну орієнтацію
мембран. Сполуки, які утворюються в ході біо-
хімічного процесу, а саме деальдегіди та зокрема
малоновий (МДА), є мутагенами та мають вира-
жену цитотоксичність [2,5]. Тому за рівнем МДА
в біологічних об'єктах роблять висновок про сту-
пінь перекисного окислювання ліпідів (ПОЛ) і,
як наслідок цього, спостерігають за тяжкістю
патологічного процесу.

ПОЛ перебуває під контролем фізіологічної
антиоксидантної системи, важливе місце в якій
займає каталаза, що відновлює перекис водню до
води. У підтримці гомеостазу в ротовій порож-
нині вага каталази істотна, оскільки від її
активності залежить ступінь нейтралізації пере-
кисів, що утворюються під впливом хімічних
сполук.

Високоактивними деструктивними агентами в
порожнині рота є протеїнази, які продукуються
поліморфноядерними лейкоцитами, патогенними
мікроорганізмами, слинними залозами. Вони уш-
коджують тканини ротової порожнини шляхом
руйнування колагенових фібрил і білково-гліко-
замінгліканових комплексів [2,3,4]. Найбільш

потужним деструктивним протеолітичним фер-
ментом є еластаза, основним джерелом якої в
ротовій порожнині є сегментоядерні нейтрофіли.
Крім цього, еластаза бере участь в активації
проколагенази, перетворюючи її в активну фор-
му фермента-колагеназу і збільшуючи деструк-
цію сполучної тканини [6].

Мета дослідження – при моделюванні вібрації
та дії залізорудного пилу в умовах гірничо-
рудного виробництва вивчати стан тканин ясен
щурів, визначити тяжкість патологічного про-
цесу та дослідити ефективність лікувально-
профілактичного комплексу методом досліджен-
ня рівня МДА, активності каталази та еластази.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експеримент проведений на 70 самцях щурів
лінії Вистар стадного розведення у віці на по-
чаток експерименту 5 місяців, середньою масою
197 + 23 гр. Вплив шкідливих факторів гірни-
чорудного виробництва здійснювали в спеці-
ально розроблених камерах, що дозволяють мо-
делювати запиленість, схожу за рівнем і хі-
мічним складом на рудничний пил, вібрацію, що
відповідає параметрам впливу при роботі із
шахтним устаткуванням, а також їх спільний
вплив на організм тварин.

Середньодобова дія несприятливих факторів
гірничорудного виробництва становила 4-5 го-

дин. Всі тварини були розділені на 7 груп, по 10 у кожній.

Тривалість експерименту становила 6 місяців.

Після закінчення експерименту тварин виводили з нього під тіопенталовим наркозом (40 мг/кг) шляхом тотального кровопускання із серця.

У виділеній тканині ясен (20 мг/мол 0,05M трис- HCL буфер рН 7,50) вивчали активність еластази за методом Visser L, Blouf E R, 1972р., зміст малонового диальдегіда за методом Стальної І.Д., Гаришвили Т.Г., 1977, активність каталази за методом Карольок Н.А., Іванов Л.І. та ін., 1988.

Математичний аналіз отриманих даних проводили за допомогою програм VBA\ Visual Basic for Applications у середовищі Excel 2007.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Регулярний вплив гірничорудного пилу на організм щурів привів до збільшення активності еластази в яснах в 1,38 разу ($p < 0,02$). Вібрація також сприяла підвищенню цього показника, що характеризує ступінь запалення й деструкцію білкових молекул тканин ясен ($p < 0,02$). Під впливом сполучення пилу й вібрації активність еластази в тканині ясен збільшилися в 1,59 разу ($p < 0,002$). Отримані результати, наведені в таблиці 1, свідчать про те, що гірничорудний пил, вібрація і їхнє сполучення при тривалому впливі провокують запальні процеси в яснах експериментальних тварин.

Таблиця 1

Показники запалення в тканинах ясен щурів при змодельованих несприятливих факторах гірничорудного виробництва ($M \pm m$)

Групи щурів, n=10	Активність еластази, мк-кат/г	Активність каталази, мкат/кг	Зміст МДА, мкмоль/г
Інтактна	0,037 $\pm$ 0,003	7,07 $\pm$ 0,52	13,39 $\pm$ 0,92
Пил	0,051 $\pm$ 0,005 $p < 0,02$	5,39 $\pm$ 0,46 $p < 0,02$	16,42 $\pm$ 1,57 $p > 0,1$
Вібрація	0,049 $\pm$ 0,004 $p < 0,02$	5,09 $\pm$ 0,63 $p < 0,02$	17,05 $\pm$ 1,28 $p < 0,05$
Вібрація + пил	0,059 $\pm$ 0,006 $p < 0,002$	4,91 $\pm$ 0,49 $p < 0,01$	18,79 $\pm$ 0,91 $p < 0,001$

Примітки: р - вірогідність відмінностей до показників в інтактній групі; р - вірогідність відмінностей до показників у групі з моделюванням несприятливого фактора без профілактики

Введення лікувально-профілактичних препаратів і зрошення порожнини рота еліксиром «Лізодент» певною мірою попереджало підвищення активності еластази в яснах щурів, яких піддавали пиловому або вібраційному впливу. Так, у групах 2б і 3б, що одержували профілактику, активність еластази займала проміжні значення між показниками в інтактних тварин і в

щурів, яким моделювали умови запилення або вібрації. Призначення профілактичного комплексу щурам при спільній дії пилу і вібрації істотно не вплинуло на активність еластази в яснах, рівень якої вірогідно перевищував нормальні значення і відповідав показнику в групі 4а ($p < 0,05$, $p_1 > 0,1$), про що свідчать дані таблиці 2.

Таблиця 2

Показники запалення в тканинах ясен щурів після застосування лікувально-профілактичного комплексу ($M \pm m$)

Групи щурів, n=10	Активність еластази, мк-кат/г	Активність каталази, мкат/кг	Зміст МДА, мкмоль/г
Інтактна	0,037 $\pm$ 0,003	7,07 $\pm$ 0,52	13,39 $\pm$ 0,92
Пил + профілактика	0,042 $\pm$ 0,002 $p > 0,2$ $p_1 > 0,1$	6,63 $\pm$ 0,20 $p > 0,4$ $p_1 < 0,02$	13,0 $\pm$ 1,20 $p > 0,8$ $p_1 > 0,1$
Вібрація + профілактика	0,045 $\pm$ 0,003 $p > 0,1$ $p_1 > 0,4$	6,23 $\pm$ 0,41 $p > 0,2$ $p_1 > 0,1$	14,29 $\pm$ 1,37 $p > 0,6$ $p_1 > 0,2$
Вібрація + пил + профілактика	0,047 $\pm$ 0,005 $p < 0,05$ $p_1 > 0,1$	5,90 $\pm$ 0,86 $p > 0,25$ $p_1 > 0,3$	13,42 $\pm$ 1,06 $p > 0,9$ $p_1 < 0,002$

Примітки: р - вірогідність відмінностей до показників в інтактній групі; р - вірогідність відмінностей до показників у групі з моделюванням несприятливого фактора без профілактики

Вплив гірничорудного пилу не змінив інтенсивність ПОЛ у яснах щурів, оскільки вміст МДА був на рівні інтактних тварин ($p > 0,1$). Не змінився досліджуваний показник і після профілактики, проведеної в щурів групи 26, що піддавалися регулярному гірничорудному запиленню.

При цьому вібраційні впливи, ще більшою мірою сполучення вібрації й запилення, сприяли достовірному збільшенню вмісту МДА в яснах експериментальних тварин ($p < 0,05$ і $p < 0,001$, відповідно). Проведення профілактичних заходів трохи поліпшило стан ПОЛ у яснах щурів після вібрації - незважаючи на те, що рівень МДА істотно не змінився ($p > 0,2$), він одночасно відповідав значенню в інтактних тварин ($p > 0,6$). Використання профілактичного комплексу в щурів на тлі спільного впливу вібрації й пилу мало виражений протекторний ефект, повністю попередивши зростання рівня МДА в тканинах ясен тварин групи 46 ($p > 0,9$ і $p_1 < 0,002$).

Проведені дослідження показали зниження активності одного з основних антиоксидантних ферментів - каталази в яснах щурів, яких піддавали пиловому впливу. Цей показник зменшився на 23,7 % ($p < 0,02$), що свідчить про виснаження антиоксидантного захисту в тканинах ясен за цих умов. Вібрація призвела до зниження каталази в яснах на 28,0 % ($p < 0,02$), а сполучення вібрації й пилу - на 30,6 % ($p < 0,01$).

Курси профілактики, проведені протягом експерименту двічі, у щурів, яким моделювали запилення гірничорудним пилом, ефективно попереджали зниження активності каталази в яснах тварин ($p > 0,4$ і $p_1 < 0,02$). Під впливом профілактичного комплексу в групах 36 і 46 ак-

тивність каталази була на більш високому, хоча й на вірогідно незначущому рівні, ніж у щурів, що піддавалися несприятливим виробничим факторам гірничорудного виробництва. При цьому значення активності каталази в цих групах відповідали значенням в інтактних тварин ($p > 0,2 - 0,25$).

ВИСНОВКИ

1. Проведені біохімічні дослідження тканин ясен експериментальних тварин виявили негативний вплив гірничорудного пилу, вібрації та їх спільного впливу на стан антиоксидантно-прооксидантної системи з вираженою інтенсифікацією процесів ПОЛ й ослабленням антиоксидантного захисту. На тлі цього досліджувані несприятливі фактори ініціювали запальні процеси в тканинах ясен, про що робили висновок по достовірному збільшенню активності еластази.

2. Пероральне введення щурам комплексу біотрит-С, алфавіт, лецитин ДЗ і зрошення порожнини рота еліксиром «Лізодент» мало протекторну дію, запобігаючи метаболічним зрушенням в яснах. Профілактичний комплекс найбільш ефективно попередив підвищення активності еластази й зниження каталази в групі тварин, які піддавалися пиловому впливу, а також збільшення рівня МДА в яснах щурів на тлі спільного впливу пилу й вібрації.

3. Отримані експериментальні дані дозволяють рекомендувати регулярне призначення комплексу препаратів, що складається з адаптогена, вітамінів, мінералів, лецитину, у сполученні з місцевим застосуванням зубного еліксиру «Лізодент» гірникам для профілактики запальних захворювань пародонта.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биохимические маркеры воспаления тканей ротовой полости: метод. рекомендации / А.П. Левицкий, О.В. Деньга, О.А. Макаренко, С.А. Демьяненко [та ін.]. – К., 2010.
2. Грудиянов А.И. Биохимические исследования различных физиологических сред и тканей при воспалительных заболеваниях пародонта (лит. обзор) / А.И. Грудиянов // Пародонтология. - 1997. - № 4 (6). - С. 3 - 13.
3. Есаян З.В. Факторы неспецифической и специфической защиты в патогенезе ранних форм поражения пародонта / З.В. Есаян // Стоматология. - 2005. - № 1. - С. 58 - 62.
4. Кізім О.О. Клініко-біохімічне обґрунтування застосування антипротеазних засобів у терапії хронічного гінгівіту у дітей / О.О. Кізім, Л.О. Хоменко, СВ. Волкова // Дентальні технології. - 2005. - № 1 (20). - С. 38-40.
5. Роль процессов свободнорадикального окисления в патогенезе инфекционных болезней / А.П. Шепелев, И.В. Корниенко, А.В. Шестопалов, А.Ю. Антипов // Вопр. мед. химии. -2000. - Т. 46, № 2. - С. 110 - 116.
6. Страке М. Этиопатогенез пародонтальных заболеваний / М. Страке // Новое в стоматологии. - 2001. - № 8.(98) – С. 9-18.

