

ние полости рта и зоны имплантации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куц П. В. Винтовая фиксация ортопедических конструкций с опорой на имплантаты Alpha-Biotec / П. В. Куц, В. П. Неспрыдько, Н. А. Гонтар // Дентаклуб. – 2013. – № 4. – С. 58–63.

2. Irradiated patients and survival rate of dental implants: A systematic review and meta-analysis / A. Smith Nobrega, J. F. Jr. Santiago, Almeida de D. A. Faria [et al.] // J. Prosthet Dent. – 2016. – N 23. – P. 3913–3916.

3. Макеев В. Ф. Аналіз інтеграції імплантів, встановлених на нижній щелепі у людей похилого віку, за умови їх негайного навантаження незнімними протезами у короткий термін / В. Ф. Макеев, М. М. Угрин, О. Я. Заблоцька // Новини стоматології. – 2012. – № 4. – С. 86–90.

4. Transient removable dentures / A. A. Kouadio, F. Jordana, J. K. N'Goran, P. Le Bars // Odontostomatol Trop. – 2015. – N 38 (151). – P. 31–49.

5. Valente N. A. Peri-implant disease: what we know and what we need to know / N. A. Valente, S. Andreana // J. Periodontal Implant Sci. – 2016. – N 46 (3). – P. 136–151.

6. Prevalence, Etiology and Treatment of Peri-Implant Mucositis and Peri-Implantitis: A Survey of Periodontists in the United States / E. Papathanasiou, M. Finkelman, J. Hanley, A. O. Parashis // J. Periodontol. – 2016. – N 87 (5). – P. 493–501.

7. Zafiropoulos G. G. A method for fabrication of implant-supported fixed partial dentures / G. G. Zafiropoulos, O. Hoffmann, G. Deli // J. Oral Implantol. – 2014. – N 40 (3). – P. 271–279.

8. Левицкий А. П. Саливация у здоровых лиц разного возраста и у стоматологических больных / А. П. Левицкий, О. А. Макаренко, Л. Н. Россаханова // Вісник стоматології. – 2005. – № 2. – С. 7–8.

9. Руководство к практическим занятиям для студентов 5 курсов / под ред. И. Ю. Лебеденко, С. С. Каливрадзьяна, Т. И. Ибрагимова. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – С. 340–347.

10. Шнайдер С. А. Клиническая оценка состояния слизистой оболочки полости рта в околоимплантатной зоне в послеоперационном периоде дентальной имплантации у здоровых лиц / С. А. Шнайдер, А. Г. Прудюс // Вестник стоматологии. – 2015. – № 1. – С. 73–75.

REFERENCES

1. Kuts P.V., Nesprjad'ko V.P., Gontar N.A. Screw fixation of prosthetic implant Alpha-Biotec. *Dentaklub*. 2013; 4: 58-63.

2. Smith Nobrega A., Santiago J.F. Jr., de Faria Almeida D.A. et al. Irradiated patients and survival rate of dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2016; 23: 9913-3916.

3. Makyeyev V.F., Ugrin M.M., Zablots'ka O.Ya. Analysis of the integration of implants installed in the lower jaw in the elderly, subject to immediate loading non-removable dentures in

the short term. *Novyny stomatologiyi* 2012; 4: 86-90.

4. Kouadio A.A., Jordana F., N'Goran J.K., Le Bars P. Transient removable dentures. *Odontostomatol Trop*. 2015; 38 (151): 31-49.

5. Valente N.A., Andreana S. Peri-implant disease: what we know and what we need to know. *J Periodontal Implant Sci*. 2016 Jun; 46 (3): 136-51.

6. Papathanasiou E., Finkelman M., Hanley J., Parashis A.O. Prevalence, Etiology and Treatment of Peri-Implant Mucositis and Peri-Implantitis: A Survey of Periodontists in the United States. *J Periodontol*. 2016 May; 87 (5): 493-501.

7. Zafiropoulos G.G., Hoffmann O., Deli G. A method for fabrication of implant-supported fixed partial dentures. *J Oral Implantol*. 2014 Jun; 40 (3): 271-279.

8. Levitskiy A.P., Makarenko O.A., Rossakhanova L.N. Salivation in healthy individuals of different ages and dental patients. *Visnyk stomatologii*. 2005; 2: 7-8.

9. Lebedenko I., Kalivradzhiyan E.S., Ibragimov T.I. *Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam dlya studentov 5 kursov* [Guide to practical training for students 5 courses] Moscow, Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo 2007: 340-347.

10. Shnyder S.A., Prudius A.G. Clinical assessment of the oral mucosa in the area near implants postoperative dental implantation in healthy individuals. *Vestnik stomatologii*, 2015; 1: 73-75.

Поступила 6.09.2016

Рецензент д-р мед. наук,
проф. Ю. Г. Романова

УДК 616.24-002.5-008.9-097

Ю. І. Бажора, П. П. Єрмуракі, О. О. Сметюк

ХАРАКТЕР ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ЧИННИКАМИ СИСТЕМИ ІМУНІТЕТУ І АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У ХВОРИХ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ ЛЕГЕНЬ

Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

УДК 616.24-002.5-008.9-097

Ю. И. Бажора, П. П. Ермураки, Е. А. Сметюк

ХАРАКТЕР ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ФАКТОРАМИ СИСТЕМЫ ИММУНИТЕТА И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ

Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

В работе представлены результаты анализа корреляционных связей между ферментами антиоксидантной системы (АОС) и лейкоцитарными индексами клеток периферической крови (ЛИ). Установлено, что угнетение ферментативной активности АОС и изменения ЛИ у больных туберкулезом приводит к дискоординации корреляционных связей между этими показателями, характеризующими функциональное состояние антиоксидантной и иммунной систем организма. Через 2 мес. после начала лечения не выявлено значимых закономерностей в корреляционных взаимосвязях этих систем.

Ключевые слова: ферменты антиоксидантной системы, лейкоцитарные индексы, туберкулез.



THE MANNER OF INTERRELATIONS BETWEEN FACTORS OF IMMUNITY AND ANTIOXYDANT SYSTEM IN PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS

The Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine

The paper presents the results of the analysis of correlations between the enzymes of the antioxidant system (AOS) and leukocyte indices of peripheral blood cells (LI). It has been established that the inhibition of the enzymatic activity of the AOS and the changes of the LI in tuberculosis patients lead to the incoordination of the correlation links between these indicators of the functional state of the antioxidant and immune systems. Two months after the start of the treatment no significant patterns in correlation links of these systems have been found.

Key words: antioxidant enzymes, leukocytal indices, tuberculosis.

Система антиоксидантного захисту — важлива ланка захисних систем організму (неспецифічні та специфічні компоненти імунітету, гемостаз), які в тісній взаємодії протистоять патогену [1]. Туберкульозна паличка має високу вірулентність і здатність уникати дії специфічних імунних факторів шляхом проникнення та виживання в макрофагах, які самі є клітинами імунної системи. Крім того, важливе значення мають і генетичні особливості людини, що визначають чутливість до *M. tuberculosis*. Усе це сприяє виникненню і розвитку туберкульозної інфекції та визначає характер перебігу захворювання [2].

Не виключено, що в складному патогенезі туберкульозного процесу важливу роль відіграє неузгодженість захисних сил організму.

Мета цього дослідження — вивчення взаємозв'язку між активністю ферментів антиоксидантної системи (АОС) і компонентами лейкограми периферичної крові у хворих на туберкульоз до та після лікування.

Матеріали та методи дослідження

Активність ферментів АОС і лейкограму периферичної крові досліджували у 83 хворих на туберкульоз, які надійшли на лікування до Одеської протитуберкульозної клінічної лікарні до початку та після двомісячного курсу специфічної

протитуберкульозної хіміотерапії. Контрольна група — 23 здорових особи.

Результати досліджень аналізували в загальній групі хворих, а також у групах з різними формами туберкульозу (інфільтративна і дисемінована); у групах без деструкції та з деструкцією легеневої тканини; у групах без бактеріовиділення і з бактеріовиділенням; у групах хворих, чутливих і резистентних до хіміотерапії.

У периферичній крові визначали загальну кількість лейкоцитів, відносний вміст окремих груп лейкоцитів, ШОЕ. В еритроцитах крові вивчали активність Cu, Zn-супероксиддисмутази (SOD1), Mn-супероксиддисмутази (SOD2) [3; 4], глутатіон-S-трансферази P1 (GSTP1) [5; 6], глутатіонпероксидази (GPx), глутатіонредуктази (GRed) [7; 8], у плазмі крові — активність каталази (Cat) [9] та вміст карбонільних груп (КГ) [10]. Кількість білка визначали за Lowry [11; 12].

Отримані результати піддавали статистичній обробці з використанням програми Microsoft Excel 2013, обчислюючи ступінь відмінності за t-критерієм Стьюдента та коефіцієнт кореляції (r) між окремими показниками АОС.

Результати дослідження та їх обговорення

У загальній групі хворих показники лейкограми змінювалися порівняно зі здоровими

особами в напрямках, характерних для туберкульозного процесу. Кількість лейкоцитів підвищена на 57,8 %. На тлі цього відзначаються лімфопенія ($p < 0,05$), моноцитоз ($p < 0,05$) та еозинопенія ($p < 0,05$), збільшується кількість нейтрофілів ($p < 0,05$). Після проведеного лікування картина лейкограми має позитивну тенденцію: знижується відносний вміст нейтрофілів і ШОЕ ($p < 0,05$), тимчасом як вміст еозинофілів відповідає такому у здорових людей.

За даними К. А. Лебедева і І. Д. Понякіної [13], підвищений вміст нейтрофілів при зменшенні кількості еозинофілів і лімфоцитів та наростання кількості моноцитів указує на прогресування туберкульозного процесу. І, навпаки, відносно зменшення кількості нейтрофілів при збільшенні кількості еозинофілів свідчить про поліпшення загального стану хворого. Таким чином, отримані нами результати збігаються із зазначеною авторами динамікою лейкограми.

У групах, виділених за окремими клінічними ознаками, також була характерна для туберкульозного процесу картина вмісту лімфоцитів, моноцитів і еозинофілів. Після лікування вміст цих клітин має тенденцію до нормалізації, але відмінності зі здоровими людьми залишаються у більшості випадків істотними (рис. 1).

Важливу інформацію про функціонування системи імуні-



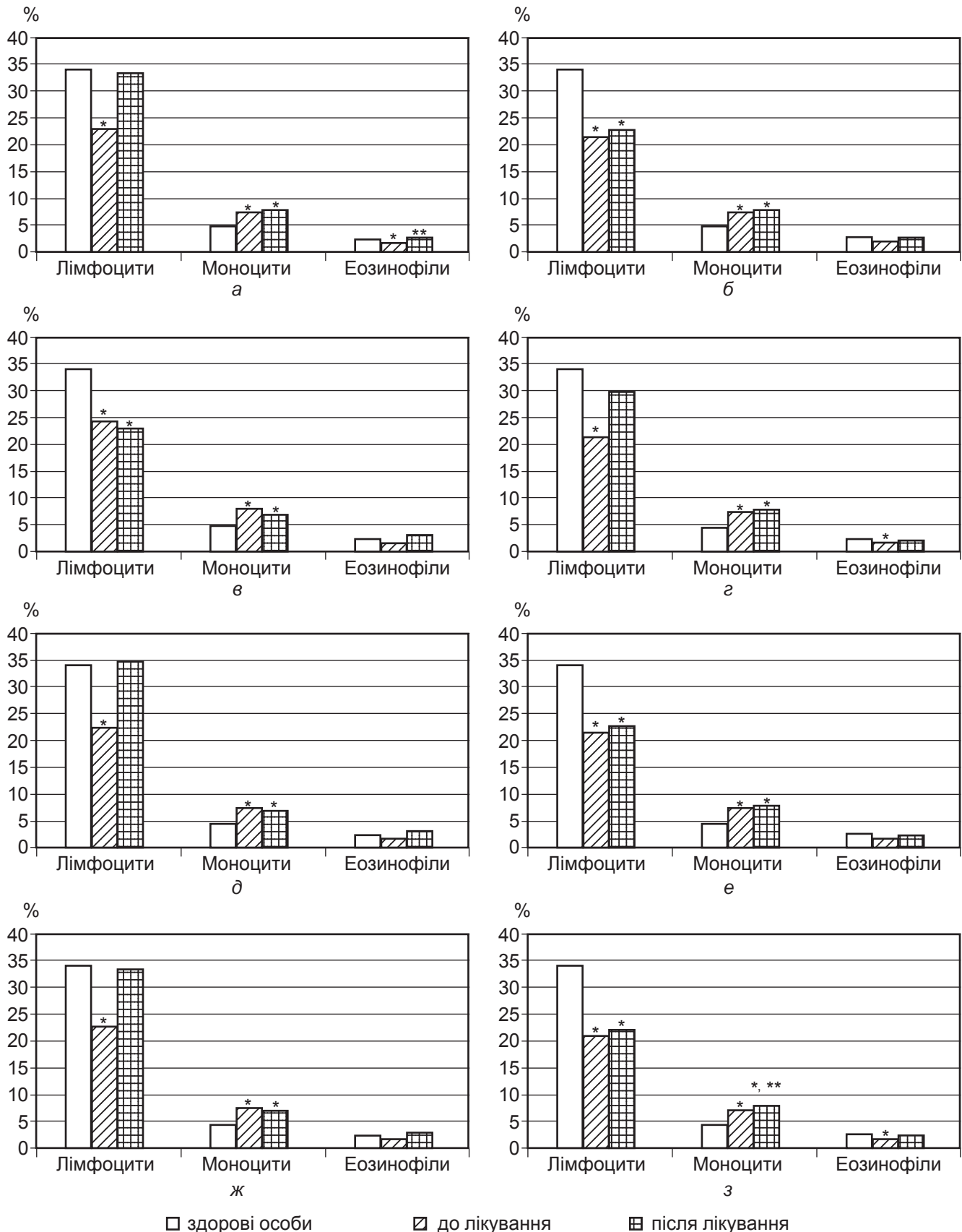


Рис. 1. Відносний вміст лейкоцитів циркулюючої крові хворих на туберкульоз з різними формами і варіантами перебігу захворювання: а — інфільтративна форма; б — дисемінована форма; в — без деструкції легеневої тканини; г — з деструкцією легеневої тканини; д — без бактеріовиділення; е — з бактеріовиділенням; ж — чутливі до хіміотерапії; з — резистентні до хіміотерапії; * — достовірні відмінності між групами хворих на туберкульоз і здоровими особами ($p < 0,05$); ** — достовірні відмінності порівняно з вихідним рівнем до лікування ($p < 0,05$)

**Лейкоцитарні індекси
у хворих на туберкульоз легень, M±m**

Обстежувана група	IA	ЛІІ	ІІР
Здорові особи, n=53	1,08±0,06	0,68±0,06	11,98±1,28
Хворі на туберкульоз, n=83	0,65±0,03* 0,83±0,08**	1,32±0,10* 1,11±0,07	3,66±0,26* 3,96±0,3*
Інфільтративна форма, n=41	0,65±0,04* 1,10±0,25	1,34±0,15* 1,07±0,10*	3,68±0,37* 5,38±1,55*
Дисемінована форма, n=42	0,66±0,04* 0,76±0,08*	1,30±0,13* 1,13±0,09*	3,63±0,36* 3,96±0,47*
Без деструкції легеневої тканини, n=37	0,68±0,05* 1,17±0,28	1,15±0,09* 1,09±0,11*	3,74±0,42* 5,54±1,70*
З деструкцією легеневої тканини, n=46	0,63±0,04* 0,74±0,06*	1,46±0,16* 1,11±0,09*	3,59±0,33* 3,96±0,48*
Без бактеріовиділення, n=21	0,72±0,07* 1,00±0,20	1,08±0,13* 1,01±0,15*	3,88±0,69* 4,05±0,41*
З бактеріовиділенням, n=62	0,63±0,03* 0,90±0,16	1,40±0,13* 1,13±0,08*	3,58±0,26* 4,87±1,07*
Чутливі до хіміотерапії, n=47	0,68±0,04* 1,06±0,21	1,23±0,13* 0,99±0,09*	3,91±0,43* 5,70±1,39*
Резистентні до хіміотерапії, n=36	0,62±0,04* 0,75±0,12*	1,44±0,16* 1,23±0,10*	3,32±0,20* 3,31±0,29*

Примітка. У чисельнику — до лікування; у знаменнику — після лікування; * — достовірні відмінності між групами хворих на туберкульоз і здоровими особами ($p < 0,05$); ** — достовірні відмінності порівняно з вихідним рівнем до лікування ($p < 0,05$).

тету дають такі розрахункові показники, як лейкоцитарні індекси [14]. Їх зміни при різних патологічних процесах, у тому числі при туберкульозі, а також динаміка в процесі лікування дозволяють оцінити тяжкість перебігу захворювання й ефективність проведеного лікування [15–17].

З огляду на особливість *M. tuberculosis* як патогену та специфічність реагування імунної системи людини на цей збудник, найбільш інформативними, на нашу думку, можуть бути такі лейкоцитарні індекси: індекс алергізації (IA), лейкоцитарний індекс інтоксикації (ЛІІ) та індекс імунної реактивності (ІІР).

Наші дослідження показали, що IA у хворих на туберкульоз був істотно нижчим ($p < 0,05$), ніж у здорових осіб (табл. 1).

Після лікування IA в усіх групах хворих підвищувався і в деяких випадках не відрізнявся від контрольного рівня: при інфільтративній формі туберкульозу, у групі хворих без деструкції легеневої тканини і хворих, чутливих до хіміотерапії.

У загальній групі хворих, а також у групах за окремими клінічними ознаками ЛІІ істотно підвищувався ($p < 0,05$). Після проведеного лікування цей індекс мав лише тенденцію до зниження.

У обстежених нами хворих ІІР знижувався, порівняно зі здоровими людьми, майже втричі. Після лікування у деяких групах (при інфільтративній формі захворювання, за відсутності деструкції легеневої тканини, а також у хворих, чутливих до хіміотерапії) цей індекс дещо підвищується, але відмінності з початковим рівнем неістотні ($p > 0,05$).

Одночасне зниження IA й ІІР на тлі підвищення ЛІІ вказує на

виражену інтоксикацію у хворих на туберкульоз і порушення у них імунологічної реактивності. Це зумовлено, ймовірно, як вірулентністю *M. tuberculosis*, так і генетичними особливостями організму людини. Відомо, що провідною при мікобактеріальних інфекціях є Th1-імунна відповідь. Клітини Th1-клонів — основні продуценти IFN- γ . Індуктором проліферації даних клонів є IL-12, який продукується активними макрофагами [2]. Установлене в наших дослідженнях співвідношення лімфоцити/моноцити призводить до порушення продукції цитокінів і, відповідно, їх балансу, що негативно позначається на формуванні повноцінної імунної реакції. Це, у свою чергу, порушує обмеження туберкульозного процесу.

Раніше нами було встановлено, що у хворих на туберкульоз активність основних компонентів ферментної системи АОС істотно знижена. Окиснювальний стрес, набуваючи системного характеру при туберкульозі, не усувається протягом двомісячної специфічної терапії [18–20].

При обчисленні парної кореляції між рівнем активності ферментів АОС і величиною лейкоцитарних індексів у різних групах хворих з урахуванням клінічних форм перебігу туберкульозу не було встановлено певної закономірності. Так, у групі хворих без деструкції легеневої тканини з'являється слабкий зв'язок між IA й активністю GRed ($r = 0,281$). У групі хворих, чутливих до хіміотерапії, є слабкий зв'язок між IA й активністю GSTP1



($r=0,284$), що зникає після лікування. Інша закономірність проявляється у взаємозв'язку ЛІІ й активністю ферментів АОС. У групі хворих без бактеріовиділення виникає слабкий зворотний зв'язок ЛІІ з активністю SOD1 ($r=-0,394$) і Cat ($r=-0,254$), тимчасом як до лікування вона була відсутня. У групі хворих, чутливих до хіміотерапії, ЛІІ корелює з SOD1 ($r=-0,306$), SOD2 ($r=-0,320$) і GSTP1 ($r=-0,420$) до лікування, а після лікування кореляційний зв'язок слабшає і навіть змінює спрямованість. Не виявлено певних закономірностей у кореляційних зв'язках між ІІР і ферментами АОС. Так, у групі хворих без бактеріовиділення величина ІІР слабо корелює з SOD1 ($r=0,278$), SOD2 ($r=0,320$), а також ферментами глутатіонзалежної системи — GSTP1 ($r=0,276$) та GRed ($r=0,304$).

Єдиним ферментом, активність якого, хоча і слабо, але корелює з величинами лейкоцитарних індексів у деяких з обстежених груп хворих на туберкульоз, є GSTP1.

З огляду на те, що кожний із зазначених лейкоцитарних індексів є похідним вмісту різних клітин імунної системи, можливо, необхідно шукати множинний взаємозв'язок між їх величиною й активністю всіх досліджуваних ферментів АОС.

За допомогою кореляційно-регресійного аналізу нами отримані рівняння регресії для лейкоцитарних індексів у загальній групі хворих. Зіставлення цих рівнянь до і після лікування свідчить про вплив зміни активності ферментів АОС на лейкоцитарні індекси. Зміни величини індексів у, а також індексів змінних ($x_1 \dots x_7$) указують на певний взаємозв'язок між ферментним комплексом АОС і групами клітин імунної

системи, які формують певний лейкоцитарний індекс.

У цілому дослідження показали нестійкість зв'язків між зниженою активністю ферментативної АОС і показниками імунного статусу у хворих на туберкульоз. Ступінь вираженості та спрямованість кореляційних зв'язків свідчать про неузгодженість у різних реакціях АОС і системи імунітету. Після двомісячного курсу лікування величина, а в деяких випадках і спрямованість кореляційного зв'язку змінюються, однак достовірного ступеня не досягають.

Отримані результати свідчать про необхідність пошуку засобів, механізм дії яких спрямований на відновлення функціонування АОС, що сприятиме адекватним реакціям імунної системи, спрямованим на пригнічення туберкульозної інфекції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Lipid peroxidation, superoxide dismutase and catalase corelation in pulmonary and extra pulmonary tuberculosis / S. M. Dalvi, V. W. Patil, N. N. Ramraje, J. M. Phadtare // Free Radicals and Antioxidants. – 2012. – Vol. 2. – P. 1–5.
2. Молекулярно-генетические механизмы туберкулезной инфекции / Ю. И. Бажора, В. И. Кресюн, Ю. И. Фещенко [и др.]. – О. : Одес. мед. ун-т, 2005. – 263 с.
3. Sun Y. I. A Simple Method for Clinical Assay of Superoxide Dismutase / Y. I. Sun, L. W. Oberley, L. Ying // Clinical Chemistry. – 1988. – Vol. 34, № 3. – P. 497–500.
4. Margaret A. L. Low Activity of Manganese Superoxide Dismutase (MnSOD) in Blood of Lung Cancer Patients with Smoking History: Relationship to Oxidative Stress / A. L. Margaret, E. Syahrudin, S. I. Wanandi // Asian Pac. J. Cancer Prev. – 2011. – Vol. 12. – P. 3049–3053.
5. Awashi Y. C. Interrelationship between anionic and cationic forms of glutathione-S-transferases of human liver / Y. C. Awashi, D. D. Dao, R. P. Saneto // Biochem. J. – 1980. – Vol. 191. – P. 1–10.

6. Hayes J. D. The Glutathione S-Transferase Supergene Family: Regulation of GST and the Contribution of the Isoenzymes to Cancer Chemoprotection and Drug Resistance / J. D. Hayes, D. J. Pulford // Crit. Rev. Biochem. Mol. Biol. – 1995. – Vol. 30. – P. 445–600.

7. Модель М. А. К определению активности глутатионпероксидазы / М. А. Модель // Вопросы мед. химии. – 1989. – № 4. – С. 132–133.

8. Власова С. Н. Активность глутатионзависимых ферментов эритроцитов при хронических заболеваниях печени у детей / С. Н. Власова, Е. И. Шабунина, И. А. Переслегина // Лабораторное дело. – 1990. – № 8. – С. 19–21.

9. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.

10. Determination of carbonyl content in oxidatively modified proteins / R. L. Levine, D. Garland, C. N. Oliver [et al.] // Method. Enzymol. – 1990. – Vol. 186. – P. 464–478.

11. Protein measurement with Folin phenol reagent / O. H. Lowry, N. J. Roseberg, A. L. Farr, R. J. Randell // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193. – P. 265–275.

12. Larson E. Artificial reductant enhancement of the Lowry method for protein determination / E. Larson, B. Howlet, A. Jagendorf // Anal. Biochem. – 1986. – Vol. 155. – P. 243–248.

13. Лебедев К. А. Иммунограмма в клинической практике / К. А. Лебедев, И. Д. Понякина. – М. : Наука, 1990. – 224 с.

14. Кулюцина Е. Р. Особенности динамики интегральных иммунологических показателей у больных с различными формами туберкулеза [Электронный ресурс] / Е. Р. Кулюцина, Л. В. Курашвили, Ю. В. Булавкин // Клин. лаб. диагностика. – 2008. – № 9. – С. 81.

15. Показатели крови и лейкоцитарного индекса интоксикации в оценке тяжести и определении прогноза при воспалительных, гнойных и гнойно-деструктивных заболеваниях / В. К. Остройский, А. В. Машченко, Д. В. Янголенко, С. В. Макаров // Клиническая лабораторная диагностика. – 2006. – № 6. – С. 50–53.

16. Сперанский И. И. Общий анализ крови — все ли его возможности исчерпаны? Интегральные индек-



сы интоксикации как критерий оценки тяжести течения эндогенной интоксикации, ее осложнений и эффективности проводимого лечения / И. И. Сперанский, Г. Е. Самойленко, М. В. Лобачева // Острые и неотложные состояния в практике врача. – 2009. – № 6. – С. 3–12.

17. Collins H. L. The many faces of the host response to tuberculosis / H. L. Collins, S. H. Kaufmann // *Immunology*. – 2001. – Vol. 103. – P. 1–9.

18. Ермуракі П. П. Ферментативні компоненти антиоксидантної системи хворих на туберкульоз легень / П. П. Ермуракі, О. О. Сметюк // Науково-практична діяльність молодих вчених-медиків: досягнення і перспективи розвитку: Всеукраїнська наук.-практ. конф. молодих вчених НМАПО ім. П. Л. Шупика, присвячена Дню науки. – К., 2016. – С. 51–52.

19. Глутатионзависимая ферментная система у больных туберкулезом лёгких / Ю. И. Бажора, П. П. Ермураки, Е. А. Сметюк, М. М. Чеснокова // Бюллетень чтений им. В. В. Подвысоцкого, 26–27 мая 2016 г. – Одесса, 2016. – С. 18–19.

20. Ступінь прояву окислювального стресу в хворих на туберкульоз легень до та після лікування / Ю. И. Бажора, Е. А. Сметюк, М. М. Чеснокова, П. П. Ермураки // Здобутки клінічної та експериментальної медицини: підсумкова LIX наук.-практ. конф., 15 червня 2016 р. – Тернопіль, ТДМУ «Укрмедкнига». – 2016. – С. 10.

REFERENCES

1. Dalvi S.M., Patil V.W., Ramraje N.N., Phadtare J.M. Lipid peroxidation, superoxide dismutase and catalase correlation in pulmonary and extra pulmonary tuberculosis. *Free Radicals and Antioxidants* 2012; 2: 1-5.

2. Bazhora Yu.I., Kresjun V.I., Feshchenko Ju.I., Asmolov A.K., Nikolae-vskij V.V. *Molekulyarno-geneticheskie mehanizmy tuberkulyoznoy infekcii* [Molecular genetic mechanisms of tuberculosis infection]. Odessa, Odes. med. un-t, 2005. 263 p.

3. Sun Y.I., Oberley L.W., Ying L.A. Simple Method for Clinical Assay of Superoxide Dismutase. *Clinical Chemistry* 1988; 34 (3): 497-500.

4. Margaret A.L., Syahrudin E., Wanandi S.I. Low Activity of Manganese Superoxide Dismutase (MnSOD) in Blood of Lung Cancer Patients with Smoking History: Relationship to Oxidative Stress. *Asian Pac. J Cancer Prev* 2011; 12: 3049-3053.

5. Awashi Y.C., Dao D.D., Saneto R.P. Interrelationship between anionic and cationic forms of glutathione-S-transferases of human liver. *Biochem. J.* 1980; 191: 1-10.

6. Hayes J.D., Pulford D.J. The Glutathione S-Transferase Supergene Family: Regulation of GST and the Contribution of the Isoenzymes to Cancer Chemoprotection and Drug Resistance. *Crit Rev Biochem Mol Biol* 1995; 30: 445-600.

7. Model' M.A. Determination of glutathione peroxidase activity. *Voprosy meditsinskoj khimii* 1989; 4: 132-133.

8. Vlasova S.N., Shabunina E.I., Pereslegina I.A. The activity of glutathione-dependent enzymes of erythrocytes in chronic liver diseases in children. *Laboratornoe delo* 1990; 8: 19-21.

9. Koroljuk M.A., Ivanova L.I., Majorova I.G., Tokarev V.E. The method for determining the activity of catalase. *Laboratornoe delo* 1988; 1: 16-19.

10. Levine R.L., Garland D., Oliver C.N., Amici A., Climent I., Lenz A.-G., Ahn B.-W., Shaltiel S., Stadtman E.R. Determination of carbonyl content in oxidatively modified proteins. *Method. Enzymol* 1990; 186: 464-478.

11. Lowry O.H., Roseberg N.J., Farr A.L., Randell R.J. Protein measurement with Folin phenol reagent. *J Biol Chem* 1951; 193: 265-275.

12. Larson E., Howlet B., Jagendorf A. Artificial reductant enhancement of the Lowry method for protein determination. *Anal Biochem* 1986; 155: 243-248.

13. Lebedev K.A., Ponjakina I.D. *Immunogramma v klinicheskoy praktike* [Immunogram in clinical practice]. Moscow, Nauka, 1990. 224 p.

14. Kulyutsina E.R., Kurashvili L.V., Bulavkin Yu.V. Features of the dynamics of integrated immunological parameters in patients with different forms of tuberculosis *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* 2008; 9: 81.

15. Ostroyskiy V.K., Mashhenko A.V., Yangolenko D.V., Makarov S.V. Blood indexes and leukocyte index of intoxication in assessing the severity and determining prognosis in inflammatory, purulent and purulent-destructive diseases. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* 2006; 6: 50-53.

16. Speranskiy I.I., Samoilenko G.E., Lobacheva M.V. General blood analysis — if all its possibilities have been exhausted? Integral indexes of intoxication as a criterion for assessing the severity of endogenous intoxication, its complications, and the effectiveness of

the treatment. *Ostrye i неотложные состояния в практике врача* 2009; 6: 3-12.

17. Collins H.L., Kaufmann S.H. The many faces of the host response to tuberculosis. *Immunology* 2001; 103: 1-9.

18. Iermuraki P.P., Smetyuk O.O. Enzymatic antioxidant system components pulmonary tuberculosis patients. *Naukovo-praktychna diyalnist molodykh vchenykh-medikiv: dosyagnennya i perspektyvy rozvytku: Materiali Vseukrayinskoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi molodykh vchenykh NMAPO im. P. L. Shupika, prisvyachenoyi Dnyu nauki* [Scientific activities of young medical scientists: achievements and prospects of the development: Ukrainian scientific-practical conference of young scientists], Kyiv: NMAPO im. P. L. Shupika, 2016, p. 51-52.

19. Bazhora Yu.I., Iermuraki P.P., Smetyuk E.A., Chesnokova M.M. Glutathione dependent enzyme system in patients with pulmonary tuberculosis, *Byulleten chteniy imeni V. V. Podvysotskogo* (Bulletin readings named V. V. Podvysotskogo), Odessa: ONMedU, May 26–27; 2016, p. 18-19.

20. Bazhora Yu.I., Smetyuk E.A., Chesnokova M.M., Iermuraki P.P. Severity of oxidative stress in patients with pulmonary tuberculosis before and after treatment, *Zdobutki klinichnoyi ta eksperimentalnoyi meditsini: pidsumkova LIX naukovo-praktychna konferentsiya* (Achievements of Clinical and Experimental Medicine: Final LIX Scientific Conference), Ternopil: TSMU, June 15 2016, p. 10.

Надійшла 5.10.2016

Рецензент д-р мед. наук,
проф. В. Й. Кресюн

