

О.В. Цико

## ІНТЕРЛЕЙКІН-6 – ДИФЕРЕНЦІЙНИЙ МАРКЕР БАКТЕРІЙНОЇ ПНЕВМОНІЇ ТА ВПЕРШЕ ДІАГНОСТОВАНОГО ТУБЕРКУЛЬОЗУ ЛЕГЕНЬ У ВІЛ-ПОЗИТИВНИХ ХВОРИХ

Харківський національний медичний університет

*Мета* – дослідити рівень інтерлейкіну-6 (ІЛ-6) у ВІЛ-інфікованих з бактерійним і туберкульозним ураженням легень та оцінити можливості його використання як диференційного маркера ранньої діагностики цих інфекцій у ВІЛ-позитивних осіб.

**Матеріали і методи.** За допомогою ретроспективного методу (випадок – контроль) проведено дослідження хворих на ВІЛ-інфекцію з бактерійним і туберкульозним (вперше діагностованим туберкульозом легень – ВДТБ) ураженням легень. Об'єктом дослідження був вміст ІЛ-6 у сироватці крові хворих на ВІЛ-інфекцію з патологією легень. Предметом дослідження став клінічний перебіг легеневої патології при ВІЛ-інфекції та ко-інфекції ВІЛ/ТБ. Для дослідження кількісного параметру ІЛ-6 у процесі виконання роботи використовували реагенти АТ «Вектор-Бест». Визначення показника проводили за допомогою імуноферментного методу. Вміст ІЛ-6 у дослідній сироватці визначали в пг/мл.

Статистичний аналіз отриманих даних проводився методами варіаційної та кореляційної статистики із застосуванням програмного забезпечення. Обчислювали середню величину ряду ( $M$ ), похибку середньої арифметичної величини ( $m$ ), середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ ). Достовірні відмінності між середніми величинами ( $p$ ) розраховували за критерієм Стьюдента ( $t$ ). Також для оцінки відмінностей між групами застосовували критерій згоди,  $\chi^2$  Пірсона. Для визначення взаємозв'язків між показниками, що вивчались, використано коефіцієнт кореляції ( $r$ ). Статистичну обробку даних виконували за допомогою ПК з пакетом прикладних програм «Microsoft Excel 2007» (Microsoft Corporation) та додатковим набором програм статистичного аналізу (Statistica v 6.0 «StatSoft»).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Під час обстеження пацієнтів обох груп на вміст ІЛ-6 в сироватці крові у групі хворих на ВІЛ-інфекцію з бактерійною пневмонією значення коливались у межах

від 2,3 до 10,46 пг/мл та в середньому склали ( $5,77 \pm 0,32$ ) пг/мл, тоді як в групі хворих на ко-інфекцію ВІЛ/ТБ (ВДТБ) значення були значно вищими та коливались у межах 21,33-79,23 пг/мл та в середньому склали ( $47,94 \pm 2,95$ ) пг/мл. Дані щодо вмісту ІЛ-6 у сироватці крові хворих на ВІЛ-інфекцію з бактерійною пневмонією та хворих на ко-інфекцію ВІЛ/ТБ свідчать, що рівень ІЛ-6 був підвищеним у хворих обох груп ( $p_1 < 0,001$ ), але значно вищим у пацієнтів з ко-інфекцією ВІЛ/ТБ. Проведений аналіз цього показника за Пірсоном дозволив встановити, що у хворих з пневмонією вміст ІЛ-6 у сироватці крові, що дорівнював 10,03 пг/мл або був меншим, траплявся частіше, ніж у хворих із туберкульозом ( $\chi^2=65,5$ ;  $p < 0,001$ ).

**Висновок.** Дослідження виявило підвищений рівень ІЛ-6 у групах хворих на ВІЛ-інфекцію з бактерійним і туберкульозним (ВДТБ) ураженням легень. За даними корелятивного аналізу визначено, що при ко-інфекції ВІЛ/ТБ рівень цього показника був достовірно вищим, ніж у групі ВІЛ-інфікованих з бактерійною пневмонією. Цей процес обумовлений особливостями патофізіологічного механізму запалення та дозволяє диференціювати досліджувані нозології в категорії хворих на ВІЛ-інфекцію з легеневою патологією.

**Ключові слова:** ВІЛ-інфекція, бактерійна пневмонія, ко-інфекція ВІЛ/ТБ, інтерлейкін-6.

Численні процеси в організмі регулюються цитокинами – біологічно активними молекулами білкової природи, що секретуються клітинами імунної системи [1].

Синтез цитокинів відбувається за допомогою окремих груп клітин – стромальних клітин кісткового мозку (фібробластів, ендотеліоцитів), макрофагів/моноцитів та лімфоцитів, а саме CD4<sup>+</sup>Т-лімфоцитів. Цитокини продукуються у низькій концентрації і в здоровому організмі, що обумовлено їх контактом з гемопоетичними клітинами, але впливу на імунітет у стані спокою не мають [2]. Індукція цитокинів відбувається в результаті «тканин-

ного стресу», що викликається різними клітинними факторами, в тому числі під дією антигенів бактерій та їх контакту з клітинами. За допомогою специфічного рецептора, розташованого на мембрані клітини, реалізується їх біологічна дія [3].

За функціональною класифікацією, цитокини прийнято поділяти на: гемопоетичні цитокини, що відповідають за проліферацію та диференціацію клітин кровотворення; цитокини доімунного запалення (первинні прозапальні, вторинні запальні); цитокини-організатори лімфоцитарної імунної відповіді; цитокини-медіатори імунного запалення та протизапальні цитокини [2].

Найважливішу роль серед медіаторів гострого запалення відіграє ІЛ-6.

Завдяки різним джерелам синтезу та мішеням біологічної дії ІЛ-6 вважається одним із головних цитокинів, що відповідають за реалізацію імунної відповіді та запалення [3]. За продукцію ІЛ-6 відповідають багато клітин: моноцити/макрофаги, ендотеліальні клітини. Мають вплив на це такі фактори, як прозапальні медіатори й ендотоксин [4].

Відомо, що ІЛ-6 є раннім цитокином, тому його роль у формуванні відповідних захисних реакцій є визначальною під час агресивного впливу патогенів. Маючи широкий вплив біологічної дії, ІЛ-6 регулює практично всі значення захисних реакцій організму при різних патологічних станах, взаємодіючи при цьому з іншими цитокинами. Цей цитокін впливає на формування та функціонування запальної реакції, відповідь імунітету, регулює кровотворення. Є дані, що ІЛ-6 може сприяти переходу гострих запальних процесів у хронічні та призводити до загострення хронічних форм запалення [5].

ВІЛ-інфекція вже протягом більш ніж 40 років вважається небезпечним інфекційним захворюванням з хронічним перебігом, яке обумовлене довготривалою персистенцією вірусу імунодефіциту людини в лімфоцитах, макрофагах і клітинах нервової тканини [6].

Особливою проблемою у ВІЛ-інфікованих осіб є вторинні захворювання легень, яким притаманні такі риси: здатність до дисемінації, низький клінічний ефект специфічної терапії та часті рецидиви, відсутність формування специфічної імунної відповіді організму. Бактерійні пневмонії та туберкульоз є найпоширенішими опортуністичними інфекціями у ВІЛ-позитивних осіб в Європейському регіоні, в тому числі й в Україні [7].

Як відомо, виникнення негоспітальної пневмонії при ВІЛ-інфекції залежить від початкових захисних якостей легень, наявності пошкодження дихальних шляхів та альвеол внаслідок хронічних захворювань, змін імунного статусу [8].

Під час розвитку гострого запалення легень синтезується багато прозапальних цитокинів. Патологіологіч-

но вони викликають типові ознаки запальної реакції: розширюються судини, підвищується їх проникність, з'являється та накопичується рідина в легенях. ІЛ-6 відіграє головну роль в індукції реакції запалення, стимулюючи виділення білків гострої фази, відповідає за диференціювання В-лімфоцитів, синтезує імуноглобуліни, зумовлює виникнення гарячки, тим самим мобілізуючи та спрямовуючи імунітет організму на спротив бактерійній інфекції [9].

У ВІЛ-інфікованих пацієнтів ще на початку розвитку явищ імунодефіциту розвивається стійка неспроможність антимікобактерійного імунітету. В міру поглиблення імуносупресії кількість CD4<sup>+</sup>Т-лімфоцитів зменшується та поступово виникає їх функціональна неповноцінність, що призводить до накопичення збудника в легенях та можливої дисемінації в організмі хворого [10].

Розвиток запальної реакції при туберкульозі, як і при пневмонії, пов'язаний з впливом прозапальних медіаторів на гомеостаз організму хворого. Інтерлейкіни, в тому числі ІЛ-6, активно утворюються у вогнищі інфекції та прилеглих органах лімфоїдної системи [11].

Подібність клінічного перебігу, виникнення захворювання при будь-якому рівні CD4<sup>+</sup>Т-лімфоцитів, здатність до генералізації інфекційного процесу зумовлюють передумови для клінічних помилок під час лікування бактерійної пневмонії та туберкульозу. Патологіологічна різниця перебігу процесів, яка криється у відмінності гострої реакції від хронічного запального процесу, допоможе віднайти різницю у кількісних значеннях основного гострофазового маркера запалення – ІЛ-6, що дасть змогу на ранньому етапі проводити диференційну діагностику цих патологій при ВІЛ-інфекції. Тому закономірно виникла необхідність дослідження вмісту цитокину ІЛ-6 у ВІЛ-позитивних осіб із захворюванням легень.

Мета – знайти новий диференційно-діагностичний маркер бактерійної пневмонії та вперше діагностованого туберкульозу легень у ВІЛ-інфікованих осіб шляхом оцінки показників рівнів ІЛ-6.

### Матеріали і методи

Дослідження проводили на базі КНП ХОР «Обласна клінічна інфекційна лікарня» м. Харкова, де хворі на ВІЛ-інфекцію перебували на стаціонарному лікуванні. Дизайн дослідження відповідав ретроспективному дослідженню (випадок-контроль). Об'єктом дослідження був вміст ІЛ-6 у сироватці хворих на ВІЛ-інфекцію з патологією легень. Предметом дослідження став клінічний перебіг легеневої патології при ВІЛ-інфекції та ко-інфекції ВІЛ/ТБ. Обстежено 77 хворих на ВІЛ-інфекцію, що були госпіталізовані до лікарні з діагнозом «негоспітальна пневмонія». Критеріями включення до дослідження були: наявність позитивного

ВІЛ-статусу, вік від 19 до 65 років, наявність інтоксикаційного синдрому, симптомів ураження нижніх відділів респіраторного тракту, синдрому ущільнення легеневої тканини. Хворі з наявністю ураження ЦНС, цирозом печінки, гострими гепатитами В та С, хронічними гепатитами В та С у стадії загострення, із загостренням цитомегаловірусної та ВЕБ-інфекції з ураженням легень, з хронічною нирковою недостатністю, пневмоцистною пневмонією, ВІЛ-негативним статусом, систематичним вживанням алкогольних напоїв та наркотичних речовин, вагітні та діти, особи похилого віку з дослідження були виключені. Вік хворих становив від 22 до 60 років, середній вік –  $(38,96 \pm 0,88)$  років. За статеву ознакою переважали чоловіки – 51 (66,2 %). Усі хворі дали письмову добровільну згоду на дослідження. Протокол дослідження був ухвалений комісією з питань етики та біоетики 2 травня 2018 р.

Залежно від клініко-лабораторної та інструментальної діагностики, хворих було розподілено на дві групи. До 1-ї групи (44 особи) увійшли хворі з діагнозом ВІЛ-інфекція, бактерійна пневмонія; 2-гу групу (33 особи) склали хворі із ко-інфекцією ВІЛ/ТБ. Контрольна група складалась із 31 здорової особи.

Для дослідження кількісного параметра ІЛ-6 у хворих на ВІЛ-інфекцію з легеневою патологією набирали цільну кров з кубітальної вени в день ушпиталення, до початку лікування. Показник визначали за допомогою імуноферментного методу.

Використовувалися реагенти АТ «Вектор-Бест». Вміст ІЛ-6 у дослідній сироватці визначали в пг/мл. Статистичний аналіз отриманих даних здійснювали методами варіаційної та кореляційної статистики із застосуванням програмного забезпечення. Обчислювали середню величину ряду ( $M$ ), похибку середньої арифметичної величини ( $m$ ), середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ ). Достовірні відмінності між середніми величинами ( $p$ ) розраховували за критерієм Стьюдента ( $t$ ). Також для оцінки відмінностей між групами застосовували критерій згоди,  $\chi^2$  Пірсона. Для визначення взаємозв'язків між показниками, що вивчались, використано коефіцієнт кореляції ( $r$ ). Статистична обробка даних виконувалась за допомогою ПК з пакетом прикладних програм «Microsoft Excel 2007» (Microsoft Corporation) і додатковим набором програм статистичного аналізу (Statistica v 6.0 «StatSoft»). Відмінності вважались статистично значущими при  $p < 0,05$ .

Діагноз ВІЛ-інфекція у всіх обстежених пацієнтів встановлювали на підставі епідеміологічних, клініко-лабораторних даних, результатів серологічної діагностики, яка базується на визначенні сумарного спектру антитіл до ВІЛ (ІФА).

Діагноз пневмонія згідно із законодавчою базою МОЗ України за наявності у хворого рентгенологічно підтвердженої вогнищевої інфільтрації легеневої тканини та не менше двох клінічних ознак із наведених нижче: гострий початок

захворювання з температурою тіла вище  $38^\circ\text{C}$ ; кашель з виділенням мокротиння; фізикальні ознаки (притуплений або тупий перкуторний звук, ослаблене та/або бронхіальне дихання, фокус дзвінких дрібнопухирцевих хрипів та/або крепітації); лейкоцитоз (понад  $10 \times 10^9 / \text{л}$ ) та/або паличкоядерний зсув (понад 10 %) та наказу МОЗ України № 1292 від 05.06.2019 р. «Новий клінічний протокол із застосування антиретровірусних препаратів для лікування та профілактики ВІЛ-інфекції».

Діагноз туберкульозу встановлювали згідно з рішенням Центральної лікарсько-консультативної комісії (ЦЛКК) на базі КНП ХОР «Харківський обласний протитуберкульозний диспансер № 1».

### Результати досліджень та їх обговорення

Проаналізовано клінічну картину в 77 хворих на ВІЛ-інфекцію з діагнозом «пневмонія». При фізикальному огляді всі хворі мали ознаки інтоксикаційного синдрому, гарячку та ущільнення легеневої тканини. Після отримання результатів дослідження пацієнти були розподілені на 2 групи: 44 хворих на ВІЛ з бактерійною пневмонією (основна група) та 33 хворих на ко-інфекцію ВІЛ/туберкульоз (ВДТБ) (група порівняння). ВІЛ-інфіковані з бактерійною пневмонією були віднесені до клінічної стадії III, тоді як пацієнти з ко-інфекцією ВІЛ/ТБ були розподілені так: 10 осіб з III стадією (легеневий туберкульоз) та 23 пацієнти з IV клінічною стадією (поєднаний туберкульоз – позалегеневий та легеневий).

Хворі з обох груп мали клінічні прояви опортуністичних інфекцій і хронічних захворювань, серед яких траплялись кандидоз слизової оболонки порожнини рота – 77 (100 %); дефіцитна анемія різного ступеня тяжкості – 63 (81,8 %); прояви синдрому виснаження (зниження ваги, загальна слабкість при відсутності діареї) у 75 (97,4 %); хронічний гепатит С у стадії мінімальної активності – 26 (33,8 %) осіб. Астенічний синдром у вигляді підвищеної втомлюваності, зниження працездатності та загальної слабості був у 77 осіб (100 %), зниження маси тіла під час хвороби до 10 % від початкової маси тіла мали 43 (55,8 %) хворих, більше 10 % – 34 (44,2 %).

Під час рентгенологічного обстеження ознаки, що відповідають пневмонії, були виявлені у всіх представників 1-ї групи – 44 (100 %), з них 21 (47,7 %) двобічна та 23 особи (52,3 %) одnobічна, з них в 1 (2,3 %) хворого двобічна пневмонія з плевритом та в 1 (2,3 %) пацієнта одnobічна пневмонія з плевритом; рентгенологічна картина при ко-інфекції ВІЛ/ТБ відрізнялася більшим різноманіттям: у 2 (6,1 %) осіб ознаки дисемінованого туберкульозу легень, в 14 (42,4 %) хворих були ознаки двобічної пневмонії, у 17 (51,5 %) – одnobічної, з них у 2 (14,3 %) – двобічна пневмонія з плевритом, в 1 (7,1 %) – одnobічна пневмонія з плевритом.

– двобічна пневмонія з емпіємою плеври, у 2 (11,8 %) пацієнтів – однібічна пневмонія з плевритом.

Під час мікробіологічного обстеження хворих на бактерійну пневмонію збудник був виділений у 16 (36,4 %).

При імунологічному дослідженні в 1-й групі реєстрували значення CD4<sup>+</sup>Т-лімфоцитів від 3 до 994 кл/мкл, середнє значення склало (219,07±37,82) кл/мкл, тоді як у 2-й групі кількість CD4<sup>+</sup>Т-лімфоцитів варіювала від 1 до 356 кл/мкл, що в середньому (96,24±14,66) кл/мкл.

При обстеженні хворих обох груп на рівень навантаження ВІЛ в 1-й групі середнє значення склало (810525,91±382183,38) РНК-копій/мл, тоді як в 2-й групі було значно вищим та становило (1720607,82±446783,73) РНК-копій/мл.

Антиретровірусне лікування в групі хворих на ВІЛ-інфекцію з бактерійною пневмонією отримували 15 (34,1 %) осіб, у групі хворих на ко-інфекцію ВІЛ/ТБ – лише 5 (15,15 %) пацієнтів.

Під час обстеження представників обох груп на вміст ІЛ-6 у сироватці крові в 1-й групі значення коливались у межах від 2,3 до 10,46 пг/мл та в середньому склали (5,77±0,32) пг/мл, тоді як в 2-й групі значення були значно вищими та коливались у межах від 21,33 до 79,23 пг/мл та в середньому склали (47,94±2,95) пг/мл.

Отримані під час дослідження дані наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика вмісту ІЛ-6 у сироватці хворих на ВІЛ-інфекцію з бактерійною пневмонією та хворих на ко-інфекцію ВІЛ/туберкульоз (M±m)

Показник	Хворі на ВІЛ-інфекцію з бактерійною пневмонією (n=44)	Хворі на ко-інфекцію ВІЛ/туберкульоз (n=33)	Контрольна група (n=31)
Інтерлейкін-6	5,77±0,32 p <sub>1</sub> <0,001	47,94±2,95 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> <0,001	2,98±0,09

Примітка. За наявності достовірних відмінностей порівняно з показниками: p – контрольної групи, p<sub>1</sub> – хворими на ВІЛ з бактерійною пневмонією, p<sub>2</sub> – хворими на ко-інфекцію ВІЛ/ТБ.

Дані щодо вмісту ІЛ-6 у сироватці крові хворих на ВІЛ-інфекцію з бактерійною пневмонією та на ко-інфекцію ВІЛ/ТБ свідчать, що рівень ІЛ-6 був достовірно підвищеним у хворих обох груп (p<sub>1</sub><0,001), але значно вищим в категорії пацієнтів з ко-інфекцією ВІЛ/ТБ.

Аналіз цього показника за Пірсоном дав змогу встановити, що у хворих з пневмонією вміст ІЛ-6 у сироватці крові, що дорівнював або був меншим за 10,03 пг/мл, траплявся частіше, ніж у пацієнтів з туберкульозом (χ<sup>2</sup>=65,5; p<0,001).

При зіставленні рівнів ІЛ-6 з кількістю CD4<sup>+</sup>Т-лімфоцитів та рівня вірусного навантаження у представників обох груп був отриманий слабкий корелятивний

зв'язок. Будь-якого зв'язку між вмістом ІЛ-6 у сироватці крові досліджених хворих і кількістю CD4<sup>+</sup>Т-лімфоцитів, рівнем вірусного навантаження не було (p>0,05).

### Висновки

1. Значення ІЛ-6, яке дорівнює або є меншим за 10,03 пг/мл, свідчить про наявність бактерійної пневмонії, а значення цього показника понад 10,03 пг/мл – про туберкульозну етіологію процесу.

2. Оцінка значень ІЛ-6 дасть змогу на ранньому етапі госпіталізації оптимізувати діагностичний алгоритм та отримати необхідне лікування пацієнтам з ВІЛ-інфекцією.

### Література

1. Pasieshvili, T. M. (2020). The role of the cytokine link in the implementation of the inflammatory reaction in young people with gastroesophageal reflux disease and autoimmune thyroiditis. *Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny – Advances in clinical and experimental medicine*, 2, 133-139 [in Ukrainian].
2. Nikitin, E. V. (2007). Modern ideas about the cytokine system. *Infektsiini khvoroby – Infectious Diseases*, 2, 64-69 [in Ukrainian].

3. Lysenko, S. A., Kirkilevskiy, S. I. (2021). Changes in the content of proinflammatory cytokines in the blood of lung cancer patients under the influence of special treatment. *Klinichna onkologiya – Clinical Oncology*, 8 (4). Retrieved from <https://www.clinicaloncology.com.ua/article/6223/zmini-vmistu-prozapalnih-citokiniv-u-krovi-xvorix-na-rak-legeni-pid-vplivom-specialnogo-likuvannya> [in Ukrainian].

4. Guryev, S. O., Solovyov, O. S., Tanasienko, O. M. (2017). The role of interleukin-6 in the diagnosis of infectious complications in victims of polytrauma. *Travma – Travma*, 4 (18). DOI: <http://dx.doi.org/10.22141/1608-1706.4.18.2017.109349> [in Ukrainian].

5. Shapoval, S. D., Savon, I. L., Trybushnyi, O. V., Maksimova, O. O., Sofilkanych, M. M. (2017). Cytokine status in patients with sepsis. *Zaporizkyi medychnyi zhurnal – Zaporizhzhya Medical Journal*, 4 (121), 515-519 [in Ukrainian].

6. State institution "Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine", 2022. *About HIV/AIDS*. Retrieved from: <https://phc.org.ua/dlya-pacientiv/pro-vilsnid> [in Ukrainian].

7. State institution "Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine", 2022. *Opportunistic infections and accompanying diseases*. Retrieved from <https://phc.org.ua/zakhvoryuvannya-ta-informaciya/vilsnid/likuvannya-ta-profilaktika/oporunistichni-infekcii-ta-suputni-zakhvoryuvannya> [in Ukrainian].

8. Tkachenko, T. V. (2010). HIV infection and diseases of the respiratory tract. *Novosti meditsini i farmatsii – News of medicine and pharmacy*, 6 (312). Retrieved from: <http://www.mif-ua.com/archive/article/11875> [in Ukrainian].

9. Tsymbalista, O. L., Garijuk, L. I. (2013). Dynamics of markers of inflammation in young children with complicated pneumonia against the background of iron deficiency anemia. *Perinatologiya i pediatriya – Perinatology and Pediatrics*, 4 (56), 33-36 [in Ukrainian].

10. Kolotylo, T. R. (2019). Modern views on the immunopathogenesis of HIV infection and tuberculosis. *Infektsiini khvoroby – Infectious Diseases*, 2 (96), 58-65 [in Ukrainian].

11. Herman, A. O. (2014). Interleukin-6 in newly diagnosed pulmonary tuberculosis with different sensitivity to chemopreparations depending on indicators of thyroid homeostasis. *Bukovynskyi medychnyi visnyk – Bukovynskyi Medical Bulletin*, 4 (72), 12-14 [in Ukrainian].

## INTERLEUKIN-6 – A DIFFERENTIAL MARKER OF BACTERIAL PNEUMONIA AND NEWLY DIAGNOSED PULMONARY TUBERCULOSIS IN HIV-POSITIVE PATIENTS

O. V. Tsyko

Kharkiv National Medical University

**SUMMARY.** The goal is to investigate the level of IL-6 in HIV-infected patients with bacterial and tuberculosis lung lesions, and to evaluate the possibilities of its use as a differential marker for early diagnosis of these infections.

**Materials and methods.** Using a retrospective method (case-control), a study of patients with HIV infection with bacterial and tuberculous lung lesions was conducted. The object of the study was the content of IL-6 in the serum of patients with HIV infection with lung pathology. The subject of the study was the clinical course of pulmonary pathology in HIV infection and HIV/TB co-infection. Diagnosed pulmonary tuberculosis in HIV-positive patients. To study the quantitative parameter of IL-6 in the process of work, reagents from JSC "Vector-Best" were used. The determination of the indicator was carried out using the immunoenzymatic method.

The content of IL-6 in the test serum was determined in pg/ml. The statistical analysis of the obtained data was carried out by the methods of variation and correlation statistics with the use of software. The average value of the series ( $M$ ), the error of the average arithmetic value ( $m$ ), and the mean square deviation ( $\sigma$ ) were calculated. Significant differences between mean values ( $p$ ) were calculated using Student's test ( $t$ ). Also, Pearson's  $\chi^2$

test of agreement was used to assess differences between groups. The correlation coefficient ( $r$ ) was used to determine the relationships between the studied indicators. Statistical processing of data was performed using a PC with a package of application programs "Microsoft Excel 2007" (Microsoft Corporation) and an additional set of statistical analysis programs (Statistica v 6.0 "StatSoft").

**Results and Discussion.** During the examination of patients of both groups for the content of IL-6 in blood serum in the group of patients with HIV infection with bacterial pneumonia, the values ranged from 2.3 to 10.46 pg/ml and on average were  $(5.77 \pm 0.32)$  pg/ml, while in the group of patients with HIV/TB co-infection (VDTB) the values were significantly higher and ranged from 21.33 to 79.23 pg/ml and averaged  $(47.94 \pm 2.95)$  pg/ml. Data on the content of IL-6 in the blood serum of patients with HIV infection with bacterial pneumonia and patients with HIV/TB co-infection indicate that the level of IL-6 was significantly increased in patients of both groups ( $p_1 < 0.001$ ), but significantly higher in the category of patients with HIV/TB co-infection.

The Pearson analysis of this indicator made it possible to establish that in patients with pneumonia, the IL-6 content in the blood serum, which was equal to or less than 10.03 pg/ml, occurred more often than in patients with tuberculosis ( $\chi^2 = 65.5$ ;  $p < 0.001$ ).

**Conclusion.** The conducted study revealed an increased level of IL-6 in groups of patients with HIV infection with bacterial and tuberculosis (VDTB) lung damage. According to the correlative analysis, it was determined that with HIV/TB co-infection, the level of this indicator was significantly higher than in the group

*of HIV-infected patients with bacterial pneumonia. This process is due to the peculiarities of the pathophysiological mechanism of inflammation, and will allow to differentiate the investigated nosologies in the category of patients with HIV infection with pulmonary pathology.*

**Key words:** *HIV infection; bacterial pneumonia; HIV/TB co-infection; interleukin-6.*

**Відомості про автора:**

Цико Олена Володимирівна – асистентка кафедри інфекційних хвороб Харківського національного медичного університету; e-mail: tsikoelena20111981@gmail.com

**Information about the autor:**

Tsyko O. V. – Assistant of the Infectious Diseases Department of Kharkiv National Medical University; e-mail: tsikoelena20111981@gmail.com

Конфлікт інтересів: немає.

Authors have no conflict of interest to declare.

Отримано 5.08.2022 р.