

# DIAGNOSTIC VALUE OF C-REACTIVE PROTEIN AND PROTEINOGRAM INDICATORS AS MARKERS OF SYSTEMIC INFLAMMATION ACTIVITY IN MINING AND METALLURGICAL WORKERS WITH PNEUMOCONIOSIS IN COMBINATION WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASES

Rubtsov R.V.

## ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ С-РЕАКТИВНОГО ПРОТЕЇНУ ТА ПРОТЕЇНОГРАМИ ЯК МАРКЕРІВ АКТИВНОСТІ СИСТЕМНОГО ЗАПАЛЕННЯ У ПРАЦІВНИКІВ ГІРНИЧОРУДНОЇ ТА МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ, ХВОРИХ НА ПНЕВМОКОНІОЗ У ПОЄДНАННІ З ХРОНІЧНИМ ОБСТРУКТИВНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ ЛЕГЕНЬ

П

атологія легень є найбільш поширеною у клініці професійних захворювань. Передусім це стосується пневмоконіозу (ПК) та хронічного обструктивного захворювання легень (ХОЗЛ) професійної етіології. Вони є однією з основних причин передчасної втрати працездатності та смертності осіб працездатного віку, насамперед працівників гірничорудної та металургійної промисловості. Невпинне зростання вираженості клінічної симптоматики та поступове формування легенево-серцевої недостатності визначають особливість цих захворювань. Вивчення питань щодо

механізмів патогенезу поєданого перебігу ПК та ХОЗЛ, розробка науково обґрунтованих методів їх діагностики, удосконалення заходів з профілактики та лікування є нині однією з актуальних завдань сучасної медицини [1-3].

Результати проведених досліджень вказують на важливість визначення активності маркерів запалення у вивченні патогенетичних механізмів розвитку ХОЗЛ та ПК. Зокрема, наявність активного та інтенсивно персистивного системного запалення у хворих з ХОЗЛ пов'язана з гіперпродукцією низки маркерів запалення, серед яких чільне місце

**РУБЦОВ Р.В.**  
ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини»,  
м. Кривий Ріг,  
Україна

**ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ С-РЕАКТИВНОГО ПРОТЕЇНУ ТА ПРОТЕЇНОГРАМИ ЯК МАРКЕРІВ АКТИВНОСТІ СИСТЕМНОГО ЗАПАЛЕННЯ У ПРАЦІВНИКІВ ГІРНИЧОРУДНОЇ ТА МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ, ХВОРИХ НА ПНЕВМОКОНІОЗ У ПОЄДНАННІ З ХРОНІЧНИМ ОБСТРУКТИВНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ ЛЕГЕНЬ**

**Рубцов Р.В.**

*ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини», Кривий Ріг*

**Мета дослідження.** Визначити діагностичну значущість показників вмісту С-реактивного протеїну та протеїнограми як маркерів системного запалення у працівників гірничорудної та металургійної промисловості, хворих на пневмоконіоз у поєднанні з ХОЗЛ у системі заходів,

спрямованих на своєчасну діагностику, лікування та профілактику цієї професійної патології легень.

**Результати.** У працівників гірничорудної та металургійної промисловості, хворих на пневмоконіоз у поєднанні з ХОЗЛ, було встановлено суттєво збільшений вміст С-реактивного протеїну, що є предиктором активації імунної системи організму, виникнення неспецифічних реакцій на тривале бронхолегеневе запалення та формування схильності доінфекційних ускладнень. Виявлені зміни визначають несприятливий прогноз подальшої гіперпродукції прозапальних тригерів. Вміст загальної білка під час поєданого перебігу пневмоконіозу та ХОЗЛ відповідав фізіологічним константам. Збільшений вміст альбумінів є наслідком хронізації бронхолегеневого запалення та ознакою формуван-

посідає С-реактивний протеїн [4-6].

Доведено, що збільшення його вмісту у периферичній крові є важливою ознакою, яка дозволяє отримати інформацію про перебіг захворювання, надає можливість розробити надійний алгоритм його діагностики та заходи, спрямовані на профілактику виникнення ускладнень [5, 7]. Пошук та вивчення біологічних ефектів маркерів запалення у хворих з ПК свідчить про збільшення їх вмісту, що впливає на характер перебігу та ймовірність можливих ускладнень внаслідок багаторічного перебігу цього захворювання [2, 8, 9].

Відсутність даних про активність біомаркерів запалення у разі поєднання ПК та ХОЗЛ у працівників гірничорудної та металургійної промисловості підтверджує, що отримання будь-якої інформації щодо особливостей патогенезу поєданого перебігу цих захворювань є важливим передусім в аспекті визначення їхнього впливу на вираженість клінічних проявів, характеру перебігу, розробки ефективних заходів лікування хворих та профілактики.

*ня процесів дегідратації організму хворих працівників. Зменшений вміст фракції альфа-1-глобулінів, збільшений вміст фракції альфа-2-глобулінів є ознакою незначного дисбалансу білкового обміну, а збільшення вмісту бета-глобулінів (в абсолютних числах) та незначне зменшення вмісту гамма-глобулінів свідчать про «компенсацію» обміну великомолекулярних глобулінових фракцій. Таким чином, вивчення вмісту С-реактивного протеїну та білкових фракцій у периферичній крові у працівників гірничорудної та металургійної промисловості, хворих на пневмоконіоз у поєднанні з ХОЗЛ, є важливою ланкою оцінки активності системного запалення у заходах, спрямованих на своєчасну діагностику, лікування та профілактику цього професійного захворювання легень.*

**Висновки.** У працівників гірничорудної та металургійної промисловості, хворих на пневмоконіоз у поєднанні з ХОЗЛ, високий



## ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Мета дослідження.** Визначити діагностичну значущість показників вмісту С-реактивного протеїну та протеїнограми як маркерів системного запалення у працівників гірничорудної та металургійної промисловості, хворих на ПК у поєднанні з ХОЗЛ, у системі заходів, спрямованих на своєчасну діагностику, лікування та профілактику цієї професійної патології легень.

**Об'єкт і методи дослідження.** Обстежено 197 працівників гірничорудної та металургійної промисловості, хворих на професійні захворювання легень, які були обстежені у клініці ДУ «УКРНДІПРОММЕД», з них 63 хворих на ПК у поєднанні з ХОЗЛ, 33 хворих на ПК та 101 хворий на ХОЗЛ професійної етіології. До контрольної групи (КГ) увійшло 59 практично здорових працівників гір-

ничорудної та металургійної промисловості. З їх числа вміст С-реактивного протеїну було визначено у 30 хворих першої групи, 17 хворих другої групи, 32 хворих третьої групи. До КГ увійшло 13 здорових працівників. Середній вік працівників склав  $(58,6 \pm 2,4)$  років, стаж роботи у несприятливих умовах становив  $(18,9 \pm 0,8)$  років. Діагноз ПК було встановлено відповідно до рентгенологічної класифікації, прийнятої Міжнародною Організацією Праці (МОП) 1980 року, та методичних рекомендацій «Применение классификации пневмокозиозов в Украине» (Київ, 2003). Діагноз ХОЗЛ встановлено на підставі Міжнародних критеріїв GOLD, а також Наказу МОЗ України від 27.06.2013 № 555 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі

*вміст С-реактивного протеїну зумовлює значну активність системного запалення зі стимуляцією його медіаторів, визначаючи негативний його прогноз. Вміст С-реактивного протеїну у працівників, хворих на пневмоконіоз, обумовлює значний прозапальний потенціал цього захворювання та дозволяє розглядати його як важливу ознаку реакції лімфоїдної системи легень на формування коніотичних змін зі схильністю до ураження слизової оболонки бронхів. Відсутність значущих відмінностей показників вмісту загального білка та його фракцій у хворих працівників є ознакою «компенсації» обміну білків під час тривалого бронхолегеневого запалення.*

**Ключові слова:** пневмоконіоз, хронічне обструктивне захворювання легень, працівники, протеїнограма, С-реактивний протеїн.

стандартизації медичної допомоги при хронічному обструктивному захворюванні легень» [10-12].

Для оцінки білкового складу у сироватці крові визначали такі показники: методом калориметрії вміст білка загального (г/л) та білкових фракцій: альбумінів (% та г/л), фракції альфа-1-глобулінів (% та г/л), фракції альфа-2-глобулінів (% та г/л), фракції бета-глобулінів (% та г/л), фракції гамма-глобулінів (% та г/л) (Cobas 6000; Roche Diagnostics, Швейцарія), розраховувався коефіцієнт А/Г. Латекс-турбидиметричним методом визначали вміст С-реактивного протеїну (мг/л) (Cobas 6000, Roche Diagnostics, Швейцарія).

Забір крові проводили натще вранці із ліктювої вени у вакуумну систему до зазначеної на пробірці мітки. Як антикоагулянт використо-

ували К2ЕДТА. Для отримання коректних даних після взяття крові пробірку зі зразком повільно перевертали 810 разів для перемішування крові з антикоагулянтом. Зберігання та транспортування до спеціалізованої лабораторії здійснювалося за температури 18-23°C у вертикальному положенні протягом 2-4 годин.

Усі працівники надали письмову згоду на проведення дослідження у відповідності з етичними принципами Гельсінської Декларації щодо участі людини як об'єкта дослідження та її поінформованості з дозволу Комісії з біоетики ДУ «УКРНДІПРОМ-МЕД» (протокол № 93 від 30.04.2015).

Обробку матеріалу проводили з застосуванням стандартного пакета програм Microsoft Office Excel. Отримані дані мали нормальний закон розподілу ймовір-

ностей, для їх аналізу використовували переважно параметричні критерії Ст'юдента і Фішера. Кількість спостережень була достатньою для отримання незміщених оцінок перших двох моментів: середньої арифметичної (М) та середньоквадратичного відхилення ( $\delta$ ). Для порівняння середніх величин кількісних показників з нормальним розподілом ознаки використовували t-критерій Ст'юдента. Достовірним вважали рівень значущості  $p < 0,05$  з надійністю 95%.

**Результати та їх обговорення.** Отримані внаслідок проведених досліджень результати (таблиця) вказують на те, що порівняно з КГ вміст С-реактивного протеїну у хворих працівників першої та другої груп був більшим відповідно у 3,7 разів ( $p < 0,01$ ) та у 8,8 разів ( $p < 0,02$ ), у третій групі –

Таблиця

**Лабораторні показники протеїнограми крові у працівників гірничорудної та металургійної промисловості, хворих на професійні захворювання легень ( $M \pm m$ )**

Показники	Контрольна група (n=59)	Хворі на ХОЗЛ професійної етіології		
		Пневмококіоз у поєднанні з ХОЗЛ (n=63)	Пневмококіоз (n=33)	ХОЗЛ (n=101)
С- реактивний протеїн (мг/л)	1,13±0,25	4,20±1,01#	9,99±4,22#	1,91±0,20#/*
Білок загальний для білкових фракцій (г/л)	67,8±0,9	67,4±3,2	70,5±4,5	72,7±0,4#
Розширені білкові фракції				
Альбуміни (%)	55,8±0,7	60,4±0,8#	60,8±1,5#	64,6±0,3#/**
Альбуміни (г/л)	37,8±0,5	44,0±0,7#	45,7±0,8#	46,0±0,9#
Фракція альфа-1-глобулінів (%)	4,7±0,3	2,6±0,1#	2,6±0,1#	2,5±0,1#
Фракція альфа-1-глобулінів (г/л)	3,2±0,1	1,9±0,1#	1,8±0,1#	1,9±0,1#
Фракція альфа-2-глобулінів (%)	9,9±0,2	10,4±0,3	9,9±0,2	9,4±0,1#/**
Фракція альфа-2-глобулінів (г/л)	6,7±0,2	7,6±0,2#	7,4±0,2#	6,8±0,1#/**
Фракція бета-глобулінів (%)	11,1±0,2	10,5±0,2#/**	9,4±0,5#/*	10,2±0,1#
Фракція бета-глобулінів (г/л)	7,5±0,2	7,7±0,2	7,5±0,2	7,3±0,1
Фракція гамма-глобулінів (%)	18,6±0,5	15,9±0,5#	16,5±1,2	13,1±0,2#/**
Фракція гамма-глобулінів (г/л)	12,7±0,3	11,5±0,4#	17,6±5,6	9,6±0,2#/*
Коефіцієнт А/Г	1,3±0,04	1,5±0,05#	1,6±0,08#	1,8±0,03#/**

Примітки: # – різниця достовірна порівняно з контрольною групою ( $p < 0,05$ );

\* – різниця достовірна порівняно з групою хворих на пневмококіоз

у поєднанні з ХОЗЛ ( $p < 0,05$ );

\*\* – різниця достовірна порівняно з групою хворих на пневмококіоз ( $p < 0,05$ ).

**DIAGNOSTIC VALUE OF C-REACTIVE PROTEIN AND PROTEINOGRAM INDICATORS AS MARKERS OF SYSTEMIC INFLAMMATION ACTIVITY IN MINING AND METALLURGICAL WORKERS WITH PNEUMOCONIOSIS IN COMBINATION WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASES**

**Rubtsov R. V.**

*SI «Ukrainian Research Institute of Industrial Medicine», Kryvyi Rih, Ukraine*

**Objective:** We determined the diagnostic value of indicators of the content of C-reactive protein and proteinogram as the markers of systemic inflammation in workers of the mining and metallurgical industries with pneumoconiosis in combination with COPD in the system of measures aimed at timely diagnosis, treatment and prevention of this occupational lung pathology.

**Results:** It has been established that in workers of the mining and metallurgical industry with pneumoconiosis in combination with COPD, the content of C-reactive protein is significantly increased, which is a predictor of the activation of the organism's immune system, the occurrence of nonspecific reactions to prolonged bronchopulmonary inflammation with the formation of a predisposition to infectious complications. The revealed changes determine an unfavourable prognosis for further stimulation of the hyperproduction of pro-inflammatory triggers. The total protein content in the combination of pneumoconiosis and COPD corresponds to the physiological constants. The increase in the albumin content is a consequence of the chronicity of bronchopulmonary inflammation and a sign of the formation of dehydration processes of the organism of sick workers. A decrease in the content of the fraction of alpha-1-globulins, an

increase in the content of the fraction of alpha-2-globulins is a sign of the imbalance of protein metabolism, and an increase in the content of beta-globulins (in absolute numbers) and a slight decrease in the content of gamma globulins are a sign of «compensation» for the exchange of large molecular globulin fractions. Thus, the study of the content of C-reactive protein and protein fractions in the peripheral blood among workers of the mining and metallurgical industry with pneumoconiosis in combination with COPD is an important link in assessing the activity of systemic inflammation within the framework of measures aimed at timely diagnosis, treatment, and prevention of this occupational disease of lungs.

**Conclusions:** Among the workers of mining and metallurgical industries with pneumoconiosis in combination with COPD, the high content of C-reactive protein causes significant activity of systemic inflammation with the stimulation of its mediators, determining a negative prognosis for development of the disease. The content of C-reactive protein in workers with pneumoconiosis stipulates a significant pro-inflammatory potential of this disease and allows you to consider it as an important sign of the reaction of the lymphoid system of lungs to the formation of coniotic changes and a tendency to damage the bronchial mucosa. The absence of significant differences in the indicators of the content of total protein and its fractions in sick workers is a sign of «compensation» of their metabolism during prolonged bronchopulmonary inflammation.

**Keywords:** pneumoconiosis, chronic obstructive pulmonary disease, workers, proteinogram, C-reactive protein.

більшим на 69,0% ( $p < 0,02$ ). Вміст загального білка для білкових фракцій у КГ був тотожним з першою групою, а у другій та третій групах більшим відповідно на 3,9% та 7,2% ( $p < 0,001$ ). Щодо білкових фракцій, то порівняно з КГ вміст альбумінів у хворих працівників (у відсотках) був більшим у першій групі на 8,2% ( $p < 0,001$ ), у другій – на 8,9% ( $p < 0,01$ ), у третій – на 15,7%. У абсолютних числах перебільшення складало відповідно на 16,4% ( $p < 0,001$ ), на 20,9% ( $p < 0,001$ ) та на 21,7% ( $p < 0,001$ ). Показник вмісту фракції альфа-1-глобулінів

(у відсотках) у тих самих групах хворих працівників був навпаки, меншим у першій та другій групах на 80,7% ( $p < 0,001$ ), у третій – на 88,0% ( $p < 0,001$ ). У абсолютних числах вміст цього показника був меншим у хворих першої та третьої груп на 68,4% ( $p < 0,001$ ), у хворих другої групи – на 77,7% ( $p < 0,001$ ). Вміст фракції альфа-2-глобулінів (у відсотках) у хворих другої групи був тотожним з КГ, у першій групі був більшим на 5,0% та меншим у третій групі на 5,3%. У абсолютних числах порівняно з КГ вміст цієї фракції глобулінів був

більшим у хворих усіх груп: на 13,4% ( $p < 0,01$ ) – у першій, на 10,4% ( $p < 0,02$ ) – у другій та на 1,5% – у третій групі. Вміст фракції бета-глобулінів (у відсотках) у хворих першої та третьої груп був меншим відповідно на 5,7% ( $p < 0,001$ ) та 8,8% ( $p < 0,001$ ), у другій групі навпаки, був меншим на 18,1%. У абсолютних числах цей показник протеїнограми був більшим у першій групі на 2,6%, тотожним з другою групою та меншим на 2,7% у хворих третьої групи. Порівняно з КГ вміст фракції гамма-глобулінів (у відсотках) у хворих праців-

ників був меншим на 16,5% ( $p < 0,02$ ) у першій групі, на 12,7% – у другій та на 41,9% ( $p < 0,001$ ) – у третій. У абсолютних числах цей показник був більшим на 36,6% у другій групі та меншим у першій та третій групах, відповідно на 10,4% ( $p < 0,02$ ) та 32,3% ( $p < 0,001$ ). Коефіцієнт А/Г в усіх групах хворих працівників був більшим: на 15,4% ( $p < 0,002$ ) – у першій, на 23,1% ( $p < 0,02$ ) – у другій та на 38,4% ( $p < 0,001$ ) – у третій.

Порівняння вмісту С-реактивного протеїну з групою хворих на ПК у поєднанні з ХОЗЛ показало, що він був більшим у 2,4 рази у другій групі та меншим у 2,2 рази ( $p < 0,05$ ) у третій групі хворих працівників.

Вміст загального білка також був більшим у другій та третій групах відповідно на 4,6% та 7,8%. Вміст альбумінів (у відсотках та абсолютних числах) був не набагато більшим у хворих другої групи, відповідно на 0,6% та 3,8%. У третій групі ці показники були також більшими, відповідно на 6,9% ( $p < 0,001$ ) та 4,5%. Вміст фракції альфа-1-глобулінів (у відсотках) порівняно з першою групою хворих був тотожним у другій групі та меншим у третій на 4,0%. У абсолютних числах вміст цього показника протеїнограми був тотожним з третьою групою та меншим на 5,5%, ніж у другій групі. Порівняння вмісту альфа-2-глобулінів (у відсотках) показало, що у другій та третій групах він був меншим, від-

повідно на 5,6% та 10,6%. У абсолютних числах було виявлено аналогічну спрямованість: на 2,7% менший у другій групі та на 11,7% ( $p < 0,002$ ) – у третій групі хворих. Вміст фракції бета-глобулінів (у відсотках) у другій групі був меншим на 11,7% ( $p < 0,05$ ), а у третій – на 2,5%. У абсолютних числах вміст цієї фракції глобулінів був меншим у цих групах, відповідно на 2,6% та на 5,4%. Вміст фракції гамма-глобулінів у другій групі (у відсотках та абсолютних числах) був більшим, відповідно на 3,8% та на 53,0%. Однак у третій групі хворих працівників його вміст був навпаки, меншим на 21,4% ( $p < 0,001$ ) та на 19,8% ( $p < 0,001$ ). Показник коефіцієнта А/Г у другій та третій групах був більшим, відповідно на 6,6% та на 20,0% ( $p < 0,001$ ).

Порівняння показників протеїнограми у хворих на ПК дозволило встановити, що вміст С-реактивного протеїну у третій групі був меншим у 5,5 разів, вміст загального білка – більшим на 3,1%, альбумінів (у відсотках та абсолютних числах), відповідно на 6,3% ( $p < 0,02$ ) та на 0,6%. Більшим на 4,0% (у відсотках) був вміст фракції альфа-1-глобулінів та на 5,5% (в абсолютних числах). Також меншими були показники вмісту фракції альфа-2-глобулінів, відповідно на 5,6% ( $p < 0,05$ ) та на 8,8% ( $p < 0,02$ ). Вміст фракції бета-глобулінів (у відсотках) був більшим на 8,5% та меншим (в абсолютних числах) на 2,7%.

Вміст фракції гамма-глобулінів був меншим, відповідно на 25,9% ( $p < 0,001$ ) та на 83,3%. Показник коефіцієнта А/Г у хворих третьої групи був більшим на 12,5% ( $p < 0,02$ ).

Таким чином, отримані проведенними дослідженнями дані вказують на суттєве збільшення вмісту С-реактивного протеїну у хворих на ПК у поєднанні з ХОЗЛ. Це є

предиктором активації імунної системи організму, виникнення неспецифічних реакцій на тривале бронхолегеневе запалення та формування схильності до розвитку інфекційних ускладнень. Виявлені зміни визначають несприятливий прогноз подальшої стимуляції та гіперпродукції прозапальних тригерів, передусім інтерлейкінів-1 та -6, фактора некрозу пухлини. Водночас вміст загального білка у разі поєднаного перебігу ПК та ХОЗЛ відповідає фізіологічним константам. Щодо розширених білкових фракцій у випадку ПК у поєднанні з ХОЗЛ: збільшення вмісту альбумінів внаслідок хронізації бронхолегеневого запалення є ознакою формування процесів дегідратації організму хворих працівників. Зменшення вмісту фракції альфа-1-глобулінів та збільшення вмісту фракції альфа-2-глобулінів є ознакою незначного дисбалансу білкового обміну.

Водночас збільшення вмісту бета-глобулінів (в абсолютних числах) та незначне зменшення вмісту гамма-глобулінів є наслідком так званої «компенсації» обміну великомолекулярних глобулінових фракцій під час тривалого бронхолегеневого запалення через ПК у поєднанні з ХОЗЛ. Підтвердженням цього є зменшення показника коефіцієнта А/Г у цієї категорії хворих працівників.

#### Висновки

1. У працівників гірничорудної та металургійної промисловості, хворих на ПК у поєднанні з ХОЗЛ, високий вміст С-реактивного протеїну є предиктором значної активності системного запалення зі стимуляцією його медіаторів та визначає негативний прогноз перебігу захворювання.

2. Високий вміст С-реактивного протеїну у працівників гірничорудної та металур-

**ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С-РЕАКТИВНОГО ПРОТЕИНА И ПРОТЕИНОГРАММЫ КАК МАРКЕРОВ АКТИВНОСТИ СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ У РАБОЧИХ ГОРНОРУДНОЙ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ПНЕВМОКОНИОЗОМ В СОЧЕТАНИИ С ХРОНИЧЕСКИМ ОБСТРУКТИВНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ ЛЕГКИХ**

**Рубцов Р.В.**

*ГУ «Украинский научно-исследовательский институт промышленной медицины», Кривой Рог, Украина*

**Цель исследования.** Определить диагностическое значение показателей содержания С-реактивного протеина и протеинограммы как маркеров системного воспаления у рабочих горнорудной и металлургической промышленности с пневмокониозом в сочетании с ХОЗЛ в системе мероприятий, направленных на своевременную диагностику, лечение и профилактику этой профессиональной патологии легких.

**Результаты.** Установлено, что у рабочих горнорудной и металлургической промышленности с пневмокониозом в сочетании с ХОЗЛ значительно увеличено содержание С-реактивного протеина, что является предиктором активации иммунной системы организма, возникновения неспецифических реакций на длительное бронхолегочное воспаление с формированием предрасположенности к инфекционным осложнениям. Выявленные изменения определяют неблагоприятный прогноз дальнейшей гиперпродукции провоспалительных триггеров. Содержание общего белка при сочетании пневмокониоза и ХОЗЛ соответствует физиологическим константам. Увеличение содержания альбуминов является следствием хронизации бронхолегочного воспаления и признаком формирования процессов дегидратации организма больных рабочих. Уменьшение содержания фракции альфа-1-глобулинов, увеличе-

ние содержания фракции альфа-2-глобулинов являются признаком дисбаланса белкового обмена, а увеличение содержания бета-глобулинов (в абсолютных числах) и незначительное снижение содержания гамма-глобулинов являются признаком «компенсации» обмена крупномолекулярных глобулиновых фракций. Таким образом, изучение содержания С-реактивного протеина и белковых фракций в периферической крови у рабочих горнорудной и металлургической промышленности с пневмокониозом в сочетании с ХОЗЛ является важным звеном в оценке активности системного воспаления в рамках мероприятий, направленных на своевременную диагностику, лечение и профилактику этого профессионального заболевания легких.

**Выводы.** У рабочих горнорудной и металлургической промышленности с пневмокониозом в сочетании с ХОЗЛ высокое содержание С-реактивного протеина обуславливает значительную активность системного воспаления со стимуляцией его медиаторов, определяя негативный прогноз развития болезни. Содержание С-реактивного протеина у рабочих с пневмокониозом обуславливает значительный провоспалительный потенциал этого заболевания и позволяет рассматривать его как важный признак реакции лимфоидной системы легких на формирование кониотических изменений и склонность к поражению слизистой оболочки бронхов. Отсутствие значимых отличий показателей содержания общего белка и его фракций у больных рабочих является признаком «компенсации» их обмена при длительном бронхолегочном воспалении.

**Ключевые слова:** пневмокониоз, хроническое обструктивное заболевание легких, рабочие, протеинограмма, С-реактивный протеин.

гійної промисловості, хворих на ПК, є ознакою значного прозапального потенціалу цього захворювання легень та дозволяє розглядати його як реакцію лімфоїдної системи легень на формування коніотичних змін зі схильністю до ураження слизової оболонки бронхів внаслідок пролонгації системного та місцевого запалення.

3. Відсутність значущих відмінностей показників вмісту загального білка та його основних фракцій у праців-

ників гірничорудної та металургійної промисловості з різними формами професійних захворювань легень є ознакою «компенсації» обміну білків за тривалого перебігу бронхолегеневого запалення.

4. Вивчення вмісту С-реактивного протеїну та білкових фракцій у периферичній крові працівників гірничорудної та металургійної промисловості, хворих на ПК у поєднанні з ХОЗЛ, є важливою ланкою оцінки активно-

сті системного запалення у заходах, спрямованих на своєчасну діагностику, лікування та профілактику цього професійного захворювання легень.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Шпагина Л.А., Потеряева Е.Л., Котова О.С., Шпагин И.С., Смирнова Е.Л. Актуальные проблемы пульмонологии в современной профпатологической практике. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015. № 9. С. 11-14.

2. Макаров В.А., Потапова И.А., Мокеева Н.В. Особенности динамики профессиональной хронической обструктивной болезни легких у рабочих пылевых профессий. *Пульмонология*. 2017. № 1. С. 37-40.
3. Малашенко А.В. О взаимосвязи пневмокониоза и пылевого бронхита при формировании патологии легких. *Медицина труда и промышленная экология*. 2006. № 1. С. 22-25.
4. Авдеев С.Н. Клиническое значение С-реактивного белка при ХОБЛ. *Медицинский вестник*. 2009. № 18. С. 8-9. URL: [https://medvestnik.ru/content/news/klinicheskoe\\_znachenie\\_sreaktivnogo\\_belka\\_pri\\_hobl.html](https://medvestnik.ru/content/news/klinicheskoe_znachenie_sreaktivnogo_belka_pri_hobl.html)
5. Будневский А.В., Овсянников Е.С., Чернов А.В., Дробышева Е.С. Диагностическое значение биомаркеров при обострении хронической обструктивной болезни легких. *Пульмонология*. 2014. № 4. С. 100-104.
6. Баймаканова Г.Е., Авдеев С.Н. Значение биомаркеров при хронической обструктивной болезни легких. *Пульмонология*. 2013. № 3. С. 105-110.
7. Перцева Т.А., Санина Н.А. Выраженность системных воспалительных реакций у больных хронической обструктивной болезнью легких. *Пульмонология*. 2013. № 1. С. 38-41.
8. Wondraff P.G. Novel outcomes and end points; biomarkers in chronic obstructive pulmonary disease clinical trials. *Prot. Am. Thorac. Soc.* 2011. Vol. 8 (4). P. 350-355. doi: 10.1513/pats.201101-015RM.
9. Stolz D.I., Christ-Crain M., Morgenthaler N.G., Leuppi J., Miedinger D., Bingisser R. et al. Copeptin, C reactive protein, and procalcitonin as prognostic biomarkers in acute exacerbation of COPD. *Chest*. 2007. Vol. 131 (4). P. 1058-1067. doi: 10.1378/chest.06-2336.
10. Краснюк О.П., Ткач С.І., Прилипська Н.І., Шкондін А.М., Ковальчук Т.А., Валуцина В.М. Застосування класифікації пневмоконіозів в Україні: методичні рекомендації. К., 2002. 15 с.
11. Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при хронічному обструктивному захворюванні легень : Наказ МОЗ України від 27.06.2013 р. № 555. К., 2013. 146 с. URL: <http://document.ua/prozatverdzhennja-ta-vprovadzhennja-mediko-tehnologichnih-d-doc166218.html>.
12. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Pocket guide to COPD diagnosis, management and prevention 2021. URL: <https://goldcopd.org>. (дата звернення 24.03.2021).
- REFERENCES
1. Shpagina L.A., Poteriaieva Ye.L., Kotova O.S., Shpagin I.S. and Smirnova Ye.L. Aktualnyye problemy pulmonologii v sovremennoy profpatologicheskoy praktike [Topical Problems of Pulmonology in Contemporary Occupational Medicine]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015 ; 9 : 11-14 (in Russian).
2. Makarov V.A., Potapova I.A. and Mokeyeva N.V. Osobennosti dinamiki professionalnoy khronicheskoy obstruktivnoy bolezni legkikh u rabochikh pylevykh professiy [Clinical Course of Occupational Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Workers Exposed to Dust]. *Pulmonologiya*. 2017 ; 1 : 37-40. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2017-27-1-37-40> (in Russian).
3. Malashenko A.V. O vzaimosvyazi pnevmokonioza i pylevogo bronkhita pri formirovanii patologii legkikh [Relationships between Pneumoconiosis and Dust Bronchitis in Lung Diseases Formation]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2006 ; 1 : 22-25 (in Russian).
4. Avdeyev S.N. Klinicheskoye znachenie S-reaktivnogo belka pri KHOZL [Clinical Significance of C-Reactive Protein in COPD]. *Meditsinskiy vestnik*. 2009 ; 18 : 8-9 URL: [https://medvestnik.ru/content/news/klinicheskoe\\_znachenie\\_sreaktivnogo\\_belka\\_pri\\_hobl.html](https://medvestnik.ru/content/news/klinicheskoe_znachenie_sreaktivnogo_belka_pri_hobl.html) (in Russian).
5. Budnevskiy A.V., Ovsyannikov Ye.S., Chernov A.V. and Drobysheva Ye.S. Diagnosticheskoye znachenie biomarkerov pri obostrenii khronicheskoy obstruktivnoy bolezni legkikh [Diagnostic Value of Biomarkers in Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Diseases]. *Pulmonologiya*. 2014 ; 4 : 100-104. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2014-0-4-100-104> (in Russian).
6. Baymakanova G.Ye. and Avdeyev S.N. Znachenie biomarkerov pri khronicheskoy obstruktivnoy bolezni legkikh [A Role of Biomarkers in Chronic Obstructive Pulmonary Diseases]. *Pulmonologiya*. 2013 ; 3 : 105-110. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2013-0-3-105-110> (in Russian).
7. Pertseva T.A. and Sanina N.A. Vyrazhennost sistemnykh vospalitelnykh reaktsiy u bolnykh khronicheskoy obstruktivnoy boleznyu legkikh [The Intensity of Systemic Inflammatory Response in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease]. *Pulmonologiya*. 2013 ; 1 : 38-41.

<https://doi.org/10.18093/0869-0189-2013-0-1-38-41>  
(in Russian).

8. Wondraff P.G. Novel Outcomes and End Points; Biomarkers in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Clinical Trials. *Prot. Am. Thorac. Soc.* 2011 ; 8 : 350-355. doi:

10.1513/pats.201101-015RM

9. Stolz D., Christ-Crain M., Morgenthaler N.G., Leuppi J., Miedinger D., Bingisser R. et al. Copeptin, C Reactive Protein, and Procalcitonin as Prognostic Biomarkers in Acute Exacerbation of COPD. *Chest.* 2007 ; 131 : 1058-1067.

10. Krasniuk O.P., Tkach S.I., Prylypska N.I., Shkondin A.M., Kovalchuk T.A., Valutsyna V.M. Zastosuvannia klasyfikatsii pnevmokonioziv v Ukraini: metodychni rekomendatsii [Application of Pneumoconiosis Classification in Ukraine: Methodical Recommendations]. Kyiv ; 2002 : 15. (in Ukrainian).

11. Pro zatverdzhennia ta vprovadzhennia medyko-tekhnologichnykh dokumentiv zi standartyzatsii medychnoi dopomohy pry khronichnomu obstruktyvnomu zakhvoriuvanni lehen : Nakaz MOZ Ukrainy vid 27.06.2013 r. № 555. [On Approval and Implementation of Medical and Technological Documents for Standardization of Medical Care for Chronic Obstructive Pulmonary Diseases : Order of the Ministry of Public Health, 27.06.2013 № 555]. Kyiv; 2013: 146. URL: <http://document.ua/pro-zatverdzhennia-ta-vprovadzhennia-mediko-tehnologichnih-d-doc166218.html> (in Ukrainian).

12. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Pocket Guide to COPD Diagnosis, Management and Prevention 2021. URL: <https://gold-copd.org>. (Last accessed 24.03.2021).

Надійшло до редакції 12.12.2021

УДК 371.3 : 613.6

<https://doi.org/10.32402/dovkil2022.01.011>

## IMPACT OF DISTANCE LEARNING ORGANIZATION ON TEACHERS' HEALTH

Yelizarova O.T., Hozak S.V., Stankevych T.V., Parats A.M., Lynchak O.V., Lebedynets N.O.

### ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ЗДОРОВ'Я ВЧИТЕЛІВ



<sup>1</sup>ЄЛИЗАРОВА О.Т.,  
<sup>1</sup>ГОЗАК С.В.,  
<sup>1</sup>СТАНКЕВИЧ Т.В.,  
<sup>1</sup>ПАРАЦ А.М., <sup>1</sup>ЛИНЧАК О.В.,  
<sup>2</sup>ЛЕБЕДИНЕЦЬ Н.О.

<sup>1</sup>ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», Київ, Україна

<sup>2</sup>Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Київ, Україна

андемія COVID-19 стала фактором, що змінив життя мільйонів людей, які були вимушені пристосовуватися до нової реальності. Нова хвороба і, як наслідок, введення карантинних запобіжних заходів призвели до перенапруження не тільки системи надання медичних послуг населенню, а й системи освіти [1]. Під подвійним тиском пандемії опинилися вчителі, діти та їхні батьки. Першим питанням, що хвилювало наукову спільноту, було збереження ментального здоров'я дітей під час впровадження карантинних заходів та введення дистанційного навчання, але вчителі зазнають не меншого психоло-

#### ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ЗДОРОВ'Я ВЧИТЕЛІВ

<sup>1</sup>Єлизарова О.Т., <sup>1</sup>Гозак С.В., <sup>1</sup>Станкевич Т.В.,  
<sup>1</sup>Парац А.М., <sup>1</sup>Линчак О.В., <sup>2</sup>Лебединець Н.О.

<sup>1</sup>ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», Київ, Україна

<sup>2</sup>Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Київ, Україна

**Мета дослідження:** вивчення особливостей ментального та соматичного здоров'я вчителів 1-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів під час дистанційного навчання залежно від робочого навантаження.

**Методи і об'єкт дослідження.** Проведено анкетування 330 вчителів під час впровадження дистанційного навчання у зв'язку з пандемією COVID-19 навесні 2021 року. Анкета містила інформацію щодо демографічних та антропометричних факторів, особливостей педагогічної освіти та напрямку роботи, а також дані щодо самооцінки стану здоров'я за шкалою від 1 до 5. Для оцінки ментального здоров'я було застосовано скринінгові опитувальники GAD-2 та PHQ-2.

**Результати.** Під час дистанційного навчання (88,5±1,8)% вчителів проводило у середньому (18,6±0,4) онлайн уроків на тиждень. Тривалість робочого дня понад 8 годин виявлено у (50,3±2,8)% вчителів. (80,9±22,2)% респондентів

© Єлизарова О.Т., Гозак С.В., Станкевич Т.В., Парац А.М.,  
Линчак О.В., Лебединець Н.О. СТАТТЯ, 2022.