

tients with AHC, but in the first group, these changes were more pronounced ($p < 0,001$). Immunoregulatory index and the T/B ratio in the first group were significantly decreased, and in the second – significantly elevated compared to controls ($p < 0,05$).

Conclusions. The patients with AHC show significant shifts in the immunological indices and the IFN system, which direction probably may determine the outcome of the disease.

Elevated alpha- and gamma-IFN levels, no lymphocyte deficiency that expresses CD3+, CD4+ receptors and reduces CD8+ at the peak of the disease, detectable in some patients with AHC, probably, indicates an adequate immune response directed at the pathogen elimination and leads to the infection process termination. The low alpha- and gamma- IFN content, expressed T-lymphopenia, reduction in the number of CD4 + and the absence in reduction of CD8 + in the acute phase of HCV-infection should be considered as potential predictors of future chronic process, which detection may serve as an indication for preventive interferonotherapy in such patients.

УДК 616.24-07-06:616-056.257]:616.153+546.47

Ступницька Г.Я., Федів О.І., Ігнатюк Т.В., Стратійчук Т.М.

СТАН ЛІПІДНОГО ОБМІНУ ТА РІВЕНЬ ЦИНКУ В КРОВІ У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНЕ ОБСТРУКТИВНЕ ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ, ПОЄДНАНЕ ІЗ АБДОМІНАЛЬНИМ ОЖИРІННЯМ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

При обстеженні 38 пацієнтів та 10 практично здорових осіб встановлено, що у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень, поєднане з абдомінальним ожирінням, відзначаються достовірно вищі відсоток жирової маси та рівень вісцерального жиру (за даними біоімпедансометрії) на тлі дефіциту цинку та вірогідно вищих показників вмісту тригліцеридів і холестерину ліпопротеїдів дуже низької щільності в крові.

Ключові слова: хронічне обструктивне захворювання легень, ожиріння, ліпідний спектр крові, цинк.

Дана стаття є фрагментом науково-дослідницької роботи кафедри внутрішньої медицини «Генетичні, метаболічні аспекти, запалення, дисфункція ендотелію та лікування при поєднаній патології внутрішніх органів», № держ. реєстрації 0112U003546.

Вступ

Останнім часом хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) пропонується розглядати як «хронічний системний запальний синдром», що уражає не тільки легені, а й супроводжується системними проявами [9,11,15]. У хворих на ХОЗЛ поширеними є метаболічні порушення, які зумовлюють тяжчі клінічні наслідки захворювання [14]. Численні дослідження показали взаємозв'язок між системним запаленням і порушенням обміну речовин при ХОЗЛ [1,8,11,13].

Приділяється також увага вивченню ролі макро- та мікроелементів, зокрема цинку, у патогенезі ХОЗЛ, ожиріння, цукрового діабету (ЦД) [2,3,7,10,12].

Цинк є структурним компонентом біологічних мембран, клітинних рецепторів, протеїнів, входить до складу понад 200 ензиматичних систем, які регулюють основні процеси обміну речовин (рибонуклеаза, дезоксирибонуклеазаза, алкогольдегідрогеназа, карбоксипептидаза А і В, піруваткарбоксилаза, супероксиддисмутаза та ін.). Спектр його метаболічної активності є досить широким. При застосуванні препаратів цинку спостерігається зменшення оксидативного стресу, зниження рівня прозапальних цитокінів [6].

Встановлено, що при ожирінні спостерігається низька концентрація цинку в плазмі (сироватці) крові та в еритроцитах, що асоціюється з об-

міном жирової тканини та метаболізмом гормонів у цих пацієнтів [10,12]. Дослідження показали, що дефіцит цинку може асоціюватися із інсулінорезистентністю, гіпертригліцеридемією, зниженням толерантності до глюкози [10]. Також доведено, що цинк клінічно та патофізіологічно пов'язаний із запальними захворюваннями легень, зокрема з бронхіальною астмою та ХОЗЛ. У хворих на ХОЗЛ спостерігається зниження рівня цинку в плазмі крові, що негативно корелює із сухими хрипами в легенях [12].

Проводяться дослідження з визначення вмісту цинку в плазмі крові у здорових осіб та хворих на ЦД 1-го та 2-го типу в різних регіонах України. Встановлений взаємозв'язок рівня цинку з поширеністю ЦД, за якого в організмі виникає його дефіцит, зумовлений порушенням всмоктування та прискореним виведенням нирками внаслідок поліурії. Водночас цинк відіграє важливу роль у виділенні інсуліну, стабілізації його молекули [4]. Достатнє забезпечення організму цинком має вирішальне значення для хворих на ЦД. Цинк відіграє важливу роль у зв'язуванні інсуліну гепатоцитами, в синтезі ліпопротеїнів. За достатнього забезпечення цинком зменшується вміст холестерину в атерогенних фракціях ліпопротеїнів (ліпопротеїнах низької та дуже низької густини) та зростає його рівень в антиатерогенній фракції ліпопротеїнів — ліпопротеїнах високої густини. Потреба в цинку для дорослої людини

становить 30 мг на добу. Препарати цинку показані при ЦД та гіперхолестеринемії, які є складовими МС [5].

Мета дослідження

Вивчити показники ліпідного обміну, С-реактивного білка та рівня цинку в крові у хворих на ХОЗЛ за наявності супровідного ожиріння.

Матеріал і методи

Обстежено 18 хворих на ХОЗЛ, 10 пацієнтів з ожирінням, 10 хворих на ХОЗЛ із супровідним ожирінням та 10 практично здорових осіб. Тяжкість перебігу ХОЗЛ визначали за результатами обстеження згідно з наказом МОЗ України № 128 від 19.03.2007 р. Всі пацієнти були інформовані про проведення дослідження і висловили свою згоду. Параметри функції зовнішнього дихання (ФЗД) визначали за допомогою комп'ютерного спірографічного апарату "BTL-08 Spiro Pro" (Великобританія). Діагноз ожиріння встановлювали за індексом маси тіла, який розраховували за формулою: вага (кг)/ріст² (см²). Жирову масу, рівень вісцерального жиру визначали за допомогою біоімпендансного аналізатора з використанням портативного апарату BC-601 (TANITA, Японія). У пацієнтів зранку натще проводили забір венозної крові для визначення рівня основних показників ліпідного обміну (загальний холестерин (ЗХ), холестерин ліпопротеїдів низької густини (ХС ЛПНГ), холестерин ліпо-

протеїдів дуже низької густини (ХС ЛПДНГ), холестерин ліпопротеїдів високої густини (ХС ЛПВГ), тригліцеридів. Вміст ХС ЛПДНГ розраховували за формулою ТГ/22,2; індекс атерогенності (ІА) – за формулою Клімова А.Н.: $KA = (ЗХ - ХС ЛПВГ) / (ХС ЛПВГ)$. Рівень С-реактивного білка (СРБ) визначали згідно з інструкцією (латексний аналіз, Німеччина). Визначення концентрації цинку в сироватці крові проводили за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра в центрі молекулярної діагностики ФГУН ЦНДІ епідеміології Росспоживнагляду.

Статистичний аналіз проводили на персональному комп'ютері за допомогою прикладних програм статистичного аналізу із використанням пакету ліцензійних програм «Microsoft Excel 2010» (Microsoft) та «Statistica® 6.0» (StatSoft Inc., США) з використанням дисперсійного аналізу.

Результати дослідження та їх обговорення

Клінічна характеристика хворих продемонстрована в табл.1. При аналізі даних біоімпендансометрії відсоток жирової маси та рівень вісцерального жиру у хворих на ХОЗЛ із супровідним ожирінням на 61,1% та 78,9% перевищували відповідні показники у хворих на ХОЗЛ без ожиріння ($p < 0,05$). Вірогідних відмінностей показників ФЗД у обстежених хворих не виявлено.

Характеристика ліпідного обміну та вмісту цинку в сироватці крові наведена в табл. 2.

Таблиця 1

Клінічна характеристика практично здорових осіб, хворих на ожиріння, хронічне обструктивне захворювання легень та хронічне обструктивне захворювання легень із супутнім ожирінням ($M \pm m$)

Показники	Практично здорові (n=10)	Хворі на ожиріння (n=10)	Хворі на ХОЗЛ (n=18)	Хворі на ХОЗЛ із супутнім ожирінням (n=10)
Вік, роки	56,9±4,19	60,7±3,26 $p > 0,05$	66,28±2,74 $p < 0,05$ $p_1 > 0,05$	61,8±3,2 $p > 0,05$ $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$
ІМТ	25,56±0,80	33,04±1,17 $p < 0,001$	24,67±0,87 $p > 0,05$ $p_1 < 0,001$	35,85±1,79 $p < 0,001$ $p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,001$
%жиру	26,73±2,76	38,76±2,94 $p < 0,05$	20,44±1,54 $p = 0,05$ $p_1 < 0,001$	33,93±2,31 $p < 0,05$ $p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,001$
Рівень вісцерального жиру	8,50±0,95	13,6±0,75 $p < 0,05$	9,11±0,62 $p > 0,05$ $p_1 < 0,05$	16,3±1,71 $p < 0,001$ $p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,001$
ОФВ ₁ ,% від належного значення	94,32±1,63	92,05±1,49 $p > 0,05$	44,66±5,00 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	43,99±5,91 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$ $p_2 > 0,05$
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ% від належного значення	90,77±1,46	87,19±1,55 $p > 0,05$	63,70±3,57 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	66,17±4,61 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$ $p_2 > 0,05$
Анамнез куріння, пачок-років	8,5±3,71	7,1±3,60 $p > 0,05$	19,31±2,98 $p < 0,05$ $p_1 < 0,05$	19,58±4,87 $p > 0,05$ $p_1 < 0,05$ $p_2 > 0,05$

Примітка. n – кількість хворих у підгрупі; p – вірогідність відмінностей у порівнянні з групою практично здорових осіб; p_1 – вірогідність відмінностей у порівнянні з групою хворих на ожиріння; p_2 – вірогідність відмінностей між групою хворих на хронічне обструктивне захворювання легень та групою хворих на хронічне обструктивне захворювання легень із супровідним ожирінням.

Таблиця 2

Характеристика показників ліпідного обміну та рівня цинку крові у практично здорових осіб, хворих на ожиріння, хронічне обструктивне захворювання легень та хронічне обструктивне захворювання легень із супутнім ожирінням (M±m)

Показники	Практично здорові (n=10)	Хворі на ожиріння (n=10)	Хворі на ХОЗЛ (n=18)	Хворі на ХОЗЛ із супутнім ожирінням (n=10)
Холестерин, ммоль/л	5,14±0,24	5,1±0,36 p>0,05	5,22±0,19 p>0,05 p ₁ >0,05	5,75±0,46 p>0,05 p ₁ >0,05 p ₂ >0,05
ХС ЛПНГ, од	56,3±2,46	55,9±3,63 p>0,05	56,61±2,22 p>0,05 p ₁ >0,05	63,9±4,57 p>0,05 p ₁ >0,05 p ₂ >0,05
ХС ЛПВГ, ммоль/л	1,43±0,18	1,21±0,13 p>0,05	1,37±0,16 p>0,05 p ₁ >0,05	1,57±0,32 p>0,05 p ₁ >0,05 p ₂ >0,05
ХС ЛПДНГ, ммоль/л	0,59±0,07	1,03±0,11 p=0,001	0,92±0,07 p<0,05 p ₁ >0,05	1,00±0,08 p<0,05 p ₁ >0,05 p ₂ >0,05
ІА, од.	2,35±0,30	3,71±0,70 p<0,05	3,08±0,26 p>0,05 p ₁ >0,05	3,46±0,53 p>0,05 p ₁ >0,05 p ₂ >0,05
Тригліцериди, ммоль/л	1,52±0,10	2,15±0,29 p<0,05	1,96±0,15 p>0,05 p ₁ >0,05	2,11±0,15 p<0,05 p ₁ >0,05 p ₂ >0,05
С-реактивний білок, мг/л	2,17±0,47	5,17±0,57 p<0,05	7,93±0,69 p<0,001 p ₁ <0,05	13,2±1,53 p<0,001 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001
Цинк, мкмоль/л	14,89±0,90	14,16±0,59 p>0,05	11,06±0,91 p<0,05 p ₁ <0,05	11,77±0,69 p<0,05 p ₁ >0,05 p ₂ >0,05

Примітка. n – кількість хворих у підгрупі; p – вірогідність відмінностей у порівнянні з групою практично здорових осіб; p₁ – вірогідність відмінностей у порівнянні з групою хворих на ожиріння; p₂ – вірогідність відмінностей між групою хворих на хронічне обструктивне захворювання легень та групою хворих на хронічне обструктивне захворювання легень із супровідним ожирінням.

Не встановлено статистично значимої різниці у показниках вмісту холестерину, ХС ЛПНГ, ХСЛПВГ між групами хворих та практично здорових осіб (p>0,05). При цьому вміст ХС ЛПДНГ, тригліцеридів та індекс атерогенності вірогідно перевищували такий у практично здорових осіб на 74,6%, 41,4%, 57,9% відповідно – у хворих на ожиріння; на 55,9%, 28,9%, 31,1% відповідно – у хворих на ХОЗЛ; на 69,5%, 38,8%, 47,2% відповідно – у хворих на ХОЗЛ із супровідним ожирінням.

Результати досліджень Ухтерової Н.Д. та Геранюшкіної Е.І. продемонстрували, що у хворих на ХОЗЛ відмічається низький сироватковий рівень цинку, який відіграє важливу роль в імунітопатогенезі даного захворювання [2,3]. За результатами нашого дослідження рівень цинку у сироватці крові хворих на ХОЗЛ без ожиріння був на 25,7% нижчим за контроль (p<0,05). У хворих на ХОЗЛ із супровідним ожирінням показник рівня цинку знижувався на 22,1% (p<0,05). Вірогідної різниці між хворими обох груп не спостерігалось.

У дослідженні Dourado Ferro F.E. рівень цинку в плазмі крові у обстежених жінок з ожирінням вірогідно не відрізнявся від контролю, проте

вміст цинку в еритроцитах вірогідно зменшувався у порівнянні з практично здоровими особами. Результати регресійного аналізу продемонстрували взаємозв'язок обводу талії та індексу маси тіла з рівнем цинку в еритроцитах [10].

Siren P.M. та Herzog R. вказували, що основними симптомами дефіциту цинку є анорексія, системне запалення та наростаюча слабкість [7]. За результатами нашого дослідження, рівень С-реактивного білка вірогідно зростав у хворих на ожиріння, ХОЗЛ та при їх поєднанні. У хворих на ХОЗЛ із супровідним ожирінням рівень С-реактивного білка був у 1,7 раза вищим, ніж у хворих на ХОЗЛ без ожиріння (табл. 2).

Отже, за наявності системного запалення, яке притаманне ХОЗЛ та ожирінню, може визначитися низька концентрація цинку в сироватці крові. Основними причинами цинкової недостатності вважаються зростання індустріального навантаження та забруднення навколишнього середовища ксенобіотиками, штучний (антропогенний) дефіцит життєво необхідного мікроелемента, а також неадекватне потрапляння його із їжею.

Експериментальні дослідження продемонстрували антиоксидантні та протизапальні влас-

тивості цинку [7,12]. Цинк може функціонувати як сайт-специфічний антиоксидант за двома механізмами. По-перше, цей мікроелемент конкурує з іонами заліза та міді за зв'язування з рецепторами клітинних мембран, а деякі білки, витісняючи ці редокс-активні метали, роблять їх більш доступними для зв'язування феритином і металотіонеїном відповідно. По-друге, цинк може зв'язуватись із сульфгідрильними групами білків, які захищають його від окислення. Отже, цинк опосередковано може захистити специфічні молекули від оксидативного стресу [7].

Висновки

1. Достовірно вищий у порівнянні з практично здоровими особами відсоток жирової маси та рівень вісцерального жиру у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень, поєднане із ожирінням, супроводжується суттєвим підвищенням вмісту холестерину ліпопротеїнів дуже низької густини та тригліцеридів у крові, а також індексу атерогенності.

2. Перебіг хронічного обструктивного захворювання легень як за наявності супровідного ожиріння, так і без нього, характеризується виникненням дефіциту цинку на тлі істотного збільшення рівня С-реактивного білку, які можуть бути проявами системного запального процесу.

Перспективи подальших досліджень

Потребують подальшого вивчення протизапальні та антиоксидантні властивості препаратів цинку у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень, поєднане з метаболічним синдромом.

Література

1. Василькова Т.Н. Клинические особенности и патогенетические механизмы прогрессирования хронической обструктивной болезни легких на фоне ожирения / Т.Н. Василькова, А.Н. Антипина,

- Т.Н. Попова // Медицинская наука и образование Урала. – 2008. – № 4. – С.8-10.
2. Геранюшкина Е.И. Роль дефицита цинка в иммунопатологии хронического бронхита: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.00.16 „Патологическая физиология” / Е. И. Геранюшкина. – Саранск, 2005. – 20 с.
3. Ухтерова Н.Д. Иммунологические и иммунопатологические факторы развития хронической обструктивной болезни легких в условиях естественного дефицита цинка : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.00.16 „Патологическая физиология” / Н.Д. Ухтерова. – Саранск, 2009. – 18 с.
4. Халангот М.Д. Рівні цинку в плазмі крові хворих на цукровий діабет залежно від території проживання, типу хвороби та наявності виразок стоп: попереднє дослідження / М.Д.Халангот, Н.В.Охріменко, В.А.Ковтун // Ендокринологія. – 2012. – №2, Т.17. – С.16-21.
5. Приступок О. Метаболічна терапія хворих на цукровий діабет / О. Приступок // Международный эндокринологический журнал. – 2010. – №6. – С.6-11.
6. Чекман І.С. Цинк і наноцинк: властивості, застосування у клінічній практиці / І.С.Чекман, З.Р.Ульберг, А.Д.Руденко // Укр. медичний часопис. – 2013. – №3-4, Т.2. – С.42-47.
7. Kiril G. Antioxidant effect of zinc picolinate in patients with chronic obstructive pulmonary disease / G.Kiril, M.H.Muz, D.Seckin [et al.] // Respiratory medicine. – 2008. – V.102. – P.840-844.
8. Lam K.B. Airflow obstruction and metabolic syndrome: the Guangzhou Biobank Cohort Study / K.B. Lam, R.E. Jordan, C.Q. Jiang [et al.] // Eur. Respir. J. – 2010. – V. 35, №2. – P.317-323.
9. Barnes P.J. Systemic manifestations and comorbidities of COPD / P.J.Barnes, B.R.Celli // Eur. Respir. J. – 2009. – V.33. – P.1165-1185.
10. Dourado Ferro F.E. Biomarkers of metabolic syndrome and its relationship with the zinc nutritional status in obese women / F.E. Dourado Ferro, V.B.de Sousa Lima, N.R.Mello Soares [et al.] // Nutr. Hosp. – 2011. – V.26. – P.650-654.
11. Fabbri L.M. Complex chronic comorbidities of COPD / L.M. Fabbri, F. Luppi, B. Beghé, K.F. Rabe [et al.] // Eur. Respir. J. – 2008. – V. 31, №1. – P. 204-212.
12. Lang C.J. Dietary zinc mediates inflammation and protects against wasting and metabolic derangement caused by sustained cigarette smoke exposure in mice / C.J. Lang., M. Yansen, E. Roscioli [et al.] // Biomaterials. – 2011. – V.24. – P.23-39.
13. Franssen F.M.E. Obesity and the lung: 5 Obesity and COPD / F.M.E. Franssen, D.E. O'Donnell, G.H. Goossens // Thorax. – 2008. – V.63. – P.1110-1117.
14. Skyba P. Metabolic phenotype and adipose tissue inflammation in patients with chronic obstructive pulmonary disease / P. Skyba, J. Ukropec, P. Pobeha [et al.] // Mediators Inflammation. – 2010. – P. 173-498.
15. Tkacova R. Systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease: may adipose tissue play a role? Review of the literature and future perspectives / R. Tkacova // Mediators Inflammation. – 2010. – 2010. – P. 585-989.

Реферат

СОСТОЯНИЕ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И УРОВЕНЬ ЦИНКА В КРОВИ У БОЛЬНЫХ ХОБЛ, СОЧЕТАННОЕ С АБДОМИНАЛЬНЫМ ОЖИРЕНИЕМ

Ступницкая А.Я., Федив О.И., Игнатюк Т.В., Стратийчук Т.М.

Ключевые слова: хроническое обструктивное заболевание легких, ожирение, липидный спектр крови, цинк.

При обследовании 38 пациентов и 10 практически здоровых лиц установлено, что у больных хроническим обструктивным заболеванием легких, сочетанное с абдоминальным ожирением, отмечаются достоверно высший процент жировой массы и уровень висцерального жира (по данным биоимпедансометрии) на фоне дефицита цинка и достоверно высоких показателей содержания триглицеридов и холестерина липопротеидов очень низкой плотности в крови.

Summary

STATE OF LIPID METABOLISM AND ZINC LEVELS IN THE BLOOD IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE AND CONCOMITANT ABDOMINAL OBESITY

Stupnytska H.Ya., Fediv O.I., Ignatuk T.V., Stratiychuk T.M.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease, obesity, blood lipid and zinc.

Introduction. Recently, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is regarded as a "chronic systemic inflammatory syndrome" that affects not only the lungs but also is accompanied by systemic manifestations. Patients with COPD have common metabolic disorders that cause more serious clinical consequences of the disease. Special attention is paid to studying the role of macro- and micronutrients, especially zinc in the pathogenesis of COPD, obesity, diabetes mellitus (DM). It has been established that in obesity there is a low concentration of zinc in blood plasma (serum) and erythrocytes associated with fat metabolism and hormone metabolism in these patients. Recent studies have shown that zinc deficiency may be associated with insulin resistance, hypertriglyceridemia, decreased glucose tolerance. It has also been

shown that zinc clinically and pathophysiological associated with lung inflammatory diseases, including asthma and COPD. In patients with COPD, there is a decrease in the level of zinc in plasma, which negatively correlates with rates in the lungs.

Objective. To study the lipid metabolism, C-reactive protein and zinc levels in the blood of patients with COPD and concomitant obesity.

Material and methods. The study involved 18 patients with COPD, 10 obese patients, 10 patients with COPD and concomitant obesity and 10 healthy individuals. Fat mass, visceral fat levels were determined using bioimpedance analysis by a portable device BC-601 (TANITA, Japan). Patients morning fasting venous blood sampling was performed to determine the level of basic lipid metabolism (total cholesterol (TCh), low density lipoprotein cholesterol (LDL cholesterol), cholesterol very low density lipoproteins (VLDL cholesterol), high density lipoprotein cholesterol (HDL cholesterol), triglycerides. VLDL cholesterol content was calculated using the formula triglycerides /22,2, atherogenic index (AI) - the formula Klimov A.N.: $AI = (total\ cholesterol - HDL\ cholesterol) / (HDL\ cholesterol)$. C-reactive protein (CRP) determined according to the instructions (latex analysis, Germany). Determining the concentration of zinc in serum performed using atomic absorption spectrophotometer.

Results. In analyzing the data bioimpedance analysis percentage of fat mass and visceral fat levels in patients with COPD with an accompanying obesity at 61.1 % and 78.9 % higher than the corresponding rates in COPD patients with obesity ($p < 0,05$). Content of VLDL cholesterol, triglycerides and atherogenic index significantly higher than that of healthy individuals at 74.6 %, 41.4 %, and 57.9% respectively – in patients with obesity, at 55.9 %, 28.9 %, 31.1% respectively – in patients with COPD, at 69.5 %, 38.8 %, 47.2% respectively in patients with COPD and concomitant obesity.

The level of zinc in serum of patients with COPD without obesity was 25.7 % lower than in the control ($p < 0,05$). In patients with COPD with an concomitant obesity zinc level decreased by 22.1 % ($p < 0,05$). The level of C-reactive protein significantly increased in patients with obesity, COPD and in this combination. In patients with COPD and concomitant obesity C-reactive protein level was in 1.7 times higher than in COPD patients without obesity.

Conclusions. Significantly higher percentage of fat mass and visceral fat in patients with chronic obstructive pulmonary disease and concomitant obesity compared with healthy individuals is accompanied with a significant increase in cholesterol content of very low density lipoproteins and triglycerides in the blood, as well as with the value of atherogenic index. The course of chronic obstructive pulmonary disease and obesity, and concomitant obesity is characterized by the occurrence of zinc deficiency on the background of significant increase in C-reactive protein, which may point out systemic inflammation.