



УДК: 616.24-002.5-031.81:616.15:577.115:577.125.3

LIPID METABOLISM IN THE BLOOD PLASMA OF PATIENTS WITH DISSEMINATED PULMONARY TUBERCULOSIS

МЕТАБОЛІЗМ ЛІПІДІВ У ПЛАЗМІ КРОВІ ХВОРИХ НА ДИСЕМІНОВАНИЙ ТУБЕРКУЛЬОЗ ЛЕГЕНЬ

Pikas O.B./ Пікас О.Б.

d. m. n., prof. /д. м. н., проф.

ORCID: 0000-0002-9525-7719

Bogomolets National Medical University,

Kyiv, Shevchenko Boulevard, 13, 03100

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

Київ, бульвар Шевченко, 13, 03100

Анотація. В роботі розглядається метаболізм ліпідів при дисемінованому туберкульозі. Мета дослідження – вивчити та оцінити склад жирних кислот (ЖК) ліпідів у плазмі крові хворих на дисемінований туберкульоз легень і визначити їх зв'язок із перебігом хвороби.

Матеріал і методи. Було обстежено 103 (64,37 % із 160) здорові особи (I група) та 57 (35,63 % із 160) хворих на дисемінований туберкульоз легень (II група). Жирні кислоти у плазмі крові досліджували біохімічним методом на газорідному хроматографі «Цвет – 500».

Результати. Встановлені суттєві зміни спектра жирних кислот ліпідів у плазмі крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень, які проявлялись значущим підвищенням сумарного рівня насичених жирних кислот на тлі зниженого сумарного вмісту ненасичених і суми поліненасичених жирних кислот, в результаті посиленої активації процесів перекисного окислення ліпідів. Вміст стеаринової ЖК ($C_{18\ 0}$) у пацієнтів II групи вірогідно знижувався в 1,63 рази порівняно з особами I групи ($p < 0,001$). У хворих на дисемінований туберкульоз легень кількість арахідонової ЖК ($C_{20\ 4}$) зростала у 2,13 рази ($p < 0,001$), кількість олеїнової ЖК ($C_{18\ 1}$) знижувалася в 1,48 рази ($p < 0,001$) порівняно з групою контролю.

Висновки. Результати досліджень показали, що існує зв'язок і залежність між розвитком дисемінованого туберкульозу легень та порушенням обміну ліпідів із модифікацією складу жирних кислот у плазмі крові, що важливо враховувати при проведенні лікування даних пацієнтів.

Ключові слова: спектр, жирні кислоти, плазма крові, туберкульоз легень.

Вступ. В Україні відмічається складна епідеміологічна ситуація з туберкульозу: збільшена частка тяжких поширених форм та зростання показників лікарсько-стійкого туберкульозу легень. В Україні щодня реєструють 93-94 нових випадків захворювання на цю недугу, щороку виявляють понад 30 тис. хворих, а понад 8-10 тис. помирають від цієї хвороби [4, 5, 6]. Епідемію цієї хвороби підтримує зростання лікарсько-стійких форм туберкульозу, вплив соціально-економічних чинників [7] та інших факторів, що зумовлює гірші показники ефективності лікування хворих із цією недугою та потребу у проведенні нових досліджень чи удосконалення існуючих з метою поглибленого розкриття патогенезу хвороби. При фізіологічних та патологічних процесах здійснюються процеси перекисного окиснення (ПОЛ). Під час проходження процесів вільно радикального окислення утворюються активні форми кисню, концентрація яких у тканинах при фізіологічних умовах



є не високою. Надлишок активних форм кисню сприяє проходженню ланцюгових реакцій із накопиченням ліпідних радикалів, пероксидів, гідро пероксидів та алкоксидів. Процеси ПОЛ пошкоджують клітинні мембрани та призводять до виникнення патологічного процесу [1]. До складу клітинних мембран входять жирні кислоти (ЖК), які є основним субстратом процесів ПОЛ, тому зміна їх складу є інформативним показником, що визначає порушення обміну ліпідів. Все це обумовило поставлену перед нами мету - оцінити склад жирних кислот ліпідів у плазмі крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень і визначити їх роль у розвитку хвороби.

Дослідження є фрагментом багатьох планових науково-дослідних робіт Національного медичного університету імені О.О. Богомольця МОЗ України.

Матеріали та методи

Нами було обстежено 103 (64,37 % із 160) здорові особи віком від 18 до 65 років, котрі не палили цигарки (І група, контрольна) та 57 (35,63 % із 160) осіб такого ж віку, хворих на дисемінований туберкульоз легень (ІІ група).

Обстеження осіб проводили у Київських протитуберкульозних закладах. Підготовку проб і газохроматографічний аналіз проводили згідно методики Л.В. Сазоненко і Т.С. Брюзгіної [3]. Визначення складу жирних кислот фосfolіпідів у плазмі крові проводили біохімічним методом. В основі методу лежить екстракція ліпідів із плазми крові, виділення фосfolіпідів, метилування і газохроматографічний аналіз жирних кислот на газорідному хроматографі "Цвет-500" із плазмо іонізаційним детектором в ізотермічному режимі. Склад жирних кислот ліпідів у плазмі крові оцінювали за методом нормування площі і визначення частки жирних кислот (у %) [2]. Похибка показників складала ± 10 %.

Статистична обробка результатів дослідження проводилась на персональному комп'ютері з використанням пакета прикладних програм Microsoft Office Excel, 2007. Вірогідними вважали різницю при рівні статистичної значущості $p < 0,05$, $p < 0,001$, $p < 0,001$.

Матеріали клінічного дослідження були розглянуті комісією з питань етики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, де було винесено рішення, що дослідження виконані згідно сучасним науковим стандартам, були передбачені заходи по забезпеченню безпеки для здоров'я пацієнта, дотримання його прав людської гідності та морально-етичних норм у відповідності до принципів Гельсінкської декларації прав людини, Конвенції Ради Європи про права людини та відповідних Законів України.

Результати. У плазмі крові в осіб І групи (контрольна) в найбільшій кількості нами виявлені насичені ЖК: пальмітинова (C16:0) та стеаринова (C18:0), що склали відповідно $(37,1 \pm 1,6)$ % і $(13,4 \pm 0,7)$ %. Із ненасичених ЖК були визначені олеїнова (C18:1) та ліолева (C18:2) ЖК: відповідно $(16,3 \pm 0,5)$ % і $(29,1 \pm 0,5)$ %. У плазмі крові у контрольній групі встановлена значна насиченість ЖК (до $(50,5 \pm 1,6)$ %) внаслідок високого вмісту пальмітинової ЖК (C16:0), яка забезпечує стійкість до посиленних процесів ПОЛ. Кількісний вміст жирних кислот у плазмі крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень (ІІ група) відрізнявся від аналогічних їх показників у здорових осіб (І



група). У хворих на дисемінований туберкульоз легень (II група) відмічалось невірогідне зниження пальмітинової ЖК (C16:0) до $(33,4 \pm 2,7) \%$ ($p > 0,05$) при контролі $(37,1 \pm 1,6) \%$. Вміст стеаринової ЖК (C18:0) у пацієнтів II групи вірогідно знижувався до $(8,2 \pm 1,1) \%$ ($p < 0,001$) при $(13,4 \pm 0,7) \%$ у здорових осіб. Знижений рівень пальмітинової (C16:0) і стеаринової (C18:0) ЖК у хворих на дисемінований туберкульоз легень свідчить про порушену функцію печінки.

В осіб II групи у плазмі крові з'явилась міристинова ЖК (C14:0) ($p < 0,001$), кількість якої дорівнювала $(20,1 \pm 1,7) \%$, що свідчить про суттєві зміни в ендокринній системі даних пацієнтів; у здорових осіб міристинова ЖК (C14:0) відсутня. Рівень олеїнової ЖК (C18:1) вірогідно знижувався в осіб II групи до $(11,0 \pm 1,0) \%$ (в 1,48 разу, $p < 0,001$) порівняно з групою контролю (I групою), де рівень її становив $(16,3 \pm 0,5) \%$. Вміст арахідонової ЖК (C20:4) в осіб II групи підвищувався у 2,13 рази ($p < 0,001$) порівняно з групою контролю й становив $(8,3 \pm 0,8) \%$ (у контролі - $(3,9 \pm 0,4) \%$). Тенденція до зменшення ненасиченості ліпідного комплексу плазми крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень ($p < 0,001$) обумовлена вірогідним зниженням вмісту лінолевої (C18:2) й олеїнової (C18:1) ЖК ($p < 0,001$).

У плазмі крові в осіб II групи виявлено характерну закономірність з боку процесу конверсії, що негативно відображається на регуляторній функції респіраторної системи й характері перебігу туберкульозного процесу. Такі зміни складу жирних кислот ліпідів у плазмі крові зумовлюють зниження поліненасиченого ліпідного комплексу до $(19,7 \pm 0,6) \%$ (у контрольній групі - $(33,3 \pm 1,5) \%$) ($p < 0,001$) та зменшення сумарного вмісту ненасичених ЖК до $(30,7 \pm 2,1) \%$ ($p < 0,001$) при $(49,5 \pm 1,6) \%$ у здорових осіб. Зменшення сумарного вмісту поліненасичених ЖК (ПН ЖК) у плазмі крові до $(19,7 \pm 0,6) \%$ у хворих на дисемінований туберкульоз легень ($p < 0,001$) (при $(33,3 \pm 1,5) \%$ у контрольній групі) відбувається в основному за рахунок зниженого рівня лінолевої ЖК (до $(10,1 \pm 1,5) \%$, $p < 0,001$; у здорових осіб $(29,1 \pm 0,5) \%$) та свідчить про активний специфічний процес у легенях.

Жирні кислоти, які синтезовані у печінці, етерифікуються у тригліцериди і резервуються у жирових депо, а в подальшому використовуються у складі фосфоліпідів для побудови клітинних мембран. Із плазми крові вільні жирні кислоти проникають у гепатоцити, де утворюється пальмітинова ЖК (C16:0), яка потім перетворюється у стеаринову ЖК (C18:0).

Висновки та перспективи. Склад жирних кислот ліпідів у плазмі крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень характеризується дисбалансом співвідношення сумарного вмісту насичених, ненасичених та поліненасичених жирних кислот. Результати наших досліджень встановили вірогідне підвищення сумарного рівня насичених ЖК на тлі зниженого сумарного вмісту ненасичених ЖК і вмісту ПН ЖК ($p < 0,001$), що свідчить про порушення метаболізму ліпідів у даних хворих у результаті посиленої активації процесів їх ПОЛ. Було показано порушення обміну ліпідів із модифікацією складу жирних кислот у плазмі крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень, що необхідно враховувати при проведенні лікування даних пацієнтів та є досить важливим у перспективі. Суттєво виражені зміни складу жирних кислот у плазмі крові



визначають чутливість до ПОЛ, що дозволить оцінювати характер метаболічних процесів та встановлювати тяжкість і наслідки перебігу дисемінованого туберкульозу легень.

Література:

1. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. - М. Наука, 1972. - 259 с.
2. Гичка С.Г., Брюзгина Т.С., Вретик Г.М. Газохроматографический метод определения липидных показателей крови при ишемической болезни сердца // Український кардіологічний журнал. - 1998. - № 7-8. - С. 50-52.
3. Сазоненко Л.В., Вітовський Я.М., Брюзгіна Т.С. Вивчення ліпідних показників сироватки крові у вагітних з преєклампсією в динаміці лікування // Медична хімія. - 2003. - № 1. - Р. 86 - 88.
4. Туберкульоз в Україні. (Аналітично-статистичний довідник). Київ: ДУ «Центр громадського здоров'я» Міністерства охорони здоров'я України»; 2021; 46 с.
5. Туберкульоз в Україні: аналітично-статистичний довідник. Відпов. ред. Фещенко ЮІ, Голубчиков МВ, Нізова НМ, Сакальська ОП. Київ: ДУ «Центр громадського здоров'я» Міністерства охорони здоров'я України»; 2014; 13 с
6. Центр медичної статистики МОЗ України. Туберкульоз в Україні (аналітично-статистичний довідник за 2000-2011 роки) / За ред. О.К. Толстанова. - К., 2012. - 98 с.
7. Mi-Sun Koo, Subbian S., Kaplan G. Strain specific transcriptional response in Mycobacterium tuberculosis infected macrofages // Cell Communication and Signaling. - 2012. - Р. 10-12.

Abstract. The work deals with lipid metabolism in disseminated tuberculosis. **Aim.** Examine and evaluate the spectrum of fatty acids (FA) of lipids in the blood plasma of patients with disseminated pulmonary tuberculosis and determine their connection with the course of the disease.

Materials and methods. Have been surveyed 103 (64.37% of 160) healthy individuals (group I) and 57 (35.63% of 160) of patients with disseminated pulmonary tuberculosis (group II). Fatty acids in blood plasma were investigated by the biochemical method using a gas-liquid chromatography "Cvet – 500".

Results and discussion. The established substantial changes of spectrum of fatty acids in the blood plasma lipids in patients with disseminated pulmonary tuberculosis, that manifested significant increase in the total level of saturated fatty acids against the background of a low total content of unsaturated and amount of polyunsaturated fatty acids as a result of intensified activation of lipid peroxidation. The stearic FA ($C_{18\ 0}$) in patients of group II authentically decreased in 1,63 times compared with persons of in group I ($p < 0,001$). In patients with disseminated pulmonary tuberculosis amount of arachidonic FA ($C_{20\ 4}$) increased in 2,13 times ($p < 0,001$), number of oleic FA ($C_{18\ 1}$) decreased to 1,48 times ($p < 0,001$) compared with the control group.

Conclusions. The results of studies showed that there was a connection and dependence between the development of disseminated pulmonary tuberculosis and violation of the exchange of lipids with modification of the fatty acid composition in the blood plasma, which is important to consider during treatment these patients.

Key words: spectrum, fatty acid, plasma of blood, pulmonary tuberculosis.

Статтю надіслано: 28.12.2024 р.

Пікас О.Б.